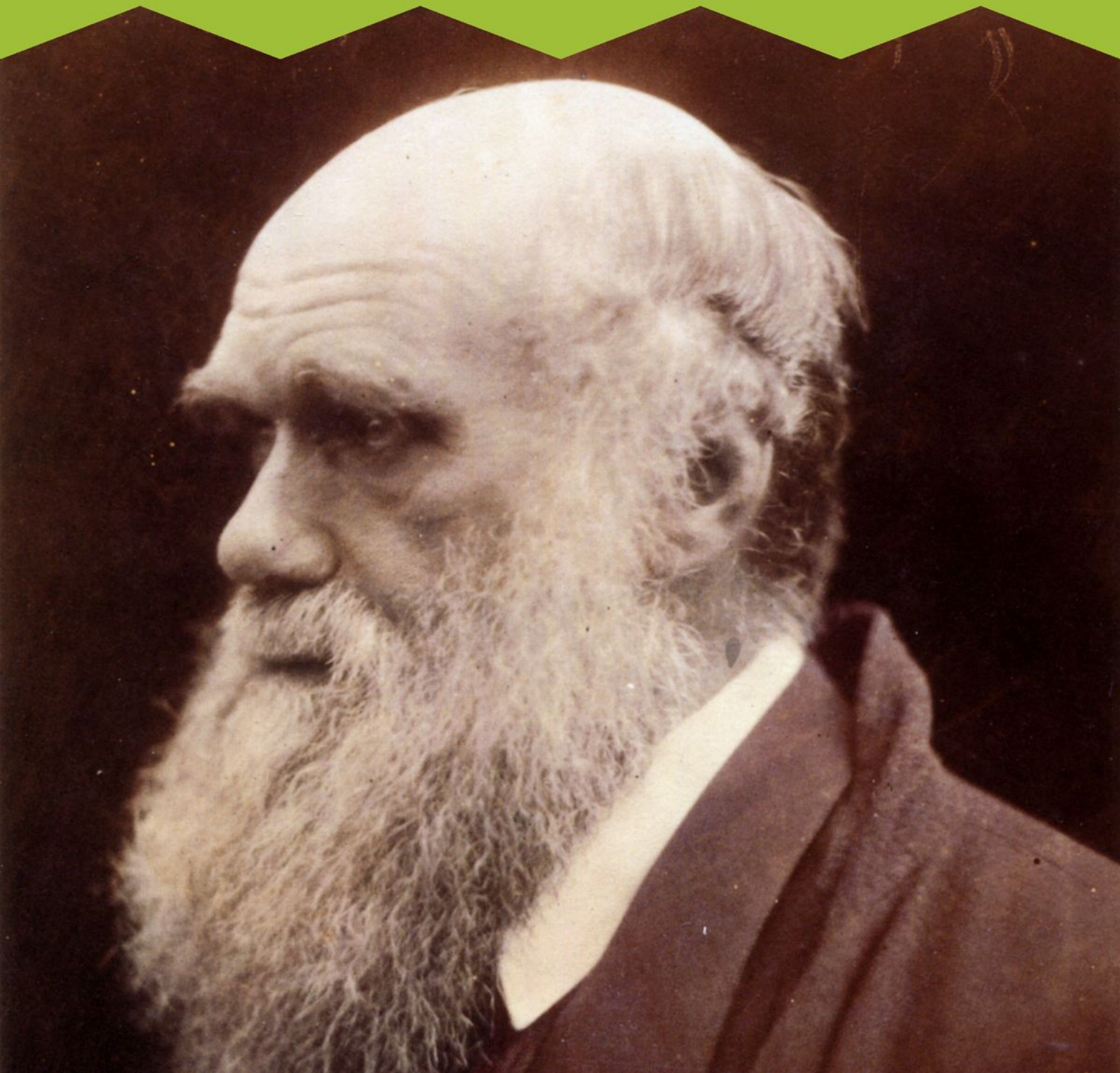
wolnelektury.pl

Karol Darwin
(tłum. Szymon Dickstein)

O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego



Ta lektura, podobnie jak tysiące innych, jest dostępna on-line na stronie wolnelektury.pl.

Utwór opracowany został w ramach projektu Wolne Lektury przez fundację Wolne Lektury.

KAROL DARWIN

O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego

CZYLI O UTRZYMYWANIU SIĘ DOSKONALSZYCH RAS W WALCE O BYT

TŁUM. SZYMON DICKSTEIN

RYS HISTORYCZNY ROZWOJU POGLĄDÓW NA POWSTAWANIE GATUNKÓW PRZED OPUBLIKOWANIEM PIERWSZEGO WYDANIA NINIEJSZEGO DZIEŁA

Postaram się podać tutaj krótki rys rozwoju poglądów na powstawanie gatunków. Do ostatnich czasów znaczna większość naturalistów[1] przypuszczała, że gatunki są to twory niezmienne i że każdy został stworzony oddzielnie. Wielu autorów zręcznie broniło tego poglądu. Z drugiej strony niewielu przyrodników sądziło, że gatunki ulegają przekształceniu i że obecnie żyjące formy organiczne powstały z dawniej istniejących jako ich prawdziwe potomstwo. Pomijając wzmianki o tym przedmiocie spotykane u pisarzy klasycznych[2], pierwszym autorem, który w nowszych czasach naukowo roztrząsał tę kwestię, był Buffon. Ponieważ jednak jego poglądy w rozmaitych okresach różniły się znacznie od siebie i ponieważ nie zajmował się on dociekaniem przyczyn i sposobów przekształcania się gatunków, nie mam więc potrzeby wchodzić tutaj w szczegóły jego dowodzeń.

Lamarck był pierwszym uczonym, którego poglądy na nasz przedmiot zwróciły większą uwagę. Przyrodnik ten, słusznie uznany za znakomitość, ogłosił swe poglądy po raz pierwszy w 1801 roku, rozszerzył je znacznie 1809 roku w swym *Philosophie Zoologique*, a następnie 1815 roku we wstępie do *Histoire Naturelle des Animaux sans Vertebres*. W dziełach tych wypowiada pogląd, że wszystkie gatunki, nie wyłączając człowieka, pochodzą od innych gatunków. Wyświadczył jako pierwszy niezmierną usługę wiedzy, zwracając uwagę na prawdopodobieństwo, że wszelkie zmiany zarówno w świecie organicznym, jak i w nieorganicznym są wynikiem praw, a nie cudownej interwencji. Trudność odróżniania gatunków i odmian, doskonałe stopniowanie form w niektórych grupach oraz analogia z wytworami domowej hodowli, doprowadziły, zdaje się, Lamarcka do jego poglądów na przekształcanie się gatunków. Co do środków tego przekształcania, to przypisywał on pewną rolę bezpośredniemu wpływowi fizycznych warunków życia, pewną rolę krzyżowaniu się już istniejących form, a wiele używaniu lub nieużywaniu, tj. wpływowi przyzwyczajenia. Temu ostatniemu czynnikowi zdaje się on przypisywać wszystkie owe zadziwiające przystosowania w naturze, jak np. długą szyję żyrafy, ułatwiającą skubanie gałązek drzew. Wierzył jednak również w prawo postępowego rozwoju; a ponieważ w ten

[1] *naturalista* (daw.) — badacz natury, przyrodnik. [przypis edytorski]

[2] Arystoteles w swych *Physicae Auscultationes* (księga II, rozdział VIII, § 2) mówi, że deszcz nie pada po to, by zboże mogło rosnąć w polu, ani też po to, by zniszczyć plon włościanina, młócony pod otwartym niebem. Ten sam argument stosuje on potem do organizacji i dodaje (Pan Clair Grece pierwszy zwrócił moją uwagę na ten ustęp): „Tak więc, cóż przeszkadza, by rozmaite części (ciała) w naturze posiadały li tylko przypadkowe stosunki? Zęby na przykład wyrosły tak, iż siekacze są ostre, przystosowane do krajania, trzonowe płaskie, przystosowane do żucia; a tymczasem nie były one zrobione w tym celu, ale są rezultatem przypadku. To samo dzieje się i z innymi częściami, które zdają się być przystosowane do pewnego celu. Wszędzie więc wszystkie rzeczy razem (tj. wszystkie części całości) ułożyły się tak, jakby były stworzone w pewnym celu; te, które ukonstytuowały się dowolnie w właściwy sposób, zostały zachowane, w przeciwnym razie zaginęły i giną dotychczas". Widzimy w tym ustępie niewyraźny zarys zasad naturalnego doboru; ale uwagi nad tworzeniem się zębów wykazują, jak niedokładnie pojmował go Arystoteles. [przypis autorski]

sposób wszystkie formy życia zdążałyby do wydoskonalenia się, więc aby wytłumaczyć istnienie w dzisiejszych czasach prostych form, przyjmuje możność samorództwa[3][4].

Geoffroy St. Hilaire, jak to widzimy z *Życiorysu* pisanego przez jego syna, przypuszczał jeszcze w 1795 roku, że to, co nazywamy gatunkami, są to tylko rozmaite przerodzenia tego samego typu. Dopiero jednak w 1828 roku wypowiedział on pogląd, że formy nie zachowały się bez zmiany od początku stworzenia. Główną przyczynę zmian zdawał się upatrywać w warunkach życiowych, w tym, co nazywał „*le monde ambiant*"[5]. Ostrożny jednak w wyciąganiu swych wniosków, nie przypuszczał, by i dziś istniejące gatunki ulegały przekształceniom. Syn jego dodaje też: *c'est donc un problème à réserver entièrement à l'avenir, supposé même que l'avenir doive avoir prise sur lui*" (jest to więc zadanie należące do przyszłości, jeżeli w ogóle przyszłość potrafi je rozwiązać).

W 1813 roku dr W. Wells odczytał w Royal Society[6] notatkę pt. *Wiadomość o białej kobiecie, której część skóry podobna jest do murzyńskiej*. Notatka ta została jednak ogłoszona dopiero w 1818 roku wraz z jego znakomitymi *Two Essays upon Dew and Single Vision*. W notatce tej uznaje on wyraźnie zasadę doboru naturalnego, a jest to pierwszy wypadek, w którym na nią wskazano; zastosował on ją jednak tylko do ras ludzkich i tylko do niektórych cech. Wskazuje on naprzód na to, że Murzyni i Mulaci odporni są na niektóre choroby tropikalne. Konstatuje później: po pierwsze, że wszystkie zwierzęta posiadają dążność do zmieniania się w rozmaitym stopniu, a po wtóre, że rolnicy polepszają rasy zwierząt domowych za pomocą doboru. Dodaje wreszcie, że do czego w ostatnim wypadku dochodzić może sztuka, do tego też — chociaż znacznie powolniej — dojść może natura przy tworzeniu ras ludzkich, przystosowanych do zamieszkiwanych przez nie okolic. Pomiędzy zupełnie przypadkowymi odmianami, które wytworzyć się mogły wśród nielicznej i rozproszonej ludności środkowej Afryki, niektóre były bez wątpienia lepiej od innych przystosowane do znoszenia miejscowych chorób. Wskutek tego rasa ta będzie się zwiększać, podczas gdy inne pochylą się do upadku, nie tylko dlatego, że nie mogą znosić chorób, ale też, gdyż nie mogą walczyć z silniejszymi sąsiadami. Przypuśćmy na podstawie powyższego, że ta silniejsza rasa jest ciemna. „Ponieważ skłonność do tworzenia nowych ras pozostaje, więc z czasem wytwarzać się będą rasy coraz ciemniejsze; a ponieważ najciemniejsza z nich będzie najlepiej przystosowana do klimatu, więc z czasem stanie się ona najliczniejsza, jeżeli nie wyłączna w okolicy, w której powstała". Tę samą teorię stosuje później autor i do białych mieszkańców zimniejszych okolic. Na powyższy ustęp z prac dra Wellsa zwrócił łaskawie moją uwagę, za pośrednictwem pana Brace'a, pan Rowley ze Stanów Zjednoczonych.

Wielebny W. Herbert, późniejszy dziekan w Manchesterze, w czwartym tomie swych *Horticultural Transactions* i w swym dziele o rodzinie *Amaryllidacaee* (1837, str. 19, 339) powiada, iż „doświadczenia ogrodnicze wykazały niezbicie, że gatunek botaniczny jest tylko wyższą i trwalszą kategorią odmiany". Ten sam pogląd stosuje on i do zwierząt. Wielebny dziekan sądzi, że pierwotnie z każdego rodzaju stworzony został jeden niezwykle plastyczny gatunek i że z tych gatunków, głównie przez krzyżowanie się, lecz także i drogą zmienności, powstały wszystkie nasze dzisiejsze gatunki.

---

[3]*samorództwo* — teoria mówiąca tym, że niektóre organizmy mogą powstawać samorzutnie, bez udziału podobnych organizmów żywych (np. muchy powstające bezpośrednio z gnijącego mięsa), ostatecznie obalona przez Ludwika Pasteura. [przypis edytorski]

[4]Datę pierwszej publikacji poglądów Lamarcka znalazłem w znakomitej historii tych poglądów autorstwa Izydora Geoffroya St. Hilaire (*Histoire Naturelle Generale* t. II, str. 403, 1859); w dziele tym znajduje się również dokładne streszczenie opinii Buffona w tej kwestii. Rzecz to ciekawa, na ile dziad mój, Erazm Darwin, w swej *Zoonomia* (t. I, str. 500-510), wydanej w roku 1794, wyprzedził zarówno poglądy, jak i błędy Lamarcka. Według Izydora Geoffroya Goethe był stanowczym zwolennikiem podobnych poglądów, jak to widać z wstępu do dzieła pisanego w latach 1794 i 1795, ale wydanego znacznie później. Goethe wyraźnie wypowiada (por. *Goethe als Naturforscher* przez dra Karola Medinga, str. 34), że na przyszłość naturalistów obchodzić będzie pytanie np. w jaki sposób bydło nabyło rogi, ale nie w jakim celu je posiada. Mamy tutaj zadziwiający przykład równoczesnego prawie powstawania podobnych poglądów, gdyż Goethe w Niemczech, dr Darwin w Anglii i Geoffroy St. Hilaire (jak zobaczymy to poniżej) we Francji doszli w latach 1794–95 do tych samych wniosków w kwestii pochodzenia gatunków. [przypis autorski]

[5]*le monde ambiant* (fr.) — otaczający świat. [przypis edytorski]

[6]*Royal Society*, *Towarzystwo Królewskie*, właśc. *The President, Council, and Fellows of the Royal Society of London for Improving Natural Knowledge* — jedno z najstarszych na świecie towarzystw naukowych, zał. w Londynie w 1660; zajmuje się naukami przyrodniczymi i matematyką, pełni rolę brytyjskiej akademii nauk. [przypis edytorski]

W 1826 roku profesor Grant w konkluzji do znanej pracy o *Spongilla* („Edinburgh Philosophical Journal", t. XIV, str. 283) wypowiada jasno swoje przekonanie, że gatunki powstały z innych gatunków i że się w miarę przekształcania doskonalą. Ten sam pogląd wypowiada on w swym pięćdziesiątym piątym odczycie drukowanym w czasopiśmie „Lancet" w roku 1834.

W 1831 r. wyszło na świat dzieło pana Patricka Matthew pt. *Naval Timber and Arboriculture*; autor wygłasza w nim teorię pochodzenia gatunków całkowicie zgodną z poglądami, które wypowiedzieliśmy, pan Wallace (jak to poniżej zobaczymy) i ja w „Linnean Journal", a które w niniejszym dziele zamyślam rozwinąć. Na nieszczęście, pan Matthew wypowiedział swój pogląd krótko, w oderwanych ustępach i w dodatku do dzieła traktującego o zupełnie innych zagadnieniach. Przeszło więc ono niepostrzeżenie, dopóki sam pan Matthew nie zwrócił na nie uwagi w „Gardeners Chronicle" z dnia 7 kwietnia 1860 roku. Różnice pomiędzy naszymi poglądami nie są zbyt ważne. Pan Matthew zdaje się przypuszczać, iż w pewnych kolejnych okresach świat wyludniał się prawie zupełnie i potem zaludniał się znowu, i przyjmuje jako alternatywę, że nowe formy mogły powstawać „pomimo że nie było ani wzorów, ani zarodków dawnych form".

Nie jestem pewny, czy zrozumiałem niektóre ustępy, ale zdaje się, że przypisuje on większy wpływ bezpośredniemu działaniu warunków życiowych. W każdym razie zrozumiał jasno całe znaczenie zasady doboru naturalnego.

W dziele pt. *Description Physique des Isles Canaries* (1836, str. 147) von Buch, słynny geolog i przyrodnik, jasno wypowiada swe przekonanie, że odmiany powoli przekształcają się w stałe gatunki, które są już niezdolne do krzyżowania.

Rafinesque w swej *New Flora of North America*, wydanej w 1836 roku, pisze, co następuje (str. 6): „Wszystkie gatunki mogły być niegdyś odmianami, a niektóre odmiany stopniowo zmieniają się w gatunki, pozyskując stałe i charakterystyczne cechy"; później jednak (str. 18) dodaje: „wyjąwszy pierwotne typy, czyli przodków rodzaju".

Profesor Haldeman w latach 1843–1844 („Boston Journal of Natural History U. States", t. IV, str. 468) zręcznie zestawił argumenty przemawiające za i przeciw hipotezie rozwoju i przekształcania się gatunków; zdaje się, iż przychyla się on ku teorii przemian.

Dzieło pt. *Vestiges of creation* ukazało się w 1844 roku. W dziesiątym, znacznie ulepszonym wydaniu (1853) bezimienny autor tego dzieła mówi (str. 55): „Po dokładnej rozwadze zatrzymać się wypada na tym twierdzeniu, iż rozmaite szeregi ożywionych istot, poczynając od najprostszych i najdawniejszych aż do najwyższych i najnowszych, powstały z woli Opatrzności jako rezultat dwóch bodźców. *Pierwszy* bodziec nadany istotom ożywionym prowadzi je w ciągu określonego czasu za pomocą rozmnażania przez rozmaite stopnie organizacji aż do najwyższych roślin dwuliściennych i najwyższych kręgowców. Stopni tych jest niewiele; zazwyczaj są one oddzielone od siebie przerwami w szeregu organicznym, co praktycznie utrudnia dochodzenie powinowactwa. *Drugi* bodziec, pozostający w związku z siłami życiowymi, zdąża w ciągu pokoleń do zmiany budowy organicznej odpowiednio do warunków zewnętrznych, takich jak pokarm, miejsce pobytu, wpływy meteorologiczne (atmosferyczne); jest to »przystosowanie« teologów natury". Autor oczywiście sądzi, że organizacja udoskonala się gwałtownymi skokami, lecz że wpływ zewnętrznych warunków oddziałuje tylko stopniowo. Na podstawie ogólnych dowodów z wielką siłą argumentacji wykazuje, że gatunki nie mogą być niezmiennymi tworami. Co do mnie jednak, nie mogę zrozumieć, w jaki sposób owe dwa przypuszczalne „bodźce" mogłyby wytłumaczyć liczne i zadziwiające przystosowania napotykane wszędzie w przyrodzie; nie widzę też, czy tą drogą znajdziemy wyjaśnienie, w jaki sposób np. dzięcioł przystosował się do swych szczególnych zwyczajów. Energiczny i kwiecisty styl zjednał od razu powyższemu dziełu szeroki rozgłos, chociaż w pierwszych wydaniach zdradzało brak ścisłej wiedzy i naukowej ostrożności. Według mego zdania oddało ono krajowi znakomitą przysługę, zwracając uwagę na sam przedmiot, usuwając przesądy i tym sposobem przygotowując grunt do przyjęcia analogicznych poglądów.

W 1846 roku weteran geologów pan J. d'Omalius Halloy w znakomitej, chociaż krótkiej rozprawie („Bulletins de l'Academie Royale Bruxelles", t. XIII, str. 581) twierdzi, że prawdopodobniejsze jest powstawanie nowych gatunków z dawnych za pomocą przekształceń niż oddzielne stwarzanie każdego gatunku. Po raz pierwszy ogłosił ten pogląd jeszcze w 1831 roku.

Profesor Owen pisze w roku 1849 (w dziele *Nature of Limbs*, str. 86) co następuje: „Idea pierwotypu w rozmaitych modyfikacjach ucieleśniła się na naszej planecie znacznie wcześniej, niż istniały zwierzęce gatunki, które ją obecnie reprezentują. Nie wiemy jednak dotychczas wcale, jakim prawom natury lub jakim drugorzędnym przyczynom podlega kolejne następstwo i rozwój podobnych zjawisk organicznych". W mowie wygłoszonej na posiedzeniu British Association w 1858 roku, mówi on (str. LI) o „pewniku nieustannego działania siły twórczej lub o z góry zakreślonym powstawaniu istot ożywionych". Dalej zaś (str. XC), mówiąc o rozmieszczeniu geograficznym, dodaje: „Zjawiska te zachwiały naszą wiarę w przypuszczenie, że nielot z Nowej Zelandii (*Apteryx*) i pardwa szkocka w Anglii zostały stworzone oddzielnie i dla każdej z tych wysp. Zresztą wypada tutaj zapamiętać, że dla zoologa słowo »stworzenie« oznacza proces, którego nie zna on wcale". Wyjaśnia on dalej swój pogląd, dodając, że „jeżeli zoolog uważa przypadek podobny jak z pardwą za dowód oddzielnego stworzenia na tych wyspach i dla tych wysp jedynie, to wypowiada on tylko tyle, że nie wie, jaka drogą pardwa dostała się do Wielkiej Brytanii i wyłącznie do Wielkiej Brytanii; wypowiadając w ten sposób swą niewiedzę, zaznacza on równocześnie swoją wiarę w wielką Pierwotną Siłę Twórczą, której zarówno wyspy, jak i ptaki zawdzięczają swe powstanie". Jeżeli twierdzenia wypowiedziane w tej mowie tłumaczyć zechcemy jedno przez drugie, to okaże się, że w 1858 roku ten znakomity filozof zachwiał się w swym przekonaniu co do pierwszego pojawienia się nielota i pardwy szkockiej w ich ojczyznach i nie wiedział, ani w jaki sposób, ani dlaczego się one pojawiły.

Mowa ta wypowiedziana została już po odczytaniu w Linnean Society[7] prac pana Wallace'a i mojej w kwestii powstawania gatunków. W chwili opublikowania pierwszego wydania niniejszego dzieła byłem do tego stopnia wprowadzony w błąd zwrotami takimi jak „nieustanna działalność Siły Twórczej", iż zaliczałem prof. Owena, jak i wielu innych paleontologów, do najbardziej stanowczych obrońców stałości gatunków. Zdaje się, że popełniłem tutaj wielką pomyłkę (*Anatomy of Vertebrates*, t. III, str. 796). W poprzednich wydaniach tego dzieła na podstawie ustępu rozpoczynającego się od słów „Bez wątpienia forma typowa... " (ibid., t. I, str. XXV) doszedłem do wniosku — i wniosek ten dotychczas uważam za słuszny — iż profesor Owen przypuszcza, że dobór naturalny może w pewnym stopniu przyczynić się do utworzenia nowych gatunków, ale wydaje się to u niego (ibid., t. III, str. 798) nieścisłe i niezupełnie dowiedzione. Podałem również kilka wyciągów z korespondencji pomiędzy profesorem Owenem a wydawcą „London Review", z których zarówno wydawca, jak i ja wnioskowaliśmy, iż profesor Owen sądzi, jakoby ogłosił teorię doboru naturalnego przede mną. Wyraziłem z tego powodu me zdziwienie i zadowolenie zarazem, ale na ile mogę zrozumieć niektóre wydane niedawno ustępy (*Anat. of Vertebrates*, III, str. 798), miałem znowu po części lub nawet zupełnie się pomylić. Pociesza mnie tylko, że i inni tak samo jak ja z trudnością mogą zrozumieć i pogodzić sprzeczności w pracach prof. Owena. Co zaś do kwestii opublikowania zasady doboru naturalnego, to jest to rzecz obojętna, czy prof. Owen wyprzedził mnie, czy nie, gdyż obydwóch nas, jak to wykazałem w niniejszym historycznym szkicu, wyprzedzili dr Wells i pan Matthew.

Pan Izydor Geoffroy St. Hilaire w swych odczytach, wygłoszonych w 1850 roku (streszczonych w „Revue et Magasin de Zoologie" za styczeń 1851) podaje pokrótce powody, które każą wierzyć, iż cechy gatunkowe „*sont fixés pour chaque espèce, tant qu'elle se perpétue au milieu des mêmes circonstances; ils se modifient si les circonstances ambiantes viennent à changer. En résumé,* l'observation *des animaux sauvages démontre déjà la variabilité limitée des espèces. Les* expériences *sur les animaux sauvages devenus domestiques, et sur les animaux domestiques redevenus sauvages, le démontrent plus clairement encore. Ces mêmes expériences prouvent, de plus, que les différences produites peuvent être de valeur* générique"[8]. W swej *Histoire naturelle générale* (II. str. 430, 1859) rozwija on podobne poglądy.

[7] *Linnean Society*, *Towarzystwo Linneuszowskie* — londyńskie stowarzyszenie naukowe poświęcone przyrodoznawstwu. [przypis edytorski]

[8] *sont fixés pour chaque espèce...* (fr.) — są stałe dla każdego gatunku, dopóki rozrasta się on w pośród tych samych warunków zewnętrznych; skoro warunki zewnętrzne się zmienią, cechy zmieniają się również. Słowem, spostrzeżenia nad dzikimi zwierzętami wykazują już ograniczoną zmienność gatunków. Doświadczenia zaś nad oswojonymi dzikimi zwierzętami oraz nad zdziczałymi zwierzętami domowymi wykazują to jeszcze wyraźniej.

Z okólnika, który wydany został niedawno, widać, że dr Freke w 1851 roku (w „Dublin Medical Press", str. 322) wypowiedział pogląd, że wszystkie istoty organiczne[9] powstały z jednej formy pierwotnej. Podstawy jego rozumowań i sam sposób traktowania przedmiotu są zupełnie odmienne od moich; ponieważ zaś sam dr Freke ogłosił w 1861 roku swoją pracę *The Origin of Species by means of Organic Affinity*[10] byłoby więc zbyteczne podejmować tutaj ciężki trud streszczenia jego poglądów.

Pan Herbert Spencer w jednym ze swych studiów (opublikowanym pierwotnie w czasopiśmie „Leader" za marzec 1852, a wydanym powtórnie w jego *Essays* w roku 1858) ze znakomitą zręcznością i siłą przeciwstawił teorię stworzenia teorii rozwoju istot organicznych. Na podstawie analogii z wytworami hodowli, na podstawie zmian, którym ulegają zarodki wielu gatunków, na podstawie trudności odróżniania gatunków i odmian oraz z zasady powszechnego stopniowania w naturze wnioskuje, że gatunki ulegały przekształceniom; przekształcenia te przypisuje zmianie warunków zewnętrznych. Tenże sam autor oparł swą *Psychologię* (1855) na zasadzie konieczności stopniowego zdobywania każdej władzy i zdolności umysłowej.

Pan Naudin, znakomity botanik, w doskonałej pracy o powstawaniu gatunków („Revue Horticole", str. 102, przedrukowana częściowo w „Nouvelles Archives du Museum", I, str. 171) już w roku 1852 wypowiedział wyraźnie przekonanie, że gatunki powstały w podobny sposób jak odmiany przy hodowli, powstanie których przypisuje on wpływowi doboru przeprowadzanego przez człowieka. Nie wyjaśnia jednak, w jaki sposób działa dobór w naturze. Przypuszcza, jak dziekan Herbert, że powstające gatunki były bardziej plastyczne niż obecnie. Kładzie też nacisk na to, co nazywa zasadą celowości „*puissance mystérieuse, indéterminée; fatalité pour les uns; pour les autres volonté providentielle, dont l'action incessante sur les ètres vivants détermine, à toutes les époques de l'existence du monde, la forme, le volume, et la durée de chacun d'eux, en raison de sa destinée dans l'ordre de choses dont il fait partie. C'est cette puissance qui harmonise chaque membre à l'ensemble, en l'appropriant à la fonction qu'il doit remplir dans l'organisme général de la nature, fonction qui est pour lui sa raison d'ètre*[11][12].

W r. 1853 słynny geolog, hrabia Keyserling („Bulletin de la Societe Geologique", II-me serie, t. X, str. 357) wypowiada zdanie, że tak jak w rozmaitych czasach nowe choroby, wywołane przypuszczalnie wpływem miazmatów[13], powstały i rozeszły się po świecie, tak też w pewnych okresach zarodki istniejących form mogą pod wpływem otaczających specjalnych cząsteczek ulec chemicznym zmianom i w ten sposób dać początek nowym formom.

W tym samym roku dr Schaffhausen napisał doskonały artykuł (*Verhandlungen des Naturforschenden Vereins des Preussischen Rheinlandes*), w którym dowodzi postępowego rozwoju istot organicznych na ziemi. Wskazuje on, że wiele gatunków przetrwało przez długi czas bez zmiany, podczas gdy niewielka ilość innych uległa przekształceniu. Różnice pomiędzy gatunkami tłumaczy przez zniszczenie form pośrednich. „Tym sposobem

---

Doświadczenia te wykazują prócz tego, iż różnice powstałe mogą dojść do wartości różnic rodzajowych. [przypis tłumacza]

[9] *istoty organiczne*, oryg. ang.: *organic beings* — termin techniczny używany zamiast powszechniejszego określenia: istoty żywe. [przypis edytorski]

[10] *The Origin of Species by means of Organic Affinity* — O powstawaniu gatunków drogą organicznego powinowactwa. [przypis edytorski]

[11] *puissance mystérieuse, indéterminée…* (fr.) — siła tajemnicza, nieokreślona; dla jednych fatalna, dla innych wola opatrznościowa, której ciągły wpływ na istoty żyjące określa po wszystkie czasy ich formę, wielkość i trwanie, zgodnie z przeznaczeniem każdej z nich w szeregu tworów, którego część składową stanowią. Jest to ta siła, co harmonijnie łączy każdy człon z całością, przystosowując go do czynności, którą ma on spełniać w ogólnym organizmie przyrody, czynności, która jest zarazem dla niego racją bytu. [przypis tłumacza]

[12] Z cytatów podanych przez Bronna w jego *Untersuchungen uber die Entwickelungsgesetze* okazuje się, że sławny botanik i paleontolog Unger w 1852 roku wypowiedział przekonanie, iż gatunki mogą się rozwijać i przekształcać. Podobnie zdanie wypowiedział d'Alton, w dziele Randera i d'Altona o kopalnych leniwcach w 1821 roku. Rzecz znana, że analogicznych poglądów trzymał się Oken w swej mistycznej *Natur Philosophie*. Z innych cytatów w dziele Godrona *Sur l'Espéce* widać, że Bory St. Vincent, Burdach, Poiret i Fries przypuszczali, że ustawicznie powstają nowe gatunki. Mogę tutaj dodać, że z trzydziestu czterech autorów przekonanych o zmienności gatunków lub przynajmniej niewierzących w oddzielne akty stworzenia, a wspomnianych w niniejszym szkicu historycznym, dwudziestu siedmiu publikowało prace z specjalnych gałęzi historii naturalnej lub geologii. [przypis autorski]

[13] *miazmaty* (z gr.) — szkodliwe wyziewy, niezdrowe powietrze. [przypis edytorski]

obecnie żyjące rośliny i zwierzęta nie są oddzielone od wygasłych przez nowe akty stworzenia, ale powinny być uważane za ich potomstwo powstałe drogą ciągłego rozradzania się".

Pan Lecoq, znany botanik francuski, pisze w roku 1854 (*Etudes sur Geographie Botanique*, t. 1, str. 250): „*On voit que nos recherches sur la fixite ou la variation de l'espece, nous conduisent directement aux idees emises par deux hommes justement celebres, Geoffroy Saint-Hilaire et Goethe*"[14]. Kilka innych ustępów rozrzuconych w obszernym dziele pana Lecoqa wzbudza jednak pewną wątpliwość, jak daleko sięgały jego poglądy na przekształcanie się gatunków.

Wielebny Baden Powell znakomicie opracował *Filozofię stworzenia* w swoich *Essays on the Unity of the World*, wydanych w 1855 roku. Trudno dobitniej od niego wykazać, że pojawienie się nowego gatunku jest „zjawiskiem regularnym, a nie przypadkowym" lub, jak powiada sir John Herschel, „procesem naturalnym w przeciwieństwie do cudownego".

Trzeci tom czasopisma „Journal of Linnean Society" zawiera prace odczytane 1 lipca 1858 roku przez dra Wallace'a i przeze mnie, w których, jak wskazane zostało we wstępnych uwagach do niniejszego dzieła, dr Wallace z zadziwiającą jasnością i siłą przedstawił teorię doboru naturalnego.

Von Baer, uczony głęboko szanowany przez wszystkich zoologów, w roku 1859 wypowiedział zdanie (por. prof. Rudolph Wagner *Zoologisch-Antropologische Untersuchungen*, 1861), oparte głównie na prawach rozmieszczenia geograficznego, że formy obecnie zupełnie od siebie różne pochodzą od jednej formy rodzicielskiej.

W czerwcu 1859 roku profesor Huxley miał w Royal Institution[15] odczyt pt. *O trwałych typach świata zwierzęcego*. Odnosząc się do takich przypadków, zauważa: „Trudno zrozumieć znaczenie podobnych faktów, jeżeli przypuścimy, że każdy gatunek zwierzęcy lub roślinny lub też każdy wielki typ organizacyjny stwarzany był i umieszczany na powierzchni ziemi w długich odstępach czasu przez oddzielny akt siły twórczej; wypadałoby też przypomnieć tutaj, że podobne przypuszczenie sprzeciwia się zarówno tradycji lub objawieniu, jak i ogólnej analogii w przyrodzie. Jeżeli z drugiej strony rozpatrywać będziemy »trwałe typy« z punktu widzenia hipotezy, która zakłada, że gatunki żyjące w każdej epoce są rezultatem przekształceń dawniejszych gatunków — hipotezy nieudowodnionej wprawdzie i mocno skompromitowanej przez niektórych jej obrońców, ale jedynej, której fizjologia użyczyć może swego poparcia — to istnienie tych typów zdaje się wskazywać, że suma przekształceń, którym uległy istoty żyjące w okresie geologicznym jest całkiem niewielka w porównaniu do całego szeregu zmian, których musiały doświadczać.

W grudniu 1859 roku dr Hooker wydał swą *Introduction to the Australian Flora*. W pierwszej części tego wielkiego dzieła przyznaje on słuszność teorii pochodzenia i przekształcania się gatunków i popiera ją licznymi oryginalnymi spostrzeżeniami.

Niniejsze dzieło wydane zostało po raz pierwszy 24 listopada 1859 roku; drugie wydanie wyszło 7 stycznia 1860 roku.

Wstęp

Gdy jako naturalista podróżowałem na statku J. K. M. Beagle, uderzyły mnie mocno niektóre fakty dotyczące rozmieszczenia istot organicznych, zamieszkujących Amerykę Południową oraz związków geologicznych między obecnymi a dawnymi mieszkańcami tej części świata. Fakty te, jak zobaczymy w dalszych rozdziałach niniejszego dzieła, powinny, zdawało mi się, rzucić pewne światło na powstawanie gatunków, ową tajemnicę tajemnic, jak je nazwał jeden z największych naszych filozofów. Po powrocie z podróży wpadło mi w 1837 roku na myśl, że zbierając cierpliwie materiały i rozważając wszystkie fakty mające związek z tą kwestią, mogę się nieco przyczynić do jej rozwiązania. Po pięciu latach pracy pozwoliłem sobie na niektóre uogólnienia w tym przedmiocie i streściłem je w kilku

[14] *On voit que nos recherches…* (fr.) — Widzimy więc, że badania nasze nad stałością i zmiennością gatunków doprowadziły nas do poglądów wyznawanych przez dwóch znakomitych przyrodników: Geoffroya St. Hilaire i Goethego. [przypis tłumacza]

[15] *Royal Institution*, właśc. *The Royal Institution of Great Britain* — bryt. stowarzyszenie naukowo-edukacyjne, zajmujące się głównie popularyzacją nauki, lecz także prowadzeniem badań naukowych. [przypis edytorski]

krótkich notatkach; w roku 1847 rozszerzyłem notatki te w szkic wniosków, które mi się naówczas wydały prawdopodobne. Od tego czasu aż do dnia dzisiejszego zajmowałem się bezustannie tym przedmiotem. Spodziewam się, że czytelnicy wybaczą mi to wchodzenie w osobiste szczegóły; podaję je tylko, by wykazać, że nie przystępowałem pospiesznie do wyciągania konkluzji.

Obecnie (1859 rok) dzieło moje jest prawie ukończone. Ponieważ jednak potrzeba mi jeszcze wielu lat do jego uzupełnienia, a zdrowie moje niezbyt jest mocne, zachęcono mnie więc do opublikowania niniejszego wyciągu. Robię to tym chętniej, że pan Wallace, który studiuje obecnie historię naturalną Archipelagu Malajskiego, w kwestii powstawania gatunków doszedł zupełnie do tych samych wniosków, co i ja. W roku 1858 przesłał on na moje ręce rozprawę dotyczącą tej kwestii z prośbą o doręczenie jej panu Charlesowi Lyellowi. Pan Lyell posłał rozprawę do Linnean Society i wydrukowano ją w trzecim tomie pisma tego towarzystwa. Panowie Ch. Lyell i dr Hooker, którym znane były moje prace — ostatni z nich czytał mój szkic z 1844 roku — zaszczycili mnie radą, bym równocześnie z rozprawą pana Wallace'a podał do druku kilka wyciągów z moich rękopisów.

Wyciąg ten, który tu przedstawiam, musi więc z konieczności być niekompletny. Na poparcie wielu mych twierdzeń nie mogę się tutaj powołać ani na cytaty, ani na naukowe powagi i liczyć tylko muszę na to, że czytelnik zechce mieć zaufanie do mojej ścisłości. Bez wątpienia też wkradły się do mego dzieła niektóre pomyłki, chociaż starałem się być ostrożny przy wyborze powag i szukałem poparcia tylko u najbardziej wiarygodnych. Mogę więc ogólne wnioski, do których doszedłem, zilustrować tylko kilkoma faktami; spodziewam się jednak, że dla większości wypadków fakty te wystarczą. Nikt ode mnie nie pojmuje lepiej, jak niezbędne jest późniejsze ogłoszenie wszystkich szczegółowych faktów i cytatów, na których oparłem moje wnioski, i sądzę, że będę mógł tego dokonać w przyszłej pracy. Wiem bowiem dobrze, że do każdego prawie punktu dyskutowanego w tej książce przytoczyć by można fakty, które mogłyby pozornie doprowadzić do innych zupełnie wniosków niż te, do których ja doszedłem. Właściwy rezultat otrzymać można tylko przez zestawienie wszystkich faktów i argumentów przemawiających za i przeciw każdej kwestii; a to jest tu niemożliwe.

Żałuję mocno, że z braku miejsca nie mogę wyrazić tutaj podziękowania za szlachetną pomoc udzieloną mi przez licznych naturalistów, z których części nawet nie znałem osobiście. Nie mogę jednak pominąć sposobności, by wyrazić swoją głęboką wdzięczność drowi Hookerowi, który przez piętnaście ostatnich lat wspierał mnie swą bogatą wiedzą i doskonałą bystrością swego sądu.

Zastanawiając się nad powstawaniem gatunków, pojmiemy łatwo, że naturalista, który bada wzajemne powinowactwo istot organicznych, ich stosunki w okresie zarodkowym, ich rozmieszczenie geograficzne, ich geologiczne następstwo po sobie i inne podobne fakty, dojść może do wniosku, że gatunki nie zostały stworzone oddzielnie, ale, tak jak odmiany, powstały z innych gatunków. Wniosek ten jednak, choćby nawet zupełnie uzasadniony, nie wystarczy jeszcze, dopóki wykazane nie zostanie, w jaki sposób niezliczone gatunki zamieszkujące powierzchnię ziemi zostały przekształcone tak, iż uzyskały ową doskonałość budowy i przystosowania się, które słusznie budzą w nas podziw. Naturaliści wskazują zawsze na warunki zewnętrzne, jak klimat, pożywienie itd. jako na jedynie możliwe powody zmienności. Zobaczymy później, że w pewnych granicach zdanie to może być słuszne; byłoby jednak nierozsądne przypisywać jedynie wpływowi warunków zewnętrznych całą budowę np. dzięcioła, którego nogi, ogon, dziób i język tak zadziwiająco przystosowane są do łapania owadów pod korą drzew. Również co do jemioły, która czerpie swe pożywienie z soku niektórych drzew, której nasiona muszą być roznoszone przez ptaki, której kwiaty rozdzielnopłciowe potrzebują do zapłodnienia pomocy niektórych owadów, przenoszących pyłek z jednego kwiatu na drugi — i w tym wypadku byłoby nierozsądnie chcieć wytłumaczyć całą budowę tej pasożytniczej rośliny i wszystkie jej stosunki z rozmaitymi istotami organicznymi wyłącznie przez wpływ warunków zewnętrznych, przez przyzwyczajenie lub przez wolę rośliny.

Jest więc rzeczą niezwykłej wagi dojść do jasnego zrozumienia środków przekształcania i przystosowania. Już od początku mych spostrzeżeń wydawało mi się prawdopodobne, że staranne badania zwierząt domowych i roślin uprawnych dadzą mi najlep-

szą sposobność do rozstrzygnięcia tego zawiłego zagadnienia. Oczekiwania nie zawiodły mnie; w tym bowiem, jak i we wszystkich zawikłanych wypadkach zawsze stwierdzałem, iż chociaż nasza wiedza o zmianach pod wpływem hodowli jest niedoskonała, daje ona nam jednak najlepszą i najpewniejszą nić przewodnią. Dlatego też nie waham się wypowiedzieć tutaj mego przekonania o wysokiej doniosłości podobnych studiów, chociaż naturaliści często je zaniedbywali.

Z tych względów pierwszy rozdział niniejszego wyciągu poświęcam zmienności w stanie udomowienia. Przekonamy się tam, jak daleko zachodzić może dziedziczność zmian i — co równie lub nawet bardziej ważne — jak silny być może wpływ człowieka, jeżeli drogą doboru nagromadza on szereg kolejnych, drobnych zmian. Następnie przejdę do zmiany gatunków w stanie natury; z żalem jednak będę zmuszony traktować ten przedmiot zbyt pobieżnie, gdyż nie mógłbym tutaj, jak by należało, przytoczyć całego szeregu faktów. Będziemy jednak mogli omówić warunki najbardziej sprzyjające zmianom. W następnym rozdziale rozpatrywać będziemy walkę o byt pomiędzy wszystkimi istotami organicznymi na ziemi, walkę, która nieuchronnie wynika z mnożenia się ich w postępie geometrycznym. Jest to teoria Malthusa zastosowana do królestwa zwierzęcego i roślinnego. Ponieważ w każdym gatunku rodzi się daleko więcej osobników, niż może przetrwać, i ponieważ w ten sposób powstaje pomiędzy nimi walka o byt, więc osobnik, który pod wpływem skomplikowanych i nieraz zmiennych warunków zewnętrznych zmieni się nieznacznie, lecz w sposób korzystny dla siebie, będzie miał więcej szans na utrzymanie się przy życiu i w ten sposób zostanie *naturalnie dobrany*. A wskutek potężnego działania dziedziczności każda taka wybrana odmiana będzie dążyć do przekazania potomstwu swej nowej, zmodyfikowanej postaci.

To zasadnicze zagadnienie *doboru naturalnego* omawiane będzie dość szczegółowo w rozdziale czwartym. Zobaczymy tam, dlaczego dobór naturalny prawie koniecznie wywoływać musi wymieranie form mniej doskonałych i prowadzić musi do tego, co nazwałem *rozbieżnością cech*. W następnym rozdziale zajmę się skomplikowanymi i mało znanymi prawami zmienności. W pięciu następnych rozdziałach roztrząsać będę najwidoczniejsze i najpoważniejsze zarzuty, które zdają się przemawiać przeciw naszej teorii, a mianowicie: po pierwsze, trudności przemiany, czyli w jaki sposób prosta istota lub nieskomplikowany narząd może się udoskonalić w istotę złożoną lub w narząd bardziej skomplikowany; po wtóre, kwestia instynktu, czyli władz umysłowych zwierząt: po trzecie, hybrydyzm, czyli niepłodność gatunków i płodność odmian przy ich krzyżowaniu; po czwarte, niedostateczność danych geologicznych. W następnym rozdziale zajmę się geologicznym następstwem istot organicznych w czasie, w dwunastym i trzynastym — ich geograficznym rozmieszczeniem w przestrzeni, w czternastym — ich klasyfikacją, czyli wzajemnym pokrewieństwem istot zarówno w stanie dojrzałym, jak i zarodkowym. Ostatni wreszcie rozdział zawierać będzie streszczenie całego dzieła i kilka końcowych uwag.

Nikogo nie powinno dziwić, że tyle jeszcze pozostaje niewyjaśnionych punktów w kwestii powstawania gatunków i odmian. Dosyć tylko uprzytomnić sobie, jak głęboka jest jeszcze nasza nieznajomość wzajemnych stosunków otaczających nas istot. Któż jest w stanie wytłumaczyć, dlaczego jeden gatunek jest bardzo liczny i rozpowszechniony na wielkiej przestrzeni, podczas gdy inny, pokrewny mu, jest rzadki i ma niewielki zasięg? A tymczasem stosunki te są niezmiernie ważne, gdyż od nich zależy obecna pomyślność i, jak sądzę, przyszłe powodzenie i przekształcanie każdej istoty na ziemi. Jeszcze mniej wiemy o wzajemnych stosunkach niezliczonych mieszkańców ziemi podczas minionych epok geologicznych. Pomimo że w tej kwestii jest i długo jeszcze pozostanie wiele rzeczy niewyjaśnionych, to jednak na podstawie najrozważniejszych badań i najbezstronniejszego sądu, do jakiego byłem zdolny, nie wątpię bynajmniej, że zdanie wyznawane dotychczas przez większość naturalistów i podzielane dawniej przeze mnie, a mianowicie, że każdy gatunek został stworzony oddzielnie — że zdanie to jest błędne. Jestem całkowicie przekonany, że gatunki nie są niezmienne i że gatunki należące do jednego tak zwanego rodzaju są potomkami w linii prostej innego, zazwyczaj wygasłego gatunku, tak samo jak uznane odmiany jakiegoś gatunku są potomkami tego gatunku. Jestem prócz tego przekonany, że dobór naturalny jest najważniejszym, chociaż nie wyłącznym czynnikiem przekształcania gatunków.

Rozdział I. Przemiany w stanie udomowienia

Przyczyny zmienności. — Wpływ przyzwyczajenia oraz używania lub nieużywania narządów. — Zmienność współzależna. — Dziedziczność. — Cechy odmian hodowlanych. — Trudność odróżniania odmian i gatunków. — Pochodzenie odmian hodowlanych od jednego lub wielu gatunków. — Gołębie domowe, ich różnice i pochodzenie. — Od dawna stosowane zasady doboru i ich skutki. — Dobór metodyczny i nieświadomy. — Nieznane pochodzenie naszych zwierząt i roślin hodowlanych. — Okoliczności sprzyjające człowiekowi w korzystaniu z doboru.

Przyczyny zmienności

Jeżeli porównamy osobniki tej samej odmiany lub pododmiany od dawna hodowanych zwierząt lub roślin, to najpierw uderzy nas fakt, że zazwyczaj różnice pomiędzy nimi są większe niż pomiędzy osobnikami jakiegokolwiek gatunku lub odmiany w stanie natury. A jeżeli uprzytomnimy sobie wielką rozmaitość hodowanych roślin i zwierząt, które z biegiem czasu ulegały przekształceniom w najrozmaitszych warunkach klimatu i traktowania, to musimy dojść do wniosku, że ta wielka ich zmienność powstała stąd, iż znajdowały się one w warunkach życiowych nie tak jednorodnych, a w jakimś stopniu odmiennych od tych, w jakich żyły ich gatunki rodzicielskie w stanie natury. Wydaje się też do pewnego stopnia prawdopodobny pogląd Andrew Knighta, że zmienność ta po części może być związana z nadmiarem pokarmu. Wydaje się jasne, że aby nastąpiły widoczne zmiany, istoty organiczne muszą być poddane działaniu nowych warunków przez kilka pokoleń, oraz że skoro raz budowa ciała zaczęła się zmieniać, zazwyczaj zmienia się dalej przez wiele pokoleń. Nie znamy wypadku, w którym by zmienny organizm przestał się zmieniać pod wpływem hodowli. Nasze najdawniejsze rośliny uprawne, jak np. pszenica, nadal tworzą nowe odmiany; nasze najdawniejsze zwierzęta domowe również i dziś jeszcze zdolne są do szybkiego przekształcania się i udoskonalania.

O ile mogę sądzić po długim badaniu tego zagadnienia, zdaje mi się, że zewnętrzne warunki życiowe mogą działać w dwojaki sposób: bezpośrednio, na cały organizm lub na niektóre jego części, i pośrednio, wpływając na narządy rozrodcze. Co do bezpośredniego wpływu, to musimy pamiętać — jak to ostatnimi czasy wykazał Weissmann i jak ja utrzymywałem w niektórych ustępach mego dzieła *Zmienność w stanie udomowienia* — że w każdym wypadku działają dwa czynniki, a mianowicie: natura samego organizmu i natura warunków. Pierwszy wydaje się nam o wiele ważniejszy dlatego, że niekiedy odmiany prawie zupełnie podobne powstają pod wpływem warunków, o ile można sądzić, różnych, a z drugiej strony, że odmiany niepodobne powstają pod wpływem warunków, jak się zdaje, niemal jednakowych. Wpływ na potomstwo może być określony lub nieokreślony. Uważać go można za określony, kiedy całe lub prawie całe potomstwo osobników, wystawionych przez szereg pokoleń na wpływ pewnych warunków, zmieniło się w pewien określony sposób. Niezwykle jest trudno dojść do jakiegokolwiek wniosku co do zakresu zmian wytworzonych w taki określony sposób. Natomiast zdarzają się pewne niewielkie zmiany, co do których nie może być żadnej wątpliwości, jak np. wpływ nadmiaru pożywienia na wielkość, natury pożywienia na kolor, klimatu na grubość skóry i owłosienie itp. Każda z niezliczonych odmian opierzenia u naszego ptactwa domowego musiała mieć pewną przyczynę sprawczą; a jeżeli ta sama przyczyna oddziaływałaby jednostajnie przez długi szereg pokoleń na wiele jednostek, to prawdopodobnie wszystkie przekształciłyby się w ten sam sposób. Takie fakty, jak tworzenia się niezwykłej i skomplikowanej narośli po wpuszczeniu choćby najdrobniejszej kropli jadu przez galasówkę[16], pokazują nam, jak zadziwiające zmiany w roślinach mogą być rezultatem chemicznej zmiany w naturze soku.

Zmienność nieokreślona jest znacznie częstszym wynikiem zmiany warunków niż zmienność określona i prawdopodobnie odgrywała ważniejszą rolę przy tworzeniu się naszych ras domowych. Zmienność nieokreślona przejawia się w mnóstwie drobnych

[16]*galasówka* — owad z rzędu błonkoskrzydłych wstrzykujący jad w liście roślin w celu rozrostu ich tkanki i powstania narośli chroniącej składane w ranie jaja. [przypis edytorski]

właściwości, którymi się różnią osobniki jednego gatunku i których nie można złożyć na karb dziedziczenia po jednym z rodziców lub po jakichś odleglejszych przodkach. Podobnie wyraźne różnice wystąpić mogą pomiędzy młodymi z jednego miotu lub nasionami z jednej torebki nasiennej. Niekiedy w znacznych odstępach czasu pomiędzy milionami osobników wyrosłych w tej samej okolicy, spożywających prawie ten sam pokarm, pojawiają się osobniki z tak wyrazistymi odchyleniami w budowie, że można by je nazwać potworami, chociaż pomiędzy potworami a mniej wyrazistymi odmianami nie sposób przeprowadzić wyraźnej linii rozgraniczającej. Wszystkie te zmiany w budowie, niezmiernie słabe czy też bardzo wyraziste, występujące u wielu razem żyjących osobników, można uważać za rezultat nieokreślonego bliżej działania warunków zewnętrznych na organizm każdego osobnika. Działanie to przypomina nam oddziaływanie zimna, które wpływa rozmaicie na ludzi, stosownie do stanu ich zdrowia i konstytucji, wywołując u jednych kaszel lub katar, u drugich reumatyzm, u innych znowu zapalenie rozmaitych narządów.

Jeśli chodzi o to, co nazwałem pośrednim oddziaływaniem zmiany warunków, a mianowicie o ich oddziaływanie na narządy rozrodcze, to możemy o tym wnioskować częściowo z niezmiernej wrażliwości tych narządów na wszelką zmianę warunków zewnętrznych, częściowo zaś, jak zauważył Kölreuter i inni, z podobieństwa, które zachodzi pomiędzy zmiennością wynikającą z krzyżowania ras a zmiennością zwierząt i roślin osadzonych w nowych lub sztucznych warunkach.

Wiele faktów świadczy o niezmiernej czułości narządów rozrodczych na wszelkie, najdrobniejsze nawet, zmiany otoczenia. Nic łatwiejszego niż oswoić zwierzę, ale nic trudniejszego niż doprowadzić je do rozmnażania się w niewoli, nawet gdy zbliżenie się obu płci następuje z łatwością. Ileż to zwierząt nie rozmnaża się wcale, pomimo że trzymane są prawie zupełnie na swobodzie w swojej ojczyźnie. Powszechnie, chociaż mylnie, tłumaczy się ten fakt przez wyrodzenie się instynktu. Wiele roślin uprawnych przejawia znakomitą witalność, a pomimo to rzadko lub wcale nie wydaje nasion. W kilku wypadkach przekonano się, że nieznaczna zmiana, taka np. jak nieco większa lub mniejsza ilość wody w pewnym okresie wzrostu, stanowi o tym, czy roślina wyda nasiona, czy nie. Nie mogę tutaj podać szczegółów tej ciekawej kwestii, które zebrałem i ogłosiłem w innym miejscu, ale żeby wykazać, jak osobliwe są prawa kierujące rozmnażaniem się zwierząt w niewoli, przytoczę fakt, że zwierzęta drapieżne, nawet z tropików, z łatwością rozmnażają się u nas — z wyjątkiem stopochodnych, czyli rodziny niedźwiedziowatych, które rzadko tylko miewają młode — podczas gdy ptaki drapieżne niezmiernie rzadko znoszą w niewoli zapłodnione jaja. Wiele roślin egzotycznych wydaje pyłek zupełnie niezdolny do zapłodnienia tak, jak najbardziej płonne mieszańce. Skoro więc z jednej strony widzimy, że zwierzęta i rośliny domowe, nieraz słabe i wątłe, rozmnażają się należycie w niewoli, i skoro z drugiej strony obserwujemy, że osobniki schwytane za młodu w stanie dzikim i w pełni oswojone mogą żyć długo i zdrowo (na co mogę przytoczyć wiele przykładów), a pomimo to ich narządy rozrodcze tak zostały dotknięte przez niedostrzegalne wpływy, że stały się niezdolne do funkcjonowania — nie może nas dziwić, że jeżeli narządy te spełniają swą czynność w niewoli, czynić to mogą w sposób nieprawidłowy i wytwarzać potomstwo niepodobne do rodziców. Dodam tu jeszcze, że podobnie jak niektóre organizmy mogą się rozmnażać w najbardziej sztucznych warunkach (na przykład króliki i fretki trzymane w klatkach), co dowodziłoby, że ich narządy rozrodcze niełatwo mogą zostać naruszone, tak też niektóre zwierzęta i rośliny opierają się wpływowi udomowienia lub uprawy i zmieniają się bardzo nieznacznie, być może niewiele więcej niż w stanie natury.

Niektórzy naturaliści utrzymywali, że wszystkie odmiany mają związek z aktem rozmnażania płciowego, ale zdanie to jest niewątpliwie mylne. W innym dziele podałem długą listę tzw. sportów (*sporting plants*), jak je nazywają ogrodnicy, tj. roślin, na których nagle powstaje pączek o nowych i niekiedy zupełnie odmiennych cechach niż inne pączki tejże rośliny. Te odmiany pączkowe, jakby je można nazwać, dają się rozmnażać za pomocą szczepienia, sadzonkowania itd., a niekiedy nawet za pomocą nasion. W naturze napotyka się je rzadko, ale w hodowli nie są bynajmniej rzadkie. Ponieważ widzimy tutaj, że jeden z tysiąca pączków wyrastających corocznie na tym samym drzewie przyjął nagle nowe cechy, ponieważ wiemy dalej, że pączki z różnych drzew rosnących w niejedna-

kowych warunkach wydawały czasem prawie jednakową odmianę — na przykład pączki brzoskwini, na których wyrastają gładkie owoce nektaryn, lub pączki róży zwyczajnej, z których powstają róże omszone — zrozumiemy łatwo, że przy określaniu każdej formy zmienności natura otaczających warunków gra rolę podrzędną w porównaniu do natury organizmu. Być może wpływ ten jest nie większy od wpływu iskry zapalającej ciało palne na naturę płomienia.

Wpływ przyzwyczajenia, czyli używania i nieużywania narządów. Zmienność współzależna. Dziedziczność

Zmiana przyzwyczajeń wywołuje dziedziczne zmiany, jak to widzimy u roślin, które zmieniają czas kwitnienia, jeżeli się je przenosi z jednego klimatu do drugiego. U zwierząt używanie lub nieużywanie narządu wywiera wpływ jeszcze bardziej widoczny. Na przykład przekonałem się, że kości skrzydeł kaczki domowej ważą mniej, a kości nóg więcej w stosunku do całego szkieletu niż te same kości u dzikiej kaczki, a zmianę tę oczywiście należy przypisać temu, że kaczka domowa lata mniej, a biega więcej niż jej dzicy przodkowie. Za inny przykład prawdopodobnego wpływu używania narządów służyć może silne rozwinięcie wymion u krów i kóz w okolicach, gdzie zwykle się je doi, w porównaniu do wymion tych zwierząt w innych okolicach. Pomiędzy naszymi zwierzętami domowymi nie ma prawie ani jednego, które by w tej lub owej okolicy nie miało obwisłych uszu; prawdopodobnie fakt ten da się wytłumaczyć nieużywaniem mięśni ucha, gdyż zwierzęta te rzadko bywają niepokojone.

Zmienność podlega wielu prawom, z których kilka do pewnego stopnia można rozpoznać i które później pokrótce rozpatrzymy. Tutaj chcę tylko wspomnieć o tym, co można by nazwać *zmiennością współzależną*. Ważne zmiany w zarodku lub w larwie prawdopodobnie pociągną za sobą zmiany u dojrzałego zwierzęcia. W przypadku potworności bardzo ciekawa jest współzależność pomiędzy zupełnie różnymi narządami. Geoffroy St. Hilaire podał w swym wielkim dziele wiele tego rodzaju przykładów. Hodowcy utrzymują, że długim nogom odpowiadają zawsze długie szyje. Niektóre przykłady współzależności są zupełnie fantastyczne. Na przykład całkowicie białe koty z niebieskimi oczyma są zazwyczaj głuche; niedawno jednak pan Tait wykazał, że odnosi się to tylko do samców. Kolor idzie w parze z właściwościami ustrojowymi, na co można by znaleźć wiele ciekawych dowodów u zwierząt i u roślin. Z faktów zebranych przez Heusingera widać, że niektóre rośliny szkodzą białym owcom i świniom, a są nieszkodliwe dla ciemno zabarwionych osobników. Profesor Wyman przekazał mi niedawno dobrą ilustrację tego faktu. Pytał on kilku farmerów w Wirginii, dlaczego wszystkie ich świnie są czarne, i otrzymał odpowiedź, że wszystkie te zwierzęta jedzą korzeń rośliny zwanej *paint-root* (*Lachnantes*); korzeń ten farbuje kości na różowo i powoduje odpadanie kopyt u wszystkich odmian innych niż czarne. Jeden z *crackerów* (osadników) w Wirginii mówił: „Dobieramy z każdego pomiotu tylko czarne prosięta, gdyż tylko takie mogą się wychować". Bezwłose psy mają niezupełnie rozwinięte uzębienie; zwierzęta z długim i grubym owłosieniem mają podobno długie lub liczne rogi. Gołębie o opierzonych nogach posiadają błonę pomiędzy zewnętrznymi palcami, gołębie o krótkim dziobie mają długie nogi, a gołębie z długim dziobem krótkie nogi. Dlatego też, kiedy człowiek zechce za pomocą doboru uwydatnić jakąś cechę zwierzęcia, wskutek owych tajemniczych praw współzależności mimowolnie zmienia równocześnie i inne szczegóły organizacji.

Nieskończenie zawikłane i różnorodne są wyniki rozmaitych nieznanych nam lub tylko niedokładnie znanych praw rządzących zmiennością. Warto też sumiennie przestudiować rozmaite traktaty o niektórych naszych od dawna uprawianych roślinach, jak hiacynt, kartofle, georginia itd.; istotnie zdziwi nas wówczas, jak wiele jest w budowie i układzie roślin szczegółów, którymi nieznacznie różnią się pomiędzy sobą odmiany i pododmiany. Cała organizacja stała się jakby plastyczna i powoli coraz bardziej się oddala od typu rodzicielskiego.

Wszelka zmiana nieodziedziczona nie ma dla nas wagi; ale dziedziczne odchylenia budowy o małej i wielkiej doniosłości fizjologicznej są niezmiernie liczne i rozmaite. Dzieło dra Prospera Lucasa, wydane w dwóch obszernych tomach, jest najlepszą i najpełniejszą pracą w tym przedmiocie. Żaden hodowca nie wątpi o sile dziedziczności; „podobne rodzi podobne" jest jego zasadniczym przekonaniem; wątpliwości w tej kwestii podnosili

tylko teoretyczni autorzy. Jeżeli pewne odchylenie w organizacji pojawia się często i jeżeli widzimy je u ojca i u dziecka, to nie możemy twierdzić, że nie powstało ono jako rezultat oddziaływania takich samych wpływów na obu. Jeżeli jednak wśród mnóstwa osobników żyjących w tych samych warunkach — powiedzmy u jednego na kilka milionów — pojawia się jakieś rzadkie odchylenie i jeżeli to samo odchylenie pojawia się znowu u potomstwa, to sama tylko reguła prawdopodobieństwa nakazuje nam szukać przyczyny tego zjawiska w dziedziczności. Każdy z nas słyszał o przypadkach albinizmu, szorstkości skóry, porośnięcia całego ciała owłosieniem, które powtarzały się u różnych członków tej samej rodziny. Jeżeli tym sposobem dziwaczne i rzadkie odchylenia w budowie są istotnie dziedziczne, to tym bardziej da się to powiedzieć o odchyleniach mniej dziwacznych, zwyklejszych. Całą tę kwestię najsłuszniej zapewne postrzegać w ten sposób, że dziedziczenie wszelkich cech jest regułą, a niedziedziczenie anomalią.

Prawa rządzące dziedzicznością są nam w większości nieznane. Nikt nie wie, dlaczego u rozmaitych osobników jednego gatunku lub różnych gatunków ta sama właściwość raz jest dziedziczna, drugi raz nie, dlaczego dziecko często wraca do cech charakterystycznych dziadka lub babki, lub odleglejszego przodka i dlaczego pewne właściwości przechodzą często z jednej płci na obie, albo tylko na jedną, najczęściej, chociaż nie wyłącznie, na tę samą płeć. To fakt dla nas dość ważny, że właściwości występujące u samców naszych ras domowych całkowicie lub w znacznej części przechodzą tylko na samce. Ważniejsza jest jeszcze reguła, której, jak sądzę, można ufać, że jeżeli jakaś cecha występuje u rodziców w pewnym wieku, to u potomków pojawia się ona znowu w tym samym wieku lub niekiedy nieco wcześniej. W niektórych wypadkach inaczej być nawet nie może. Na przykład dziedziczone własności rogów u bydła wystąpić mogą dopiero wtedy, gdy potomstwo dojdzie do dojrzałości, właściwości w organizacji jedwabnika występują dopiero w odpowiednim stadium: gąsienicy lub poczwarki. Wszakże choroby dziedziczne i niektóre inne fakty każą mi przypuszczać, że reguła ta ma szersze zastosowanie i że tam, gdzie nie ma specjalnych powodów, by pewna własność wystąpiła w określonym okresie życia, tam ma ona dążność do wystąpienia u potomka w tym samym okresie, w którym po raz pierwszy wystąpiła u przodka. Jestem przekonany, że reguła ta ma największe znaczenie przy wyjaśnianiu praw embriologii. Uwagi te stosują się tylko do pierwszego *pojawienia się* cechy, nie zaś do pierwotnej przyczyny, która mogła wpływać na jajo lub na element zapłodnieniowy samca. I tak, chociaż zwiększanie się rogów u potomstwa krótkorogiej krowy i długorogiego byka występuje dopiero w późniejszym okresie życia, to jednak oczywiście zawdzięczać je należy elementowi męskiemu.

Ponieważ dotknąłem już kwestii powrotu do cech pierwotnych (rewersji), zwrócę tutaj uwagę na twierdzenie wypowiadane często przez naturalistów, a mianowicie, że na swobodzie nasze odmiany hodowlane, gdy zdziczeją, stopniowo, ale nieodmiennie powracają do cech swych dzikich przodków. Na tej podstawie dowodzono, że nie można żadnych wniosków otrzymanych z badania ras domowych stosować do ras żyjących w stanie natury. Na próżno starałem się dojść, na jakich rozstrzygających faktach opiera się powyższe twierdzenie, tak często i tak śmiało wypowiadane. Byłoby istotnie trudno dowieść jego słuszności: łatwo zauważyć, że wiele najbardziej charakterystycznych odmian domowych nie jest w stanie żyć na swobodzie. W wielu wypadkach nie wiemy, jaka była pierwotna forma, więc nie moglibyśmy się przekonać, czy istotnie nastąpił niemal zupełny powrót do dawnych cech, czy też nie. Aby uniknąć wpływu krzyżowania należałoby pozostawić na swobodzie, w nowym miejscu pobytu, tylko jedną odmianę. Pomimo to jednak, ponieważ nasze odmiany niekiedy istotnie przyjmują niektóre cechy swych przodków, nie wydaje mi się nieprawdopodobne, że jeżeli uda nam się hodować na bardzo ubogiej glebie przez kilka pokoleń rozmaite odmiany na przykład kapusty (co prawda, pewien wpływ należałoby też tutaj przypisać także *określonemu* działaniu ubogiej gleby), to wtedy powróci ona do większości lub też do wszystkich cech dzikiej formy pierwotnej. Czy się jednak to doświadczenie uda, czy nie, jest to w naszym wypadku rzecz drugorzędna, gdyż samo doświadczenie zmieniłoby tutaj zewnętrzne warunki życia. Gdyby można było dowieść, że nasze rasy domowe wykazują silną dążność do rewersji, tj. do tracenia cech nabytych wtedy, gdy znajdują się w tych samych warunkach i w znacznej liczbie, tak iż swobodne krzyżowanie się osobników mogłoby mieszać i zacierać wszelkie drobne różnice w ich budowie — w takim przypadku uznałbym, że na podstawie odmian

domowych nie moglibyśmy niczego wnioskować o gatunkach. Nie mamy jednak na to najmniejszego cienia dowodu. Utrzymywać zaś, że nie jesteśmy w stanie hodować w ciągu nieograniczonej liczby pokoleń naszych koni pociągowych i rasowych, naszego krótko- i długorogiego bydła, naszych rozlicznych odmian ptactwa domowego lub naszych jarzyn — byłoby to samo, co przeczyć całemu naszemu doświadczeniu.

Cechy odmian hodowlanych. Trudność odróżniania odmian i gatunków. Pochodzenie odmian hodowlanych od jednego lub wielu gatunków

Kiedy badać będziemy dziedziczne odmiany lub rasy naszych zwierząt i roślin hodowlanych i porównamy je z blisko spokrewnionymi gatunkami, to przekonamy się, jak to już wyżej powiedziano, że wykazują one mniejszą jednorodność niż prawdziwe gatunki. Rasy hodowlane odznaczają się często cechami w pewien sposób potwornymi. Chcę przez to powiedzieć, że chociaż zwykle różnią się one od siebie i od innych gatunków tego samego rodzaju tylko kilkoma drobnymi cechami, często jednak niezwykły rozwój jakiejś szczególnej części odróżnia je od innych ras hodowlanych, a zwłaszcza od najbliżej spokrewnionych gatunków żyjących w stanie natury. Wyjąwszy tylko tę okoliczność (oraz zupełną płodność przy krzyżowaniu odmian, o której mówić będziemy niżej) rasy hodowlane różnią się pomiędzy sobą w taki sam sposób, tylko przeważnie w mniejszym stopniu, jak żyjące na swobodzie, zbliżone do nich gatunki tego samego rodzaju. Zdanie to, sądzę, można uważać za słuszne, bowiem podczas gdy jedni kompetentni znawcy uważali rasy hodowlane niektórych zwierząt i roślin za potomstwo odrębnych gatunków, drudzy przyjmowali je tylko za odmiany tego samego gatunku. Podobne wątpliwości nie występowałyby bezustannie, gdyby istniało jakieś wyraźne rozróżnienie pomiędzy rasą hodowlaną a gatunkiem. Często utrzymywano, że rasy hodowlane nie różnią się od siebie cechami mającymi wartość cech rodzajowych. Można jednak dowieść, że twierdzenie to nie jest ścisłe; zresztą i poglądy naturalistów na to, jakie cechy nazywać rodzajowymi, są bardzo rozmaite, gdyż wszystkie podobne określenia mają obecnie czysto empiryczny charakter. Kiedy wytłumaczymy później, w jaki sposób powstają rodzaje w naturze, zrozumiemy, iż trudno spodziewać się, byśmy napotkali u naszych udomowionych ras różnice mające wartość różnic rodzajowych.

Gdybyśmy próbowali ocenić zakres różnic w organizacji pomiędzy pokrewnymi rasami hodowlanymi, to natrafilibyśmy wkrótce na wątpliwości, gdyż nie wiemy, czy pochodzą one od jednego, czy też od kilku gatunków rodzicielskich. Byłoby to jednak bardzo ciekawe, gdyby się udało rozstrzygnąć tę kwestię. Gdyby na przykład można było dowieść, że nasz chart, posokowiec, jamnik, wyżeł hiszpański lub buldog, które, jak wiemy, przekazują ściśle swe cechy potomstwu, są potomkami jednego gatunku, to podobny fakt byłby ważnym argumentem przeciwko stałości innych pokrewnych gatunków, żyjących na swobodzie, a rozproszonych po całym świecie, na przykład wielu gatunków lisa. Nie przypuszczam jednak, jak to zobaczymy wkrótce, by wszystkie różnice pomiędzy rozmaitymi rasami psów zostały wytworzone w stanie udomowienia i sądzę, że niewielką część tych różnic przypisać należy pochodzeniu ras od odrębnych gatunków. Za to co do innych ściśle określonych ras naszych gatunków hodowlanych mamy przypuszczalne, a nawet prawie pewne dowody, że pochodzą one od jednej dzikiej formy pierwotnej.

Utrzymywano często, że człowiek wybrał do hodowli takie gatunki zwierzęce i roślinne, które mają wrodzoną silną dążność do zmiany oraz do znoszenia rozmaitych klimatów. Nie będę przeczył, że przymioty te dodały wiele wartości naszym domowym roślinom i zwierzętom. Ale z drugiej strony, skąd mogli wiedzieć dzicy, którzy po raz pierwszy obłaskawili zwierzę, czy będzie ono ulegało zmianom w następnych pokoleniach i czy będzie wytrzymałe na zmianę klimatu? Czyż niewielka zmienność osła lub gęsi lub niewielka wytrzymałość renifera na ciepło, a wielbłąda na zimno przeszkodziły udomowieniu tych zwierząt? Nie mogę wątpić, że gdyby teraz wzięto nowe gatunki zwierząt i roślin w liczbie równej liczbie naszych ras hodowlanych, z tyluż rozmaitych gromad i krajów, i gdyby hodowano je w ciągu tyluż pokoleń — że wtedy przeciętnie zmieniłyby się one tak samo jak i gatunki, z których powstały nasze obecne rasy hodowlane.

Co do większości naszych z dawna hodowanych zwierząt i roślin nie wiemy nic pewnego, czy powstały one z jednego, czy też z kilku dzikich gatunków. Zwolennicy wielorakiego (*multiple*) pochodzenia naszych zwierząt domowych często przytaczają za ar-

gument, że już w najdawniejszych czasach, na pomnikach egipskich i w szwajcarskich osadach na palach, znajdujemy wielką rozmaitość ras i że niektóre z tych starożytnych ras są bardzo podobne albo prawie identyczne z rasami żyjącymi do dziś dnia. Ale fakty te odsuwają tylko wstecz historię cywilizacji i wskazują, że zwierzęta zostały udomowione znacznie wcześniej, niż to dotąd przypuszczano. Mieszkańcy szwajcarskich osad nawodnych uprawiali kilka gatunków pszenicy i owsa, groch, mak na olej oraz len i posiadali kilka rodzajów zwierząt domowych; prowadzili też handel z innymi narodami. Wszystko to jasno dowodzi, jak zauważył Heer, że w owych odległych czasach stali już oni na wysokim stopniu cywilizacji, a to z kolei każe nam domyślać się długiego okresu przygotowawczego mniej rozwiniętej cywilizacji, w ciągu którego rozmaite i w różnych okolicach udomowione zwierzęta mogły ulec zmianom i dać początek odrębnym rasom. Od czasu odkrycia narzędzi krzemiennych w powierzchniowych pokładach różnych części świata wszyscy geologowie są zdania, że człowiek w stanie barbarzyństwa żył w niezmiernie odległej epoce. Wiemy zaś, że dziś nie ma chyba tak barbarzyńskiego plemienia, które by nie oswoiło przynajmniej psa.

Pochodzenie większości naszych ras domowych prawdopodobnie zostanie dla nas na zawsze niejasne. Mogę tutaj jednak zauważyć, że jeśli chodzi o rozmaite rasy psa w różnych częściach świata, to starannie zebrawszy fakty, doszedłem do wniosku, że oswojono kilka dzikich gatunków z rodziny psów (*Canidae*) i że krew ich, w wielu wypadkach mieszana, płynie w żyłach wszystkich naszych ras domowych. Co do owiec i kóz nie mam wyrobionego zdania. Z faktów dostarczonych mi przez pana Blytha, a dotyczących obyczajów, głosu, ustroju i budowy ciała garbatego bydła indyjskiego, przekonać się można, że pochodzi ono od innej formy pierwotnej niż bydło europejskie; a niektórzy kompetentni znawcy sądzą, że i to ostatnie pochodzi od dwóch lub trzech dzikich form pierwotnych, które mogą uchodzić lub nie uchodzić za odrębne gatunki. W istocie, wniosek ten, jak również gatunkowe odróżnienie bydła garbatego i zwyczajnego, można uważać za dowiedzione dzięki znakomitym pracom profesora Rutimeyera. Co do koni, to z powodów, których tu podać nie mogę, jestem z wahaniem skłonny przypuścić — wbrew zdaniu niektórych autorów — że wszystkie rasy należą do jednego gatunku. Z porównania wszystkich prawie angielskich ras kur, które hodowałem i krzyżowałem pomiędzy sobą i których szkielety badałem, zdaje mi się wynikać z pewnością, że wszystkie te rasy pochodzą od jednego indyjskiego dzikiego gatunku: *Gallus bankiva*. Jest to również zdanie pana Blytha i innych badaczy, którzy studiowali te ptaki w Indiach. Co do królików i kaczek, wśród których kilka ras znacznie się różni od siebie, mamy jasne dowody, że wszystkie pochodzą od zwyczajnej dzikiej kaczki i dzikiego królika.

Teoria pochodzenia naszych rozmaitych ras hodowlanych od kilku pierwotnych gatunków doprowadzona została przez niektórych autorów do absurdu. Utrzymują oni, że każda rasa przekazująca swe cechy potomstwu, choćby bardzo nieznacznie różniła się od innych ras, miała swój własny dziki prototyp. W takim razie musiałoby istnieć w samej Europie co najmniej dwadzieścia gatunków dzikiego bydła, tyleż gatunków owiec, wiele gatunków kóz, z których po kilka przypadłoby na samą Wielką Brytanię. Pewien autor twierdzi nawet, że w samej Wielkiej Brytanii istniało poprzednio jedenaście gatunków dzikich owiec. Jeżeli teraz przypomnimy sobie, że Wielka Brytania nie ma ani jednego wyłącznie jej właściwego ssaka, że Francja ma niewiele tylko takich, których nie byłoby w Niemczech, że to samo da się powiedzieć o Węgrzech, Hiszpanii itd., ale że każdy z tych krajów posiada kilka właściwych mu ras bydła, owiec itd. — to musimy się zgodzić, że w Europie powstało wiele ras hodowlanych, bo w przeciwnym razie, skąd by się one mogły wziąć? To samo jest w Indiach. Nawet przy tworzeniu się ras psa domowego, które, jak przypuszczam, pochodzą od kilku gatunków, zmienność dziedziczna grała wielką rolę. Któż bowiem mógłby uwierzyć, że zwierzęta zupełnie podobne do włoskiego charta, posokowca, buldoga, mopsa, blenheimskiego wyżła — a tak różne od dzikich gatunków rodziny *Canidae* — istniały kiedykolwiek w stanie natury? Często utrzymywano nierozważnie, że nasze wszystkie rasy psów powstały z krzyżowania się kilku ras pierwotnych. Krzyżowanie jednak wydać może tylko formy mniej więcej pośrednie pomiędzy rodzicielskimi formami. Jeżeli zatem chcielibyśmy w ten sposób wytłumaczyć utworzenie się wszystkich naszych ras domowych, to musielibyśmy przypuścić, że formy najskrajniejsze,

takie jak włoski chart, posokowiec, buldog itd. żyły w stanie dzikim. Poza tym, dotychczas wielce przeceniano możność tworzenia ras nowych za pomocą krzyżowania.

Mamy wiele przykładów na to, że rasa zmieniła się wskutek przypadkowych krzyżowań, jeżeli poparł je staranny dobór osobników posiadających żądaną cechę; bardzo jednak trudno otrzymać rasę pośrednią pomiędzy dwiema zupełnie odmiennymi rasami. Sir J. Sebright umyślnie robił doświadczenia w tym celu i nie otrzymał rezultatów. Potomstwo pochodzące z pierwszego skrzyżowania pomiędzy dwiema czystymi rasami jest dostatecznie, a niekiedy (jak to widziałem u gołębi) zupełnie jednolite; wszystko zatem wydaje się dość proste, ale kiedy mieszańce krzyżujemy między sobą przez kilka pokoleń, to trudno nam doszukać się dwóch potomków podobnych do siebie i wtedy występuje jasno cała trudność zadania.

Rasy gołębi domowych, ich różnice i pochodzenie

Przekonany, że zawsze najwłaściwiej zająć się badaniem jakiejś szczególnej grupy organizmów, po należytej rozwadze wybrałem gołębie domowe. Hodowałem wszystkie rasy, które mogłem zakupić lub dostać; otrzymywałem też skórki gołębi ze wszystkich części świata, a zwłaszcza od szanownego pana W. Elliota z Indii i od szanownego pana C. Murraya z Persji. O gołębiach wydano wiele dzieł w rozmaitych językach; niektóre z nich mają wielką wagę, z powodu ich dawności. Nawiązałem stosunki z kilkoma słynnymi hodowcami gołębi i zostałem członkiem dwóch klubów hodowców gołębi w Londynie. Rozmaitość ras gołębi jest istotnie zadziwiająca. Dosyć porównać angielskiego pocztowego gołębia z krótkodziobym młynkiem i zobaczyć uderzające różnice w ich dziobach, pociągające za sobą odpowiadające im różnice w czaszkach. Gołąb pocztowy, zwłaszcza samiec, odznacza się niezwykłym rozwojem wyrostków skórnych naokoło głowy; ma on przy tym bardzo wydłużone powieki, wielkie nozdrza i szeroki otwór ust. Krótkodzioby młynek ma dziób podobny do zięby, a młynek zwykły ma dziwną dziedziczną właściwość wzlatywania tłumnie na wielką wysokość i spadania potem, koziołkując przez głowę. Gołąb rzymski to wielki ptak z długim i grubym dziobem oraz wielkimi nogami. Niektóre jego podrasy mają bardzo długą szyję, inne — bardzo długie skrzydła i ogon, inne znowu — krótki ogon. Gołąb cypryjski zbliżony jest do pocztowego, ale zamiast długiego dzioba ma krótki i szeroki. Gołąb garłacz ma mocno wydłużone ciało, wydłużone skrzydła i nogi, oraz niezwykle rozwinięte wole, które zazwyczaj wydyma, co mu nadaje dziwaczny i śmieszny wygląd. Gołąb żabotnik posiada krótki, stożkowaty dziób oraz rząd odwróconych piór na piersiach; zwykł on nieco wysuwać górną część przełyku. Gołąb mniszek ma na szyi i karku pióra odwrócone na kształt kaptura oraz pióra skrzydeł i ogona wydłużone w stosunku do wielkości ciała. Gołąb turkot i śmieszek odznaczają się, jak wykazuje ich nazwa, właściwym gruchaniem. Gołąb pawik ma 30–40 sterówek zamiast 12–14, liczby normalnej u wszystkich członków wielkiej rodziny gołębi. Pióra te rozwija on i podnosi w ten sposób, że u niektórych dorodnych okazów głowa styka się z ogonem; gruczoł kuprowy znika zupełnie. Można by też wskazać jeszcze na inne, mniej charakterystyczne rasy.

W szkielecie rozmaitych ras kości twarzy niezmiernie się różnią co do swej długości, szerokości i krzywizny. Zmienia się również znacznie forma, szerokość i długość odnóg dolnej szczęki. Zmienna jest liczba kręgów ogonowych i krzyżowych, podobnie jak liczba żeber, ich względna szerokość oraz obecność wyrostków. Bardzo też rozmaita bywa wielkość i forma otworów w kości mostkowej. Zmienia się również względna szerokość otworu ust, szerokość powiek, nozdrzy, języka (która nie zawsze ściśle zależy od długości dzioba), wielkość wola i górnej części przełyku, rozwój lub zanik gruczołu kuprowego, liczba głównych piór w skrzydłach i ogonie, wzajemny stosunek długości skrzydeł i ogona oraz ich stosunek do całego ciała, względna długość nóg i stopy, liczba łusek rogowych na palcach, rozwój błony pomiędzy palcami. Zmienny jest również czas, w którym młode dostają zupełne opierzenie, jak również rodzaj puchu pokrywającego wyklute z jaj pisklęta. Rozmaity jest kształt i wielkość jaj. Niezwykle różnią się pomiędzy sobą rodzaje lotu, a u niektórych ras nawet głos i usposobienie. Wreszcie u niektórych ras samce różnią się nieco od samic.

Słowem, można by spośród gołębi wybrać dwadzieścia osobników, które każdy ornitolog przyjąłby za odrębne gatunki, gdyby mu powiedziano, że to dzikie ptaki. Wię-

cej nawet, nie sądzę, by w takim przypadku któryś z ornitologów zgodził się zaliczyć angielskiego gołębia pocztowego, krótkodziobego młynka, gołębia rzymskiego, gołębia cypryjskiego, garłacza i pawika do jednego rodzaju, tym bardziej, że w każdej z tych ras przedstawić by mu można zupełnie dziedziczne podrasy, które nazwałby wtedy gatunkami.

Pomimo tak wielkich różnic pomiędzy rasami gołębia, jestem zupełnie przekonany, że słuszny jest ogólnie przyjęty przez naturalistów pogląd, że wszystkie one pochodzą od gołębia skalnego (*Columba livia*), jeśli nazwiemy tym mianem kilka bardzo nieznacznie różniących się od siebie ras geograficznych czy podgatunków. Ponieważ niektóre z powodów, jakie doprowadziły mnie do tego przekonania, dadzą się do pewnego stopnia zastosować i w innych wypadkach, podam je tutaj pokrótce.

Jeżeli rozmaite rasy gołębia nie są odmianami i nie pochodzą od jednego tylko skalnego gołębia, to musiałyby one pochodzić co najmniej od siedmiu lub ośmiu form pierwotnych, nie bylibyśmy w stanie otrzymać wszystkich dzisiejszych form domowych przez skrzyżowanie mniejszej liczby ras. W jaki bowiem sposób moglibyśmy otrzymać z krzyżowania się dwóch ras taką formę jak gołębia garłacza, gdyby przynajmniej jeden z rodziców nie miał owego charakterystycznego, niezwykłej wielkości wola? Przypuszczalne pierwotne formy były prawdopodobnie wszystkie mieszkańcami skał, to znaczy nie gnieździły się i niechętnie siadały na drzewach. Tymczasem prócz *C. livia* i jej geograficznych podgatunków, znamy zaledwie dwa lub trzy gatunki gołębi zamieszkujących skały, gatunki, które nie mają żadnej z cech naszych gołębi domowych. Wynikałoby stąd, że owe przypuszczalne pierwotne formy istnieją dotychczas w okolicach, w których je początkowo udomowiono, ale że nie są jeszcze znane ornitologom, co wziąwszy pod uwagę ich wielkość, sposób życia i cechy szczególne, nie jest bynajmniej prawdopodobne; albo też, że wyginęły one zupełnie w stanie dzikim. Ale ptaki gnieżdżące się nad przepaściami, doskonale latające, nie dałyby się tak łatwo doszczętnie wytępić i zwykły gołąb skalny, mający te same obyczaje co nasze gołębie domowe, nie został dotychczas wytępiony nawet na niektórych drobniejszych wyspach brytyjskich i na wybrzeżach Morza Śródziemnego. Dlatego też byłoby zbyt śmiałym przypuszczeniem utrzymywać, że tyle gatunków, mających te same obyczaje co i zwykły gołąb skalny, wyginęło doszczętnie. Ponadto ponieważ niektóre wyżej wzmiankowane rasy gołębia domowego zostały przeniesione do wszystkich części świata, więc niektóre z nich mogły powrócić do swej ojczyzny. A jednak ani jedna z tych ras nie powróciła do stanu dzikości, gdy tymczasem gołąb polny, który jest nieco zmienionym gołębiem skalnym, w niektórych okolicach zdziczał. Przy tym wszystkie nowsze doświadczenia wykazały, że trudno jest doprowadzić do tego, by dzikie zwierzęta rozmnażały się w niewoli; tymczasem, przyjąwszy hipotezę wielorakiego pochodzenia naszych gołębi domowych, musielibyśmy przyjąć, że w dawnych czasach na wpół dzicy ludzie tak doskonale udomowili przynajmniej siedem lub osiem gatunków gołębi, że w niewoli pozostały one zupełnie płodne.

Bardzo ważnym argumentem, który stosować można i do innych podobnych wypadków, jest fakt, że wszystkie owe wyżej wzmiankowane rasy, chociaż zasadniczo zbliżone do gołębia skalnego konstytucją, obyczajami, głosem, barwą i większością szczegółów budowy, jednak z pewnością co do innych są wysoce nienormalne. Na próżno szukać będziemy w całej rodzinie *Columbidae* gołębia z takim dziobem, jaki ma angielski gołąb pocztowy, krótkodzioby młynek lub gołąb rzymski, z takimi odwróconymi piórami jak u mniszka, z takim wolem jak u garłacza lub z takimi sterówkami jak u pawika. Musielibyśmy więc przyjąć, że na wpół cywilizowani ludzie nie tylko zdołali w pełni oswoić wiele gatunków, ale że umyślnie lub przypadkowo wybierali gatunki najbardziej anormalne oraz że wszystkie te gatunki pozostały dla nas nieznane lub doszczętnie wyginęły. Taki zaś zbieg okoliczności jest w wysokim stopniu nieprawdopodobny.

Na uwagę zasługuje kilka faktów dotyczących ubarwienia gołębi. Gołąb skalny ma upierzenie błękitnopopielate, a tylną część grzbietu białą; indyjski podgatunek *C. intermedia* (ze Stricklandu) jest w tej części błękitnawy, na końcu ogona ciemną pręgę i sterówki z białą obwódką u podstawy. Na skrzydłach idą w poprzek dwa czarne paski. Niektóre rasy na wpół oswojone i niektóre inne zupełnie dzikie mają na skrzydłach prócz tych dwóch czarnych pasków jeszcze czarne plamy. U żadnego innego gatunku w całej

rodzinie nie spotykamy tych cech razem. Tymczasem w każdej z naszych ras domowych, wybierając nawet osobniki zupełnie czyste, możemy natrafić na okazy mające wszystkie powyższe cechy, włącznie z białą obwódką na skrajnych sterówkach. Nie dosyć tego. Przy skrzyżowaniu dwóch lub więcej odrębnych ras, z których żadna ani nie była błękitna, ani nie miała wspomnianych wyżej rysunków, powstać mogą mieszańce, które nagle ujawnią wszystkie te cechy. Z wielu obserwowanych przeze mnie przykładów podam tu tylko jeden. Skrzyżowałem kilka białych pawików, które wiernie przekazują swe cechy, z kilkoma czarnymi cypryjskimi gołębiami — błękitne odmiany cypryjskich gołębi tak są rzadkie, że nie słyszałem o ani jednej w Anglii — i otrzymałem mieszańce czarne, brązowe i pstrokate. Potem skrzyżowałem cypryjskiego gołębia z gołębiem maską; jest to, jak wiadomo, odmiana stała, wiernie przekazująca swe cechy, biała z czerwonawym ogonem i czerwonawą plamą na czole. Mieszańce były znowu ciemne i pstrokate. Wtedy skrzyżowałem mieszańca otrzymanego z pawika i gołębia cypryjskiego z mieszańcem otrzymanym z gołębia cypryjskiego i gołębia maski. Otrzymałem wtedy pięknego ptaka błękitnopopielatej barwy, z białą tylną częścią grzbietu, z dwiema przepaskami na skrzydłach, z białymi obwódkami na sterówkach, zupełnie podobnego do skalnego gołębia. Fakt ten możemy sobie wytłumaczyć za pomocą znanej hipotezy powrotu do cech pierwotnych, jeżeli przypuścimy, że wszystkie rasy domowe pochodzą od gołębia skalnego. Gdybyśmy się zaś na to nie zgodzili, to musielibyśmy zrobić jedno z dwóch następujących wysoce nieprawdopodobnych przypuszczeń. Albo wszystkie owe przypuszczalne pierwotne gatunki były ubarwione i nacechowane tak jak gołąb skalny, pomimo że żaden z dzisiaj istniejących gatunków nie ma takiej barwy i takiego rysunku, zatem w każdej poszczególnej rasie może istnieć skłonność do powrotu do tej samej barwy i rysunku. Albo też każda rasa, nawet najczystsza, została skrzyżowana z gołębiem skalnym w ciągu ostatnich dwunastu, a najwyżej dwudziestu pokoleń. Mówię dwunastu albo dwudziestu pokoleń dlatego, że nie znamy przykładu, by potomstwo powstałe z krzyżowania powracało do cech przodka z innej krwi oddalonego o większą liczbę pokoleń. W rasie, która była skrzyżowana tylko raz, dążność do powrotu cech pochodzących ze skrzyżowania z czasem musi naturalnie się stawać coraz mniejsza, gdyż w każdym następnym pokoleniu będzie coraz mniej obcej krwi. Gdzie jednak skrzyżowania nie było, a istnieje dążność do przybierania cech, jakie w ciągu wielu pokoleń rasa utraciła, tam dążność ta, przeciwnie, przechodzić może bez słabnięcia na nieograniczoną liczbę pokoleń. Autorzy, którzy pisali o dziedziczności, często mieszali niesłusznie oba te rodzaje powrotu cech, zupełnie od siebie różne.

Na koniec, hybrydy, czyli mieszańce wszystkich ras gołębia są całkowicie płodne, jak to wykazują moje doświadczenia z najbardziej niepodobnymi rasami, przeprowadzone specjalnie w tym celu. Otóż z trudnością wykazać by można jakikolwiek stwierdzony z pewnością przykład doskonałej płodności mieszańców pochodzących z dwóch zupełnie odrębnych gatunków. Niektórzy autorzy utrzymują wprawdzie, że dłuższe działanie udomowienia pozbawia gatunki tej wybitnej skłonności do niepłodności. Wnosząc z historii psa i kilku innych zwierząt domowych, wniosek ten zupełnie jest słuszny, zwłaszcza jeżeli stosować go będziemy do gatunków bardzo do siebie zbliżonych. Ale rozciągnąć ten wniosek aż do przypuszczenia. że gatunki pierwotnie tak odmienne, jak gołębie pocztowe, młynki, garłacze i pawiki mogą wydać potomstwo zupełnie płodne *inter se*[17] — byłoby to posuwać się do ostateczności.

Streśćmy teraz wszystkie powyżej wyłuszczone argumenty. Jest nieprawdopodobne, by człowiek mógł oswoić owych siedem lub osiem przypuszczalnych pierwotnych gatunków, które by się swobodnie rozmnażały w niewoli; ani jednego z tych przypuszczalnych gatunków nie znamy w stanie natury i żaden z nich nigdzie nie zdziczał; gatunki domowe, chociaż pod wielu względami podobne do gołębia skalnego, wykazują niektóre cechy bardzo odmienne od cech innych *Columbidae*; u wszystkich tych ras, zarówno czystych, jak i mieszanych, występuje niekiedy błękitnopopielata barwa; wreszcie mieszańce są zupełnie płodne. Z tych kilku powodów wziętych razem możemy śmiało wnioskować, że wszystkie nasze gołębie domowe pochodzą od skalnego gołębia, *Columba livia*, i jego geograficznych podgatunków.

[17] *inter se* (łac.) — między sobą. [przypis edytorski]

Na poparcie tego twierdzenia przytoczyć mogę po pierwsze, że dzikie *Columba livia* okazały się łatwe do oswojenia zarówno w Europie, jak i w Indiach i że gatunek ten zgadza się w zwyczajach i w wielu szczegółach budowy ze wszystkimi rasami domowymi. Po wtóre, chociaż angielski gołąb pocztowy albo krótkodzioby młynek niezmiernie różnią się niektórymi cechami od gołębia skalnego, to jednak przy porównaniu rozmaitych, a zwłaszcza z rozmaitych miejsc pochodzących podras tych dwóch ras, możemy znaleźć mnóstwo form pośrednich pomiędzy nimi; to samo da się powiedzieć o innych, chociaż nie o wszystkich rasach. Po trzecie, cechy charakterystyczne każdej rasy, jak wyrostki mięśniowe i długość dzioba gołębia pocztowego, krótkość dzioba młynka, liczba sterówek u pawika są niezmiernie zmienne; wyjaśnienie tego zjawiska znajdziemy poniżej, gdy będziemy omawiać kwestię doboru. Po czwarte, gołębie były otaczane opieką i hodowane z wielką starannością i zamiłowaniem przez wielu ludów. Już przed tysiącami lat oswojono je w różnych częściach świata. Najdawniejsza wiadomość o gołębiach pochodzi z czasów piątej dynastii egipskiej, na 3000 lat przed narodzeniem Chrystusa, jak mi to wskazał prof. Lepsius. Pan Birch jednak powiadamia mnie, że gołębie stanowiły danie na ucztach już za czasów czwartej dynastii. W czasach rzymskich, jak świadczy Pliniusz, płacono niezmierne sumy za gołębie. „Doszło do tego — mówi on — że uwzględniano ich rodowód i rasę". Około 1600 roku Akber Khan[18] w Indiach niezmiernie cenił gołębie, w pochód jego dworu zabierano nie mniej niż 20 000 gołębi. „Monarchowie Iranu i Turanu[19] posyłali sobie w darze rzadsze okazy" — po czym nadworny historyk dodaje: „Jego Królewska Mość ulepszyła rasy w zadziwiający sposób, przez krzyżowanie, czego dotychczas nie robiono wcale". Mniej więcej w tym samym czasie Holendrzy z takim samym zamiłowaniem pielęgnowali gołębie jak dawniej Rzymianie. Niezmierne znaczenie tych uwag dla wyjaśnienia ogromnych przemian, którym uległy gołębie, stanie się oczywiste, gdy będziemy omawiać dobór. Zobaczymy wtedy, dlaczego niektóre rasy tak często mają charakter jakby potworności. Wytworzeniu rozmaitych ras mocno sprzyja ta okoliczność, że samce i samice gołębia łatwo mogą się łączyć w pary na całe życie; pozwala to hodować kilka rozmaitych ras w jednym gołębniku.

Roztrząsałem tutaj trochę szerzej, chociaż niezupełnie wyczerpująco kwestię prawdopodobnego pochodzenia gołębi domowych, a to z następującego powodu: kiedy po raz pierwszy hodować zacząłem rozmaite rasy gołębi domowych, to wiedząc, jak wiernie przekazują one swe cechy potomstwu, pojmowałem, jak trudno się zgodzić na to, że wszystkie one pochodzą od jednego przodka: tak samo, jak trudno naturaliście dojść do podobnego wniosku przy badaniu rozmaitych gatunków zięby lub innych ptaków. Jedna okoliczność uderzyła mnie mocno, a mianowicie, że prawie wszyscy hodowcy rozmaitych zwierząt i roślin hodowlanych, z którymi rozmawiałem albo których prace czytałem, są głęboko przekonani, iż rozmaite hodowane przez nich rasy pochodzą od tyluż pierwotnych gatunków. Zapytajmy, jak ja to nieraz robiłem, któregoś ze słynnych hodowców herefordzkiej rasy bydła, czy jego bydło nie może pochodzić od rasy długorogiej, a narazimy się na wyśmianie. Nie spotkałem nigdy amatora-hodowcy gołębi, kur, kaczek lub królików, który nie byłby przekonany, że każda rasa pochodzi od odrębnego gatunku. Van Mons w swym dziele o gruszkach i jabłkach dowodzi, że trudno mu wierzyć, by rozmaite odmiany jak np. Pepina Ribstona lub Codlin mogły pochodzić z nasion tego samego drzewa. Mógłbym podać mnóstwo podobnych przykładów. Łatwo, jak sądzę, wytłumaczyć, dlaczego długoletnie zajmowanie się przedmiotem wykształciło u hodowców wielką wrażliwość na drobne różnice pomiędzy rasami. Chociaż więc wiedzą oni, jak drobne są różnice — gdyż otrzymują nagrody na konkursach za dobór tych drobnych różnic — nie znają jednak ogólnych zasad i zaniedbują wskutek tego zsumować w umyśle wszystkie drobne różnice, nagromadzone w całym szeregu pokoleń. Toteż naturaliści, którzy znacznie gorzej od hodowców znając prawa dziedziczności i nie więcej od nich wiedząc o pośrednich ogniwach długiego łańcucha potomków, przyjmują jednak pochodzenie ras domowych od kilku gatunków, czyż nie powinni nauczyć się ostrożno-

[18] *Akber Khan*, dziś popr. *Akbar*, właśc. *Dżalal ad-Din Muhammad Akbar* (1542–1605) — cesarz północnych Indii z muzułmańskiej dynastii Wielkich Mogołów. [przypis edytorski]

[19] *Turan* — średniowieczna muzułmańska nazwa regionu w środkowej części ob. pakistańskiej prowincji Beludżystan. [przypis edytorski]

ści, gdy wyśmiewają pomysł, że gatunki w stanie natury mogą także pochodzić w prostej linii od innych gatunków?

Od dawna stosowane zasady doboru i ich skutki

Zajmiemy się teraz krótko przebiegiem tworzenia się ras hodowlanych z jednego lub z kilku pokrewnych gatunków. Pewien wpływ można tutaj przypisać bezpośredniemu i określonemu działaniu zewnętrznych warunków życia; pewien zaś — działaniu przyzwyczajenia. Byłoby to jednak zbyt śmiałe sprowadzać wyłącznie do tych czynników takie różnice, jakie istnieją pomiędzy koniem pociągowym a wyścigowym, chartem a posokowcem, gołębiem pocztowym a młynkiem. Jedną z najważniejszych właściwości naszych udomowionych ras są ich przystosowania się, niesłużące własnej korzyści samego zwierzęcia lub rośliny, ale pożytkowi lub upodobaniu człowieka. Niektóre pożyteczne odmiany powstały prawdopodobnie nagle, skokowo; niektórzy botanicy utrzymują na przykład, że szczeć barwierska[20] z jej haczykami, którym żaden mechaniczny przyrząd nie dorówna, jest tylko odmianą dzikiej szczeci (*Dipsacus*), a podobna zmiana mogła powstać nagle w jakiejś siewce. To samo działo się prawdopodobnie z rasą psów używanych do obracania rożnów (*turnspit-dog*[21]); wiemy też, że nie inaczej powstały owce ankony. Jeżeli jednak porównamy konia pociągowego z wyścigowym, dromadera z wielbłądem dwugarbnym, rozmaite rasy owiec przystosowane do uprawnych łąk lub górzystych pastwisk, jedne z wełną przydatną do jednych, drugie z wełną przydatną do innych celów; jeżeli porównamy dalej tak liczne rasy psów, przynoszące rozmaity pożytek człowiekowi; jeżeli zestawimy koguta bojowego, tak zapalczywego w walce, z innymi, mało kłótliwymi rasami, z kurami „ciągłonioskami" (*everlasting layers*), które bezustannie znoszą jaja, lecz nie chcą ich wysiadywać, lub też z małymi i zgrabnymi kurami bantamskimi; jeżeli porównamy wreszcie całe mnóstwo ras roślin zbożowych, owocowych, warzywnych i ozdobnych, tak pożytecznych pod rozmaitymi względami i o różnych porach roku dla człowieka lub też przyjemnych dla oka — to będziemy zmuszeni zauważyć, jak sądzę, w tych faktach coś więcej niż prostą zmienność. Nie możemy przypuszczać, aby wszystkie te gatunki powstały nagle w tak doskonałej i tak pożytecznej formie, jaka się przedstawia naszym oczom, i w istocie, w wielu wypadkach wiemy, że rzeczy działy się inaczej. Klucz do tej zagadki znajdziemy w zdolności człowieka do gromadzenia zmian drogą doboru: natura wytwarza stopniowo zmiany, człowiek zaś nadaje im pewien pożyteczny dla siebie kierunek. W takim znaczeniu można powiedzieć, że sam on dla siebie wytworzył pożyteczne rasy.

Wielka moc zasady doboru nie jest bynajmniej hipotezą. Rzecz to pewna, że niektórzy z naszych znakomitych hodowców bydła w ciągu swego życia w znacznym stopniu przekształcili rasy bydła i owiec. Aby dokładnie zrozumieć, czego dokonali, niezbędne jest przeczytanie kilku traktatów poświęconych temu przedmiotowi i przyjrzenie się zwierzętom. Hodowcy mówią zwykle o organizacji zwierząt jako o czymś plastycznym, o czymś, co mogą przekształcać do woli. Gdyby mi miejsce pozwalało, mógłbym przytoczyć kilka ustępów z dzieł wysoce kompetentnych powag. Youatt, który prawdopodobnie najlepiej ze wszystkich był obeznany z dziełami traktującymi o rolnictwie i był zarazem doskonałym znawcą zwierząt, mówi o zasadzie doboru, że „pozwala hodowcy nie tylko zmodyfikować cechy swego stada, ale je zmieniać do gruntu. Jest to czarodziejska różdżka, która może powołać do życia każdą formę, każdy wzór, jaki zechcemy". Lord Sommeville mówiąc o tym, co hodowcy zrobili w stosunku do owiec, wypowiada zdanie: „Zdaje się, jakoby z góry narysowano doskonałą formę i następnie nadano jej życie". W Saksonii do tego stopnia uznano ważność zasady doboru przy hodowli merynosów, że uprawia się ją tam jako rzemiosło. Owce stawia się na stół i bada tak, jak obrazy oceniane przez znawców. Powtarza się to trzykrotnie co miesiąc; za każdym razem owce są oznaczane, klasyfikowane i tylko istotnie najlepsze wybierane są ostatecznie do rozpłodu.

[20] *szczeć barwierska* a. *sukiennicza*, *Dipsacus sativus* (biol.) — gatunek rośliny o kolczastym podłużnym kwiatostanie, który wysuszony wykorzystywano dawniej jako zgrzebła do grępłowania wełny i czesania tkanin wełnianych. [przypis edytorski]

[21] *turnspit-dog* — dawna angielska rasa psów o krótkich nogach i długim tułowiu, używanych do napędzania kołowrotów obracających rożny w kuchni. [przypis edytorski]

Jako dowód, do jakich rezultatów doszli obecnie hodowcy angielscy, posłużyć nam mogą niezmiernie wysokie ceny płacone za zwierzęta mające dobry rodowód, rozwożone do wszystkich prawie części świata. Ulepszanie bynajmniej nie polega zazwyczaj na krzyżowaniu różnych ras; przeciwnie, wszyscy najlepsi hodowcy sprzeciwiają się mocno takiemu postępowaniu, wyjąwszy kiedy idzie o blisko spokrewnione rasy. A jeżeli nawet skrzyżowania dokonano, to najściślejszy dobór jest jeszcze bardziej niezbędny niż w zwykłych wypadkach. Gdyby dobór sprowadzał się jedynie od odgraniczania i wydzielania wybitniejszych[22] odchyleń oraz do ich rozmnażania, to stosowanie jego zasad byłoby na tyle proste, iż zaledwie zasługiwałoby na wzmiankę; tymczasem cała waga doboru opiera się na wpływie gromadzenia w pewnym kierunku i w ciągu wielu pokoleń drobnych różnic, absolutnie niedostrzegalnych dla niewprawnego oka, różnic, których ja przynajmniej, pomimo usilnych starań, nie zdołałem uchwycić. Nie zawsze znajdzie się na tysiąc ludzi jeden, który by miał dostateczną bystrość oka i sądu, by stać się zręcznym hodowcą. Człowiek obdarzony tymi zdolnościami, jeżeli z nieugiętą wytrwałością poświęci całe swoje życie temu zagadnieniu, może dojść do rezultatów i dokonać wielu ulepszeń, jeżeli wszakże brak mu chociażby jednego z tych przymiotów, to niewątpliwie powodzenia mieć nie będzie. Trudno byłoby niejednemu uwierzyć, ile potrzeba wrodzonych zdolności i ilu lat pracy, by się stać choćby tylko dobrym hodowcą gołębi.

Tych samych zasad trzymają się ogrodnicy, tylko tutaj zmiany często występują bardziej niespodzianie. Nikt nie przypuszcza, że nasze najdoskonalsze odmiany wytworzone zostały bezpośrednio z pierwotnych form jedynie przez pojedynczą zmianę. Mamy zresztą oparte na dokładnych wiadomościach dowody, że w niektórych wypadkach rzeczy inaczej się miały; za przykład, wprawdzie dość błahy, może uchodzić ciągłe zwiększanie się owoców zwykłego agrestu. Jeżeli porównamy kwiaty hodowane obecnie z rysunkami wykonanymi zaledwie dwadzieścia czy trzydzieści lat temu, to uderzy nas zadziwiający postęp w tym kierunku. Kiedy tylko pewna rasa roślinna już się dobrze ustaliła, ogrodnicy nie wybierają już najlepszych okazów, ale wyrzucają ze swych rozsadników rośliny odchylające się od właściwego wzorca. Co do zwierząt, faktycznie postępuje się według tej samej metody; nikt bowiem nie będzie tak niedbały, by pozwolić na rozmnażanie się najgorszych okazów.

Jeśli chodzi o rośliny, mamy inny jeszcze sposób badania nagromadzonych wpływów doboru, a mianowicie: w ogrodzie kwiatowym — porównanie różnic pomiędzy kwiatami rozmaitych odmian jednego gatunku; w ogrodzie warzywnym — porównanie różnic pomiędzy liśćmi, strąkami, bulwami i w ogóle cenionymi przez człowieka częściami roślin oraz podobieństwa pomiędzy kwiatami tychże roślin; a w ogrodzie owocowym — zestawienie różnic pomiędzy owocami jednego gatunku w porównaniu z liśćmi i kwiatami tych samych odmian. Przypomnijmy sobie tylko, jak różnią się od siebie liście rozmaitych odmian kapusty i jak niezmiernie są podobne ich kwiaty; jak niepodobne są do siebie kwiaty bratków, a jak podobne są ich liście; jak bardzo się różnią wielkością, kolorem, owłosieniem rozmaite rodzaje jagód agrestu, chociaż ich kwiaty wykazują tylko nieznaczne różnice. Nie oznacza to bynajmniej, by odmiany, które mocno się od siebie różnią w jednym punkcie, nie różniły się wcale pod innymi względami. Przeciwnie, podobne wypadki — mówię to na podstawie starannych obserwacji — zdarzają się niezmiernie rzadko; być może nie zdarzają się wcale. Działanie prawa współzależnej zmienności, o którego znaczeniu nie należy zapominać, zawsze powoduje pewne różnice. Jednak nie ulega wątpliwości ogólna zasada, że ciągły dobór drobnych zmian, czy to w liściach, czy w owocach wytworzy rasy, różniące się przeważnie tymi cechami, które starano się dobierać.

Można by temu zarzucić, że systematyczne stosowanie zasad doboru praktykuje się zaledwie od trzech ćwierci wieku. W istocie, w ostatnich latach zrobiono więcej w tym kierunku, wydano wiele dzieł traktujących o tym przedmiocie i odpowiednio do tego otrzymano też szybsze i ważniejsze rezultaty. Dalekie od prawdy jest jednak twierdzenie, że zasada doboru jest odkryciem nowszych czasów. Mógłbym podać tutaj kilka wzmianek z dzieł pisanych w odległej starożytności, w których uznano wysokie znaczenie zasady

[22] *wybitny* — tu i dalej: wyrazisty, wyraźnie się zaznaczający, np. wybitna odmiana, czyli wyraźnie odróżnialna. [przypis edytorski]

doboru. W dzikim i barbarzyńskim okresie angielskiej historii często importowano do kraju doborowe zwierzęta i wydawano prawa zakazujące ich wywozu; nakazywano również tępienie koni, które nie dochodziły do pewnej miary; da się to porównać do usuwania przez hodowcę roślin, odchylających się od normalnego typu. O zasadach doboru wyraźnie wspomniano w pewnej starożytnej encyklopedii chińskiej. Niektórzy klasyczni autorzy rzymscy podają szczegółowe zasady doboru. Z kilku ustępów w *Księdze Rodzaju* (*Genesis*) widać, że już w tej odległej epoce umiano dobierać maść zwierząt. Dziś jeszcze dzicy krzyżują niekiedy swoje psy domowe z dzikimi, w celu polepszenia rasy; niektóre ustępy z Pliniusza dowodzą, że i dawniej postępowano tak samo. Dzicy z południowej Afryki dobierają bydło zaprzęgowe według maści; to samo robią niektórzy Eskimosi ze swymi psami zaprzęgowymi. Livingstone podaje, że dobre rasy zwierząt domowych są wysoko cenione przez Murzynów z wnętrza Afryki, którzy nie stykali się z Europejczykami. Niektóre z tych faktów nie ukazują wprawdzie rzeczywistego doboru; dowodzą jednak, że już w starożytności zwracano staranną uwagę na chów zwierząt domowych i że dziś najdziksze nawet plemiona postępują nie inaczej. Byłoby to zresztą dziwne, gdyby od dawna nie zwracano uwagi na ten przedmiot wobec tego, że dziedziczność złych i dobrych cech tak jest widoczna.

Dobór nieświadomy

Obecnie znakomici hodowcy starają się za pomocą systematycznego doboru, mając na oku określony cel, wytworzyć nowy szczep lub podrasę lepszą od wszystkich do niej podobnych w kraju. Z naszego jednak punktu widzenia znacznie jest ważniejsza inna forma doboru, którą moglibyśmy nazwać nieświadomą i która powstaje dlatego, że każdy stara się posiadać i rozpładzać najlepsze tylko okazy zwierząt. Kto na przykład zechce trzymać u siebie wyżły (*pointery*), ten naturalnie postara się o możliwie najlepsze okazy, a następnie wybierać będzie do rozpłodu najlepsze osobniki, ale sam ani sobie nie życzy, ani też nie spodziewa się trwałego ulepszenia rasy. Pomimo to możemy utrzymywać, że proces taki musiał w ciągu wieków zmienić i polepszyć rasy tak samo, jak Bakewell, Colins i inni, stosując bardziej tylko systematycznie ten sam proces, w ciągu swego życia zmienili i formy, i własności hodowanego przez siebie bydła. Drobne i niedostrzegalne zmiany tego rodzaju nie dadzą się rozpoznać, jeżeli nie porównamy dokładnych wymiarów lub starannych, dawno temu sporządzonych rysunków danej rasy. Niekiedy jednak, w mniej cywilizowanych okolicach, tam gdzie uszlachetnienie ras mniej się rozwinęło, istnieją osobniki tej samej rasy mało lub wcale nie zmienione. Są pewne powody do mniemania, że spaniele king charles[23] zostały znacznie, chociaż nieświadomie przekształcone od czasów króla, któremu rasa zawdzięcza swe imię. Niektóre bardzo kompetentne powagi utrzymują, że dzisiejszy seter pochodzi wprost od spaniela i prawdopodobnie oddzielił się od niego stopniowo, drogą powolnych zmian. Wiadomo, że angielski pointer znacznie się zmienił w ciągu ostatniego stulecia, a zmiany powstały tutaj, jak sądzę, głównie wskutek krzyżowania się z odmianą foxhound. Dla nas ciekawa jest w tym wypadku okoliczność, że zmiany następowały tutaj stopniowo i nieświadomie, a pomimo to tak gruntownie, że chociaż dawny hiszpański pointer bez wątpienia pochodzi z Hiszpanii, to pan Borrow zapewnia mnie, że w tym kraju nie widział ani jednego miejscowego psa, który byłby podobny do naszego pointera.

Przez podobny dobór i staranną hodowlę angielskie konie wyścigowe przewyższyły zwinnością biegu i wzrostem swych arabskich przodków, wskutek czego w regulaminie wyścigów w Godwood dla arabskich koni przewidziano mniejsze obciążenie. Lord Spencer i inni wykazali, o ile powiększyła się waga i o ile wcześniej następuje dojrzałość u bydła angielskiego w porównaniu do ras hodowanych dawniej. Jeśli porównamy podawane w dawnych dziełach wiadomości o gołębiach pocztowych i młynkach z dzisiejszymi formami tych ras w Wielkiej Brytanii, Indiach i Persji, to będziemy w stanie oznaczyć szczeble, przez które niepostrzeżenie przechodziły te odmiany, by dojść do tak znacznych różnic od gołębia skalnego.

Youatt podaje doskonały przykład wpływu ciągłego doboru, który uchodzić może za nieświadomy, gdyż hodowcy ani nie mogli oczekiwać, ani też nie spodziewali się tych re-

[23] *spaniele king charles* — rasa angielskich psów do towarzystwa, nosząca nazwę na cześć króla Karola II Stuarta (1630–1685), który przyczynił się do jej rozpropagowania. [przypis edytorski]

zultatów, które otrzymano, a mianowicie wytworzenia dwóch odrębnych szczepów jednej rasy. Dwa stada owiec leicesterskich, należące do pana Buckleya i do pana Burgessa, pochodziły, jak mówi Youatt, „z jednego pierwotnego szczepu pana Backwella i hodowane były w ciągu pięćdziesięciu lat bez żadnej przymieszki. Nikt z obeznanych z przedmiotem nie może mieć żadnej wątpliwości, że właściciele każdego z tych stad ani razu nie domieszali obcej krwi do szczepu pana Backwella, a jednak różnice pomiędzy owcami tych dwóch panów tak są wielkie, że mają one pozór dwóch odrębnych ras".

Jeżeli istnieją gdziekolwiek ludzie na tyle niecywilizowani, że nie dostrzegają wcale dziedziczności cech swych zwierząt domowych, to zawsze zwierzęta przynoszące pewien szczególny pożytek będą starannie ochraniane podczas głodu lub innych klęsk, które tak często spadają na dzikich; takie zaś dobrane zwierzęta pozostawią zwykle więcej potomstwa niż inne, o mniejszej wartości. Tym sposobem i w tym wypadku będziemy mieli pewien rodzaj nieświadomego doboru. Jak wysoką wartość przypisują dzicy mieszkańcy Ziemi Ognistej swym zwierzętom, widzimy stąd, że podczas głodu zabijają oni i zjadają stare kobiety, które są dla nich mniej cenne niż ich psy.

U roślin widzimy jasno taki sam stopniowy proces udoskonalenia rasy drogą przypadkowego przetrwania najlepszych osobników bez względu na to, czy są one na tyle odrębne, by przy pierwszym ich pojawieniu się zaliczyć je do osobnych odmian, czy też nie, czy powstały one ze zlania się dwóch lub więcej gatunków lub ras przez skrzyżowanie, czy też nie. Przekonujemy się o tym, widząc, jak coraz większe i piękniejsze stają się rozmaite odmiany bratka, róży, pelargonii i innych roślin w porównaniu do dawniejszych odmian i do ich form pierwotnych. Nikomu na myśl nie przyjdzie, by chcieć otrzymać wyborowy bratek lub georginię z nasienia dzikiej rośliny. Nikt też nie spodziewa się, by z nasienia dzikiej gruszy mogła wyrosnąć grusza dająca wyborowe soczyste gruszki; mogłoby to się tylko zdarzyć w tym wypadku, gdyby wyrosła ona na swobodzie, ale z sadzonki drzewa ogrodowego. Chociaż grusze hodowano już za czasów klasycznych, jednakże z opisów Pliniusza sądzić można, że dawały owoce dużo gorszego gatunku. W dziełach ogrodniczych znaleźć można wyrazy podziwu dla zręczności ogrodników, którzy potrafili otrzymać tak świetne rezultaty z tak ubogiego materiału, ale sztuka ta była bardzo prosta i, jeśli chodzi o ostateczny rezultat, nieświadoma. Polegała na tym, iż hodowano zawsze tylko najlepsze odmiany, sadzono ich nasiona, kiedy tylko przypadkowo pojawiła się odmiana nieco lepsza, dobierano ją do dalszej hodowli i tak dalej. Ale ogrodnicy klasycznej starożytności, uprawiając najlepsze grusze, jakie wówczas można było otrzymać, nie myśleli o zapewnieniu nam takich wspaniałych owoców, jakie dziś spożywamy, chociaż my owe doskonałe owoce zawdzięczamy do pewnego stopnia temu, że wybrali i hodowali najlepsze z odmian, jakie mogli znaleźć.

Znaczna suma zmian nagromadzonych powoli i nieświadomie tłumaczy nam, jak sądzę, ten dobrze znany fakt, iż nie możemy rozpoznać, a wskutek tego i nie wiemy, z jakich dzikich pierwotnych form powstały rośliny od dawna hodowane w naszych ogrodach kwiatowych i warzywnych. Jeżeli potrzeba było setek i tysięcy lat zmian i ulepszeń, by większość naszych roślin stała się pożyteczna, jak są dzisiaj, to łatwo nam zrozumieć, dlaczego ani Australia, ani Przylądek Dobrej Nadziei, ani żaden z krajów zamieszkanych przez całkiem niecywilizowane plemiona nie dał nam ani jednej rodziny przydatnej do uprawy. Nie bierze się to bynajmniej stąd, że kraje te, tak obfite w gatunki, nie posiadałyby dziwnym sposobem ani jednej rośliny, która mogłaby wydać pożyteczne gatunki, lecz stąd, że rośliny tamtejsze nie zostały przez dobór doprowadzone do tego stopnia doskonałości, by można je było porównać z roślinami krajów od dawna cywilizowanych.

Co do zwierząt hodowanych przez niecywilizowane plemiona, nie wypada zapominać, że niemal zawsze muszą one same zdobywać sobie pożywienie, przynajmniej podczas niektórych pór roku. W dwóch zaś krajach, mających różne warunki, osobniki tego samego gatunku różniące się drobnymi właściwościami organizmu lub budowy będą się rozwijać niejednakowo pomyślnie. Tym sposobem, drogą „naturalnego doboru" — o czym poniżej obszernie będziemy mówić — mogą wytworzyć się dwie podrasy. Tutaj szukać należy, być może, wyjaśnienia faktu spostrzeżonego przez wielu autorów, że odmiany hodowane przez dzikich mają więcej cech rzeczywistych gatunków niż odmiany utrzymywane w krajach cywilizowanych.

Z podanych powyżej poglądów na ważną rolę doboru widać zarazem, dlaczego nasze rasy hodowlane przystosowują swoją budowę lub swoje obyczaje do potrzeb i upodobań człowieka. Możemy też, jak sądzę, zrozumieć, dlaczego nasze rasy udomowione tak często wykazują cechy anormalne i dlaczego różnice ich zewnętrznych cech są nieraz tak wielkie wobec stosunkowo nieznacznych różnic w organizacji wewnętrznej. Człowiek nie może wcale lub też tylko z wielką trudnością mógłby zastosować dobór do innych odchyleń w budowie niż do tylko tych, które może widzieć; i w istocie rzadko interesuje się tym, co się dzieje wewnątrz organizmu. Może on też zastosować dobór jedynie do tych tylko zmian, które już sama natura wytworzyła początkowo, przynajmniej w słabym stopniu. I tak, nikt nie pomyślałby o wytworzeniu pawika, dopóki nie zobaczyłby gołębia z ogonem nieco rozwiniętym w niezwykłym kierunku, ani też o wytworzeniu garłacza, dopóki by nie zobaczył gołębia z nieco większym niż zwykle wolem; a im nienormalniejsza lub niezwyklejsza była cecha w momencie pojawienia się po raz pierwszy, tym prawdopodobniejsze było, że zwróci uwagę człowieka. Nie wątpię jednak, że w większości wypadków takie wyrażenie jak „starać się zrobić pawika" jest całkowicie błędne. Hodowca, który po raz pierwszy dobrał gołębia z nieco większym ogonem, nigdy nie przypuszczał, jak się zmieni potomstwo tego gołębia pod wpływem długotrwałego doboru, po części metodycznego, po części nieświadomego. Być może, że przodek wszystkich pawików miał tylko czternaście sterówek, nieco szerzej rozstawionych, podobnie jak dzisiejszy pawik z wyspy Jawy lub jak niektóre osobniki innych ras, u których znajdywano do siedemnastu sterówek. Możliwe też, że pierwszy garłacz nie wydymał bardziej swego wola niż dzisiejszy żabotnik nadyma górną część przełyku — zwyczaj, na który żaden amator-hodowca nie zwraca uwagi, gdyż nie stanowi żadnej z poszukiwanych cech rasy.

Nie należy sądzić, że żeby zwrócić uwagę hodowcy, odchylenia w budowie muszą być bardzo wielkie; dostrzega on i niezmiernie małe różnice, gdyż w naturze człowieka leży przypisywanie wagi wszelkiej, choćby najdrobniejszej nowości, jeśli tylko jest ona w jego posiadaniu. Nie trzeba też oceniać wartości, którą dawniej przypisywano każdej drobnej różnicy pomiędzy osobnikami jednego gatunku, według wartości, jaką przypisuje się im teraz, kiedy wytworzyły się już rozmaite czyste rasy tego gatunku. Wiadomo na przykład, że u gołębi występują i teraz pewne drobne zmiany, lecz odrzuca się je jako wady lub odchylenia od wzorca danej rasy. Gęś zwyczajna nie wydała żadnej odrębnej odmiany; dlatego też ostatnio na wystawach drobiu przedstawiono jako odmienne gęś tuluską i zwyczajną, chociaż różnią się one tylko barwą opierzenia, która jest cechą najbardziej niestałą ze wszystkich.

Fakty te zdają się nam tłumaczyć, dlaczego — na co już nieraz wskazywaliśmy — nic prawie nie wiemy o powstawaniu lub historii naszych ras domowych. W istocie o rasie, tak jak o narzeczu jakiegoś języka trudno powiedzieć, że miała ona wyraźny początek. Hodowca utrzymuje zwykle i przeznacza do rozrodu osobniki wykazujące odchylenia w budowie lub też łączy swe najlepsze zwierzęta: w ten sposób uszlachetnia on swój chów, który następnie rozchodzi się powoli w najbliższym sąsiedztwie. Uszlachetnione tym sposobem zwierzęta nie będą jednak miały z początku oddzielnej nazwy; będą mało cenione, tak że na historię ich nikt nie zwróci uwagi. Kiedy później, ulepszając się coraz bardziej drogą tego stopniowego i powolnego procesu, rozprzestrzenią się one bardziej i uznane zostaną za coś odrębnego i cennego, wtedy otrzymają zapewne jakąś miejscową nazwę. W krajach na wpół cywilizowanych, gdzie nie ma swobodnej komunikacji, nowa podrasa może się rozprzestrzeniać tylko powoli. Jednak kiedy tylko jej wartość powszechnie doceniona, to zasada doboru, który nazwałem nieświadomym, zawsze dążyć będzie — z rozmaitą energią w rozmaitych okresach, stosownie do tego, czy rasa wchodzi w modę, czy też z mody wychodzi, z rozmaitą szybkością w rozmaitych okolicach stosownie do stanu cywilizacji ich mieszkańców — ale zawsze dążyć będzie do uwydatnienia charakterystycznych cech rasy, bez względu na ich naturę. Niezmiernie jednak mało jest szans na to, by przechowały się jakiekolwiek wiadomości o przebiegu tych drobnych, niestałych i niedostrzegalnych zmian.

Okoliczności sprzyjające człowiekowi w korzystaniu z doboru

Powiem teraz kilka słów o warunkach sprzyjających lub niesprzyjających stosowaniu doboru przez człowieka. Wysoki stopień zmienności jest oczywiście korzystny, gdyż daje

materiał, na który dobór może oddziaływać; chociaż mogą wystarczyć także zaledwie indywidualne różnice, by przy niezwykłej staranności dojść do znacznej sumy przekształceń we wszelkim żądanym kierunku. Ponieważ jednak odchylenia wyraźnie pożyteczne lub przyjemne dla człowieka występują tylko przypadkowo, więc prawdopodobieństwo ich wystąpienia zwiększy się znacznie, jeżeli będziemy hodować zwierzęta w większej liczbie. Dlatego też liczba osobników jest niezwykle ważnym warunkiem powodzenia. Na tej zasadzie Marshall już dawniej zauważył, mówiąc o owcach z niektórych okolic Yorkshire, że „ponieważ zazwyczaj należą one do ludzi ubogich i zwykle hodowane są *małymi stadami*, nigdy nie mogą być udoskonalone". Z drugiej strony, ogrodnicy zwykle mają więcej powodzenia w otrzymywaniu nowych i cennych odmian niż amatorzy-hodowcy, gdyż hodują zwykle znaczną ilość osobników. Hodowanie wielkiej liczby osobników zwierząt lub roślin możliwe jest tylko w warunkach sprzyjających ich rozmnażaniu. Jeżeli osobników jest mało, to wszystkie przeznaczone będą do rozpłodu, bez względu na ich przymioty, co faktycznie przeszkodzi działaniu doboru. Prawdopodobnie jednak najważniejszym tutaj warunkiem jest, by zwierzę lub roślina były na tyle cenione przez człowieka, że zwracać będzie uwagę na wszelkie najdrobniejsze nawet odchylenia w przymiotach lub w budowie. Bez takiego zwracania uwagi nie można dojść do niczego. Słyszałem poważne uwagi o tym, iż to był szczęśliwy zbieg okoliczności, że poziomka zaczęła się zmieniać właśnie w tym czasie, kiedy ogrodnicy zwrócili na nią bliższą uwagę. Nie ulega wątpliwości, że poziomka zawsze ulegała zmianom, od czasu gdy ją hodują; nie zwracano jednak uwagi na drobne odchylenia. Kiedy zaś następnie ogrodnicy zwrócili uwagę na osobniki z owocami nieco większymi, wcześniej dojrzewającymi lub lepszymi, kiedy zaczęli zbierać z nich nasiona, zasiewać je potem, dobierać znowu najlepsze rośliny itd., wtedy dopiero (przy pewnym zresztą współudziale krzyżowania rozmaitych odrębnych gatunków) wytworzyły się owe liczne odmiany truskawek, które pojawiły się w ostatniej połowie stulecia.

W przypadku zwierząt łatwość zapobiegania ich krzyżowaniu się jest ważnym czynnikiem przy tworzeniu się nowych ras — przynajmniej w krajach, które obfitują już w inne rasy. W tym względzie ważną rolę odgrywa ogradzanie terenu. Dzikie plemiona koczownicze lub też mieszkańcy otwartych równin rzadko posiadają więcej niż jedną rasę tego samego gatunku. Gołębie mogą się łączyć w pary na całe życie; jest to wielkie udogodnienie dla hodowcy, gdyż może on tym sposobem wychować i utrzymać w czystości kilka ras żyjących razem w jednym gołębniku. Okoliczność ta musiała wielce sprzyjać tworzeniu się nowych ras. Mogę tutaj dodać, że gołębie płodzą się licznie i szybko, zatem gorsze okazy można z łatwością usuwać, tym bardziej, że służą za pokarm. Z drugiej strony, koty niełatwo dadzą się dobierać w pary wskutek ich nocnych, awanturniczych obyczajów. Dlatego też rzadko widzimy utrzymywanie się odrębnej rasy kotów, chociaż zwierzęta te są tak bardzo cenione przez kobiety i dzieci; te zaś rasowe okazy, które niekiedy możemy spotkać, są przeważnie sprowadzane z innych krajów. Chociaż nie wątpię, że niektóre rasy domowe ulegają zmianom mniej niż inne, to jednak rzadkość lub zupełny brak odrębnych ras kota, osła, pawia, gęsi itd. w znacznej części przypisać można temu, że nie zastosowano do nich doboru; do kotów dlatego, że nie dadzą się dobrać w pary; do osłów — bo trzymają je głównie biedniejsze warstwy ludności i że mało zwraca się uwagi na ich rozmnażanie (dopiero niedawno w niektórych okolicach Hiszpanii i Stanów Zjednoczonych zwierzę to zadziwiająco przekształciło się i uszlachetniło wskutek starannego chowu); do pawi dlatego, że rozmnażają się z trudnością i że są trzymane w niewielkiej liczbie; do gęsi dlatego, że są pożyteczne tylko z dwóch względów: jako pokarm i dla pierza, a bardziej jeszcze dlatego, że nie znajdowano wiele upodobania w hodowaniu ich ras. Gęś zresztą zdaje się mieć w warunkach, jakim podlega w hodowli, szczególnie trwałą organizację, chociaż i ona zmienia się nieznacznie, jak to wyżej opisałem.

Niektórzy autorzy utrzymywali, że granica, do której dochodzić mogą zmiany naszych zwierząt domowych, zostanie w krótkim czasie osiągnięta i że następnie nigdy już nie będzie można jej przekroczyć. Byłoby zbyt śmiałe przypuszczać, że w jakimkolwiek wypadku granica ta została dosięgnięta; prawie wszystkie bowiem nasze zwierzęta i rośliny zostały w ostatnim okresie znacznie udoskonalone na rozmaite sposoby, co świadczy o ich zmienności. Byłoby też zbyt śmiałe twierdzenie, że cechy, które teraz u jakiejś odmiany doszły do ostatniej możliwej granicy, nie mogą, po upływie setek lat niezmienności, pod wpływem nowych warunków życiowych na nowo ulec zmianom. Bez wątpienia, jak to

słusznie zauważył pan Wallace, granica zmienności ostatecznie zostanie osiągnięta. Na przykład szybkość zwierzęcia lądowego musi mieć swoją granicę, którą określać będzie siła tarcia organizmu o powierzchnię ziemi, waga poruszającego się ciała oraz siła kurczliwości włókien mięśniowych. Najważniejsze dla nas jest wszakże to, że odmiany domowe jednego gatunku różnią się prawie wszystkimi cechami, na które człowiek zwrócił uwagę i do których przystosował dobór, i to różnią się bardziej niż gatunki tych samych rodzajów. Izydor Geoffroy St. Hilaire dowiódł tego co do rozmiarów; tak samo się dzieje z barwą i prawdopodobnie z długością włosów. Jeśli chodzi o szybkość, która zależy od wielu cech fizycznych, to koń Eclipse[24] był bez porównania szybszy, a koń zaprzęgowy jest bez porównania silniejszy niż osobniki dwóch jakichkolwiek naturalnych gatunków należących do tego samego rodzaju. To samo da się zastosować i do roślin: nasiona rozmaitych odmian grochu i kukurydzy prawdopodobnie różnią się swą wielkością bardziej niż dwa odrębne gatunki jednego rodzaju z tej samej rodziny. Tę samą uwagę zrobić by można także w stosunku do owoców niektórych odmian śliwy, a jeszcze bardziej melona oraz w wielu innych analogicznych przypadkach.

Zestawmy teraz wszystko, cośmy powiedzieli o powstawaniu naszych ras domowych. Zmiany warunków życiowych mają wielkie znaczenie jako przyczyna zmienności, którą wywołują, działając już to bezpośrednio na organizację, już to pośrednio, przez oddziaływanie na narządy rozrodcze. Nie jest prawdopodobne, by zmienność ta była we wszelkich warunkach wrodzoną i konieczną własnością organizmów. Mniejsza lub większa siła dziedziczności i rewersji stanowi o trwałości zmian. Zmiennością rządzą liczne, nieznane jeszcze prawa, z których najważniejsze prawdopodobnie jest prawo współzależności zmian. Pewien wpływ, którego rozciągłości jednak nie znamy, należy przypisać określonemu działaniu warunków życia. Pewien, być może nawet wielki wpływ możemy przypisać zwiększonemu używaniu lub nieużywaniu narządu. Tym sposobem ostateczny rezultat staje się nieskończenie skomplikowany. W niektórych wypadkach przy tworzeniu się nowych ras pewną rolę odgrywało, jak się zdaje, krzyżowanie się gatunków pierwotnie zupełnie odrębnych. Gdy w jakiejś okolicy powstało kilka ras, to przypadkowe ich krzyżowanie wspomagane doborem przyczyniło się bez wątpienia do utworzenia nowych podras. Znaczenie krzyżowania zbyt jednak przeceniano zarówno co do zwierząt, jak i co do roślin rozmnażających się za pomocą nasion. Dla roślin zaś, które rozmnażają się okresowo przez szczepienie, pączki itd., krzyżowanie ma niezmierne znaczenie; hodowcy bowiem nie mają wtedy potrzeby się troszczyć ani o niezwykłą zmienność mieszańców międzygatunkowych (hybryd) i międzyodmianowych, ani o niepłodność mieszańców międzygatunkowych; rośliny jednak, które się nie rozmnażają za pomocą nasion, mniej mają dla nas wagi, gdyż istnieją tylko czasowo. Z tych wszystkich przyczyn zmienności przeważającą siłę będzie mieć, jak się zdaje, nagromadzające działanie doboru, czy to stosowanego metodycznie i szybko, czy też nieświadomie i powoli, lecz skutecznie.

Rozdział II. Przemiany w stanie natury

Zmienność. — Różnice indywidualne. — Gatunki wątpliwe. — Gatunki szeroko rozpowszechnione i pospolite są najbardziej zmienne. — Gatunki obszerniejszych rodzajów w każdej okolicy zmieniają się częściej niż gatunki mniej obszernych rodzajów. — Wiele gatunków obszernych rodzajów jest podobnych do odmian, gdyż są blisko, choć niejednakowo spokrewnione ze sobą i mają ograniczone zasięgi.

O zmienności

Zanim zastosujemy zasady wyprowadzone w poprzednim rozdziale do istot organicznych w stanie natury, musimy krótko rozważyć, czy te istoty ulegają zmianom, czy nie. Aby należycie zbadać ten przedmiot, wypadałoby podać długi szereg suchych faktów; zachowam je jednak do mego przyszłego dzieła. Nie będę też tutaj rozważał rozmaitych definicji, które nadano pojęciu „gatunek". Ani jedna definicja nie zadowoliła dotychczas wszystkich naturalistów, chociaż każdy z nich wie mniej więcej, co przez to słowo

[24] *Eclipse (koń)* (1764–1789) — słynny angielski koń wyścigowy, który wygrywał wszystkie gonitwy; szacuje się, że obecnie ponad 80% koni wyścigowych jest jego potomkami. [przypis edytorski]

rozumieć. Zazwyczaj pojęcie to zawiera w sobie nieznany czynnik oddzielnego aktu stworzenia. Pojęcie „odmiana" jest niemal równie trudne do określenia; zazwyczaj wiąże się z nim myśl o wspólnym pochodzeniu, którego jednak rzadko kiedy można dowieść. Istnieją również formy nazwane przez nas „potwornościami", ale te stopniowo przechodzą w odmiany. Pod pojęciem „potworność" rozumieć należy, jak sądzę, wszelkie większe odchylenia w budowie, zazwyczaj szkodliwe lub niepożyteczne dla gatunku. Niektórzy autorzy używają jeszcze pojęcia „wariacji" (*variation*) jako nazwy technicznej dla oznaczenia zmian będących bezpośrednim wynikiem fizycznych warunków życia. „Wariacje" w tym znaczeniu mają nie być dziedziczne; któż jednak może powiedzieć, że karłowatość muszli w słonawych wodach Morza Bałtyckiego lub roślin na szczytach Alp albo też gęstość futra zwierząt krajów północnych nie będą w pewnych przypadkach dziedziczone, przynajmniej w ciągu kilku pokoleń? A w takim razie, sądzę, można by te formy nazwać odmianami.

Wątpliwe, czy tak nagłe i znaczne odchylenia w budowie, jakie widzimy niekiedy u naszych ras domowych, a zwłaszcza u roślin, mogą się również stale szerzyć i w stanie natury. Wszystkie prawie części każdej istoty organicznej tak są pięknie powiązane ze złożonymi warunkami życia, że zdaje się nieprawdopodobne, by jakakolwiek z nich mogła od razu wystąpić w całej doskonałości, tak samo, jak nieprawdopodobne jest, by jakakolwiek maszyna mogła wyjść w stanie doskonałości z rąk wynalazcy. Pod wpływem hodowli występują wprawdzie niekiedy potworności podobne do prawidłowych struktur zupełnie różnych zwierząt. Na przykład świnie niekiedy rodzą się z czymś w rodzaju trąby. Gdyby jakikolwiek dziki gatunek tego rodzaju miał trąbę w stanie natury, to można by utrzymywać, że pojawiła się ona jako potworność. Dotychczas jednak, pomimo starannych poszukiwań, nie znalazłem takich potworności, które byłyby podobne do prawidłowych struktur blisko spokrewnionych zwierząt — a tylko takie wypadki miałyby znaczenie dla naszego zagadnienia. Jeżeli potworności tego rodzaju powstają niekiedy w stanie natury i są zdolne do rozmnażania się (co jednak nie zawsze się dzieje), to, ponieważ zdarzają się one tylko przypadkowo i z rzadka, więc utrzymanie się ich przez szereg pokoleń wymagałoby niezwykle sprzyjającego zbiegu okoliczności. Zresztą, formy potworne musiałyby się już w pierwszym i w następnych pokoleniach skrzyżować ze zwykłymi formami i z konieczności utracić stopniowo swe anormalne cechy. W jednym z następnych rozdziałów powrócę jeszcze do kwestii utrzymywania się i utrwalania zmian odosobnionych i przypadkowych.

Różnice indywidualne

Liczne drobne różnice, które występują często u potomków tych samych rodziców lub też pozwalają domyślać się takiego pochodzenia, ponieważ występują u osobników jednego gatunku, zamieszkujących jedną ściśle ograniczoną okolicę, możemy nazwać różnicami indywidualnymi. Nikt nie przypuszcza, że wszystkie osobniki jednego gatunku tak są do siebie podobne, jak gdyby były odlane z jednego wzoru. Te indywidualne różnice mają właśnie dla nas największe znaczenie, gdyż jak każdemu powinno być wiadome, są one często dziedziczne i dostarczają materiału dla doboru naturalnego, który może na nie działać i gromadzić je tak samo, jak człowiek gromadzi w pewnym kierunku indywidualne różnice u naszych ras domowych. Te indywidualne odchylenia dotyczą zazwyczaj części, które naturaliści przyjmują za nieistotne, chociaż przytaczając długi szereg faktów, mógłbym wykazać, że części, które zarówno pod względem fizjologicznym, jak i klasyfikacyjnym trzeba uznać za ważne, ulegają niekiedy zmianom u osobników jednego gatunku. Przekonany jestem, że najbieglejszy nawet naturalista byłby zdziwiony mnóstwem przypadków zmienności nawet w ważnych szczegółach budowy, gdyby je zechciał zbierać tak, jak ja to robiłem w ciągu wielu lat. Należy też pamiętać, że systematycy niechętnie doszukują się zmian w ważniejszych narządach i że niewielu jest takich, którzy chcą starannie badać i porównywać narządy wewnętrzne u wielu okazów jednego gatunku. Trudno byłoby spodziewać się, że rozgałęzienie głównych nerwów blisko wielkiego centralnego zwoju u owadów może być zmienne u osobników tego samego gatunku. Tymczasem sir. J. Lubbock wykazał, że rozgałęzienia głównych pni nerwowych u czerwca (*Coccus*) tak są zmienne, że można je pod tym względem porównać do rozgałęzień pnia drzewnego. Dodać tu mogę, że ten sam filozof-naturalista wykazał, iż mięśnie u larw niektórych owa-

dów nie są bynajmniej jednakowe. Autorzy, którzy dowodzą, że żaden ważny narząd się nie zmienia, poruszają się niekiedy w błędnym kole; w praktyce bowiem ci sami autorzy uważają za ważne takie narządy (co zresztą niektórzy naturaliści sumiennie zaznaczyli), które nie zmieniają się wcale. Z tego punktu widzenia trudno oczywiście podać przykład zmian jakiegokolwiek ważnego narządu; jeżeli zaś na tę kwestię patrzyć będziemy z innego punktu, to z pewnością znajdziemy wiele przykładów.

W związku z indywidualnymi różnicami pozostaje jeszcze jeden punkt niezmiernie kłopotliwy. Chcę tu mówić o rodzajach, które nazwano „proteicznymi" lub „polimorficznymi" (wielopostaciowymi), w których gatunki odznaczają się niezwykłą zmiennością. Co do wielu z tych form, to trudno byłoby znaleźć dwóch przyrodników, którzy zgodziliby się na to, czy je uważać za gatunki, czy za odmiany. Jako przykład spomiędzy roślin mogę przytoczyć: *Rubus*[25], *Rosa*[26] i *Hieracium*[27]; pomiędzy zwierzętami — niektóre rodzaje owadów i ramienionogów (*Brachiopoda*). U większości tych wielopostaciowych rodzajów niektóre gatunki mają stałe i określone cechy. Rodzaje wielopostaciowe w jednej okolicy są, jak się zdaje, z małymi wyjątkami wielopostaciowe również i w innych; a jeżeli sądzić z muszli kopalnych ramienionogów, były wielopostaciowe i w poprzednich epokach. Fakty te są bardzo kłopotliwe, gdyż zdają się wskazywać, iż ten rodzaj zmienności nie zależy od zewnętrznych warunków życia. Skłonny jestem przypuszczać, że przynajmniej u niektórych rodzajów wielopostaciowych widzimy tu zmiany, które nie będąc ani pożyteczne, ani szkodliwe dla gatunku, nie mogły zostać ani uwzględnione, ani dostatecznie ustalone przez dobór naturalny, jak to później wyjaśnimy.

Każdemu wiadomo, że osobniki jednego gatunku, często — niezależnie od zmienności — wykazują wielkie różnice w budowie; widzimy to u osobników obu płci wielu zwierząt, u dwóch lub trzech kast niepłodnych samic, czyli robotnic, wśród owadów oraz w stanie niedojrzałym lub larwalnym u wielu niższych zwierząt. Istnieją jeszcze inne przykłady dy- i trymorfizmu u roślin i zwierząt. Na przykład pan Wallace, który niedawno zwrócił uwagę na ten przedmiot, wykazał, że samice niektórych gatunków motyli na Archipelagu Malajskim, występują zwykle pod dwiema lub trzema zupełnie niepodobnymi formami, niemającymi żadnych form pośrednich. Fritz Müller opisał analogiczne, ale bardziej jeszcze zadziwiające przykłady dotyczące samców niektórych brazylijskich skorupiaków. I tak, samiec kleszczugi (*Tanais*) występuje stale w dwóch zupełnie rożnych formach: jedna ma silniejsze i inaczej ukształtowane kleszcze, druga ma czułki o znacznie liczniejszych włoskach węchowych. Chociaż w większości wypadków pomiędzy tymi dwiema lub trzema formami u roślin i u zwierząt nie ma form przejściowych, prawdopodobnie jednak istniały one niegdyś. Pan Wallace opisuje na przykład motyla, który na jednej wyspie ukazuje bardzo wiele odmian związanych ogniwami przejściowymi; skrajne zaś ogniwa tego łańcucha mocno przypominają dwie formy pokrewnego dymorficznego gatunku, zamieszkującego inną część Archipelagu Malajskiego. To samo powiedzieć można o mrówkach, u których rozmaite kasty robotnic różnią się znacznie od siebie, gdyż w niektórych przypadkach, jak to zobaczymy później, kasty połączone są niewiele różniącymi się od siebie odmianami pośrednimi. Tak samo się dzieje, jak tego dowodzą moje spostrzeżenia, i u niektórych roślin dymorficznych. Bez wątpienia, na pierwszy rzut oka wydaje się niezwykłym faktem, że jedna samica motyla wydawać może jednocześnie trzy różne formy samic oraz samca lub też jedna roślina obupłciowa może wytworzyć z tej samej torebki nasiennej trzy różne formy obupłciowe, dające trzy formy żeńskie oraz trzy lub nawet sześć różnych form męskich. Tymczasem przypadki te są tylko skrajnym rozwinięciem pospolitego faktu, że każda samica wydaje potomstwo obojga płci, które czasami zadziwiająco się pomiędzy sobą różnią.

Gatunki wątpliwe

Formy, które w znacznym stopniu mają cechy gatunków, a jednak tak są podobne do innych form lub tak ściśle połączone z nimi za pomocą form przejściowych, że naturaliści

[25] *Rubus* (biol.) — rodzaj roślin z rodziny różowatych obejmujący jeżyny i maliny, liczący kilkaset gatunków. [przypis edytorski]

[26] *Rosa* (biol.) — róża, rodzaj krzewów należących do rodziny różowatych, obejmujący ok. 200 gatunków. [przypis edytorski]

[27] *Hieracium* (biol.) — rodzaj roślin z rodziny astrowatych, mający wiele gatunków i odmian na całym świecie; w Polsce stwierdzono występowanie 103 gatunków. [przypis edytorski]

nie są skłonni uważać ich za oddzielne gatunki, są pod niektórymi względami niezmiernie dla nas ważne. Mamy wszelkie powody sądzić, że wiele z tych form wątpliwych i ściśle spokrewnionych długo przechowało swoje cechy bez zmian; tak długo, o ile wiemy, jak i dobre, prawdziwe gatunki. W praktyce, kiedy naturalista może połączyć dwie formy za pomocą form pośrednich, przyjmuje on jedną za odmianę drugiej: bardziej pospolitą lub po prostu wcześniej opisaną przyjmuje za gatunek, a drugą za jego odmianę. Niekiedy jednak zdarzają się trudne przypadki, których tutaj przytaczać nie będę, gdy nie można zdecydować, czy jedna forma może być przyjęta za odmianę drugiej, nawet wtedy, gdy są one ściśle związane formami przejściowymi. Trudność tę nie zawsze da się usunąć przez zwykłe przypuszczenie, że formy pośrednie są mieszańcami. Jednak w bardzo wielu przypadkach jedną formę uważa się za odmianę drugiej nie dlatego, że obecnie znaleziono pośrednie formy pomiędzy nimi, ale dlatego, że analogia pozwala badaczowi przypuszczać, że gdzieś one istnieją lub istniały dawniej, co otwiera szerokie pole dla wątpliwości i domysłów.

Dlatego też przy określaniu, czy pewna forma powinna być uważana za gatunek, czy za odmianę, jedyną wskazówką może być tylko zdanie naturalistów o zdrowym sądzie i rozległym doświadczeniu. W wielu jednak razach rozstrzygać musi zdanie większości naturalistów, gdyż trudno znaleźć wybitną i dobrze znaną odmianę, która by przez kilku przynajmniej kompetentnych sędziów nie była uważana za gatunek.

Trudno przeczyć, że podobne wątpliwe odmiany nie są wcale rzadkie. Porównajmy rozmaite flory Wielkiej Brytanii, Francji lub Stanów Zjednoczonych, opisane przez rozmaitych botaników. Zadziwi nas wówczas, jak wielka jest liczba form, które jedni botanicy przyjmują za dobre gatunki, a drudzy tylko za odmiany. Pan C. H. Watson, któremu jestem głęboko obowiązany za wszelką pomoc, wskazał mi 182 rośliny Wielkiej Brytanii uchodzące powszechnie za odmiany, a przez niektórych botaników uznane za gatunki. W spisie tym opuścił on wiele drobniejszych odmian, uznawanych jednak przez pewnych botaników za gatunki, i pominął zupełnie niektóre wysoce wielopostaciowe rodzaje. Do rodzajów obejmujących najbardziej wielopostaciowe formy pan Babington zalicza 251 gatunków, podczas gdy pan Bentham podaje tylko 112. Różnica wynosi 139 form wątpliwych. Pomiędzy zwierzętami, które łączą się do każdego aktu płodzenia i są bardzo ruchliwe, rzadko można napotkać w jednej okolicy takie wątpliwe formy, uważane przez jednych zoologów za odmiany, a przez drugich za gatunki, chociaż są one pospolite na odizolowanych od siebie obszarach. Ileż to ptaków i owadów Ameryki Północnej i Europy, różniących się bardzo nieznacznie od siebie, jedni znakomici naturaliści uważali za niewątpliwe gatunki, podczas gdy drudzy widzieli w nich tylko odmiany lub, jak je często nazywano, rasy geograficzne!

Pan Wallace w swych kilku cennych pracach o rozmaitych zwierzętach, a zwłaszcza o motylach (*Lepidoptera*) zamieszkujących wyspy wielkiego Archipelagu Malajskiego, wykazuje, że można je zgrupować w cztery kategorie, a mianowicie: formy zmienne, formy miejscowe, rasy geograficzne, czyli podgatunki, i prawdziwe, typowe (reprezentacyjne) gatunki. Pierwsze, tj. formy zmienne, zmieniają się znacznie w granicach tej samej wyspy. Formy miejscowe są dosyć stałe i odrębne dla każdej oddzielnej wyspy; jeżeli jednak porównamy wszystkie takie formy z kilku wysp, to różnice okażą tak drobne i stopniowane, że trudno będzie je opisać lub określić, chociaż skrajne formy są dostatecznie odmienne. Rasy geograficzne, czyli podgatunki, są to formy miejscowe zupełnie ustalone i izolowane; ponieważ jednak nie różnią się one pomiędzy sobą wybitnymi i ważnymi cechami, więc „dla określenia, które z nich uważać należy za gatunki, a które za odmiany, nie możemy mieć żadnego innego kryterium niż osobiste zdanie". Wreszcie gatunki typowe w gospodarce naturalnej każdej wyspy zajmują to samo miejsce, co formy miejscowe i podgatunki; ponieważ jednak różnią się one bardziej pomiędzy sobą niż miejscowe i formy podgatunki, więc niemal powszechnie naturaliści uważają je za prawdziwe gatunki. Pomimo to nie ma żadnego pewnego kryterium, według którego można by oceniać formy zmienne, lokalne, podgatunki i prawdziwe gatunki każdej okolicy.

Kiedy przed wielu laty porównywałem i widziałem, jak inni porównywali ptaki z rozmaitych pobliskich wysp archipelagu Galapagos, zarówno pomiędzy sobą, jak i z ptakami amerykańskiego lądu stałego, byłem mocno zadziwiony, widząc, jak niestała i dowolna jest granica pomiędzy gatunkami a odmianami. Na wysepkach drobnej grupy Madery

znajduje się wiele owadów, które w znakomitym dziele dra Wollastona zostały oznaczone jako odmiany, ale które bez wątpienia byłyby przez wielu naturalistów uznane za odrębne gatunki. Nawet Irlandia ma kilka zwierząt uważanych powszechnie za odmiany, które jednak przez kilku zoologów uznane zostały za gatunki. Niektórzy kompetentni ornitologowie uważają naszą szkocką pardwę tylko za wybitną rasę norweskiego gatunku, gdy tymczasem większość ornitologów widzi w niej niewątpliwy gatunek, właściwy Wielkiej Brytanii. Znaczna odległość pomiędzy miejscami zamieszkania dwóch form wątpliwych skłania wielu naturalistów do uważania ich za oddzielne gatunki; powstaje tu jednak pytanie, jaką odległość przyjąć za wystarczającą. Jeżeli np. odległość pomiędzy Ameryką a Europą jest wystarczająco wielka, to czy wystarczy odległość pomiędzy Europą a Wyspami Azorskimi, Maderą lub Wyspami Kanaryjskimi czy też odległość pomiędzy rozmaitymi wysepkami tych drobnych archipelagów?

Pan B. D. Walsh, znakomity entomolog[28] ze Stanów Zjednoczonych, opisał niedawno odmiany i gatunki owadów nazwane przez niego roślinożernymi (*phytophagic*). Większość tych roślinożernych owadów żyje na jednym tylko gatunku lub na jednej grupie roślin; niektóre żywią się bez różnicy wieloma roślinami, a jednak nie zmieniają się wskutek tego. W kilku przypadkach dr Walsh obserwował u owadów żyjących na rozmaitych roślinach, czy to w stanie larwy czy w stanie dojrzałym, drobne, chociaż stałe różnice w kolorze, wielkości lub naturze wydzielin. Te drobne różnice można było niekiedy dostrzec tylko u samców, w innych zaś przypadkach u samców i u samic. Kiedy różnice stają się wyraźniejsze i występują u obu płci oraz we wszystkich stadiach rozwoju, wtedy wszyscy entomologowie uznają dane formy za oddzielne gatunki. Żaden jednak badacz nie jest w stanie określić za innych, nawet gdyby mógł określić sam dla siebie, która z tych form roślinożernych powinna być uważana za gatunek, a która za odmianę. Pan Walsh uważa za odmiany takie formy, które przypuszczalnie mogą się swobodnie krzyżować pomiędzy sobą; te zaś, które, jak się zdaje, utraciły tę zdolność, uważa za gatunki. Ponieważ różnice powstały stąd, że owady przez długi czas żywiły się rozmaitymi roślinami, trudno więc spodziewać się, że znalezione zostaną ogniwa pośrednie pomiędzy rozmaitymi formami tych owadów. Naturalista traci tym sposobem najlepszą wskazówkę do określenia, czy wątpliwą formę uważać za gatunek, czy za odmianę. To samo niewątpliwie dziać się musi z organizmami blisko spokrewnionymi, a zamieszkującymi oddzielne lądy stałe lub wyspy. Z drugiej jednak strony, jeżeli zwierzę lub roślina rozprzestrzenione są szeroko na tym samym lądzie stałym albo na wielu wyspach jednego archipelagu i przedstawiają różne formy na różnych obszarach, to zawsze wiele jest szans na to, że odnajdziemy ogniwa pośrednie, łączące skrajne formy, a wtedy te ostatnie zejdą do kategorii odmian.

Pewna niewielka liczba naturalistów utrzymuje, że zwierzęta nigdy nie wykazują odmian i przypisuje najdrobniejszym różnicom wartość różnic gatunkowych; kiedy zaś w dwóch odległych krajach lub w dwóch formacjach geologicznych znajdują identyczne formy, to twierdzą, że są to dwa odrębne gatunki pod jedną postacią. Tym sposobem termin „gatunek" staje się niepotrzebną abstrakcją, pod którą rozumie się i potwierdza oddzielny akt stworzenia. Jest rzeczą pewną, że wiele form uważanych przez wysoce kompetentnych znawców za odmiany tak przypomina swoimi cechami gatunki, że inni równie kompetentni znawcy przyjmowali je za gatunki. Byłoby jednak próżną stratą czasu, gdybyśmy zechcieli zastanawiać się nad tym, czy nazwać je gatunkami, czy odmianami, zanim nie zostanie ogólnie przyjęta jakaś definicja tych terminów.

Wiele z tych wybitnych odmian, czyli wątpliwych gatunków, zasługuje na bliższą uwagę, dla określenia bowiem ich stanowiska systematycznego zebrano wiele ciekawych faktów, dotyczących ich rozmieszczenia geograficznego, ich zmian analogicznych, tworzenia mieszańców itd. Brak miejsca jedynie nie pozwala nam dłużej zastanawiać się nad nimi. Sumienne badania bez wątpienia w wielu przypadkach doprowadzą naturalistów do uzgodnienia, gdzie zaliczyć te wątpliwe formy. Przyznać jednak wypada, że właśnie w okolicach najlepiej zbadanych znajdowano największą ilość form wątpliwych. Mocno mnie zastanowił ten fakt, że jeżeli jakieś zwierzę lub roślina w stanie natury przynoszą pożytek człowiekowi lub z jakichkolwiek powodów zwracają jego uwagę, to prawie zawsze naturaliści wspominają o jego odmianach. Ponadto odmianom tym niektórzy

[28] *entomolog* — naukowiec zajmujący się owadami. [przypis edytorski]

autorzy nadają znaczenie gatunków. Za przykład służyć może pospolity dąb, tak dokładnie zbadany; a jednak pewien niemiecki autor utworzył kilkanaście gatunków z form, które dotychczas uznawane były powszechnie przez botaników za odmiany; podobnie i w Anglii można by wskazać na wiele kompetentnych powag teoretycznych i praktycznych, z których jedne uważają dąb bezszypułkowy i szypułkowy za oddzielne gatunki[29], podczas gdy drudzy widzą w nich tylko odmiany.

Muszę wspomnieć tutaj o znakomitej pracy pana A. de Candolle'a, traktującej o dębach całego świata. Nikt dotychczas nie zebrał obfitszych materiałów do odróżniania gatunków i nikt nie opracował ich z większą starannością i zręcznością. Najpierw podaje on szczegółowo wszystkie punkty, których budowa zmienia się u rozmaitych gatunków i wykazuje liczbowo względną częstość zmian. Potem wylicza kilkanaście cech, które wykazują zmienność nawet na tej samej gałęzi, niekiedy odpowiednio do wieku i stanu rozwoju, niekiedy bez żadnej widocznej przyczyny. Takie cechy nie mogą więc mieć wartości cech gatunkowych, a jednak, jak powiada Asa Gray w swych uwagach nad tą pracą, służą zwykle do określania gatunków. De Candolle przechodzi dalej do stwierdzenia, że za gatunek uważa formy, które różnią się cechami niezmieniającymi się u jednej rośliny i niepołączonymi ze sobą za pomocą stopni przejściowych. Po tych rozważaniach — rezultacie poważnych studiów — mówi z naciskiem: „Mylą się ci, którzy utrzymują, że większość naszych gatunków jest ściśle określona i że gatunki wątpliwe stanowią znaczną mniejszość. Zdanie to wydawało się słuszne, dopóki jakiś rodzaj nie był dostatecznie znany, a jego gatunki, określane na podstawie niewielu okazów, były, że tak powiem, tymczasowe. W miarę tego, jak poznajemy je lepiej, występują formy przejściowe i zwiększają się wątpliwości co do ścisłego odgraniczenia jego gatunków". Dodaje on potem, że właśnie najlepiej znane gatunki wykazują największą liczbę samorzutnych odmian i pododmian. I tak *Quercus robur* ma 28 odmian; wszystkie one, z wyjątkiem sześciu, grupują się wokół trzech podgatunków: *Q. pedunculata*, *Q. sessiliflora* i *Q. pubescens*. Formy łączące te trzy podgatunki są stosunkowo rzadkie. Gdyby więc, jak zauważył Gray, wszystkie te formy przejściowe, dziś rzadkie, znikły zupełnie, to trzy podgatunki pozostawałyby do siebie w takim samym zupełnie stosunku, jak cztery lub pięć tymczasowych gatunków, zgrupowanych ściśle wokół typowego *Quercus robur*. Wreszcie de Candolle przypuszcza, że z 300 gatunków, które w jego *Prodromus*[30] zaliczone zostały do rodziny dębów, jest przynajmniej dwie trzecie gatunków tymczasowych, tj. takich, które nie odpowiadają ściśle podanemu powyżej określeniu gatunku. Możemy dodać, że de Candolle nie utrzymuje już, iż gatunki są niezmiennymi dziełami, ale dowodzi, że teoria wspólnego pochodzenia jest najbardziej naturalna i „najbardziej zgodna ze znanymi faktami z paleontologii, geografii roślin i zwierząt, dotyczącymi budowy anatomicznej i klasyfikacji".

Kiedy młody naturalista rozpoczyna studia nad jakąś całkiem mu nieznaną grupą organizmów, to z początku wiele trudności sprawia mu pytanie, jakie różnice uważać za gatunkowe, a jakie za odmianowe. Pochodzi to stąd, że nie zna on wcale zakresu i rodzaju zmian, którym podlega dana grupa, co wskazuje co najmniej, jak powszechna jest pewna zmienność. Kiedy jednak skupi on całą swą uwagę na jednej tylko gromadzie w jednej okolicy, to wkrótce będzie umiał ocenić, do jakiej kategorii zaliczyć większość wątpliwych form. Na ogół będzie skłonny do tworzenia jak największej liczby gatunków, ponieważ zakres różnic pomiędzy formami, bezustannie przez niego badanymi, wywierać będzie silny wpływ na jego umysł tak samo, jak na wspomnianego powyżej hodowcę gołębi lub kur, i ponieważ dla sprawdzenia swych pierwszych spostrzeżeń ma jeszcze mało ogólnej znajomości analogicznych różnic występujących w innych grupach i w innych krajach. W miarę jednak, jak jego badania się rozszerzą, natrafi na coraz to nowe trudności, gdyż pozna jeszcze większą liczbę form pokrewnych. Kiedy zaś badania jego obejmą jeszcze szerszy zakres form, to w końcu będzie mógł wyrobić sobie własny pogląd, ale dojdzie do tego tylko wtedy, gdy założy wielką zmienność u każdego gatunku, której często przeczyć będą inni naturaliści. Jeżeli potem przystąpi do badania form pokrewnych pochodzących

[29] *uważają dąb bezszypułkowy i szypułkowy za oddzielne gatunki* — tak klasyfikuje się je w systematyce współczesnej. [przypis edytorski]

[30] *Prodromus* — tu: Alphonse de Candolle, *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis…*, Paryż 1824. [przypis edytorski]

z obszarów, które obecnie nie są ciągłe, kiedy więc trudno spodziewać się znaleźć formy pośrednie, to będzie musiał wnioskować prawie wyłącznie na podstawie analogii — i trudności wzrosną niesłychanie.

Bez wątpienia nie zakreślono dotychczas żadnej wyraźnej granicy pomiędzy gatunkami i podgatunkami, tj. formami, które według zdania niektórych naturalistów zbliżają się, chociaż niezupełnie sięgają, do rangi gatunku, lub też pomiędzy podgatunkami a bardzo wybitnymi odmianami, lub nawet pomiędzy mniej wybitnymi odmianami a indywidualnymi różnicami. Różnice te zlewają się stopniowo w jeden szereg, a szereg wzbudza w umyśle pojęcie o rzeczywistym przejściu.

Dlatego też uważam indywidualne różnice, które tak mało interesują systematyka, za niezwykle dla nas ważne, gdyż są one pierwszym krokiem do tych drobnych odmian, które w dziełach historii naturalnej uważane są za ledwie godne wzmianki. Odmiany zaś nieco wyraźniejsze i trwalsze uważam za przejście do odmian bardziej jeszcze wybitnych i stałych; te ostatnie zaś, jak sądzę, prowadzą do podgatunku, a stąd do gatunku. Przejście od jednego takiego stopnia do drugiego może w wielu wypadkach zależeć od natury organizmu i od wpływu rozmaitych warunków zewnętrznych, którym organizm przez długi czas podlegał. Co zaś do cech ważniejszych i tworzących przystosowanie, przejście to z pewnością przypisane być może nagromadzającemu działaniu doboru naturalnego, jak to wyjaśnimy poniżej, oraz wpływowi wzrastającego używania lub nieużywania narządów. Dlatego też sądzę, że odmianę dokładnie odgraniczoną można by nazwać powstającym gatunkiem. Na ile jednak twierdzenie to da się usprawiedliwić, zobaczymy dopiero później z faktów i rozumowań zebranych w niniejszym dziele.

Nie należy przypuszczać, że wszystkie odmiany lub powstające gatunki muszą dojść do stopnia gatunku. Mogą one wygasnąć, mogą też przez długi czas pozostać odmianami, jak to wykazał pan Wollaston dla niektórych kopalnych mięczaków z Madery, a Gaston de Saporta dla roślin. Jeśli odmiana rozwinie się tak pomyślnie, że liczebnie przewyższy gatunek rodzicielski, wtedy osiągnie rangę gatunku, a gatunek stanie się odmianą; może też ona zastąpić i zupełnie wyeliminować gatunek rodzicielski lub też obie formy mogą istnieć obok siebie i uchodzić za dwa niezależne gatunki. Zresztą, powrócimy jeszcze później do tego przedmiotu.

Z powyższych uwag widać, że uważam słowo „gatunek" za nazwę nadawaną dowolnie, dla dogodności tylko, grupie jednostek mocno podobnych do siebie, że pojęcie to nie różni się istotnie od pojęcia „odmiana", którym nazywa się formy mniej wyodrębnione i bardziej ulegające wahaniom. Podobnie i nazwy „odmiany" w porównaniu do różnic indywidualnych także używa się zupełnie dowolnie i tylko dla dogodności.

Gatunki szeroko rozpowszechnione i pospolite są najbardziej zmienne

Opierając się na teoretycznych rozumowaniach, sądziłem, że zestawiwszy z kilku dobrze opracowanych flor spis wszystkich odmian, będę mógł otrzymać ciekawe rezultaty co do natury i stosunków najbardziej zmiennych gatunków. Na pierwszy rzut oka zadanie to wydało mi się proste, ale pan H. C. Wattson, któremu wielce jestem obowiązany za rady i pomoc w tej kwestii, przekonał mnie wkrótce, że zamiar mój połączony jest z wieloma trudnościami, co zresztą jeszcze bardziej stanowczo potwierdził dr Hooker. Omówienie tych trudności oraz spisy stosunków liczbowych gatunków zmiennych odkładam zatem do przyszłego mego dzieła. Dr Hooker pozwala mi tutaj dodać, że po starannym przejrzeniu mego rękopisu i sprawdzeniu mego spisu sądzi, iż wnioski, które podaję poniżej, są zupełnie uzasadnione. Cały ten przedmiot jednak, traktowany tutaj z konieczności zbyt krótko, jest mocno zawiły; przy tym trudno było uniknąć wzmianki o „walce o byt", „rozbieżności cech" i innych kwestiach, które później dopiero będziemy roztrząsać.

Alfons de Candolle i inni autorzy wykazali, że odmiany występują zazwyczaj wśród roślin mających szeroki zasięg. Należało się tego zresztą spodziewać, ponieważ wystawione są one na rozmaite wpływy zewnętrzne i ponieważ współzawodniczą (co, jak zobaczymy poniżej, jest równie ważne, jeżeli nie ważniejsze) z innymi grupami istot organicznych. Wykazy moje pokazują dodatkowo, że na każdym ograniczonym obszarze gatunki najpospolitsze, tj. przedstawiające największą liczbę osobników oraz najbardziej rozpowszechnione w danej okolicy (co bynajmniej nie jest jednoznaczne z „szerokim

rozprzestrzenieniem" ani też do pewnego stopnia z pospolitością), wytwarzają najczęściej odmiany na tyle określone, że znaleźć je można w dziełach botanicznych. Dlatego też gatunki najbardziej kwitnące, albo, jakby je można było nazwać, dominujące — tj. mające najszersze zasięgi, najpowszechniejsze na swoim obszarze oraz najobfitsze w osobniki — wytwarzają najczęściej wybitne odmiany, czyli, jak je nazywam, powstające gatunki. Należało się tego spodziewać, gdyż odmiany, aby mogły się w jakimś stopniu utrwalić, muszą prowadzić walkę z innymi istotami zamieszkującymi daną okolicę. Gatunki przeważające łatwiej będą mogły wydać potomstwo, które chociaż w pewnym stopniu zmienione, odziedziczy jednak te właściwości budowy, które pozwoliły rodzicielskim formom zyskać przewagę nad innymi współmieszkańcami okolicy. W kwestii przewagi należy jednak pamiętać, że nasze uwagi dotyczą jedynie form współzawodniczących ze sobą, a zwłaszcza należących do jednego rodzaju lub gromady i prowadzących podobny sposób życia. Co do ilości osobników, czyli pospolitości gatunku, porównanie dotyczyć więc może tylko członków tej samej grupy. Jakąś roślinę wyższą nazwać można dominującą, jeżeli jest ona bogatsza w osobniki i szerzej rozprzestrzeniona niż inne rośliny w tej samej okolicy, żyjące w podobnych warunkach. Roślina taka nie przestanie być dominująca, jeżeli jakaś żyjąca w wodzie zielenica (*conferva*[31]) lub jakiś pasożytniczy grzyb będą nieskończenie od niej bogatsze w osobniki i bardziej rozprzestrzenione. Jeżeli zaś ta zielenica lub pasożytniczy grzyb przewyższą pokrewne im formy pod powyższymi względami, to będą dominujące w obrębie swojej własnej gromady.

Gatunki obszerniejszych rodzajów w każdej okolicy zmieniają się częściej niż gatunki mniej obszernych rodzajów

Jeżeli podzielimy wszystkie rośliny występujące w jakimś kraju i opisane w jego florze na dwie równe części tak, że po jednej stronie pozostaną wszystkie obszerniejsze rodzaje (tj. obejmujące wiele gatunków), a na drugiej wszystkie mniej obszerne, to zauważymy, że strona obszerniejszych rodzajów zawierać będzie nieco większą ilość gatunków bardzo pospolitych, znacznie rozprzestrzenionych, czyli panujących. Można to było przewidzieć; sam bowiem fakt, że wiele gatunków jednego rodzaju zamieszkuje pewną okolicę, wskazuje nam, że w organicznych i nieorganicznych warunkach tej okolicy jest coś sprzyjającego danemu rodzajowi; dlatego też mogliśmy się spodziewać, że w rodzajach obszerniejszych, czyli obejmujących wiele gatunków, znajdziemy stosunkowo większą liczbę gatunków dominujących. Tyle jest jednak przyczyn prowadzących do zaciemnienia tego rezultatu, że dziwi mnie, iż moje spisy wykazują jednak drobną przewagę po stronie obszerniejszych rodzajów. Przytoczę tutaj dwie tylko z tych przyczyn. Rośliny wód słodkich lub słonych mają zwykle bardzo szeroki zasięg i są silnie rozpowszechnione, ale zdaje się to zależeć od samej natury ich miejsca pobytu i nie jest w żadnym lub w słabym tylko związku z obszernością rodzajów, do których te gatunki należą. Również rośliny stojące na niskim stopniu organizacji są zazwyczaj szerzej rozprzestrzenione od roślin wyższych, a okoliczność ta także nie pozostaje w żadnym związku z obszernością rodzaju. W rozdziale o rozmieszczeniu geograficznym zbadamy przyczynę tego szerokiego rozprzestrzenienia niższych roślin.

Uważając gatunki tylko za wybitne i dobrze określone odmiany, doszedłem do przypuszczenia, że gatunki obszerniejszych rodzajów będą w każdym kraju częściej wykazywały odmiany niż gatunki mniej obszernych rodzajów. Wszędzie bowiem, gdzie wytworzyło się wiele blisko spokrewnionych gatunków (tj. gatunków tego samego rodzaju), tam, zgodnie z ogólną zasadą, powinno się teraz tworzyć wiele odmian, czyli powstających gatunków. Gdzie rośnie wiele dużych drzew, tam spodziewamy się i małych drzewek. Gdzie drogą przemiany utworzyło się wiele gatunków, tam były warunki sprzyjające zmianom; dlatego też możemy spodziewać się, że i teraz jeszcze warunki sprzyjają tworzeniu się zmian. Jeżeli zaś zechcemy uważać każdy gatunek za wynik oddzielnego aktu stworzenia, to nie będziemy mieli żadnego widocznego powodu, dla którego w grupie bogatej w gatunki miałoby być więcej odmian niż w grupie mającej niewiele gatunków.

W celu sprawdzenia prawdziwości tego przypuszczenia podzieliłem rośliny z dwunastu rozmaitych krajów i chrząszcze (owady z rzędu *Coleoptera*) z dwóch okolic na dwa

[31] *conferva* (biol.) — rodzaj glonów wyróżniany w dawnych systemach taksonomicznych, obejmujący m.in. dzisiejsze zielenice, krasnorosty i sinice. [przypis edytorski]

prawie równe działy, tak iż gatunki obszerniejszych rodzajów umieściłem w jednym, a gatunki mniej obszernych w drugim. Przekonałem się wtedy niezaprzeczenie, że po stronie obszerniejszych rodzajów wykazywała odmiany większa część gatunków niż po stronie mniej obszernych rodzajów. Prócz tego gatunki obszerniejszych rodzajów, które wykazują jakieś odmiany, mają ich przeciętnie więcej niż gatunki mniej obszernych rodzajów. Oba te rezultaty otrzymamy i wtedy, kiedy dokonamy innego podziału roślin, usuwając z naszego spisu wszystkie najmniejsze rodzaje, mające od jednego do czterech gatunków.

Fakty te tłumaczą się jasno, jeżeli przypuścimy, że gatunki są to tylko wybitne i trwałe odmiany. Tam bowiem, gdzie utworzyło się wiele gatunków jednego rodzaju, albo gdzie, jeżeli wolno nam tak się wyrazić, działał warsztat wytwarzający gatunki, tam też i obecnie jeszcze powinien działać, zwłaszcza że mamy wszelkie powody utrzymywać, iż proces wytwarzania nowych gatunków jest bardzo powolny. A z pewnością tak dziać się musi, jeżeli odmiany mają być uważane za powstające gatunki, gdyż moje spisy wykazują mi jasno, że tam gdzie tworzy się wiele gatunków jednego rodzaju, tam gatunki tego rodzaju przedstawiają większą od przeciętnej liczbę odmian, czyli nowo powstających gatunków. Nie oznacza to bynajmniej, że wszystkie obszerne rodzaje i obecnie bardzo się zmieniają i powiększają tym sposobem liczbę swych gatunków, a że małe rodzaje nie zmieniają się i nie zwiększają się wcale. Gdyby tak było istotnie, byłoby to fatalne dla mojej teorii. Geologia wskazuje nam też, że mało obszerne rodzaje z biegiem czasu często stawały się obszerne oraz że obszerne rodzaje dochodziły do rozkwitu, zmniejszały się i znikały zupełnie. Chcę tutaj jedynie dowieść, że tam, gdzie wytworzyło się wiele gatunków jednego rodzaju, tam przeciętnie i dotychczas wiele się ich tworzy — i tak się rzeczy mają z pewnością.

Wiele gatunków obszernych rodzajów jest podobnych do odmian, gdyż są blisko, choć niejednakowo spokrewnione ze sobą i mają ograniczone zasięgi

Pomiędzy gatunkami rodzajów a ich uznanymi odmianami zachodzą jeszcze inne stosunki, które zasługują na uwagę. Widzieliśmy, że nie ma żadnego pewnego kryterium dla odróżniania gatunku od wybitnej odmiany i że tam, gdzie nie znaleziono pośrednich ogniw pomiędzy wątpliwymi formami, naturaliści zmuszeni byli określać je na podstawie wielkości różnic pomiędzy nimi i oceniać przez analogię, czy różnice te wystarczą, czy nie, by zaliczyć jedną lub obie formy do kategorii gatunku. Stąd też wielkość różnic jest bardzo ważnym kryterium przy określaniu, czy obie formy mają być uważane za gatunki, czy za odmiany. Tymczasem Fries zauważył w stosunku do roślin, a Westwood w stosunku do owadów, że w obszernych rodzajach różnice pomiędzy gatunkami są niezmiernie małe. Postarałem się sprawdzić to liczbowo za pomocą średnich i na ile mogą zaświadczać moje niedoskonałe wyniki, potwierdziły one to zdanie. Radziłem się też kilku zręcznych i doświadczonych badaczy i wszyscy, po dojrzałej rozwadze, zgadzają się z tym poglądem. Pod tym więc względem gatunki obszerniejszych rodzajów są bardziej podobne do odmian niż gatunki mniejszych rodzajów. Innymi słowy, powiedzieć można, że w obszerniejszych rodzajach, w których obecnie wytwarza się większa od przeciętnej liczba odmian, czyli powstających gatunków, wiele jest gatunków już wytworzonych, nadal do pewnego stopnia przypominających odmiany, ponieważ różnią się wzajemnie mniej niż zwykle.

Prócz tego gatunki obszerniejszych rodzajów pozostają do siebie w takim samym stosunku jak odmiany jednego gatunku. Żaden naturalista nie będzie utrzymywał, że wszystkie gatunki jakiegoś rodzaju różnią się od siebie jednakowo; zazwyczaj można je podzielić jeszcze na podrodzaje, sekcje lub mniejsze grupy. Fries słusznie zauważył, że małe grupy gatunków są na ogół skupione jak satelity dokoła innych gatunków. A cóż to są odmiany, jeśli nie grupy form niejednakowo zbliżonych do siebie i skupionych wokół pewnych form, tj. wokół swych gatunków rodzicielskich. Bez wątpienia pomiędzy rodzajami i gatunkami istnieje jedna ważna różnica:, mianowicie wielkość różnic pomiędzy odmianami przy porównaniu ich między sobą lub z ich formą rodzicielską jest znacznie mniejsza od różnic pomiędzy gatunkami tego samego rodzaju. Gdy jednak dojdziemy do dyskusji nad zasadą, którą nazwałem „rozbieżnością cech", zrozumiemy wtedy, w jaki sposób można wyjaśnić tę różnicę oraz w jaki sposób mniejsze różnice pomiędzy odmianami dążą do zwiększania się i przekształcenia się w większe różnice pomiędzy gatunkami.

Jest tutaj jeszcze jeden punkt zasługujący na uwagę. Odmiany zwykle mają bardzo ograniczone zasięgi. Stwierdzenie to jest ledwie czymś więcej więcej niż truizmem, bowiem gdyby odmiana miała szerszy zasięg niż jej przypuszczalny gatunek rodzicielski, należałoby zamienić ich określenia. Mamy jednak powody utrzymywać, że gatunki blisko spokrewnione z innymi gatunkami i pod tym względem podobne do odmian mają też często niewielkie zasięgi. Na przykład pan H. C. Watson wskazał mi w starannie opracowanym katalogu londyńskich roślin (czwarte wydanie) 63 rośliny, które zwykle są uznawane za gatunki, ale które on uważa za tak zbliżone do innych gatunków, że uważa je za wątpliwe. Te 63 przypuszczalne gatunki rozmieszczone są przeciętnie w 6,9 prowincjach, na które Watson podzielił Wielką Brytanię. Otóż w tym samym katalogu wymieniono 53 uznane odmiany, które są rozprzestrzenione w 7,7 prowincjach, podczas gdy gatunki, do których te odmiany należą, zajmują przeszło 14,3 prowincji. Tym sposobem uznane odmiany mają średnio prawie taki sam ograniczony zasięg jak i owe bliskie formy, które Watson uważa za wątpliwe gatunki, ale które przez większość brytyjskich botaników uznawane są za gatunki dobre i prawdziwe.

Streszczenie

Tak więc odmian nie można odróżnić od gatunków inaczej jak tylko, po pierwsze: przez odkrycie ogniw pośrednich, a po drugie: przez pewien nieokreślony zakres różnic pomiędzy nimi. Dlatego też, jeżeli dwie formy mało się różnią od siebie, uważa się je zwykle tylko za odmiany, chociaż nie mogą one być złączone bezpośrednio; ale zakres różnic niezbędnych do uznania dwóch form za gatunki nie może zostać zdefiniowany. W rodzajach mających w jakimś kraju więcej niż przeciętną liczbę gatunków gatunki tych rodzajów mają więcej niż przeciętną liczbę odmian. W obszernych rodzajach gatunki mogą być ściśle, choć niejednakowo spokrewnione i tworzyć małe grupy wokół innych gatunków. Gatunki bardzo zbliżone do innych mają, jak się zdaje, ograniczone zasięgi. Pod wszystkimi tymi względami gatunki obszernych rodzajów wykazują silną analogię z odmianami. Analogię tę możemy jasno zrozumieć, jeżeli przyjmiemy, że gatunki istniały niegdyś jako odmiany i z nich powstały; gdy tymczasem analogia byłaby zupełnie niezrozumiała, gdyby każdy gatunek został stworzony oddzielnie.

Widzieliśmy więc, że w każdym rodzaju każdej gromady, najbardziej kwitnące, czyli dominujące gatunki obszerniejszych rodzajów każdej gromady wykazują przeciętnie największą liczbę odmian, a odmiany, jak to zobaczymy później, dążą do przekształcenia się w nowe i odrębne gatunki. Tym sposobem obszerne rodzaje dążą do powiększenia się, a w całej naturze formy żyjące, które obecnie są dominujące, dążą do coraz większej przewagi, gdyż pozostawiają liczne i dominujące potomstwo. Ale obok tego obszerniejsze rodzaje mają skłonność do rozpadania się na mniejsze, drogą, którą poznamy później. Tym sposobem wszystkie formy organiczne na ziemi układają się w grupy podporządkowane innym grupom.

Rozdział III. Walka o byt

Jej związek z doborem naturalnym. — Szersze znaczenie tego terminu. — Geometryczny postęp rozmnażania. — Szybkie rozmnażanie się aklimatyzowanych zwierząt i roślin. — Natura przeszkód hamujących przyrost. — Powszechna konkurencja. — Działanie klimatu. — Zabezpieczenie ilością osobników. — Skomplikowany wzajemny stosunek zwierząt i roślin. — Walka o byt jest najbardziej zacięta pomiędzy osobnikami i odmianami tego samego gatunku, często zacięta jest też pomiędzy gatunkami jednego rodzaju. — Stosunek pomiędzy organizmem a organizmem jest najważniejszy ze wszystkich.

Zanim przystąpimy do przedmiotu, o którym traktuje ten rozdział, muszę zrobić kilka wstępnych uwag, by wskazać na związek walki o byt z doborem naturalnym. Widzieliśmy w ostatnim rozdziale, że istoty organiczne posiadają w stanie natury pewną indywidualną zmienność; faktowi temu zresztą, o ile wiem, dotychczas nigdy nie zaprzeczano. Jest to dla nas obojętne, czy mnóstwo form wątpliwych ma nosić nazwę gatunku, podgatunku czy odmiany; do jakiej, na przykład, kategorii zaliczyć wypada dwie lub trzy setki wątpliwych form pomiędzy roślinami Wielkiej Brytanii, jeżeli tylko uznamy

istnienie wybitnych odmian. Samo jednak istnienie indywidualnej zmienności i kilku wybitnych odmian, chociaż konieczne jako punkt wyjścia, nie jest nam jednak w stanie wytłumaczyć, w jaki sposób w naturze powstały gatunki. W jaki sposób udoskonalić się mogły owe zadziwiające przystosowania jednej części organizmu do drugiej, do warunków życia i jednego organizmu do drugiego? Podobne zadziwiające przystosowanie najjaśniej widzimy u dzięcioła i jemioły, a tylko nieco mniej wyraźnie u najniższych pasożytów, przyczepionych do włosów czworonogów lub do piór ptaków; widzimy je w budowie chrząszcza nurkującego w wodzie, w skrzydlatym nasieniu unoszonym przez najlżejszy wiatr, jednym słowem, cudowne przystosowania znajdujemy wszędzie, we wszystkich działach świata organicznego.

Następnie można by się zapytać, w jaki sposób odmiany, nazwane przeze mnie powstającymi gatunkami, zmieniają się ostatecznie w dobre i wyodrębnione gatunki, w większości przypadków wyraźnie różniące się pomiędzy sobą bardziej niż odmiany tego samego gatunku? W jaki sposób powstają te grupy gatunków, które tworzą to, co nazywamy rozmaitymi rodzajami, i które różnią się od siebie bardziej niż gatunki jednego rodzaju? Wszystko to, jak zobaczymy dokładniej w następnym rozdziale, jest rezultatem walki o byt. Dzięki tej walce, wszelkie zmiany, choćby najsłabsze, w jakikolwiek sposób powstałe, jeżeli tylko w pewnym stopniu są korzystne dla osobników danego gatunku w ich nieskończenie zawikłanych stosunkach z fizycznymi warunkami życiowymi, wszelkie takie zmiany pomagać będą zachowaniu tych osobników przy życiu i zwykle zostaną odziedziczone przez potomstwo. Tym sposobem potomstwo będzie miało więcej szans na pozostanie przy życiu, dlatego że z wielu periodycznie rodzących się osobników każdego gatunku przetrwać może tylko niewielka liczba. Zasadę, na mocy której każda drobna zmiana, jeśli jest korzystna, zostaje zachowana, nazwałem „doborem naturalnym", by wskazać na jej związek z doborem prowadzonym przez człowieka. Jednak często używane przez pana Herberta Spencera wyrażenie „przeżycie najstosowniejszego" (*survival of the fittest*) jest bardziej ścisłe i niekiedy zarazem bardziej dogodne. Widzieliśmy, że człowiek za pomocą doboru może dojść do świetnych rezultatów: może przystosować istoty organiczne do swych własnych potrzeb, gromadząc nieznaczne, lecz pożyteczne zmiany, dostarczane mu przez przyrodę. Lecz dobór naturalny jest to siła nieustannie gotowa do działania i nieskończenie przewyższająca słabe usiłowania człowieka, tak jak twory natury są wyższe od tworów sztuki.

Zajmijmy się teraz nieco szczegółowiej walką o byt. W mojej następnej pracy przedmiot ten będzie traktowany, jak na to zasługuje, znacznie obszerniej. De Candolle starszy i Lyell obszernie i filozoficznie dowiedli, że wszystkie istoty organiczne wystawione są na ciągłe i uporczywe współzawodnictwo. W stosunku do roślin nikt z większą zręcznością i talentem nie zajmował się tym przedmiotem niż W. Herbert, dziekan z Manchesteru, najwyraźniej dzięki swojej głębokiej znajomości ogrodnictwa. Nic łatwiejszego niż przyjąć na słowo prawdziwość twierdzenia o powszechnej walce o byt, nic trudniejszego — sam tego przynajmniej doświadczyłem na sobie — niż mieć bezustannie to twierdzenie na myśli. A dopóki nie zakorzeni się ono gruntownie w naszym umyśle, to całą ekonomikę przyrody ze wszystkimi jej faktami dotyczącymi rozprzestrzenienia, rzadkości, obfitości, zanikania i zmiany będziemy widzieć mętnie lub rozumieć całkiem niewłaściwie. Spoglądamy na błyszczące z radości oblicze natury, widzimy często nadmiar pożywienia, nie widzimy zaś albo zapominamy, że ptaki, które mile świergocą naokoło nas, żywią się owadami i nasionami, a więc niszczą tym sposobem życie; zapominamy również, jak wiele spośród tych śpiewających ptaków lub spośród ich jaj, spośród ich piskląt staje się łupem drapieżnych ptaków i zwierząt; nie zawsze pamiętamy, że chociaż obecnie pokarm może być w nadmiernej obfitości, to jednak nie dzieje się tak o każdej porze roku i każdego roku.

Wyrażenie „walka o byt" w szerszym znaczeniu

Muszę zaznaczyć tutaj, że używam wyrażenia „walka o byt" w szerokim i przenośnym znaczeniu, rozumiejąc pod nim stosunek zależności jednych istot od drugich, a także (co daleko ważniejsze) nie tylko życie osobników, ale i powodzenie w pozostawieniu po sobie potomstwa. Można słusznie utrzymywać, że w czasie głodu dwa zwierzęta z rodziny psów walczą ze sobą o pożywienie i życie. Lecz o roślinie rosnącej na brzegu pustyni także

można powiedzieć, że walczy o życie z posuchą, chociaż właściwiej byłoby wyrazić się, że istnienie jej zależy od wilgoci. O roślinie corocznie wydającej tysiąc nasion, z których przeciętnie tylko jedno dochodzi do dojrzałości, z większą słusznością powiedzieć można, że walczy z roślinami tego samego i innych gatunków rosnącymi naokoło niej. Jemioła zależy od jabłoni i od kilku innych drzew, ale z naciąganiem znaczenia byłoby mówić o niej, że walczy o byt z tymi drzewami, gdyż jeżeli zbyt wiele tych pasożytów będzie rosnąć na tym samym drzewie, to będzie ono więdnąć i uschnie. Lecz o kilku siewkach jemioły rosnących blisko siebie na tej samej gałęzi można słuszniej twierdzić, że walczą ze sobą. Ponieważ nasiona jemioły bywają roznoszone przez ptaki, to jej istnienie zależy od ptaków i przenośnie można powiedzieć, że walczy ona z innymi owocodajnymi roślinami, przywabiając ptaki, żeby pożerały i w ten sposób roznosiły raczej jej nasiona niż innych roślin. W takich to rozmaitych znaczeniach, przechodzących jedno w drugie, używam dla dogodności ogólnego wyrażenia „walka o byt".

Geometryczny postęp rozmnażania

Walka o byt jest nieuniknionym następstwem faktu, że wszystkie istoty organiczne dążą do rozmnażania się w szybkim tempie. Wszelkie istoty produkujące w ciągu swego życia pewną ilość jaj lub nasion muszą w pewnym okresie swego życia, w pewnej porze roku lub w pewnym roku ulec zniszczeniu; w przeciwnym razie ich liczebność wskutek działania prawa postępu geometrycznego wzrosłaby do tak ogromnie, że żaden kraj nie byłby w stanie wyżywić całego potomstwa. Toteż, ponieważ rodzi się zawsze więcej osobników, niż może przeżyć, musi więc w każdym przypadku nastąpić walka o byt, czy to pomiędzy osobnikami jednego gatunku, czy to z osobnikami rozmaitych gatunków, czy też wreszcie z zewnętrznymi warunkami życia. Jest to teoria Malthusa, zastosowana w spotęgowanej sile do całego królestwa zwierzęcego i roślinnego, bowiem nie może być tutaj ani sztucznego zwiększania ilości pokarmu, ani roztropnego wstrzymywania się od małżeństw. Chociaż więc pewne gatunki mogą obecnie zwiększać liczbę osobników z mniejszą lub większą szybkością, to jednak wszystkie gatunki nie mogą tego czynić, gdyż świat nie byłby w stanie ich pomieścić.

Nie ma wyjątku od ogólnej zasady, że każda istota organiczna w stanie natury rozmnaża się w takim tempie, iż gdyby nie ulegała zniszczeniu, to potomstwo jednej pary mogłoby w krótkim czasie pokryć całą powierzchnię ziemi. Nawet człowiek, który się tak powoli rozmnaża, podwaja swą liczebność w ciągu dwudziestu pięciu lat, a przy takim tempie w niespełna tysiąc lat literalnie nie starczyłoby miejsca na ziemi dla jego potomstwa. Linneusz obliczył, że jeżeliby roczna roślina wydała tylko dwa nasiona — a nie ma tak mało płodnej rośliny — i gdyby z tych nasion w następnym roku znowu wyrosły dwie rośliny itd., to po dwudziestu latach powstałby tą drogą milion roślin. Słoń uchodzi za zwierzę rozmnażające się najpowolniej ze wszystkich. Zadałem sobie nieco trudu, by obliczyć prawdopodobne minimalne tempo jego przyrostu naturalnego. Można całkowicie bezpiecznie założyć, że zaczyna się on rozmnażać w trzydziestym roku życia i płodzi się do dziewięćdziesiątego. W ciągu tego okresu wydaje on sześcioro młodych, po czym żyje jeszcze do stu lat. Otóż przy takich założeniach po upływie 740–750 lat z jednej pary słoni powstałoby prawie 19 milionów żyjących potomków.

Mamy jednak w tej kwestii lepsze dowody od naszych teoretycznych obliczeń; są to mianowicie liczne znane przykłady zadziwiająco gwałtownego rozmnażania się rozmaitych zwierząt w stanie natury, jeżeli warunki sprzyjały im podczas dwóch lub trzech kolejnych lat. Jeszcze bardziej uderzający dowód widzimy u naszych rozmaitych zwierząt domowych, które zdziczały w różnych częściach świata. Gdybyśmy nie mieli dobrze poświadczonych danych, trudno byłoby uwierzyć, z jaką szybkością rozmnożyło się w Ameryce Południowej, a później w Australii nasze wolno rozmnażające się bydło i konie. To samo da się zastosować do roślin: można podać przykłady roślin, które wprowadzone na jakąś wyspę stały się na niej pospolite w ciągu niespełna dziesięciu lat. Niektóre rośliny, takie jak karczochy i wysoki oset, obecnie najpospolitsze na równinach La Platy[32], pokrywające całe mile kwadratowe i wypierające prawie wszystkie inne rośliny, zostały sprowadzone z Europy. Tak samo w Indiach rosną rośliny, które obecnie, jak się dowiaduję od dra Fal-

[32]*La Plata* — wielkie wspólne lejkowate ujście końcowych odcinków rzek Parany i Urugwaj do Oceanu Atlantyckiego. [przypis edytorski]

conera, sięgają od przylądka Komoryn do Himalajów, a zostały sprowadzone z Ameryki po jej odkryciu. W takich przypadkach, a można by je przytaczać bez końca, nikt nie będzie przypuszczał, że płodność tych zwierząt i roślin wzrosła nagle i czasowo w jakikolwiek istotnym stopniu. Daleko prostsze będzie objaśnienie, że warunki życia były niezwykle sprzyjające, że więc młode i stare osobniki znacznie mniej ulegały wygubieniu, a prawie wszystkie młode osobniki mogły wydać potomstwo. Geometryczny postęp ich rozmnażania się, którego rezultaty są zawsze zadziwiające, tłumaczy nam jasno ich szybki rozrost i szerokie rozpowszechnienie w nowej ojczyźnie.

Prawie każda dojrzała roślina w stanie natury wydaje co rok nasiona, a pomiędzy zwierzętami niewiele jest takich, które się nie parzą co roku. Dlatego też śmiało możemy twierdzić, że wszystkie rośliny i zwierzęta, dążąc do zwiększania swojej liczby w postępie geometrycznym, zaludniłyby w krótkim czasie każde siedlisko, w którym mogłyby istnieć, i że ta dążność do mnożenia się w postępie geometrycznym musi napotykać przeszkodę w postaci zniszczenia w jakimś okresie życia. Nasza znajomość wielkich naszych zwierząt domowych mogłaby wprowadzić nas, jak sądzę, w błąd, gdyż nie widzimy, żeby ulegały one wielkiemu zniszczeniu; nie pamiętamy jednak, że tysiące ich zarzynają rocznie na pokarm, i że w stanie natury w ten lub inny sposób zginęłaby ich równa liczba.

Jedyna różnica pomiędzy organizmami, które corocznie wydają tysiące jaj lub nasion, a organizmami, które wydają ich niezmiernie mało, to ta, że organizmy rozmnażające się powoli wymagają nieco większej liczby lat, by w sprzyjających warunkach zaludnić całą okolicę, nawet bardzo dużą. Kondor składa rocznie dwa jaja, a struś dwadzieścia, a jednak w tym samym kraju kondor może stać się liczniejszy od strusia. Fulmar[33] składa tylko jedno jajo, a pomimo to uchodzi za najliczniejszego ptaka na świecie. Jeden gatunek much składa setki jajek, drugi, jak narzępik (*Hippobosca*) — tylko jedno,; ale różnica ta nie określa bynajmniej, ile osobników każdego gatunku może żyć w danej okolicy. Znaczna ilość jaj ma pewne znaczenie dla gatunków zależnych od wahań w ilości pożywienia, gdyż pozwala im szybko wzrosnąć w liczbę. Główne jednak znaczenie wielkiej ilości jaj lub nasion polega na tym, że zapełniają one luki powstałe wskutek zniszczenia, któremu ulegają organizmy w rozmaitych okresach życia, przeważnie na wczesnych stadiach rozwoju. Jeśli zwierzę jest w stanie w jakikolwiek sposób zabezpieczyć swe jaja lub swe młode, to może ono wydawać małą ich ilość, a pomimo to przeciętna liczba osobników w pełni się utrzyma; jeżeli zaś ginie wiele jaj lub wiele młodych, to musi się też wiele ich rodzić, inaczej gatunek wygaśnie. Aby zachować pełną liczebność osobników drzewa żyjącego przeciętnie tysiąc lat, wystarczyłoby jedno nasienie w ciągu tysiąca lat, pod warunkiem, że to nasienie nie zostanie zniszczone i że będzie miało odpowiednio zabezpieczone miejsce dla kiełkowania. Tak więc we wszystkich przypadkach przeciętna ilość osobników danego gatunku zwierząt lub roślin zależy tylko pośrednio od liczby składanych jaj lub wydawanych nasion.

Przy rozpatrywaniu zjawisk przyrodniczych powinniśmy zawsze zachować w pamięci powyższe przemyślenia; nie zapominać też nigdy, że każda istota organiczna niejako dąży do tego, by rozmnożyć się w jak największej liczbie, że każda z nich w każdym okresie życia utrzymuje się dzięki walce oraz że w każdym pokoleniu lub w co pewien czas stare i młode osobniki nieuchronnie wystawione są na zniszczenie. Usuńmy jedną przeszkodę, złagodźmy chociaż niewiele zniszczenie, a ilość osobników gatunku prawie natychmiast wzrośnie do dowolnych rozmiarów.

Natura przeszkód hamujących przyrost

Przeszkody powstrzymujące naturalną dążność każdego gatunku do powiększania się są dla nas najbardziej niejasne. Przypatrzmy się najpomyślniej rozwijającym się gatunkom: im bardziej wzrastają one w liczbę, tym bardziej wzmaga się ich dążność do dalszego przyrostu. Nie wiemy nawet dokładnie, jakie przeszkody działają w choćby w jakimś pojedynczym przypadku. Nie zdziwi to jednak nikogo, kto zrozumie, jak głęboka jest nasza nieznajomość tej kwestii nawet w stosunku do człowieka, który przecież nieporównanie lepiej jest znany niż jakiekolwiek inne zwierzę. Kwestia przeszkód hamujących rozmnażanie była dokładnie traktowana przez kilku autorów i spodziewam się, że w jednej z mych

[33] *fulmar*, *Fulmarus glacialis* (biol.) — duży ptak morski z rodziny burzykowatych zamieszkujący płn. Atlantyk i Pacyfik; pierwotnie klasyfikowany jako *Procellaria glacialis*. [przypis edytorski]

przyszłych prac będę mógł się nią zająć obszerniej, zwłaszcza co do dzikich zwierząt Ameryki Południowej. W tym miejscu chcę zrobić kilka tylko uwag, by zwrócić uwagę czytelnika na niektóre główne punkty tej kwestii. Jaja lub bardzo młode zwierzęta zdają się w ogóle najbardziej podlegać zniszczeniu, chociaż i tutaj są wyjątki. U roślin ginie wprawdzie bardzo wiele nasion, ale z kilku mych doświadczeń zdaje się wypływać, że najbardziej cierpią młode siewki wskutek tego, iż wyrastają na gruncie gęsto już zarośniętym przez inne rośliny. Prócz tego siewki bywają niszczone przez wielu rozmaitych nieprzyjaciół. Na przykład na kawałku gruntu mającym trzy stopy[34] długości i dwie stopy szerokości, skopanym i wypielonym, aby inne rośliny nie mogły zagłuszyć roślinności, notowałem wszystkie siewki naszych krajowych chwastów w miarę ich wschodzenia i przekonałem się, że na 357 zginęło nie mniej jak 295, głównie zniszczonych przez ślimaki i owady. Jeżeli pozostawimy sobie samej łąkę niedawno skoszoną lub, co na jedno wychodzi, niedawno spasioną przez czworonogi, to zawsze słabsze rośliny, chociażby zupełnie rozwinięte, zostaną powoli zagłuszone przez silniejsze. I tak, na małym kawałku niedawno skoszonego trawnika (na 12 stopach kwadratowych) z dwudziestu rosnących traw zginęło dziewięć, zagłuszonych przez inne gatunki, którym pozwolono swobodnie się rozwijać.

Ilość pożywienia zakreśla zwykle dla każdego gatunku ostateczną granicę, do której może się on rozmnażać. Często jednak przeciętną liczbę osobników danego gatunku określa nie zdobywanie pożywienia, ale pożeranie ich przez inne zwierzęta. Tak więc, trudno, zdaje się, wątpić o tym, że ilość przepiórek, cietrzewi i zajęcy w dużych majątkach zależy głównie od wytępienia drobnych zwierząt drapieżnych. Jeśliby w ciągu następnych dwudziestu lat nie ubito w Anglii ani jednej sztuki zwierzyny, lecz równocześnie nie tępiono by wcale jej nieprzyjaciół, to prawdopodobnie po tym czasie ilość zwierzyny byłaby mniejsza niż dziś, kiedy rocznie bije się jej setki tysięcy sztuk. Z drugiej jednak strony w pewnych przypadkach, jak np. u słoni, żaden osobnik nie pada łupem drapieżników, gdyż nawet indyjski tygrys tylko bardzo rzadko ośmiela się napadać na młodego słonia, pozostającego pod opieką matki.

Klimat odgrywa również ważną rolę przy określaniu przeciętnej liczby osobników w gatunku, tak że powracające okresy nadmiernego zimna lub suszy zdają się być najsilniejszą przeszkodą do rozmnażania. Obliczyłem (głównie na podstawie znacznego zmniejszenia liczby gniazd na wiosnę), że zima 1854–1855 roku zniszczyła 4/5 ptaków w mym majątku. Jest to straszliwe zniszczenie, jeżeli weźmiemy pod uwagę, że u ludzi 10% śmiertelności podczas epidemii to już nadzwyczaj wiele. Wpływ klimatu zdaje się na pierwszy rzut oka zupełnie niezależny od walki o byt; o ile jednak warunki klimatyczne zmniejszają głównie ilość pożywienia, o tyle wywołują surową walkę pomiędzy osobnikami jednego lub rozmaitych gatunków, żywiącymi się tym samym pokarmem. Jeżeli nawet klimat, na przykład niezwykłe zimno, działa bezpośrednio, to zawsze najwięcej ucierpią osobniki najsłabsze lub te, które z postępem zimy zdobyły sobie najmniej pożywienia. Postępując od południa ku północy lub od wilgotnych okolic do suchych, spostrzegać będziemy zawsze, że niektóre gatunki stopniowo stają się rzadsze i wreszcie znikają. Ponieważ zaś tutaj zmiana klimatu jest dla nas widoczna, więc skłonni jesteśmy przypisywać cały wpływ bezpośredniemu oddziaływaniu klimatu. Pogląd ten jednak byłby błędny, zapominamy bowiem, że każdy gatunek, nawet tam, gdzie jest najbardziej pospolity, podlega w pewnych okresach swego życia niezmiernemu zniszczeniu. Jeżeli zmiana klimatu sprzyjać będzie chociażby w najdrobniejszym stopniu jego nieprzyjaciołom i współzawodnikom, to będą oni wzrastali w liczbę. Że zaś każda okolica zawsze jest dostatecznie zapełniona przez mieszkańców, więc tamten gatunek musi się zmniejszać. Jeżeli, posuwając się ku południowi, spostrzegamy, że pewien gatunek zmniejsza się w liczbie, to możemy być pewni, że przyczyna tego zjawiska leży zarówno w warunkach sprzyjających innym gatunkom, jak i w przeszkodach hamujących rozwój danego gatunku. Posuwając się od południa ku północy, dostrzeżemy to samo zjawisko, chociaż mniej wyraźnie, gdyż liczba wszystkich gatunków, a więc i współzawodników, zmniejsza się w tym kierunku. Stąd też w północnych krajach lub też na wysokich górach daleko częściej spotykać możemy formy karłowate, rozwinięte pod *bezpośrednim* szkodliwym wpływem klimatu, niż postępując ku południowi lub schodząc z gór. Kiedy zaś dochodzimy do biegunów, do

[34] *stopa* — dawna miara długości, ok. 30 cm. [przypis edytorski]

śnieżnych szczytów lub też do absolutnych pustyń, to przekonujemy się, że walka o byt sprowadza się wyłącznie do walki z żywiołami.

Że klimat działa przeważnie pośrednio, przez sprzyjanie innym gatunkom, jasno widzimy z tego faktu, iż w naszych ogrodach rośnie niezmierna liczba roślin, które znakomicie mogą znosić nasz klimat, ale które nie uległy zdziczeniu dlatego, że nie mogą wytrzymać współzawodnictwa z innymi roślinami ani też oprzeć się zniszczeniu przez miejscowe zwierzęta. Gdy jakiś gatunek dzięki niezwykle przyjaznym warunkom wzrośnie niezmiernie w liczbę na małej, ograniczonej przestrzeni, wtedy często powstają epidemie — przynajmniej zwykle, jak się zdaje, dzieje się tak z naszą zwierzyną łowną. Byłaby to więc przeszkoda hamująca rozmnożenie, a niezależna od walki o byt. Zdaje się jednak, że nawet niektóre z tak zwanych epidemii pochodzą od robaków pasożytniczych, które rozmnożyły się nadmiernie wskutek pewnych przyjaznych warunków, być może wskutek łatwości rozpowszechniania się wśród gęsto skupionych zwierząt. Mielibyśmy więc i tutaj pewien rodzaj walki pomiędzy pasożytem a jego ofiarą.

Z drugiej strony w wielu przypadkach do zachowania gatunku potrzebna jest wielka ilość osobników w porównaniu z liczbą jego nieprzyjaciół. Dlatego to możemy z łatwością z naszych pól otrzymywać obfite żniwa zbóż, rzepaku itd., bowiem ilość ziaren tych roślin przewyższa niezmiernie liczbę ptaków, którym służą za pokarm, ptaki zaś, chociaż w jednej porze roku mają nadmiar pokarmu, nie mogą rozmnażać się odpowiednio do liczby ziaren, gdyż zima stawia znowu tamę ich rozmnażaniu się. Natomiast każdy, kto usiłował otrzymać nasiona z kilku łodyg pszenicy lub innych podobnych roślin, wie, z jaką trudnością to się udaje; co do mnie, to w podobnych przypadkach nie otrzymywałem ani jednego ziarna. Ta konieczność znacznej ilości osobników dla zachowania gatunku tłumaczy nam, jak sądzę, niektóre zadziwiające fakty w naturze, jak np. ten, że bardzo rzadkie rośliny występują niekiedy bardzo licznie w tych niewielu miejscach, gdzie je można napotkać; lub też ten fakt, że niektóre gromadne rośliny pozostają gromadne, tj. obfitujące w osobniki nawet na ostatecznych granicach swego zasięgu. W podobnych wypadkach możemy przypuszczać, że roślina może się utrzymać tylko tam, gdzie warunki sprzyjają jej na tyle, iż wiele osobników może żyć razem i tym sposobem ochronić gatunek od zniszczenia. Dodam tutaj jeszcze, że w niektórych wypadkach pewną rolę odgrywać musi dobry wpływ krzyżowania oraz szkodliwy wpływ łączenia blisko spokrewnionych form; nie będę jednak tutaj wchodził w szczegóły tej kwestii.

Skomplikowany wzajemny stosunek zwierząt i roślin w walce o byt

Znanych jest wiele przykładów wskazujących, jak skomplikowane i niespodziewane są wzajemne ograniczenia i stosunki pomiędzy istotami organicznymi, którym wypada walczyć w tej samej okolicy. Podam tutaj jeden przykład, który choć prosty, jednak mnie zaciekawił. W hrabstwie Stafford, w majątku jednego z moich krewnych, gdzie miałem wszelką możność badań, znajdowało się wielkie i nadzwyczaj nieurodzajne wrzosowisko, którego nigdy jeszcze nie dotknęła ludzka ręka. Kilkaset akrów zupełnie takiej samej ziemi ogrodzono przed dwudziestu pięciu laty i obsadzono szkockimi sosnami. Zmiana roślinności na zasadzonym drzewami gruncie była nadzwyczaj zadziwiająca i większa od tej, jaką obserwujemy zwykle, przechodząc z jednego gruntu o zupełnie odmiennych własnościach na drugi. Zmieniła się nie tylko stosunkowa ilość pospolitych na wrzosowisku roślin wrzosowatych; ale w ogrodzonym miejscu pokazało się dwanaście nowych gatunków roślin (nie licząc traw i turzyc), których poprzednio na pozostałej części wrzosowisk nie było wcale. Wpływ na owady w ogrodzonym miejscu musiał być jeszcze większy, gdyż napotykano w nim często sześć nowych gatunków ptaków owadożernych, których nie było poza nim, gdy tymczasem wrzosowisko, nieobsadzone drzewami, posiadało dwa lub trzy własne owadożerne gatunki. Widzimy tutaj, jak potężne są skutki samego tylko wprowadzenia jednego gatunku drzew, chociaż nic innego nie zrobiono, prócz ogrodzenia w celu niedopuszczenia bydła na ten teren. Jak wielkie znaczenie jednak ma ogrodzenie, przekonałem się jasno w Surrey, niedaleko Farnham. Były tam rozległe wrzosowiska z niewielkimi kępkami starych szkockich sosen na szczytach wzgórz, nieco oddalonych od siebie. W ostatnich dziesięciu latach ogrodzono tam znaczne tereny. Wskutek tego wyrosło tam tak wiele sosen, że nie wszystkie były w stanie się utrzymać. Liczba ich tym bardziej mnie uderzyła, gdy przekonałem się, że młodych drzew ani nie siano, ani

nie sadzono. Wchodziłem zatem na kilka wysokich punktów, z których mogłem widzieć setki akrów nieogrodzonego wrzosowiska, lecz z wyjątkiem dawno posadzonych drzew, nie znalazłem literalnie ani jednej sosny. Wypatrując jednak starannie pomiędzy łodygami wrzosów, znalazłem mnóstwo siewek i młodych drzewek, które bezustannie były obgryzane przez bydło. Na jednym jardzie[35] kwadratowym, w odległości kilkuset jardów od grupy starych drzew, naliczyłem 32 małe drzewka, a jedno z nich, mające 26 pierścieni rocznych, przez wiele lat nadaremnie starało się wznieść ponad łodygi wrzosów. Nic też dziwnego, że po ogrodzeniu wrzosowisko porosło silnymi młodymi drzewami. Było ono przy tym tak rozległe i tak nieurodzajne, że nikt by nie przypuścił, iż bydło, szukając pokarmu, może je ogryźć tak starannie.

Widzimy więc tutaj, że istnienie sosen zależy bezwarunkowo od bydła. W innych znowu okolicach świata istnienie bydła zależy od owadów. Najciekawszy przykład tego rodzaju daje nam Paragwaj. W kraju tym nie zdziczało ani bydło, ani konie, ani psy, chociaż zwierzęta te w dzikim stanie występują bardzo licznie na północ i południe od Paragwaju. Azara i Rengger wykazali, że zależy to od pewnego gatunku muchy, która składa swe jaja do pępka nowo narodzonych zwierząt tych gatunków. Zwiększaniu się tych owadów — zresztą niezmiernie licznych — musi coś stać na przeszkodzie; prawdopodobnie jakiś inny owad pasożytniczy. Gdyby więc w Paragwaju zmniejszyła się liczba pewnych owadożernych ptaków, to owady pasożytnicze prawdopodobnie urosłyby w liczbę; liczba much składających swe jajka do pępka noworodków zmniejszyłaby się wtedy, a bydło i konie zdziczałyby, co znowu z pewnością (jak to obserwowałem w niektórych okolicach Ameryki Południowej) wpłynęłoby poważnie na zmianę roślinności. Oddziałałoby to w wysokim stopniu na owady, a za pośrednictwem owadów, jak widzieliśmy to w hrabstwie Stafford, na owadożerne ptaki i tak dalej, w coraz to szerszych kręgach złożoności. W naturze stosunki te nie są bynajmniej tak proste, jak powyżej wskazano. Ze zmiennym szczęściem musi być prowadzona bezustannie walka za walką, a pomimo to siły tak się dokładnie równoważą, że postać natury pozostaje przez długi czas niezmieniona, chociaż najmniejsza nawet drobnostka zapewniłaby bez wątpienia zwycięstwo jednej żyjącej istocie nad drugą. Nasza zaś nieświadomość jest tak głęboka, a nasza zarozumiałość tak wielka, że dziwi nas, kiedy słyszymy o zniknięciu jakiejś istoty organicznej, a nie znając przyczyny, powołujemy się na kataklizmy lub wynajdujemy prawa o trwałości form organicznych.

Podam tu jeszcze jeden przykład, wykazujący, jak ściśle powiązane są siecią powikłanych stosunków rośliny i zwierzęta, oddalone od siebie w łańcuchu istot organicznych. Będę miał później sposobność wykazać, że egzotyczna *Lobelia fulgens* nigdy nie bywa w moim ogrodzie odwiedzana przez owady i że dlatego, wskutek swej szczególnej budowy, nigdy nie wydaje nasienia. Prawie wszystkie nasze storczykowate (*Orchideae*) potrzebują koniecznie odwiedzin owadów, które zabierają ich pyłek i tym sposobem je zapładniają. Z doświadczeń mych przekonałem się, że udział trzmieli jest prawie zawsze konieczny przy zapładnianiu bratków (*Viola tricolor*), gdyż inne pszczołowate nie odwiedzają ich kwiatów. Przekonałem się również, że odwiedziny pszczół są konieczne dla zapłodnienia niektórych odmian koniczyny. Na przykład dwadzieścia kwiatostanów koniczyny białej (*Trifolium repens*) wydało 2290 nasion, a dwadzieścia innych kwiatostanów tego samego gatunku, gdy je zakryto przed pszczołami, nie wydało ani jednego nasienia. Podobnie sto kwiatostanów koniczyny czerwonej (*T. pratense*) wydało 2700 nasion, a ta sama ilość kwiatostanów zakrytych przed owadami również nie wydała ani jednego nasienia. Koniczyna czerwona bywa nawiedzana tylko przez trzmiele, gdyż inne pszczołowate nie mogą się dostać do nektaru. Przypuszczano także, że motyle nocne mogą zapylać koniczynę, wątpię jednak, czy to możliwe u koniczyny czerwonej, gdyż waga ich ciała nie wystarczyłaby do obniżenia skrzydełek korony. Możemy więc uważać za wysoce prawdopodobne, że gdyby trzmiele znikły zupełnie lub stały się bardzo rzadkie w Anglii, to bratki i koniczyna stałyby się również bardzo rzadkie lub zupełnie by znikły. Ilość trzmieli w danej okolicy zależy w znacznym stopniu od ilości myszy polnych, które niszczą ich plastry i gniazda. Pułkownik Newman, który długi czas badał zwyczaje trzmieli, sądzi, „że w całej Anglii ginie w ten sposób więcej niż dwie trzecie tych owadów". Następnie,

[35] *jard* — anglosaska miara długości, równa trzem stopom i wynosząca ok. 0,9 metra. [przypis edytorski]

jak każdemu wiadomo, ilość myszy zależy od ilości kotów, a pułkownik Newman mówi o tym: „W pobliżu wsi i małych miasteczek znajdowałem więcej trzmieli niż gdzie indziej, co przypisuję większej ilości kotów niszczących myszy". Tym sposobem, rzecz to zupełnie prawdopodobna, że obfitość kotów w danej okolicy wpływa za pośrednictwem najpierw myszy, a potem trzmieli na ilość pewnych kwiatów w tej okolicy.

Dla każdego gatunku wchodzą prawdopodobnie w grę rozmaite przeszkody, działające w różnych okresach życia, w różnych porach roku lub latach. Jedna z takich przeszkód lub kilka z nich jest zazwyczaj silniejszych od innych, ale wszystkie razem określają przeciętną liczbę osobników lub nawet istnienie gatunku. W niektórych przypadkach można dowieść, że w różnych okolicach na jeden i ten sam gatunek oddziałują najbardziej różne przeszkody. Przyglądając się rozmaitym roślinom i krzewom zarastającym gęsto bieg rzeki, skłonni jesteśmy przypisywać występowanie danych gatunków i stosunków ilościowych między nimi tylko temu, co nazywamy przypadkiem. Ale jakże fałszywy będzie ten pogląd! Każdy słyszał o tym, że gdy w Ameryce zostanie wycięty las, na jego miejsce wyrasta inna zupełnie roślinność, lecz zauważono także, że na starożytnych ruinach indiańskich w południowych Stanach Zjednoczonych, gdzie dawniej musiano wyciąć drzewa, dzisiaj rosnące drzewa znowu wykazują taką samą wspaniałą rozmaitość i ten sam stosunek gatunków, co otaczające dziewicze lasy. Jakaż tu walka w ciągu wieków musiała się odbywać pomiędzy różnymi gatunkami drzew, corocznie rozsiewającymi tysiące nasion! Co za walka owadów pomiędzy sobą, między owadami, ślimakami i innymi zwierzętami a drapieżnymi ptakami i czworonogami, pomiędzy istotami, z których każda dąży do rozmnażania się, które pożerają się wzajemnie lub też karmią się drzewem, jego nasionami, jego siewkami, roślinami, które pokrywały grunt i powstrzymywały przez to wzrost drzew. Rozrzućmy w powietrzu garstkę pierza; wszystkie piórka skierują się do ziemi na podstawie pewnych określonych praw, ale jakże proste wyda się nam zadanie oznaczenia miejsca, na które każde z nich upadnie, jeżeli porównamy je z zadaniem wskazania działań i przeciwdziałań niezliczonej ilości zwierząt i roślin, które w ciągu wieków określiły proporcje i rodzaje drzew rosnących na starych indiańskich ruinach.

Wzajemna zależność istot organicznych, jak np. pomiędzy pasożytem a jego gospodarzem, istnieje zazwyczaj pomiędzy istotami zajmującymi odległe miejsca w łańcuchu istot organicznych. Podobnie dzieje się i z istotami, o których można by powiedzieć, że w ścisłym znaczeniu tego słowa walczą o byt, jak np. w przypadku trawożernych czworonogów i szarańczy (*Locusta*). Ale najsurowsza bez zaprzeczenia musi być walka pomiędzy osobnikami jednego gatunku, gdyż zamieszkują one jedną i tę samą okolicę, poszukują jednego pokarmu i wystawione są na jednakowe niebezpieczeństwa. Walka pomiędzy odmianami jednego gatunku jest zazwyczaj równie zacięta i widzimy niekiedy, że szybko się rozstrzyga. Jeżeli na przykład posiejemy razem kilka odmian zboża, a pomieszawszy otrzymane z nich nasiona, znowu posiejemy je razem, wtedy niektóre z tych odmian, lepiej przystosowane do klimatu lub do gruntu, odniosą zwycięstwo nad innymi i ostatecznie po kilku latach, wydając więcej nasion, wyprą inne odmiany. By hodować razem kilka tak niezmiernie bliskich odmian, jak różnobarwne groszki wonne, trzeba co roku zbierać oddzielnie ich nasiona i następnie je mieszać w należytych proporcjach; w przeciwnym razie słabsze odmiany będą się zmniejszać liczebnie, póki nie znikną zupełnie. To samo da się powiedzieć o niektórych gatunkach owiec. Wykazano już, że niektóre górskie odmiany owiec wypierają inne górskie odmiany, tak że nie można ich hodować razem. To samo stosuje się do hodowli rozmaitych gatunków pijawki lekarskiej. Można nawet wątpić, czy odmiany jakiegokolwiek gatunku naszych zwierząt lub roślin hodowlanych mają na tyle równe siły, zwyczaje i budowę, by w ciągu kilku pokoleń zachował się ich pierwotny stosunek liczebny, jeżeli wypadłoby im tak walczyć pomiędzy sobą jak w stanie natury i jeżeli co roku nie przechowywano by noworodków i nasion w należytej proporcji.

Walka o byt jest najbardziej zacięta pomiędzy osobnikami i odmianami tego samego gatunku

Ponieważ gatunki jednego rodzaju mają zwykle, chociaż nie koniecznie, wiele podobieństwa w zwyczajach i konstytucji, a zawsze podobne są w budowie, więc walka pomiędzy nimi, jeżeli wypadnie im współzawodniczyć, będzie surowsza niż walka pomiędzy

gatunkami różnych rodzajów. Jako przykład posłużyć nam może niedawne rozpowszechnienie się w niektórych okolicach Stanów Zjednoczonych jednego gatunku jaskółki, co spowodowało zmniejszenie drugiego gatunku. Niedawne rozpowszechnienie się drozda paszkota w niektórych częściach Szkocji przyczyniło się do zniknięcia drozda śpiewaka. Jakże często słyszymy o tym, że w najrozmaitszych klimatach jeden gatunek szczura został zastąpiony przez drugi! W Rosji małe azjatyckie karaluchy wyparły wszędzie swój pokrewny wielki gatunek. Przywiezione do Australii pszczoły szybko zajmują miejsce drobnej, pozbawionej żądła pszczoły miejscowej. Wiadomo, że jeden gatunek gorczycy wyparł drugi, tak samo w innych wypadkach. Możemy niejasno domyślać się, dlaczego współzawodnictwo pomiędzy formami, które zajmują pobliskie miejsca w gospodarce przyrody jest najsurowsze, ale prawdopodobnie w żadnym wypadku nie moglibyśmy dokładnie orzec, dlaczego jeden gatunek uzyskał zwycięstwo nad drugim w wielkiej walce o byt.

Z poprzednich uwag możemy wyprowadzić wniosek niezwykłej wagi, a mianowicie, że budowa wszelkich istot organicznych pozostaje w prawdziwym, chociaż często ukrytym dla nas stosunku do budowy innych istot organicznych, z którymi współzawodniczą one o pokarm lub o miejsce pobytu, których unikają lub którym służą za zdobycz. Widzimy to jasno zarówno z budowy zębów i pazurów tygrysa, jak i z budowy nóg i szczęk pasożyta, który żyje w jego włosach. Lecz zarówno w prześlicznym puchu nasion mniszka[36], jak i w owłosionych i płaskich nogach wodnego chrząszcza na pierwszy rzut oka zachodzi tylko przystosowanie do żywiołów powietrza i wody. I tutaj jednak korzyść z puchu nasion jest bez wątpienia w najściślejszym związku z faktem, iż otaczający grunt jest już gęsto pokryty przez inne rośliny; nasienie może więc zostać uniesione daleko i paść na niezajęty jeszcze grunt. Wodnemu chrząszczowi budowa jego nóg, tak doskonale przystosowanych do nurkowania, pozwala współzawodniczyć z innymi owadami wodnymi, napadać na zdobycz i umykać przed napaścią innych zwierząt.

Zasób materiału odżywczego, nagromadzony w nasionach wielu roślin, zdaje się na pierwszy rzut oka nie mieć związku z innymi roślinami. Ale silny wzrost młodych roślin wyrastających z takich nasion, jak groch lub bób, a rozsianych wśród wysokiej trawy, może dać powód do przypuszczenia, że głównym zadaniem materiału odżywczego w nasionach jest ułatwienie wzrostu młodym roślinom, gdy wypadnie im walczyć z innymi roślinami, bujnie rosnącymi wokoło.

Weźmy jakąś roślinę w samym środku jej obszaru rozprzestrzenienia. Dlaczego nie pomnaża się ona w dwójnasób lub w czwórnasób? Wiemy, że może doskonale znosić nieco większe zimno lub ciepło, nieco mniejszą wilgoć lub suszę, gdyż można ją znaleźć w okolicach chłodniejszych lub cieplejszych, wilgotniejszych lub suchszych. W tym wypadku widzimy jasno, że gdybyśmy chcieli dać tej roślinie możność rozmnażania, musielibyśmy dać jej jakąś przewagę nad jej współzawodnikami lub też nad zwierzętami, które się nią karmią. To oczywiste, że na krańcach geograficznego rozmieszczenia rośliny korzystna byłaby dla niej zmiana konstytucji odpowiednio do klimatu; mamy jednak powód mniemać, że tylko mała liczba roślin lub zwierząt dociera tak daleko, by ginąć jedynie od szkodliwego wpływu klimatu. Współzawodnictwo znika dopiero tylko u ostatecznych granic życia, w okolicach podbiegunowych lub u brzegów bezwzględnej pustyni. Jeżeli nawet okolica jest niezmiernie zimna lub sucha, zawsze istnieje współzawodnictwo o najcieplejszy lub najwilgotniejszy kącik pomiędzy kilkoma gatunkami lub pomiędzy osobnikami jednego gatunku.

Widzimy więc, że jeżeli zwierzę lub roślina przeniesione zostaną do nowej okolicy, pomiędzy nowych współzawodników, to pomimo, iż klimat może być zupełnie taki sam jak w ojczyźnie, to ogólnie warunki życia będą zupełnie zmienione. Jeżeli więc w nowej ojczyźnie miałaby wzrosnąć liczebnie, to musielibyśmy ją zmienić w zupełnie innym kierunku niż w dawnej, gdyż musielibyśmy dodać jej jakąś przewagę nad współzawodnikami i nieprzyjaciółmi.

Dobrze jest spróbować wyobrazić sobie, jak udzielamy przewagi jednemu gatunkowi nad drugim. Prawdopodobnie w żadnym wypadku nie wiedzielibyśmy, co przedsięwziąć.

[36] *mniszek*, w oryg.: *dandelion* (biol.) — rodzaj roślin z rodziny astrowatych, z których najbardziej znany jest mniszek pospolity (*Taraxacum officinale*), powszechnie nazywany dmuchawcem. [przypis edytorski]

Powinno to wyrobić w nas przekonanie o naszej nieznajomości wzajemnych stosunków istot organicznych, przekonanie, które jest równie konieczne, jak trudne do osiągnięcia. Możemy jednak zawsze pamiętać o tym, że każda istota organiczna dąży do rozmnażania się w postępie geometrycznym, że każda w pewnych okresach życia lub w pewnej porze roku, w każdym pokoleniu lub przerwami walczyć musi o życie i ulegać zniszczeniu. Jeżeli rozmyślamy o tej walce, to pocieszyć nas może tylko zupełna wiara w to, że walka w naturze nie jest ciągła, że nie przejmuje grozą, że śmierć jest zwykle szybka i że pozostają przy życiu i rozmnażają się tylko istoty silne, zdrowe i szczęśliwe.

Rozdział IV. Dobór naturalny, czyli przeżycie najstosowniejszego

Dobór naturalny. — Jego potęga w porównaniu do doboru dokonywanego przez człowieka. — Jego wpływ na cechy mniej ważne — Jego działanie w każdym wieku i na obie płcie. — Dobór płciowy. — Powszechność krzyżowania pomiędzy osobnikami jednego gatunku. — Okoliczności sprzyjające lub niesprzyjające działaniu doboru naturalnego, a mianowicie: krzyżowanie, izolacja, ilość osobników. — Działanie powolne. — Zanikanie spowodowane przez dobór naturalny. — Rozbieżność cech i jej związek z różnorodnością mieszkańców niewielkiego obszaru i z aklimatyzacją. — Działanie doboru naturalnego na potomków wspólnego przodka poprzez rozbieżność cech i wymieranie. — Wyjaśnienie ugrupowania wszystkich istot organicznych. — Postęp w organizacji — Zachowanie się form niższych. — Zbieżność cech. — Nieograniczone zwiększanie się liczby gatunków. — Streszczenie.

W jaki sposób walka o byt, którą pokrótce rozpatrzyliśmy w poprzednim rozdziale, działa na zmienność form organicznych? Czy zasada doboru, która, jak widzieliśmy, jest tak potężna w ręku człowieka, może znaleźć zastosowanie w naturze? Spodziewam się dowieść, że może ona działać bardzo skutecznie. Weźmy tylko pod uwagę mnóstwo drobnych odmian i indywidualnych różnic pomiędzy wytworami naszej domowej hodowli, a w mniejszym stopniu pomiędzy organizmami żyjącymi w stanie natury, jak i potęgę dążności do odziedziczania. Słusznie można powiedzieć, że pod wpływem hodowli cała organizacja staje się w wysokim stopniu plastyczna. Lecz zmienność, którą powszechnie napotykamy u naszych tworów hodowlanych, nie jest, jak słusznie zauważyli Hooker i Asa Gray, bezpośrednim wytworem działalności człowieka. Człowiek nie może sam ani stworzyć zmian, ani przeszkodzić ich powstaniu; może tylko zachowywać i gromadzić te cechy, które powstały same. Wystawia on bez określonego celu istoty organiczne na wpływ nowych i zmiennych warunków życia; jako wynik występuje zmienność. Podobna jednak zmiana warunków może mieć miejsce i ma istotnie w stanie natury. Pamiętajmy też, jak nieskończenie skomplikowane i ściśle przystosowane są wzajemne stosunki istot organicznych do siebie i do ich fizycznych warunków życia, jak więc nieskończenie rozmaite zmiany budowy mogą być korzystne dla każdej istoty przy zmianie warunków życia. Czyż można zatem, widząc, że zmiany korzystne dla człowieka niewątpliwie powstawały, uważać za nieprawdopodobne, że w szeregu pokoleń powstaną inne zmiany w jakiś sposób korzystne dla każdej istoty organicznej w wielkiej i skomplikowanej walce o byt? Jeżeli zaś tak się dzieje, to (biorąc pod uwagę, że rodzi się daleko więcej osobników, niż się ich może wyżywić) czyż możemy wątpić, że osobniki mające jakąkolwiek, chociażby drobną przewagę nad innymi mają największe szanse przetrwania i pozostawienia potomstwa? Z drugiej strony, możemy być pewni, że wszelka zmiana, chociażby w najmniejszym stopniu szkodliwa dla osobnika koniecznie ulec musi zagładzie. Otóż to utrzymywanie się korzystnych dla osobnika różnic i zagładę wszelkich zmian szkodliwych nazwałem „doborem naturalnym" lub „przeżyciem najstosowniejszego". Zmiany ani korzystne, ani szkodliwe dla osobnika nie ulegają działaniu doboru naturalnego i albo stanowią element podlegający wahaniom, jak to widzimy u niektórych gatunków wielopostaciowych, albo też ostatecznie utrwalają się pod wpływem natury organizmu i warunków.

Niektórzy autorzy źle zrozumieli lub uważali za niestosowne wyrażenie „dobór naturalny". Jedni wyobrazili sobie nawet, że dobór naturalny wywołuje zmienność, gdy tymczasem zakłada on tylko zachowywanie się tych zmian, które powstały same i które

są korzystne dla organizmu w jego warunkach życiowych. Nikt nie zaprzecza gospodarzowi wiejskiemu, gdy mówi on o potężnym wpływie doboru kierowanego przez człowieka; a w tym wypadku indywidualne różnice, będące przedmiotem celowego doboru, musiały być najpierw dostarczone przez naturę. Inni zarzucali, że sam wyraz „dobór" zawiera w sobie pojęcie świadomego wyboru dokonywanego przez zwierzęta ulegające przekształceniom; mówiono też, że ponieważ rośliny nie mają woli, dobór naturalny nie ma do nich zastosowania. W literalnym znaczeniu słów „dobór naturalny" jest bez wątpienia terminem niewłaściwym. Czy jednak ktoś kiedykolwiek zarzucał chemikom, że mówią o powinowactwie wybiórczym[37] rozmaitych pierwiastków? A tymczasem nikt przecież nie myśli, że kwas wybiera zasadę, z którą najczęściej się łączy. Powiadano też, że mówię o doborze naturalnym jak o sile czynnej, czy jak o Bóstwie, ale czyż można zarzucić autorowi, że mówi o sile ciążenia jako rządzącej ruchami planet? Każdy wie, co znaczą i co zawierają w sobie podobne przenośne wyrażenia, które są prawie niezbędne dla zwięzłości. Trudno również uniknąć uosabiania słowa „natura". Co do mnie, przez słowo „natura" rozumiem wspólną czynność i skutki licznych praw natury, a przez słowo „prawo" sprawdzone przez nas następstwo zjawisk. Przy pewnym przyzwyczajeniu zapomina się zresztą o tych powierzchownych zarzutach.

Prawdopodobny przebieg naturalnego doboru zrozumiemy najlepiej, jeśli jako przykład weźmiemy obszar ulegający drobnym fizycznym zmianom, na przykład zmianom klimatu. Pewna ilość jego mieszkańców ulegnie wtedy natychmiastowej zmianie, a niektóre gatunki prawdopodobnie wygasną. Na podstawie tego, co wiemy o ścisłych i skomplikowanych związkach łączących mieszkańców każdego obszaru, możemy wnosić, że wszelka zmiana względnej liczebności mieszkańców danego obszaru wpłynie, niezależnie od wpływu klimatu, także na inne. Jeżeli granice tego obszaru są otwarte, to z pewnością wtargną tam nowe formy, co również poważnie zakłóci wzajemne stosunki niektórych dawniejszych mieszkańców. Przypomnijmy sobie, jak potężne skutki wywołać może wprowadzenie jednego drzewa lub jednego ssaka. Gdy jednak taki obszar będzie wyspą lub częściowo otoczony będzie naturalnymi przegrodami, przez które nie będą się mogły przedostać nowe i lepiej przystosowane formy, wtedy zawsze w gospodarce przyrody znajdą się miejsca, które mogłyby być lepiej zajęte, jeżeliby niektóre miejscowe organizmy uległy pewnym zmianom. Gdyby bowiem obszar był otwarty, to miejsca te zajęliby nowi przybysze. W takich wypadkach drobne zmiany, które będą w jakikolwiek sposób korzystne dla osobników jakiegoś gatunku, przystosowując je lepiej do zmiany warunków, będą dążyły do utrzymania się, a dobór naturalny będzie miał wolne pole dla swej udoskonalającej działalności.

Mamy wszelkie powody do mniemania, jak wykazaliśmy to w pierwszym rozdziale, że zmiany warunków życiowych wywołują dążność do zwiększenia zmienności organizmów. W poprzednich przykładach zakładaliśmy zmianę zewnętrznych warunków życiowych, co oczywiście sprzyja doborowi naturalnemu, gdyż zwiększa prawdopodobieństwo powstania korzystnych zmian w organizmach. Jeżeli zmian tych nie będzie, dobór naturalny działać nie może. Nie powinniśmy zapominać, że pod pojęciem „zmian" (*variations*) rozumiemy nawet drobne różnice indywidualne. Skoro człowiek może u swych domowych zwierząt i roślin otrzymać wielkie rezultaty, gromadząc w pewnym kierunku indywidualne różnice, to i dobór naturalny zdoła tego dokonać, o wiele tylko łatwiej, gdyż działa w ciągu długich okresów czasu. Nie sądzę też bynajmniej, że konieczne są jakieś wielkie zmiany fizyczne, np. klimatu, lub szczególne odosobnienie obszaru niedopuszczające wtargnięcia obcych form, by utworzyły się nowe, niezajęte jeszcze miejsca, które dobór naturalny mógłby zapełnić przez zmianę i przez udoskonalenie niektórych zmiennych mieszkańców danego obszaru. Jeżeli bowiem wszyscy mieszkańcy obszaru walczą pomiędzy sobą siłami prawie zupełnie równoważącymi się, to najdrobniejsze zmiany w budowie lub w zwyczajach gatunku dadzą mu często przewagę nad innymi gatunkami, a im bardziej nasilą się tego rodzaju zmiany, tym bardziej rosnąć będzie jego przewaga, jeżeli tylko będą żyć w tych samych warunkach i korzystać z tych samych środków pożywienia i obrony. Niepodobna przytoczyć okolicy, której pierwotni mieszkańcy byliby tak

[37] *powinowactwo wybiórcze*, ang. *elective affinity* (hist. chem.) — dawny termin chemiczny używany do wskazania mniejszej lub większej tendencji dwu pierwiastków lub związków do łączenia się ze sobą. [przypis edytorski]

dokładnie przystosowani do siebie i do fizycznych warunków ich życia, iż żaden z nich nie byłby zdolny do udoskonalenia lub do lepszego przystosowania. W istocie też we wszystkich krajach formy miejscowe tak zostały pokonane przez obce, że pozwoliły kilku przybyszom zawładnąć krajem. A ponieważ w każdej okolicy formy miejscowe zostały tym sposobem wyparte przez obce, więc możemy jasno stąd wnosić, że gdyby mogły się one zmienić korzystniej, to lepiej oparłyby się przybyszom.

Jeżeli więc człowiek drogą świadomego i nieświadomego doboru może otrzymywać i otrzymywał z pewnością znaczne rezultaty, to czegóż nie będzie mógł dokazać dobór naturalny? Człowiek może oddziaływać jedynie na cechy zewnętrzne i widzialne. Natura, jeżeli wolno mi w ten sposób uosabiać naturalne zachowanie się, czyli przeżycie form najbardziej przystosowanych, zwraca uwagę na cechy widzialne o tyle tylko, o ile są one korzystne dla zwierzęcia. Może ona oddziaływać na każdy narząd wewnętrzny, na każdy odcień różnicy w budowie, na cały mechanizm życia. Człowiek dobiera cechy tylko dla własnej korzyści; natura dobiera jedynie to, co korzystne dla organizmu. Każda wybrana przez nią cecha znajduje pełne zastosowanie, o czym zresztą świadczy sam fakt wyboru. Człowiek trzyma razem mieszkańców rozmaitych klimatów. Rzadko tylko zwraca specjalną i systematyczną uwagę na każdą cechę. Jednakowym pokarmem żywi krótko- i długodziobego gołębia. Nie traktuje rozmaicie zwierząt o długich nogach lub o wydłużonym grzbiecie. Hoduje w jednym i tym samym klimacie długo- i krótkowełniste owce. Nie pozwala najsilniejszym samcom walczyć o samice. Nie usuwa wszystkich słabszych osobników, lecz chroni je przed wszelkimi zmianami pór roku i, o ile jest w stanie, ochrania całe ich potomstwo. Często rozpoczyna dobór od na wpół potwornej formy lub przynajmniej od takiej zmiany, która rzuca mu się w oczy lub też jest wyraźnie dla niego korzystna. W stanie zaś natury najdrobniejsze różnice w budowie lub w konstytucji mogą przechylić szalę w dokładnie zrównoważonej walce o byt i tym sposobem zachować się. Przy tym pragnienia i usiłowania człowieka są tak ulotne, życie jego tak krótkie! Jakże więc słabe muszą być rezultaty jego pracy, jeżeli porównamy je do pracy natury, działającej w ciągu całych epok geologicznych. Czy może nas zatem dziwić, że utwory natury mają cechy bardziej „autentyczne" niż produkcje człowieka, że są one nieskończenie lepiej przystosowane do najbardziej powikłanych warunków życia i noszą wyraźnie piętno twórczości o wiele wyższej?

Można obrazowo powiedzieć, że dobór naturalny co dzień, co godzina zwraca uwagę na wszelką, chociażby najdrobniejszą zmianę, odrzuca to, co złe, zachowuje i gromadzi wszystko, co dobre. Spokojnie i niepostrzeżenie pracuje on *wszędzie i zawsze, gdzie tylko nadarzy się sposobność* nad udoskonaleniem każdej istoty organicznej w jej stosunkach ze światem organicznym i z nieorganicznymi warunkami życia. Tych drobnych postępowych zmian nie postrzegamy wcale, dopóki ręka czasu nie zaznaczy długiego szeregu wieków; a tak ubogie są nasze wiadomości o ubiegłych epokach geologicznych, że postrzegamy tylko, iż obecne formy życia różnią się zupełnie od form dawnych.

Na to, aby u pewnego gatunku nagromadziła się znaczna suma zmian, trzeba, by raz utworzona odmiana zmieniła się ponownie, być może po długim okresie czasu, lub wykazała indywidualne różnice, tej samej co i dawniej, korzystnej natury; trzeba, by te indywidualne różnice zachowały się znowu i tak dalej. Podobny proces nie może być uważany za nieprawdopodobny, skoro widzimy, że różnice indywidualne tej samej natury powtarzają się ciągle. Czy jednak istotnie ma on miejsce, sądzić możemy jedynie z tego, jak daleko hipoteza ta zgadza się z ogólnymi poglądami na przyrodę. Z drugiej strony, zwykły pogląd, iż suma możliwych zmian dochodzić tylko może do pewnej z góry określonej granicy, jest oparty tylko na prostym przypuszczeniu.

Chociaż dobór naturalny działać może jedynie poprzez każdą istotę i dla dobra każdej istoty organicznej, zdaje się jednak, że wywiera on wpływ na takie cechy i takie szczegóły budowy, którym przypisujemy tylko podrzędne znaczenie. Skoro widzimy, że owady karmiące się liśćmi są zielone, a karmiące się korą — szaro nakrapiane, że pardwa alpejska jest biała w zimie, a pardwa szkocka ma kolor wrzosu — musimy uwierzyć, że barwy te są korzystne dla owadów i ptaków, chroniąc je od niebezpieczeństw. Pardwy rozmnożyłyby się w niezliczone ilości, gdyby w niektórych okresach swego życia nie były tępione; wiadomo bowiem, że ptaki drapieżne szerzą wśród nich wielkie spustoszenia. Jastrzębie zaś do tego stopnia kierują się wzrokiem przy wyszukiwaniu zdobyczy, iż w niektórych

okolicach stałego lądu ludzie unikają hodowania białych gołębi, gdyż prędzej ulegają one napaści. Dlatego też dobór naturalny istotnie może nadać barwę każdej odmianie pardwy oraz zachować i utrwalić tę barwę. Nie należy też sądzić, że przypadkowa zagłada jakiegoś zwierzęcia o właściwym zabarwieniu ma tylko drobne znaczenie. Przypomnijmy sobie, jak ważne jest w stadzie białych owiec usunięcie jagniąt z najmniejszą choćby czarną plamą. Widzieliśmy też powyżej, że w Wirginii barwa świń żywiących się rośliną *paint-root* stanowi o tym, czy utrzymają się one przy życiu, czy nie. U roślin puszek na owocach i kolor miąższu uchodzą wśród botaników za cechy niezmiernie drobnej wagi. Tymczasem dowiadujemy się od Downinga, znakomitego ogrodnika, że w Stanach Zjednoczonych owoce z gładką skórką znacznie mniej cierpią od napaści pewnego ryjkowca (*Curculio*[38]) niż owoce pokryte puszkiem, że czerwone śliwki znacznie lepiej znoszą niektóre choroby od żółtych śliwek, podczas gdy inna choroba łatwiej atakuje brzoskwinie z żółtym miąższem niż brzoskwinie o innym zabarwieniu. Jeżeli pomimo wszelkiej sztuki drobne różnice w budowie mogą okazywać taki wpływ na hodowlę rozmaitych odmian, to z pewnością w stanie natury, gdzie drzewa muszą walczyć z innymi drzewami i z całą falangą nieprzyjaciół, podobne różnice będą stanowczo rozstrzygały, która odmiana się utrzyma: z gładką skórką na owocach czy z omszoną, z żółtym miąższem czy z czerwonym.

Widząc mnóstwo drobnych różnic pomiędzy gatunkami, które, o ile pozwala nam sądzić nasza niewiedza, wydają się nam nieważne, nie powinniśmy zapominać, że klimat, pokarm itd. wywierają bez wątpienia pewien bezpośredni wpływ. Musimy też koniecznie pamiętać, że wskutek prawa współzależności zmian, jeżeli jedna część organizacji ulegnie zmianom i zmiany te gromadzić się będą drogą doboru naturalnego, pociągnie to za sobą inne zmiany, często zupełnie niespodziane.

Wiemy o tym, że zmiany występujące pod wpływem hodowli u naszych zwierząt i roślin mają skłonność do pojawiania się u potomstwa w tych samych okresach życia — na przykład zmiany kształtu, wielkości, smaku u nasion wielu odmian naszych roślin warzywnych i zbożowych, u gąsienic i poczwarek rozmaitych odmian jedwabnika, w jajach ptactwa domowego i barwie puchu ich piskląt, w rogach naszych owiec i bydła, gdy tylko dochodzą do okresu dojrzałości. Tak samo w stanie natury dobór naturalny wpłynąć może na istoty organiczne w każdym wieku, gromadząc zmiany korzystne dla nich w tym wieku i przenosząc je dziedzicznie na ten sam okres życia. Jeżeli dla rośliny jest korzystne, by jej nasiona były coraz dalej roznoszone działaniem wiatru, to nie widzę, dlaczego miałoby to być trudniejsze dla doboru naturalnego, niż jest dla plantatora zwiększenie ilości i udoskonalenie puchu na nasionach bawełny. Dobór naturalny może przekształcić gąsienice owada i przystosować do mnóstwa warunków, zupełnie różnych od tych, z którymi spotykać się może owad dojrzały, a zmiany te drogą współzależności wpłyną na budowę dojrzałego owada. Odwrotnie, zmiany w dojrzałym zwierzęciu mogą wpływać na gąsienicę. We wszystkich jednak wypadkach dobór naturalny zapewni, że zmiany nie będą szkodliwe. W przeciwnym razie gatunek wygasłby zupełnie.

Dobór naturalny może też przekształcić budowę młodych odpowiednio do budowy rodziców i rodziców odpowiednio do młodych. U zwierząt żyjących stadnie przystosowuje on budowę każdego osobnika do dobra całej społeczności, jeżeli społeczność korzysta tym sposobem z dokonanych zmian. Czego dobór naturalny nie jest w stanie dokonać, to takiej zmiany w budowie gatunku, która nie przynosiłaby żadnej korzyści dla tego gatunku, a byłaby korzystna dla innych gatunków. Chociaż w dziełach historii naturalnej podawano przykłady takich zmian, żaden z nich jednak nie wytrzymuje krytyki. Nawet narząd, z którego zwierzę korzysta tylko raz w życiu, może, jeżeli bardzo jest ważny, zostać zmieniony przez działanie doboru naturalnego, jak np. wielkie szczęki niektórych owadów, służące jedynie do otworzenia kokonu, lub też twardy koniec dzioba niewyklutych jeszcze piskląt, służący do przebijania skorupy jajka. Utrzymywano, że większa część krótkodziobych gołębi młynków ginie w jaju, nie mogąc się z niego wydostać, tak iż hodowcy pomagają im przy wykluwaniu, łamiąc skorupę jajka. Gdyby natura miała skrócić dziób dojrzałych gołębi dla ich własnej korzyści, to proces przemiany byłby bardzo powolny. Musiałby by przy tym zostać przeprowadzony najściślejszy dobór wszystkich piskląt z najtwardszym i najsilniejszym dziobem, gdyż wszystkie pisklęta ze słabym dziobem

[38] *Curculio*, pol.: *słonik* (biol.) — rodzaj chrząszcza z nadrodziny ryjkowców. [przypis edytorski]

nieuchronnie musiałyby zginąć, albo też musiałby nastąpić dobór najcieńszych i najdelikatniejszych skorup, gdyż, jak wiadomo, grubość skorupy tak samo ulega zmianom, jak wszelki inny szczegół budowy.

Wypada tutaj zauważyć, że wszystkie istoty organiczne mogą ulegać przypadkowemu zniszczeniu, które nie będzie miało wcale lub też będzie miało nieznaczny tylko wpływ na przebieg doboru naturalnego. Na przykład znaczna liczba jaj lub nasion, które corocznie służą za pokarm innym istotom, mogłaby zostać zmieniona drogą doboru tylko wtedy, gdyby zmiana w jakikolwiek sposób zabezpieczała je od nieprzyjaciół. Wiele z tych jaj lub nasion wydałoby może, gdyby nie uległo zniszczeniu, osobniki lepiej przystosowane do warunków życiowych od tych, którym udało się utrzymać przy życiu. Również znaczna liczba dojrzałych zwierząt i roślin czy to najlepiej przystosowanych do zewnętrznych warunków życiowych, czy nie, ginie corocznie z przyczyn przypadkowych, których nie mogłyby usunąć pewne zmiany w budowie lub konstytucji, korzystne w inny sposób dla gatunku. Jakkolwiek jednak silna będzie zagłada istot dojrzałych, jeśli tylko ich liczba przez działanie przyczyn przypadkowych nie zostanie sprowadzona do minimum — chociażby nawet zniszczenie nasion i jaj tak było wielkie, że pozostanie tylko setna lub tysięczna ich część — zawsze najlepiej przystosowane osobniki spomiędzy tych, które się zachowały, jeżeli tylko zmiany w ogóle odbywały się w sprzyjającym kierunku, dążyć będą do rozmnożenia swego typu w większej liczbie niż jednostki gorzej przystosowane. Jeżeli pod wpływem powyższych przyczyn liczba osobników zostanie zmniejszona do minimum, jak to często może mieć miejsce, to dobór naturalny nie będzie mógł dokonywać zmian w pewnych korzystnych kierunkach. Zarzut ten jednak nie może być słuszny w innych warunkach i w innych czasach, gdyż nie mamy najmniejszego powodu przypuszczać, że wiele gatunków na raz na tym samym obszarze i w jednym czasie ulegało przekształceniu i udoskonaleniu.

Dobór płciowy

Często w stanie udomowienia u jednej płci pojawiają się pewne właściwości, które utrzymują się przy tej płci drogą dziedziczności. Nie ulega wątpliwości, że to samo dziać się musi i w stanie natury. Jeżeli tak jest, to dobór naturalny może zmienić obie płcie w stosunku do ich rozmaitych obyczajów, jak to niekiedy ma miejsce, lub też, jak to powszechnie się zdarza, może zmienić jedną płeć w stosunku do drugiej. Z tego powodu chciałbym powiedzieć tutaj kilka słów o tym, co nazywam doborem płciowym. Ten rodzaj doboru zależy nie od walki o byt z innymi zwierzętami lub z zewnętrznymi warunkami, lecz od walki pomiędzy osobnikami jednej płci, głównie samcami, o posiadanie drugiej płci. Rezultatem walki bywa nie śmierć, ale mniejsza ilość lub zupełny brak potomstwa u pokonanego współzawodnika. Dobór płciowy jest więc mniej surowy od naturalnego. Na ogół najwięcej potomstwa zostawią najsilniejsze samce, najlepiej przystosowane do miejsca zajmowanego przez nie w przyrodzie. W wielu jednak przypadkach zwycięstwo zależy nie tyle od ogólnej siły osobnika, ile od posiadania specjalnych narzędzi walki, posiadanych wyłącznie przez samce. Jeleń bez rogów lub kogut bez ostróg mało miałyby szans na pozostawienie licznego potomstwa. Dobór płciowy, dając możność rozmnażania się tylko zwycięzcy, może wyrobić w kogutach nieposkromioną odwagę, długość ostróg, siłę skrzydeł do walki w ten sam sposób, jak hodowca kogutów bojowych, który dobiera do rozpłodu tylko najlepsze osobniki. Nie wiemy, jak nisko po stopniach naturalnej drabiny organizmów schodzi ta walka. Opisywano, że samce aligatorów walczą pomiędzy sobą o posiadanie samicy, wydając wrzaskliwe głosy, kręcąc się wkoło jak Indianie w wojennym tańcu. Widziano samce łososi walczące całymi dniami. Samce jelonka noszą niekiedy ślady od ran zadanych przez olbrzymie żuwaczki innych samców. Niezrównany badacz Favre widział często, jak samce niektórych owadów błonkoskrzydłych walczyły o samicę, która na pozór obojętnie przyglądała się walce i oddalała się później ze zwycięzcą. Walka ta najgwałtowniejsza bywa pomiędzy samcami żyjącymi w wielożeństwie; one też najczęściej zaopatrzone są w specjalną broń. Samce zwierząt drapieżnych już jako takie są dobrze uzbrojone, a pomimo to u nich, jak i u innych, mogły powstać drogą doboru płciowego specjalne środki obrony, np. grzywa u lwa, hak na dolnej szczęce u samca łososia, bowiem tarcza może być dla zwycięstwa równie ważna jak miecz lub dzida.

U ptaków walka nosi często bardziej pokojowy charakter. Wszyscy, którzy zajmowali się tym przedmiotem, twierdzą, że najsilniejsze współzawodnictwo zachodzi pomiędzy samcami wielu gatunków, które starają się przyciągnąć samice śpiewem. Drozd skalny w Gujanie, ptaki rajskie i niektóre inne zbierają się w gromady. Samce kolejno z największą starannością przechodzą obok samic, wystawiając swe najpiękniejsze pióra i przyjmując najdziwaczniejsze pozy. Samice przypatrują się temu i wybierają najbardziej ponętnego współzawodnika. Kto z bliska obserwował ptaki w niewoli, ten wie dobrze, że mają one swoje osobiste sympatie i antypatie. Na przykład sir R. Heron opisuje, że pewien mały pstrokaty paw był niezmiernie poszukiwany przez wszystkie pawice. Nie mogę tutaj wchodzić we wszystkie szczegóły tej kwestii. Powiem tylko, że jeżeli człowiek może wedle własnej modły nadawać piękność i strojne upierzenie kurom bantamkom[39], to nie rozumiem, dlaczego by natura, dobierając przez tysiące lat harmonijne i piękne samce według swego pojęcia o pięknie, nie mogła otrzymać widocznych rezultatów. Niektóre znane prawa co do upierzenia samców i samic w porównaniu do upierzenia młodych mogą być jasno wytłumaczone na podstawie działania doboru płciowego na zmiany występujące tylko w pewnych okresach życia i przechodzące dziedzicznie w odpowiednim wieku na samce lub też na obie płcie. Zakres mej pracy nie pozwala mi wchodzić w bliższe szczegóły co do tej kwestii.

Sądzę przeto, że jeżeli samce i samice jakiegoś zwierzęcia prowadzą podobny sposób życia, ale różnią się budową, barwą lub ozdobami, to różnice te mogły powstać głównie pod wpływem doboru płciowego, to znaczy, że niektóre osobniki samcze posiadały w ciągu pokoleń pewną drobną przewagę nad innymi samcami w swych środkach walki lub obrony lub też w swych powabach i że przenosiły ją dziedzicznie jedynie na samce. Nie myślę jednak przypisywać wszystkich różnic płciowych jedynie temu czynnikowi, widzimy bowiem, że u naszych zwierząt domowych występują i utrwalają się u samców takie cechy, które, jak się zdaje, nie zostały spotęgowane drogą doboru przez człowieka. Pęczek włosów na piersiach dzikiego indyka nie może mu przynosić żadnego pożytku i wątpliwe, aby mógł być ozdobą w oczach samicy — i gdyby ten pęczek wystąpił podczas hodowli, nazwalibyśmy go potwornością.

Objaśnienie sposobu działania doboru naturalnego, czyli przeżycie najstosowniejszych

Aby wytłumaczyć, w jaki sposób według mego zdania działa dobór naturalny, pozwolę sobie podać jeden lub dwa hipotetyczne przykłady. Wyobraźmy sobie wilka, który karmi się rozmaitymi zwierzętami, zdobywając jedne podstępem, inne siłą, inne znowu szybkością biegu, i przypuśćmy, że najszybsze ze zwierząt służących mu za zdobycz, np. jeleń, dzięki jakimś zmianom w okolicy rozmnoży się bardzo lub też że liczebność innych zwierząt, którymi wilk się żywi, zmniejszy się o tej porze roku, w której wilkowi najtrudniej znaleźć pokarm. W takich warunkach najbystrzejsze i najzręczniejsze wilki będą miały najwięcej szans na utrzymanie się przy życiu, a więc na zachowanie się i wydanie potomstwa, pod warunkiem jednak, że będą miały dosyć siły do opanowania zdobyczy w tej lub innej porze roku, gdy wypadnie im polować na inne zwierzęta. Nie mam powodu, by bardziej wątpić w taki skutek niż w to, że człowiek może zwiększyć szybkość swych chartów drogą systematycznego i starannego doboru lub też tylko drogą tego nieświadomego doboru, który powstaje, gdy człowiek dobiera swe najlepsze charty bez najmniejszej myśli o przekształceniu rasy. Mogę tu dodać, że według pana Pierce'a w górach Catskill[40] w Stanach Zjednoczonych istnieją dwie odmiany wilków, jedna wysmukła, przypominająca nieco charta, która poluje na jelenie, i druga bardziej krępa, z krótszymi nogami, która częściej napada na stada owiec.

Muszę zauważyć tutaj, że w powyższym przykładzie mówiłem o najszybszych osobnikach, ale nie o jakiejś wybitnej ich odmianie. W poprzednich wydaniach mego dzieła wyrażałem się tak, jakoby ta druga alternatywa często miała miejsce. Dostrzegłem wielkie znaczenie różnic indywidualnych, co pozwoliło mi głębiej zbadać rezultaty nieświadomego doboru dokonywanego przez człowieka, doboru, który polega na zachowywaniu wszelkich mniej lub więcej cennych osobników i na usuwaniu najgorszych. Zauważyłem też, że utrzymywanie się w naturze przypadkowych odchyleń w budowie jest dosyć

[39] *bantamki* — karłowata rasa kury domowej, hodowana jako ptak ozdobny. [przypis edytorski]

[40] *Catskill* — rozległy płaskowyż w płd.-wsch. części amerykańskiego stanu Nowy Jork. [przypis edytorski]

rzadkim zjawiskiem i że, jak wskazałem poprzednio, odchylenia te musiałyby się zatracić przez krzyżowanie ze zwykłymi osobnikami. Pomimo to jednak, dopóki nie przeczytałem znakomitego artykułu w „North British Review" (1867), nie oceniałem należycie tego, że utrzymanie się odosobnionych zmian, mało lub też mocno wybitnych, musi być bardzo rzadkie. Autor tego artykułu bierze jako przykład parę zwierząt, która w ciągu życia wydaje dwieście potomków. Z tych dwustu, z powodu rozmaitych niszczących przyczyn, przeciętnie dwa tylko utrzymają się i wydadzą potomstwo. Dla większości zwierząt wyższych jest to liczba być może krańcowa, ale bynajmniej nie dla wielu niższych organizmów. Autor wykazuje dalej, że gdyby urodził się jeden tylko osobnik z pewnym odchyleniem, to nawet gdyby miał on dwa razy więcej szans na utrzymanie się przy życiu niż inne, prawdopodobieństwo będzie przeciw jego przetrwaniu. Przypuściwszy zaś nawet, że przetrwa i że połowa młodych odziedziczy korzystne odchylenie, to i wtedy, jak dowodzi autor artykułu, młode będą miały niewiele więcej szans na utrzymanie się przy życiu i wydanie potomstwa, i szanse te zmniejszać się będą w następnych pokoleniach. Sądzę, że trudno przeczyć słuszności tych uwag. Przypuśćmy na przykład, że jakiś gatunek ptaka mógłby łatwiej zdobywać sobie pożywienie za pomocą zakrzywionego dzioba. Gdyby zatem istotnie urodził się taki ptak z silnie zakrzywionym dziobem, to mógłby się on łatwo utrzymać. Mimo to mało jest szans, by jeden taki osobnik mógł utrwalić swój typ i wyprzeć zupełnie zwykłą formę. Z tego jednak, co widzimy przy hodowli, nie można wątpić, że taki rezultat otrzymano by wtedy, gdyby w ciągu wielu pokoleń utrzymała się znaczna liczba osobników z mniej lub więcej zakrzywionymi dziobami i gdyby wyginęła jeszcze większa liczba osobników z prostym dziobem.

Nie powinniśmy jednak przeoczyć, że pewne wybitniejsze zmiany, których nikt by nie uważał tylko za różnice indywidualne, często powracają wskutek tego, że podobne przyczyny oddziałują na podobne organizacje, na co mamy liczne przykłady u naszych udomowionych form hodowlanych. W takich wypadkach, jeżeli zmieniony osobnik nie przeniesie nowej swej cechy na potomka, to bez wątpienia, dopóki nie zmienią się warunki, przekaże mu dążność do zmiany w danym kierunku. Trudno więc wątpić, że dążność do zmiany w pewnym kierunku była częstokroć tak silna, że wszystkie osobniki jednego gatunku zmieniały się równocześnie i jednakowo bez żadnego współudziału doboru. Lub też w podobny sposób zmieniała się tylko trzecia, piąta lub dziesiąta część wszystkich osobników — na co moglibyśmy podać wiele przykładów. I tak, Graba szacuje, że prawie piąta część nurzyków[41] na wyspach Faroe stanowi tak wyraźną odmianę, że poprzednio uważano je za osobny gatunek nazywany *Uria lacrymans*. W podobnych przypadkach, jeżeli zmiana byłaby korzystna dla gatunku, na mocy prawa przeżycia najstosowniejszych pierwotna forma może w krótkim czasie zostać wyparta przez formę zmienioną.

Później powrócę raz jeszcze do wpływu krzyżowania na usuwanie odmian; tutaj chciałem tylko zauważyć, że większość zwierząt i roślin pozostaje we własnej okolicy i nie oddala się z niej bez potrzeby. Widzimy to nawet u wędrownych ptaków, które powracają zazwyczaj do tego samego miejsca. Tak więc każda nowa powstająca odmiana będzie z początku tylko miejscowa, co też istotnie zdaje się powszechnie mieć miejsce w stanie natury. Stąd też w jednym miejscu istnieć będzie mała grupa osobników jednakowo zmienionych, które krzyżować się będą pomiędzy sobą. Jeżeli nowej odmianie poszczęści się w walce o byt, to powoli rozszerzać się ona będzie od swego centralnego rejonu, współzawodnicząc z niezmienionymi jeszcze osobnikami i pokonując je na granicach coraz szerszego zasięgu swego występowania.

Podam teraz jeszcze jeden, bardziej złożony przykład wyjaśniający działanie doboru naturalnego. Niektóre rośliny wydzielają słodki płyn, prawdopodobnie w celu wydalenia ze swojego soku jakichś szkodliwych substancji. Odbywa się to za pomocą gruczołów, które u niektórych strączkowatych (*Leguminosae*) znajdują się u podstawy przylistków, a u wawrzynu na spodniej stronie liści. Płyn ten, chociaż wydzielany w niewielkiej ilości, jest bardzo poszukiwany przez owady; lecz ich odwiedziny nie przynoszą żadnej korzyści roślinie. Przypuśćmy teraz, że sok ten, czyli nektar, byłby wydzielany u niektórych roślin jakiegoś gatunku na wewnętrznej stronie kwiatów. Owady, szukając nektaru, po-

[41] *nurzyk zwyczajny*, *Uria aalge* (biol.) — bardzo liczny gatunek dużego ptaka wodnego z rodziny alk, zamieszkujący wyspy na płn. Atlantyku, Pacyfiku i Oceanie Lodowatym. [przypis edytorski]

kryją się pyłkiem kwiatowym i będą go często przenosiły z jednego kwiatu na drugi. Tym sposobem skrzyżują się kwiaty dwóch różnych osobników jednego gatunku; a skrzyżowanie się — co stwierdzić można dowodami — wydaje silniejsze siewki, które zatem będą miały więcej szans na przetrwanie i wydanie kwiatów. Rośliny z kwiatami mającymi większe gruczoły, czyli miodniki, wydawać będą więcej nektaru, będą więc częściej odwiedzane przez owady i będą się częściej krzyżować; tym sposobem z biegiem czasu uzyskają przewagę i utworzą miejscową odmianę. Tak samo będą faworyzowane te kwiaty, w których pręciki i słupki będą tak rozmieszczone w stosunku do rozmiarów i zwyczajów odwiedzających je owadów, że przenoszenie pyłku zostanie im ułatwione. Moglibyśmy również wziąć za przykład owady, które z kwiatów zbierają nie nektar, lecz pyłek. Wprawdzie zniszczenie pyłku, który wyłącznie służy do zapłodnienia, może na pierwszy rzut oka uchodzić za wielką stratę dla rośliny. Jednakże gdyby nawet ginęło dziewięć dziesiątych pyłku, zawsze przenoszenie go przez owady z kwiatu na kwiat, najpierw przypadkowe, a później regularne, byłoby korzystne dla rośliny, gdyż umożliwiałoby krzyżowanie, a osobniki z najbardziej rozwiniętymi pylnikami i z największą ilością pyłku byłyby zawsze dobierane do rozpłodu.

Skoro zatem, w miarę powtarzania się powyższego procesu, roślina stawać się będzie coraz bardziej pociągająca dla owadów, będą one mimowolnie, ale regularnie przenosiły pyłek z kwiatu na kwiat. Że robią to bardzo skutecznie, na to mógłbym przytoczyć wiele przykładów. Podam tutaj jeden tylko przypadek, który również jest przykładem pewnego kroku na drodze do zupełnego podziału płci. Niektóre osobniki ostrokrzewu wydają jedynie męskie kwiaty o czterech pręcikach z niewielką ilością pyłku i ze szczątkowym zalążkiem; inne osobniki wydają tylko żeńskie kwiaty z zupełnie rozwiniętym słupkiem, z czterema pręcikami o zmarniałych pylnikach, bez najmniejszego śladu pyłku. Znalazłszy żeński egzemplarz w odległości sześćdziesięciu jardów od drzew męskich, przejrzałem znamiona dwudziestu jego kwiatów pod mikroskopem i na wszystkich bez wyjątku znalazłem pyłek, na niektórych nawet w wielkiej ilości. Ponieważ wiatr od kilku dni wiał w kierunku od żeńskiego drzewa do męskich, to nie mógł żadną miarą przenieść pyłku na żeńskie kwiaty. Pogoda była zimna, burzliwa, a więc nieprzyjazna dla pszczół, a pomimo to każdy zbadany przeze mnie kwiat był istotnie zapłodniony za pośrednictwem pszczół, które przy zbieraniu nektaru przenosiły się z jednego drzewa na drugie. Powróćmy jednak do naszego hipotetycznego przykładu. Gdy tylko roślina staje się tak pociągająca dla owadów, że pyłek jest przenoszony regularnie z kwiatu na kwiat, rozpoczyna się nowy proces. Żaden naturalista nie wątpi o korzyści tego, co nazwano „fizjologicznym podziałem pracy". Dlatego też można by sądzić, że dla rośliny korzystne będzie, jeżeli w jednym kwiecie lub na jednym osobniku rozwijać się będą same tylko pręciki, podczas gdy inny kwiat lub inny osobnik wyda same tylko słupki. U roślin hodowanych lub umieszczonych w nowych warunkach życia czasem męskie, a czasem żeńskie narządy stają się mniej lub bardziej niepłodne. Przypuśćmy teraz, że przytrafia się to w stanie natury chociażby w najmniejszym stopniu. Ponieważ teraz pyłek i tak już przenoszony bywa z jednego kwiatu na drugi i ponieważ rozdział płci byłby na mocy prawa podziału pracy korzystny dla rośliny, więc osobniki, u których skłonność do tego rozwijać się będzie coraz silniej, będą faworyzowane i bezustannie dobierane, dopóki nie nastąpi zupełny rozdział płci. Gdyby nie brak miejsca, wykazałbym tutaj rozmaite fazy, przez które poprzez dymorfizm i inne środki przechodzą obecnie rośliny do rozdziału płci. Mogę tutaj dodać tylko, że niektóre gatunki ostrokrzewu w Ameryce Północnej są według Asy Graya w pośrednim stadium: ich kwiaty, jak się wyraża, są rozdzielno-mieszano-płciowe (*dioeciously polygamous*).

Wróćmy teraz do owadów karmiących się nektarem. Możemy przyjąć, że roślina, u której drogą nieustannego doboru zostało zwiększone wytwarzanie nektaru, jest rośliną pospolitą i że niektóre owady z tego nektaru czerpią większą część swego pokarmu. Mógłbym tutaj podać wiele dowodów na to, jak pszczoły starają się o oszczędzanie czasu. Mają one na przykład zwyczaj przegryzania rurek kwiatowych i wysysania nektaru u podstawy niektórych kwiatów, do których z nieco większym tylko trudem wejść by mogły przez ujście. Pamiętając o tych szczegółach, możemy zrozumieć, że w pewnych warunkach indywidualne różnice co do długości lub krzywizny języczka itd., zbyt małe, byśmy je mogli zauważyć, mogą jednak być korzystne dla pszczoły lub dla innych owadów

przez to, że niektóre osobniki łatwiej mogłyby się dostać do pokarmu. Tym sposobem społeczności, do których te owady należą, miałyby się lepiej i wydałyby wielką ilość rojów mających te same przymioty. Rurki koron kwiatowych koniczyny czerwonej i szkarłatnej (*Trifolium pratense* i *T. incarnatum*) na pierwszy rzut oka nie wykazują różnicy w długości, a tymczasem pszczoła może z łatwością wysysać nektar z szkarłatnej koniczyny, ale nie ze zwykłej czerwonej, którą za to odwiedzają trzmiele. Toteż całe pola koniczyny czerwonej nie mogą ofiarować pszczołom ani kropli drogocennego nektaru. Że pszczoły lubią ten nektar, jest to rzecz pewna: widziałem bowiem często, chociaż tylko w jesieni, że wiele pszczół wysysało nektar przez otwór w koronie, wygryziony poprzednio przez trzmiele. Różnica pomiędzy długością korony u dwóch gatunków koniczyny, różnica od której zależą odwiedziny pszczół, musi być bardzo niewielka; upewniano mnie bowiem, że po skoszeniu koniczyny czerwonej kwiaty drugiego pokosu są nieco mniejsze i stają się dostępne dla pszczół. Nie wiem, na ile to twierdzenie jest słuszne, ani też czy da się sprawdzić drugie mniemanie, a mianowicie, że pszczoła liguryjska[42], uważana zazwyczaj za odmianę zwykłej pszczoły i krzyżująca się z nią z łatwością, jest w stanie dosięgać i wysysać nektar z koniczyny czerwonej. Tym sposobem w okolicy obfitującej w ten gatunek koniczyny byłoby niezmiernie korzystnie mieć języczek nieco dłuższy lub też odmiennie zbudowany. Z drugiej strony, ponieważ płodność tej koniczyny zależy bezwarunkowo od pszczół odwiedzających jej kwiaty, to w przypadku, gdyby trzmiele stawały się rzadsze w okolicy, byłoby wielką korzyścią dla rośliny mieć koronę nieco krótszą lub głębiej powycinaną, aby pszczoły mogły się łatwiej dostać do nektaru. W ten sposób pojmuję, jak kwiat i pszczoła przekształcały się jednocześnie lub jedno za drugim i jak przystosowały się doskonale do siebie za pomocą ciągłego zachowywania się tych osobników, które wykazywały najdrobniejsze chociażby odchylenia budowy wzajemnie korzystne dla obydwu form.

Wiem dobrze, że teoria doboru naturalnego, tak jak ją przedstawiłem w powyższych hipotetycznych przykładach, napotyka na te same zarzuty, które po raz pierwszy przeciwstawiono wspaniałym poglądom sir Charlesa Lyella na „współczesne zmiany powierzchni ziemi jako wyjaśnienie zjawisk geologicznych". Dziś jednak rzadko słyszymy, by nazywano te czynniki, działające i teraz jeszcze, drobnymi lub nic nieznaczącymi, kiedy chodzi o wytłumaczenie wyżłobienia najgłębszych dolin lub utworzenia długich łańcuchów urwisk w głębi lądu. Dobór naturalny działa jedynie drogą zachowywania i nagromadzania drobnych odziedziczonych zmian korzystnych dla organizmu i jeżeli nowoczesna geologia rozstała się prawie zupełnie z takimi poglądami, jak wyżłobienie wielkiej doliny przez jedną falę potopu, to i dobór naturalny przegna wszelką wiarę w ciągłe stwarzanie nowych istot organicznych lub też w jakiekolwiek wielkie i nagłe zmiany w ich budowie.

O krzyżowaniu się osobników

Muszę tutaj na chwilę zboczyć od przedmiotu. Rzecz oczywista, że u zwierząt i roślin rozdzielnopłciowych (za wyjątkiem ciekawych i dobrze jeszcze niewyjaśnionych wypadków dzieworództwa) do wydania potomstwa potrzeba zawsze połączenia się dwóch osobników, ale w przypadku organizmów obojnaczych (dwupłciowych, hermafrodytów) nie jest to bynajmniej tak oczywiste. Pomimo to mamy powody sądzić, że i u wszystkich obojnaków przy reprodukcji gatunku współdziałają, albo zwykle, albo od czasu do czasu, dwa osobniki. Poglądy te już dawno niepewnie wypowiadali Sprengel, Knight i Kölreuter. Poznamy wkrótce ich wielkie znaczenie; muszę jednak tutaj zająć się tym przedmiotem bardzo pobieżnie, chociaż mam dosyć materiałów do obszernej dyskusji. Wszystkie kręgowce, wszystkie owady i organizmy z kilku innych wielkich grup zwierzęcych łączą się w pary do każdego płodzenia. Nowsze badania zmniejszyły znacznie liczbę organizmów uważanych za obojnaki, a z prawdziwych obojnaków znaczna liczba parzy się, to znaczy, że dwa osobniki regularnie łączą się w celu reprodukcji, a to tylko ma dla nas tutaj znaczenie. Istnieje jednak jeszcze wiele zwierząt obojnaczych, które się zwykle nie łączą, a znaczna większość roślin jest obupłciowa. Możemy więc zapytać, jakie mamy powody

[42]*pszczoła liguryjska* a. *pszczoła włoska* (biol.) — potoczna nazwa podgatunku *Apis mellifera ligustica* pszczoły miodnej, pochodząca od nazwy włoskiego regionu Liguria, w którym go po raz pierwszy wyróżniono. [przypis edytorski]

do przypuszczenia, że i w tym przypadku w reprodukcji zawsze uczestniczą dwa osobniki? Ponieważ nie mogę wdawać się tutaj w szczegóły, wypowiem tylko kilka ogólnych uwag.

Przede wszystkim zebrałem wielką ilość faktów i zrobiłem mnóstwo doświadczeń wykazujących, zgodnie z powszechnym przekonaniem hodowców, że u zwierząt i u roślin krzyżowanie pomiędzy rozmaitymi odmianami lub też pomiędzy osobnikami jednej odmiany, lecz rozmaitych szczepów, nadaje potomstwu siłę i płodność oraz że z drugiej strony, krzyżowanie pomiędzy *blisko spokrewnionymi* formami zmniejsza siłę i płodność. Wszystkie to fakty skłaniają mnie do mniemania, że istnieje ogólne prawo natury, na mocy którego żadna istota organiczna nie jest zdolna do samozapłodnienia przez nieograniczony szereg pokoleń i że krzyżowanie się z innym osobnikiem od czasu do czasu — być może nawet w długich odstępach — jest niezbędne.

Przyjmując, że jest to prawo natury, możemy, jak sądzę, zrozumieć wiele obszernych kategorii faktów, takich jak poniższe, których w inny sposób wytłumaczyć nie można. Każdy, kto przeprowadza krzyżowania, wie, jak szkodliwe jest dla zapłodnienia kwiatu wystawianie go na wilgoć, a tymczasem jakież mnóstwo kwiatów posiada pylniki i słupki całkiem narażone na wpływ niepogody! Jeżeli jednak sporadyczne krzyżowanie jest konieczne, chociaż pręciki i słupki w kwiecie rośliny stoją tak blisko siebie, że samozapłodnienie zdaje się niemal nieuniknione, to wystawienie na zewnątrz narządów rozrodczych tłumaczy się tym, że potrzebny jest swobodny dostęp pyłku z innych roślin. Z drugiej strony, wiele kwiatów ma narządy rozrodcze zupełnie przykryte, jak np. w rodzinie motylkowych, ale za to posiadają one przeważnie piękne i ciekawe przystosowania sprzyjające odwiedzinom owadów. Dla wielu kwiatów motylkowych odwiedziny pszczół tak są niezbędne, że pozbawiając ich tych odwiedzin, zmniejszamy znacznie ich płodność. Otóż niepodobna, aby owady, przelatując od kwiatka na kwiatek, nie przenosiły ze sobą pyłku z jednego kwiatu na drugi ku wielkiej korzyści rośliny. Owady działają tutaj jak pędzelek i do zapłodnienia kwiatu wystarczy, by ten sam pędzelek dotknął pylników jednego kwiatu i znamienia drugiego. Nie należy jednak sądzić, że pszczoły przyczyniają się w ten sposób do wytworzenia wielu mieszańców pomiędzy odrębnymi gatunkami, gdyż jeżeli na znamię rośliny upadnie równocześnie pyłek rośliny własnego gatunku i pyłek rośliny z innego gatunku, to pierwszy tak będzie przeważał, że, jak to wykazał Gärtner, zniszczy zupełnie wpływ obcego pyłku.

Jeżeli pręciki w kwiecie nagle pochylają się do słupka albo też jeżeli powoli jeden za drugim zbliżają się do niego, to zdawać się może, że urządzenie to przystosowane jest jedynie do samozapładniania. Bez wątpienia przydaje się ono do tego celu; często jednak, jak wykazał Kölreuter u berberysu, do poruszenia pręcików potrzebny jest udział owadów. U tego właśnie rodzaju, który zdaje się posiadać tak znakomite urządzenie do samozapładniania, spostrzeżono, że jeżeli posadzić blisko kilka pokrewnych form lub odmian, to naturalne krzyżowanie się pomiędzy nimi tak jest powszechne, że nie sposób prawie otrzymać czystych siewek. W wielu innych przypadkach, nie tylko nie ma specjalnych urządzeń do samozapładniania, ale przeciwnie, istnieją urządzenia, które skutecznie ochraniają znamię od dotknięcia pyłku z tego samego kwiatu, o czym mogłem przekonać się zarówno z dzieł Sprengla i innych, jak i z własnych spostrzeżeń. U *Lobelia fulgens* na przykład, istnieje istotnie piękne i złożone urządzenie, za pomocą którego wszystkie niezmiernie liczne ziarna pyłku tej rośliny zostają wyrzucone ze zrośniętych pylników, zanim jeszcze znamię tego samego kwiatu dojrzeje do przyjęcia pyłku. Ponieważ zaś kwiat ten nigdy nie był w moim ogrodzie odwiedzany przez owady, więc nigdy też nie wydawał on nasion, gdy tymczasem otrzymałem mnóstwo nasion, kiedy pyłek jednego kwiatu przeniosłem na znamię drugiego. Inny gatunek lobelii, odwiedzany przez pszczoły, swobodnie wydaje nasiona w moim ogrodzie. W wielu innych przypadkach, gdzie nie ma specjalnego mechanicznego urządzenia, by ochronić znamię od pyłku z tego samego kwiatu, tam zawsze — jak to wykazał Sprengel, a niedawno Hildebrand i inni oraz jak ja to mogę potwierdzić — albo pylniki wysypują pyłek, zanim jeszcze znamię gotowe jest do zapłodnienia, albo znamię dojrzewa wcześniej od pyłku z tego samego kwiatu tak, że rośliny tzw. dychogamiczne[43] są w rzeczywistości rozdzielnopłciowe i muszą się ustawicznie

[43] *dychogamiczne rośliny* — rośliny, u których jeden osobnik wytwarza gamety męskie i żeńskie, lecz w różnym czasie. [przypis edytorski]

krzyżować. To samo da się powiedzieć o dy- i trymorficznych roślinach, o których wspomnieliśmy wyżej. Jak zadziwiające są te fakty! Jak dziwną jest rzeczą, że pyłek i znamię tego samego kwiatu, położone tak blisko od siebie, jakby wyłącznie w celu samozapłodnienia, są w tylu wypadkach zupełnie dla siebie nieużyteczne. I jak prosto te fakty tłumaczy pogląd, że sporadyczne skrzyżowanie się z innym osobnikiem jest korzystne lub konieczne!

Jeżeli pozwolimy rosnąć obok siebie różnym odmianom kapusty, rzodkwi, cebuli i kilku innych roślin, to, jak się przekonałem, większą część siewek stanowić będą mieszańce odmian. Na przykład otrzymałem 233 siewki kapusty z kilku roślin rozmaitych odmian rosnących blisko od siebie, a z nich zachowało czysty typ tylko 78, lecz nawet wśród nich było kilka wątpliwych. A tymczasem słupek każdego kwiatka kapusty otoczony jest nie tylko własnymi sześcioma pręcikami, ale również pręcikami mnóstwa innych kwiatów tej samej rośliny, i pyłek każdego kwiatu pada z łatwością bez pośrednictwa owadów na własne znamię, przekonałem się bowiem, że nawet rośliny starannie zakryte przed owadami wydają obfitą ilość nasion. W jaki więc sposób powstać może tak znaczna liczba mieszańców? Muszą pochodzić stąd, że pyłek pochodzący od innej *odmiany* ma przewagę nad własnym pyłkiem kwiatu. Jest to jeden z przejawów ogólnego prawa, na mocy którego krzyżowanie pomiędzy różnymi osobnikami jednego gatunku jest korzystne dla tego gatunku. Odwrotny zupełnie skutek otrzymamy, kiedy skrzyżują się różne *gatunki*, gdyż wtedy pyłek własnego gatunku ma zawsze przewagę nad obcym. Zresztą wrócimy jeszcze do tego przedmiotu w jednym z następnych rozdziałów.

Gdy mamy przed sobą wielkie drzewo pokryte mnóstwem kwiatów, to można by tutaj zarzucić, że pyłek rzadko tylko może być przeniesiony z jednego drzewa na drugie i co najwyżej z jednego tylko kwiatu na drugi ma tym samym drzewie, a kwiaty jednego drzewa tylko w ograniczonym znaczeniu uważane być mogą za odrębne osobniki. Sądzę, że zarzut ten nie jest pozbawiony słuszności, natura jednak zabezpieczyła się w tym wypadku, nadając drzewom wielką skłonność do wydawania kwiatów rozdzielnopłciowych. Kiedy płcie są rozdzielone, to chociaż męskie i żeńskie kwiaty mogą się znajdować obok siebie na tym samym drzewie, pyłek musi być przenoszony z jednego kwiatu na drugi, a przez to zwiększa się prawdopodobieństwo, że przeniesiony on zostanie z drzewa na drzewo. Że drzewa należące do najrozmaitszych rzędów częściej bywają rozdzielnopłciowe niż inne rośliny, o tym przekonałem się dowodnie w naszym kraju. Na moją prośbę dr Hooker ułożył spis drzew Nowej Zelandii, a dr Asa Gray drzew Stanów Zjednoczonych, i rezultat zgadzał się z moimi oczekiwaniami. Z drugiej strony, dr Hooker niedawno powiadomił mnie, że ta zasada nie stosuje się do Australii; jeżeli jednak większość australijskich drzew jest dychogamicznych, to rezultat jest taki sam, jak gdyby wydawały one kwiaty rozdzielnopłciowe. Tych kilka uwag o drzewach podaję jedynie w tym celu, by zwrócić uwagę na ten przedmiot.

Zwróćmy się teraz na krótki czas do zwierząt. Pomiędzy zwierzętami lądowymi jest wiele gatunków obojnaków, jak mięczaki lądowe lub dżdżownice, ale wszystkie one parzą się. Dotychczas nie znalazłem ani jednego zwierzęcia lądowego, które by zapładniało samo siebie. Zadziwiający ten fakt, który stanowi tak silny kontrast z lądowymi roślinami, stanie się zrozumiały dla nas, jeżeli przypuścimy, że sporadyczne krzyżowanie się odrębnych osobników jest niezbędne, ze względu bowiem na naturę elementu zapładniającego nie możemy sobie wyobrazić czynnika, który by u zwierząt lądowych mógł pośredniczyć w krzyżowaniu bez współdziałania dwóch osobników, tak jak u roślin pośredniczy wiatr lub owady. Natomiast u zwierząt wodnych wiele jest samozapładniających się obojnaków; w tym przypadku jednak prądy wody są oczywiście czynnikiem pośredniczącym w przypadkowym krzyżowaniu. Po rozpytaniu się u najlepszych powag naukowych, a mianowicie u profesora Huxleya, nie udało mi się, tak jak u kwiatów, odkryć ani jednego obojnaka z tak ściśle ukrytymi narządami rozrodczymi, by dostęp z zewnątrz i przypadkowy wpływ innego osobnika mógł być uważany za fizycznie niemożliwy. Przez długi czas wąsonogi[44] stanowiły dla mnie trudność pod tym względem, udało mi się jednak szczęśliwym zbie-

[44] *wąsonogi* — gromada skorupiaków wyłącznie morskich, zamieszkujących przeważnie płytkie, przybrzeżne wody. [przypis edytorski]

giem okoliczności wykazać, że dwa osobniki, chociaż zwykle są samozapładniającymi się obojnakami, niekiedy krzyżują się ze sobą.

Większość naturalistów musiała zwrócić uwagę na tę dziwną anomalię, że i u roślin, i u zwierząt niektóre gatunki należące do jednej rodziny, a niekiedy nawet do jednego rodzaju, chociaż ściśle podobne do siebie w całej swej budowie, są jednak jedne — obojnakami, drugie — rozdzielnopłciowymi. Jeżeli jednak wszystkie obojnaki krzyżują się od czasu do czasu, to różnica pomiędzy obojnakami i gatunkami rozdzielnopłciowymi, przynajmniej pod względem ich funkcji, będzie bardzo drobna.

Z tych rozmaitych względów i z wielu innych szczególnych zebranych przeze mnie faktów, których jednak nie mógłbym podać w tym miejscu, wynika, że i u zwierząt, i u roślin krzyżowanie się od czasu do czasu odrębnych osobników jest bardzo ogólnym, jeżeli nie powszechnym prawem natury.

Warunki sprzyjające wytworzeniu nowych form drogą doboru naturalnego

Jest to przedmiot niezmiernie zawikłany. Wielki zakres zmienności, pod którą pojmujemy zawsze indywidualne różnice, będzie oczywiście okolicznością sprzyjającą. Znaczna ilość osobników kompensować będzie mniejszy zakres zmienności, ponieważ przy większej ilości osobników więcej jest szans, że wystąpią korzystne zmiany; jest to, jak sądzę, niezmiernie ważny czynnik powodzenia. Chociaż przyroda pozostawia wiele bardzo czasu dla działalności doboru naturalnego, nie przeznacza jednak nieskończenie długich okresów, ponieważ wszystkie istoty organiczne dążą do zajęcia każdego miejsca w gospodarce przyrody, to gatunek, który nie przekształca się i nie udoskonala odpowiednio do swych współzawodników, zostanie wytępiony. Dobór naturalny niczego nie będzie w stanie dokonać, jeżeli korzystne zmiany nie zostaną odziedziczone przez kilku przynajmniej potomków. Skłonność do powrotu cech może często przeszkodzić lub znieść wpływ doboru; ponieważ jednak dążność ta nie przeszkodziła człowiekowi drogą doboru utworzyć wielu ras domowych, dlaczegóż miałaby ona przemóc wpływ doboru naturalnego?

Przy systematycznym doborze hodowca dobiera okazy z pewnym określonym celem i gdyby pozwolił osobnikom krzyżować się dowolnie, cała praca nie przyniosłaby żadnych rezultatów. Skoro jednak wielu ludzi, nie mając zamiaru udoskonalenia rasy, ma tylko mniej więcej jednakowe pojęcie o doskonałym typie i wszyscy starają się trzymać i rozmnażać tylko najlepsze zwierzęta, to wskutek tego nieświadomego doboru, z pewnością, chociaż powoli, nastąpi udoskonalenie, pomimo że dobierane osobniki nie były oddzielane od innych. Tak samo dziać się będzie i w naturze, ponieważ wewnątrz ograniczonego obszaru, w którym pewne miejsca w gospodarce przyrody nie zostały jeszcze zajęte zupełnie, wszystkie osobniki, które zmieniają się w różnym stopniu, ale we właściwym kierunku, dążyć będą do zachowania się. Jeżeli obszar będzie bardzo rozległy, to różne jego okręgi będą z pewnością prawie zawsze przedstawiały różne warunki życia; a wtedy, jeżeli jeden gatunek ulegnie zmianom w rozmaitych okręgach, to na granicach tych okręgów nastąpi skrzyżowanie się nowo utworzonych form. Zobaczymy jednak w szóstym rozdziale, że pośrednie odmiany zamieszkujące w pośrednich okręgach zwykle z biegiem czasu zostają wyparte przez jedną z odmian okolicznych. Krzyżowanie się najbardziej wpłynie na te zwierzęta, które łączą się do każdego płodzenia, które często wędrują i nie rozmnażają się szybko. Dlatego też u podobnych zwierząt, jak np. u ptaków, odmiany będą w ogóle ograniczone do oddzielnych krain, co też w istocie ma miejsce. U organizmów obojnaczych, które krzyżują się jedynie od czasu do czasu, równie jak i u zwierząt, które łączą się do każdego płodzenia, ale wędrują mało i mogą szybko się rozmnażać — nowa i udoskonalona odmiana utworzyć się może szybko w jakimkolwiek miejscu, może utrzymać się tam, a potem rozszerzyć; osobniki nowej odmiany będą się wówczas krzyżowały przeważnie pomiędzy sobą. Na tej podstawie ogrodnicy wolą zawsze zbierać nasiona ze znacznej ilości roślin, ponieważ tym sposobem zmniejszają prawdopodobieństwo ich krzyżowania się z innymi odmianami.

Nawet o zwierzętach, które łączą się do każdego płodzenia i nie rozmnażają się szybko, nie możemy twierdzić, że swobodne krzyżowanie zniesie u nich zupełnie wpływ doboru naturalnego. Mogę bowiem przytoczyć tutaj poważny szereg faktów na dowód, że dwie odmiany jednego zwierzęcia mogą długo pozostać odrębne na jednym obszarze, gdyż

zajmują różne siedliska, płodzą się w nieco różnych porach roku, lub też, że osobniki tej samej odmiany chętniej się łączą pomiędzy sobą.

Krzyżowanie odgrywa bardzo ważną rolę w naturze, gdyż nadaje trwałość i jednostajność cechom osobników należących do jednej odmiany lub jednego gatunku. Wpływ ten, oczywiście, będzie daleko skuteczniejszy u zwierząt, które łączą się do każdego płodzenia; wszakże, jak już wykazaliśmy poprzednio, mamy powody mniemać, że przypadkowe krzyżowanie ma miejsce u wszystkich zwierząt i roślin. Nawet jeżeli występuje ono w długich odstępach czasu, to i wtedy potomstwo stąd powstałe na tyle zyska na sile i płodności w porównaniu do potomstwa pochodzącego z ciągłego samozapładniania, że będzie miało więcej szans na przeżycie i przekazanie swego typu. Tym sposobem w długim okresie czasu wpływ krzyżowania, występującego nawet w znacznych odstępach, będzie wielki. Jeśli chodzi o istoty stojące na niezmiernie niskim szczeblu organizacji, istoty, które ani nie rozmnażają się płciowo ani się nie parzą, które więc nie mogą się krzyżować, to jednolitość cech utrzyma się tylko dzięki dziedziczności oraz dzięki zniszczeniu przez dobór naturalny wszelkich odchyleń od właściwego typu, dopóki warunki pozostają te same. Jeżeli warunki życia zmieniają się, a forma ulega przekształceniu, to jednolitość cech u zmienionego potomstwa będzie się mogła wytworzyć jedynie przez działanie doboru naturalnego, który przechowuje korzystne i podobne zmiany.

Również izolacja jest ważnym czynnikiem przekształcania gatunków drogą doboru naturalnego. W ograniczonym, czyli izolowanym obszarze, byle nie zbyt obszernym, organiczne i nieorganiczne warunki życia będą zwykle prawie jednolite, tak iż dobór naturalny wszystkie ulegające zmianom osobniki będzie się starał przekształcić w tym samym kierunku; krzyżowanie się z mieszkańcami okolicznych okręgów będzie tutaj niemożliwe. Moritz Wagner wydał niedawno ciekawe studium w tej kwestii i wykazał, że korzyści izolacji, która przeszkadza krzyżowaniu się nowo powstających ras, są prawdopodobnie większe, niż dotychczas przypuszczałem. Ale na podstawie powyżej przytoczonych powodów nie mogę się żadną miarą zgodzić z tym naturalistą na to, że wędrówki i izolacja są niezbędnymi czynnikami przy tworzeniu nowych gatunków. Znaczenie izolacji również jest ważne dlatego, że po każdej zmianie warunków takich jak klimat, wysokość terenu itd. zapobiega ona imigracji lepiej przystosowanych organizmów; tym sposobem nowe miejsca w naturalnej gospodarce obszaru pozostaną wolne dla przekształconych jego dawnych mieszkańców. Wreszcie izolacja da nowej odmianie czas na powolne udoskonalanie się, co niekiedy może być bardzo ważne. Jeżeli jednak izolowany obszar jest bardzo mały, czy to z tego powodu, że otoczony jest zaporami czy też dlatego, że ma bardzo szczególne warunki fizyczne, to ogólna liczba mieszkańców będzie mała; opóźni to powstawanie nowych gatunków drogą doboru naturalnego, gdyż zmniejszy prawdopodobieństwo wystąpienia korzystnych odmian.

Czas sam przez się nie działa wcale ani na korzyść, ani na niekorzyść doboru naturalnego. Kładę nacisk na ten punkt, gdyż utrzymywano błędnie, że właśnie długości czasu przypisywałem największy wpływ na przekształcanie gatunków, tak jakby wszystkie formy życiowe musiały koniecznie ulegać zmianom na mocy pewnego wrodzonego prawa. Czas tylko o tyle jest ważny — i pod tym względem ma on istotnie wielkie znaczenie — że zwiększa on prawdopodobieństwo powstawania korzystnych zmian oraz ich dobierania, nagromadzania i utrwalania. Usiłuje on również zwiększyć bezpośredni wpływ fizycznych warunków życia odpowiednio do konstytucji każdego organizmu.

Zwróćmy się teraz do natury, żeby sprawdzić słuszność tych uwag, i wybierzmy jakiś mały, izolowany obszar, na przykład wyspę na oceanie. Chociaż liczba żyjących na wyspie gatunków, jak to zobaczymy w rozdziale o rozmieszczeniu geograficznym, jest na ogół niewielka, pomimo to bardzo wielka ich część należy do gatunków endemicznych, to znaczy utworzyła się tutaj i nigdzie indziej na świecie. Na pierwszy więc rzut oka wyda się nam, że wyspy bardzo sprzyjają tworzeniu się nowych gatunków. Moglibyśmy tutaj jednak popaść w błąd, bowiem na to, by rozstrzygnąć, co bardziej sprzyja tworzeniu się nowych form organicznych: czy mały ograniczony obszar, czy też szeroka przestrzeń otwarta, taka jak ląd stały, musielibyśmy porównywać je w ciągu jednakowo długich okresów czasu, a tego nie jesteśmy w stanie dokonać.

Chociaż więc izolacja odgrywa bardzo ważną rolę przy tworzeniu nowych gatunków, skłonny jestem mniemać, że rozległość obszaru jest jeszcze ważniejsza, zwłaszcza przy

tworzeniu się gatunków, które będą mogły przetrwać przez długi okres czasu i rozejść się daleko. Na rozległym i otwartym obszarze nie tylko jest więcej szans na to, że pomiędzy wielką liczbą osobników jednego gatunku zamieszkujących ten obszar wystąpi więcej korzystnych zmian, ale i warunki życia będą znacznie bardziej złożone z powodu znacznej liczby już istniejących gatunków; a jeżeli niektóre z tych licznych gatunków zmienią się i udoskonalą, inne muszą się udoskonalić w odpowiedni sposób lub też zostaną wytępione. Każda nowa forma, gdy tylko bardzo się udoskonali, będzie w stanie rozprzestrzenić się na otwartym i ciągłym terenie i w ten sposób wejdzie w współzawodnictwo z wieloma innymi formami. Oprócz tego wielkie obszary, obecnie ciągłe, często dawniej mogły być porozdzielane wskutek wahań poziomu morza, tak iż tutaj do pewnego stopnia przyłączyłby się korzystny wpływ izolacji. Ostatecznie dochodzę do wniosku, że chociaż małe odizolowane obszary były pod niektórymi względami bardzo korzystne dla wytwarzania nowych gatunków, zawsze jednak przebieg przekształceń bywał szybszy na wielkich obszarach, a co jeszcze ważniejsze, nowe formy, które powstały na wielkich obszarach i które odniosły już zwycięstwo nad licznymi współzawodnikami, zawsze też rozejdą się najszerzej i dadzą początek największej liczbie odmian i gatunków. Dlatego też odegrają one najważniejszą rolę w zmiennych dziejach świata organicznego.

Na podstawie tych poglądów być może będziemy w stanie zrozumieć niektóre fakty, do których powrócimy jeszcze w rozdziale o rozmieszczeniu geograficznym, na przykład ten fakt, że wytwory mniejszego lądu, Australii, ustępują obecnie przed wytworami obszerniejszego lądu Eurazji. Tak samo tłumaczy się fakt, że organizmy lądów stałych zawsze obficie aklimatyzowały się na wyspach. Na małej wyspie walka o byt będzie mniej zacięta, mniej też na niej będzie przekształceń i zniszczenia. Tłumaczy nam to, dlaczego flora Madery, jak zauważył Oswald Heer, do pewnego stopnia podobna jest do wymarłej trzeciorzędowej[45] flory w Europie. Wszystkie zbiorniki słodkowodne razem zajmują bardzo małą powierzchnię w porównaniu do powierzchni morza lub stałego lądu. Dlatego też współzawodnictwo pomiędzy mieszkańcami wód słodkich będzie mniej zacięte niż gdzie indziej; nowe formy tworzyć się będą wolniej, a stare formy wolniej znikać. Toteż właśnie w wodach słodkich spotykamy siedem rodzajów ryb kostołuskich[46] (*Ganoidea*) jako przedstawicieli panującego niegdyś rzędu; w wodzie słodkiej znajdujemy również niektóre z najbardziej anormalnych istot na świecie, jak dziobaka[47] (*Ornithorhynchus*) i prapłaźca[48] (*Lepidosiren*), które niczym skamieniałości łączą pomiędzy sobą formy stojące dziś daleko od siebie w łańcuchu istot organicznych. Anormalne te formy można by nazwać żyjącymi skamieniałościami; do dzisiejszego dnia przetrwały one dlatego, że zamieszkiwały ograniczony obszar i że były wystawione na współzawodnictwo mniej różnorodne, a więc i mniej surowe.

Zestawmy teraz, o ile pozwoli nam niezwykłe skomplikowanie samego przedmiotu, warunki sprzyjające i niesprzyjające doborowi naturalnemu. Dochodzę do wniosku, że dla istot lądowych obszerny ląd stały, który ulegał rozmaitym wahaniom poziomu, najwięcej sprzyja wytwarzaniu się wielu nowych form życiowych, zdolnych długo przetrwać i szeroko się rozprzestrzenić. Dopóki obszar pozostanie stałym lądem, mieszkańcy jego mogą obfitować w osobniki oraz w typy i być wystawieni na surowe współzawodnictwo. Gdy później, wskutek obniżenia poziomu, obszar zmieni się w kilka wielkich wysp, każda z tych wysp będzie mogła zatrzymać znaczną liczbę osobników tych samych gatunków; krzyżowanie się osobników na granicach rozprzestrzenienia każdego nowego gatunku zostanie wstrzymane; po każdej zmianie fizycznych warunków nie będzie mogła mieć miejsca imigracja, tak iż nowe miejsca w gospodarce każdej wyspy będą zapełnione przez jej dawnych mieszkańców, odpowiednio zmienionych, a nowe odmiany na każdej wyspie będą miały dosyć czasu na przekształcenie się i utrwalenie. Kiedy później, wskutek ponownego podniesienia się gruntu, wyspy znowu zamienią się w ląd stały, znowu

[45] *trzeciorzęd* (geol.) — starszy okres trwającej do dziś ery kenozoicznej, od 65 do 1,8 mln lat temu. [przypis edytorski]

[46] *kostołuskie*, *Ganoidea* (biol.) — podgromada ryb o ciałach pokrytych rzędami kostnych łusek, przeżywająca rozkwit 300–200 mln lat tamu. [przypis edytorski]

[47] *dziobak*, *Ornithorhynchus* (biol.) — australijski prymitywny ssak z rzędu stekowców, składający jaja; poznany przez Europejczyków pod koniec XVIII w. [przypis edytorski]

[48] *prapłaziec* a. *płazak*, *Lepidosiren* (biol.) — gatunek słodkowodnej ryby dwudysznej żyjący w mulistych rozlewiskach dorzecza Amazonki; pierwsza opisana żyjąca ryba dwudyszna (1837). [przypis edytorski]

też wystąpi zacięte współzawodnictwo; odmiany znajdujące się w najpomyślniejszych warunkach lub najbardziej udoskonalone najłatwiej będą się mogły rozszerzyć; zwiększy się wygasanie form mniej udoskonalonych, a względne liczebności rozmaitych mieszkańców na nowo połączonego lądu zmienią się znowu, i znowu dobór naturalny będzie miał szerokie pole do dalszego udoskonalania mieszkańców i do wytwarzania tym sposobem nowych gatunków.

W pełni uznaję, że dobór naturalny działa zawsze niezmiernie powoli. Działać on może tylko wtedy, gdy w naturalnej gospodarce danego obszaru znajdą się miejsca, które mogłyby lepiej być obsadzone przy zmianie niektórych jej mieszkańców. Obecność takich miejsc zależy często od zmian fizycznych, występujących zwykle niezmiernie wolno, oraz od tego, że zatamowany został napływ form lepiej przystosowanych. Ponieważ niektórzy z dawniejszych mieszkańców zmienili się, wzajemne stosunki pozostałych będą często zakłócane; stworzy to nowe miejsca, które będą mogły być zajęte przez inne, lepiej przystosowane formy. Wszystko to odbywać się będzie bardzo powoli. Chociaż wszystkie osobniki jednego gatunku różnią się nieco od siebie, potrzeba będzie nieraz wiele czasu, zanim w rozmaitych częściach organizacji wystąpią zmiany we właściwym kierunku. Często jeszcze rezultat zostanie znacznie opóźniony przez wpływ swobodnego krzyżowania się. Wielu będzie twierdziło, że te rozmaite przyczyny wystarczą do zupełnego zneutralizowania siły doboru naturalnego. Co do mnie, sądzę inaczej. Uważam, że dobór naturalny działa zazwyczaj bardzo powoli, jedynie w długich odstępach czasu i tylko na niewielu mieszkańców jednej okolicy. Sądzę dalej, że to drobne i przerywane oddziaływanie naturalnego doboru zgadza się zupełnie z tym, czego geologia nas uczy o porządku i sposobie, w jaki zmieniają się mieszkańcy Ziemi.

Jakkolwiek powolny jest ten proces doboru, sądzę jednak, że jeżeli słaby człowiek tyle może zdziałać za pomocą sztucznego doboru, to nie widać granicy dla zakresu zmian, dla piękności i złożoności wzajemnych przystosowań istot organicznych do siebie i do fizycznych warunków życia, które w długim okresie czasu wytworzyć może natura potęgą swojego doboru, czyli przez przeżycie form najlepiej przystosowanych.

Wymieranie spowodowane przez dobór naturalny

Przedmiot ten będzie szerszej traktowany w rozdziale o geologii; tutaj muszę tylko powiedzieć o nim kilka słów, gdyż jest ściśle związany z doborem naturalnym. Dobór naturalny działa jedynie przez utrzymywanie zmian w pewien sposób korzystnych, zmian, które dzięki temu właśnie utrwalają się. Z powodu wysokiego geometrycznego tempa przyrostu wszystkich istot żyjących każdy obszar jest już zapełniony mieszkańcami; skąd wynika, że w miarę tego, jak liczebność form znajdujących się w sprzyjających warunkach wzrasta, liczebność form mniej uprzywilejowanych zmniejsza się i stają się one rzadkie. Z geologii wiemy, że rzadkość poprzedza wymieranie. Widzimy też, że forma reprezentowana przez niewielką liczbę jednostek wskutek wielkich wahań natury, pór roku lub też wskutek czasowego zwiększenia się liczby jej nieprzyjaciół może być narażona na zupełne wyginięcie. Możemy jednak pójść dalej jeszcze, bowiem skoro nowe formy stale się wytwarzają, to jeżeli tylko nie chcemy przypuścić, że liczba gatunków wzrasta do nieskończoności, wówczas wiele dawnych form koniecznie musi wymierać. Geologia zaś wykazuje nam jasno, że liczba form gatunkowych nie wzrosła nieskończenie. Pozostaje nam obecnie wykazać, dlaczego liczba gatunków na Ziemi nie stała się nieskończenie wielka.

Widzieliśmy, że gatunki najbogatsze w osobniki mają najwięcej szans na wytworzenie korzystnych zmian w ciągu danego okresu. Fakty przytoczone w drugim rozdziale i wskazujące, że gatunki pospolite i najbardziej rozpowszechnione, czyli dominujące, dostarczają największej liczby uznanych odmian, są tego najlepszym dowodem. Dlatego też rzadkie gatunki w dowolnie wyznaczonym czasie będą się przekształcały i udoskonalały wolniej od innych, a wskutek tego zostaną pokonane w walce o byt przez zmienionych i udoskonalonych potomków pospolitszych gatunków.

Z tych rozmaitych względów wynika, jak sądzę, że jak z biegiem czasu z jednej strony wytwarzają się drogą doboru naturalnego nowe gatunki, tak z drugiej strony inne gatunki stają się coraz rzadsze i ostatecznie giną. Ucierpią oczywiście najwięcej formy zmuszone najsilniej współzawodniczyć z formami ulegającymi przekształceniom i udoskonaleniom.

Widzieliśmy zaś w rozdziale o walce o byt, że najostrzej współzawodniczą ze sobą formy najbliżej spokrewnione, odmiany jednego gatunku, gatunki jednego lub pokrewnych rodzajów, ponieważ posiadają prawie jednakową budowę, konstytucję i obyczaje. Wskutek tego każda nowa odmiana lub gatunek w czasie swego powstawania będzie najmocniej naciskała na najbliżej spokrewnioną formę i będzie usiłowała ją wytępić. Podobny proces tępienia znajdujemy i u tworów naszej hodowli, a to wskutek dobierania najlepszych form przez człowieka. Moglibyśmy podać wiele przykładów wskazujących, jak szybko nowe rasy bydła, owiec i innych zwierząt oraz nowe odmiany kwiatów zajmują miejsce dawniejszych i gorszych. W Yorkshire jest to rzecz historycznie sprawdzona, że dawne czarne bydło zostało zastąpione przez rasę długorogą, a ta znowu wytępioną była przez krótkorogą — przytaczam tutaj słowa pewnego rolniczego pisarza — „tak szybko, jak gdyby przez jakąś morderczą zarazę".

Rozbieżność cech

Zasada, którą oznaczyłem tym mianem, ma bardzo ważne znaczenie i tłumaczy, jak sądzę, niektóre ważne fakty. Po pierwsze, odmiany, nawet bardzo wybitne, chociaż mają niektóre cechy gatunków — jak tego dowodzi w wielu wypadkach nierozstrzygnięta wątpliwość co do ich klasyfikacji — różnią się z pewnością od siebie znacznie mniej niż dobre i odrębne gatunki. Pomimo to według moich poglądów odmiany są gatunkami w trakcie formowania się, czyli, jak je nazwałem, powstającymi gatunkami. W jaki więc sposób mniejsze różnice pomiędzy odmianami urastają do stopnia większych różnic gatunkowych? Że taki wzrost różnic ma zwykle miejsce, musimy wnosić z tego, iż większość niezmiernie licznych gatunków w naturze przedstawia wyraźne różnice, podczas gdy odmiany, owe przypuszczalne prototypy i rodzice przyszłych wyraźnych gatunków, przedstawiają różnice drobne i słabo odgraniczone. Czysty przypadek, jakby to nazwać można, może spowodować, że pewna odmiana różnić się będzie jakąś cechą od swych rodziców i że jej potomstwo znowu różnić się będzie od rodziców tą samą cechą, tylko w większym stopniu; ale sam tylko przypadek nie zdoła nam wytłumaczyć tak zwykłego i szerokiego stopnia różnicy, jaki zachodzi pomiędzy gatunkami jednego rodzaju.

Jak to zawsze jest moim zwyczajem, starałem się wyjaśnić tę kwestię za pomocą porównania z naszymi tworami hodowlanymi. Znajdziemy też u nich analogiczne fakty. Trudno przypuścić, że wytworzenie ras tak różnych jak bydło krótkorogie i herefordzkie, jak konie wyścigowe i pociągowe, jak rozmaite rasy gołębi itd., mogły powstać jedynie wskutek przypadkowego nagromadzania się podobnych zmian w ciągu wielu następujących po sobie pokoleń. W praktyce jednemu hodowcy wpadnie, na przykład, w oko gołąb z nieco krótszym dziobem, inny znowu hodowca zauważy gołębia z dziobem znacznie dłuższym. Na podstawie uznanej zasady, że „zamiłowani hodowcy nie zwracają uwagi na pośrednie typy, lecz wybierają formy krańcowe", obydwaj będą się starali wybierać i hodować gołębie z coraz to krótszym lub coraz to dłuższym dziobem (jak to istotnie miało miejsce z podrasami młynka). Możemy również przypuścić, że w pierwotnych epokach historii ludzie jednej narodowości lub mieszkańcy jednej okolicy poszukiwali szybkich koni, podczas gdy inni poszukiwali koni silnych i ciężkich. Z początku różnice mogły być bardzo drobne, ale z biegiem czasu, wskutek bezustannego doboru szybkich koni w pierwszym wypadku, a silnych w drugim, różnice zwiększą się i dadzą powód do odróżniania dwóch podras. Wreszcie po upływie wieków podrasy te zmienią się w dwie ustalone i odrębne rasy. W miarę tego, jak różnice stają się większe, zwierzęta pośledniejsze z pośrednimi cechami, które nie są ani bardzo szybkie, ani bardzo silne, nie będą używane do rozpłodu i w ten sposób dążyć będą do zaniku. Widzimy tutaj w wytworach człowieka działanie zasady, którą można by nazwać zasadą rozbieżności i która powoduje, że różnice, z początku zaledwie dostrzegalne, wzrastają bezustannie oraz że rasy coraz bardziej rozchodzą się w cechach zarówno od siebie, jak i od ich wspólnej rodzicielskiej formy.

W jaki jednak sposób, zapytać tutaj można, podobna zasada znajdzie zastosowanie w przyrodzie? Sądzę, że może ona działać i działa bardzo skutecznie (chociaż ja sam przez długi czas nie wiedziałem, w jaki sposób) dzięki tej okoliczności po prostu, że im bardziej potomstwo jakiegoś gatunku różnić się będzie od siebie budową, konstytucją i zwyczaja-

mi, tym bardziej będzie ono zdolne do zajęcia licznych i różnorodnych miejsc w gospodarce przyrody, tym bardziej więc będzie zdolne do wzrastania w liczbę.

Możemy to z łatwością zauważyć u zwierząt mających proste obyczaje. Weźmy na przykład drapieżnego czworonoga, który już od dawna doszedł do możliwej na danym obszarze granicy rozwoju ilościowego. Jeżeli nic nie stanęło na przeszkodzie jego naturalnej zdolności do rozmnażania się (a okolica nie uległa żadnej zmianie warunków), to może on wzrosnąć w liczbę wtedy tylko, gdy jego zmienione potomstwo zajmie miejsca zajęte obecnie przez inne zwierzęta; na przykład gdy niektóre z jego potomków będą mogły się żywić innym rodzajem zdobyczy żywej lub martwej, gdy inne wybiorą nowe siedliska, będą łazić po drzewach, zanurzać się w wodzie lub też, być może, staną się mniej drapieżne. Im zróżnicują się pod względem budowy i obyczajów potomkowie naszego drapieżnego zwierzęcia, tym więcej miejsc będą w stanie zająć. Co się stosuje do jednego zwierzęcia, to zawsze da się zastosować i do wszystkich zwierząt, jeżeli tylko ulegają one zmianom, w przeciwnym razie bowiem dobór naturalny niczego nie jest w stanie dokonać. To samo dzieje się i u roślin. Doświadczenia wykazały, że jeżeli na jednym kawałku gruntu posiejemy jeden gatunek trawy, a na drugim podobnym kawałku kilka różnych rodzajów traw, to w drugim wypadku zbierzemy więcej roślin i większą ilość siana niż w pierwszym. Taki sam rezultat otrzymamy, jeżeli na jednym z dwóch równych kawałków gruntu posiejemy jedną odmianę pszenicy, a na drugim mieszaninę kilku odmian. Wynika stąd, że jeżeli jakiś gatunek trawy zacznie się zmieniać i ciągle dobierane będą odmiany, które różnią się od siebie w ten sam sposób, chociaż w znacznie słabszym stopniu niż rozmaite gatunki i rodzaje traw, to na tym samym kawałku gruntu będzie się mogła utrzymać większa niż poprzednio ilość osobników tego gatunku trawy wraz ze zmienionym potomstwem. Wiemy też, że każdy gatunek i każda odmiana trawy wydaje corocznie niezliczone ilości nasion i tym sposobem usiłuje, można by powiedzieć, możliwie wzrosnąć w liczbę. Wynika stąd, że w ciągu tysięcy pokoleń właśnie najbardziej odrębne odmiany danego gatunku będą miały najwięcej szans na przeżycie i na pomnożenie swej liczebności i tym sposobem na zastąpienie innych, mniej różnych odmian; a odmiany, kiedy się bardzo różnią od siebie, wchodzą w kategorię gatunków.

Wiele faktów w naturze przekonuje nas o słuszności zasady, że największa obfitość życia odpowiada największej rozmaitości w budowie. Na bardzo małych obszarach, zwłaszcza otwartych dla napływu obcych form, gdzie więc walka pomiędzy osobnikami musi być bardzo ostra, znajdujemy zawsze wielką rozmaitość mieszkańców. Na przykład na kawałku darni trzy stopy długim i cztery szerokim, wystawionym w ciągu wielu lat na zupełnie takie same warunki, znalazłem dwadzieścia gatunków roślin, które należały do osiemnastu rodzajów i ośmiu rzędów, co dowodzi, jak znacznie rośliny te różniły się od siebie. To samo widzimy u roślin i owadów na małych, jednostajnych wysepkach, jak również i w małych zbiornikach słodkowodnych. Rolnicy wiedzą, że więcej żywności mogą otrzymać, stosując płodozmian roślin należących do najbardziej różnych rzędów; natura zaś stosuje to, co moglibyśmy nazwać płodozmianem jednoczesnym. Większość zwierząt i roślin żyjących wokół jakiegoś małego kawałka gruntu mogłaby mieszkać i na nim (przypuściwszy, że w naturze tego gruntu nie ma nic szczególnego) i w rzeczy samej można powiedzieć, że usiłuje w miarę możliwości tam zamieszkać. Widzimy jednak, że gdzie współzawodnictwo jest najostrzejsze, tam korzyści ze zróżnicowania budowy oraz odpowiadających mu różnic obyczajów i konstytucji powodują, że mieszkańcy, którzy wskutek tego najsilniej się wzajemnie przepychają, należą zazwyczaj do różnych rodzajów i rzędów.

Tę samą zasadę widzimy także w aklimatyzowaniu przez człowieka roślin w obcych krajach. Można by się było spodziewać, że rośliny, które pomyślnie aklimatyzowały się w danym kraju, będą na ogół blisko spokrewnione z miejscowymi formami; bowiem te ostatnie uważane są za specjalnie stworzone dla swojej ojczyzny i do niej przystosowane. Można by również spodziewać się, że aklimatyzowane rośliny należeć będą do nielicznych grup w sposób szczególny przystosowanych do pewnych tylko siedlisk w swojej nowej ojczyźnie. Tymczasem dzieje się zupełnie inaczej. Alfons de Candolle słusznie zauważył w swym obszernym i znakomitym dziele, że flora przez aklimatyzację wzbogaca się w stosunku do rodzajów i gatunków krajowych daleko bardziej w nowe rodzaje niż w nowe gatunki. Weźmy prosty przykład. W ostatnim wydaniu *Manual of the Flora of the*

Northern United States dra Asy Graya podanych jest 260 aklimatyzowanych roślin, które należą do 162 rodzajów. Widzimy więc, że aklimatyzowane rośliny są bardzo różnorodne. Prócz tego różnią się one w znacznym stopniu od krajowych roślin, gdyż na 162 aklimatyzowane rodzaje nie mniej niż 100 jest obcokrajowych, tak iż stanowią one duży co do stosunku dodatek do liczby rodzajów istniejących obecnie w Stanach Zjednoczonych.

Jeżeli rozważymy naturę roślin lub zwierząt, które w jakimś kraju walczyły pomyślnie z miejscowymi formami i zdołały się w nim zaaklimatyzować, to możemy dojść do pewnego pojęcia o tym, w jaki sposób powinny by się zmienić niektóre miejscowe formy, by odnieść zwycięstwo nad innymi współmieszkańcami; możemy przynajmniej wnosić, że byłoby dla nich korzystne zróżnicowanie budowy o wielkości różnic międzyrodzajowych.

Korzyść ze zróżnicowania budowy mieszkańców tej samej okolicy jest w gruncie rzeczy ta sama, co i korzyść z fizjologicznego podziału pracy pomiędzy narządami jednego osobnika — przedmiot tak doskonale wyjaśniony przez Milne'a Edwardsa. Żaden fizjolog nie wątpi, że żołądek przystosowany wyłącznie do pokarmu roślinnego lub wyłącznie do mięsnego wyciąga największą ilość materiałów odżywczych z tych pokarmów. Tak samo dzieje się i w ogólnej gospodarce każdego kraju. Im szerzej i doskonalej rośliny i zwierzęta zróżnicowały się pod względem swych obyczajów, tym większa liczba osobników będzie w stanie się utrzymać. Grupa zwierząt o organizacji mało zróżnicowanej z trudnością będzie współzawodniczyć z grupą o dokładniej zróżnicowanej budowie. Wątpić można na przykład, czy australijskie torbacze (*Marsupialia*), podzielone na grupy mało się różniące od siebie i, jak zauważył pan Waterhouse i inni, w słabym stopniu będące odpowiednikami naszych rzędów drapieżnych, przeżuwaczy i gryzoni, czy mogłyby one pomyślnie walczyć z tymi dobrze rozwiniętymi rzędami. Proces zróżnicowania znajduje się u ssaków australijskich na wczesnym i niezakończonym stopniu rozwoju.

Prawdopodobne skutki działania doboru naturalnego na potomków wspólnego przodka poprzez rozbieżność cech i wymieranie

Z powyższej dyskusji, którą przedstawiliśmy bardzo zwięźle, możemy wnioskować, że przekształcone potomstwo dowolnego gatunku tym więcej będzie miało powodzenia, im bardziej zróżnicowana będzie jego budowa, a tym samym im bardziej uzdolnione ono będzie do zawładnięcia miejscami zajętymi już przez inne istoty. Zobaczmy teraz, w jaki sposób działa ta zasada korzyści płynących z rozbieżności cech w połączeniu z zasadami doboru naturalnego i wymierania.

Załączony schemat pomoże nam w zrozumieniu tej mocno zawiłej kwestii. Oznaczmy za pomocą liter od *A* do *L* gatunki jakiegoś rodzaju licznego w gatunki w swojej ojczyźnie; przypuśćmy, że gatunki te są do siebie podobne w niejednakowym stopniu, jak to zwykle ma miejsce w naturze i jak to przedstawiliśmy na schemacie przez nierówną odległość pomiędzy literami. Przyjąłem obszerny rodzaj dlatego, że jak widzieliśmy w drugim rozdziale, w obszernych rodzajach przeciętnie zmienia się więcej gatunków niż w mniej obszernych rodzajach i że zmienne gatunki obszernych rodzajów wykazują większą liczbę odmian. Widzieliśmy również, że gatunki najpospolitsze i najszerzej rozprzestrzenione zmieniają się więcej niż gatunki rzadkie i mało rozprzestrzenione. Przypuśćmy, że litera *A* reprezentuje pospolity, szeroko rozpowszechniony i ulegający zmianom gatunek, należący do rodzaju obszernego w swojej ojczyźnie. Rozgałęzione i rozchodzące się kropkowane linie nierównej długości, rozchodzące się od *A*, reprezentują jego zmienione potomstwo tego gatunku. Przypuśćmy, że zmiany są niezmiernie drobne, ale najrozmaitszej natury, że występują one nie jednocześnie, ale często po długich odstępach czasu, że nie wszystkie trwały jednakowo długo. Tylko te zmiany, które pod jakimś względem będą korzystne, zachowają się, czyli zostaną wybrane przez dobór naturalny. Tutaj też wystąpi ważność zasady korzyści płynących z rozbieżności cech. Dzięki bowiem tej zasadzie zazwyczaj najbardziej różne, najbardziej rozbieżne zmiany (oznaczone na schemacie skrajnymi liniami kropkowanymi) zostaną zachowane i nagromadzone przez dobór naturalny. Kiedy linia kropkowana dochodzi do jednej z linii poziomych, oznaczamy ją małą literą numerowaną i przypuszczamy, że suma nagromadzonych zmian stała się dostateczna do utworzenia wybitnych odmian, takich, które zasługują na wzmiankę w pracy dotyczącej systematyki.

Odstępy pomiędzy poziomymi liniami schematu mogą przedstawiać tysiąc lub więcej pokoleń. Przypuśćmy, że po upływie tysiąca pokoleń gatunek A wytworzył dwie wybit-

ne odmiany: $a1$ i $m1$. Ponieważ obie te odmiany wystawione będą zazwyczaj na te same warunki, którym gatunek rodzicielski zawdzięcza swą zmienność, i ponieważ skłonność do zmienności jest sama przez się dziedziczna, więc odmiany te będą również skłonne do zmienności i zwykle mniej więcej w tym samym kierunku co ich rodzice. Co więcej, ponieważ są to formy tylko nieznacznie zmienione, będą więc one skłonne do odziedziczenia tych samych przymiotów, które formie rodzicielskiej A nadały liczebną przewagę nad jej współmieszkańcami. Przypadną im również w udziale te ogólniejsze korzyści, które z rodzaju zawierającego w sobie gatunek rodzicielski zrobiły rodzaj obszerny w jego ojczyźnie. A wszystkie te okoliczności sprzyjają, jak wiemy, wytwarzaniu nowych odmian.

Jeżeli więc dwie te odmiany będą również zmienne, to najbardziej rozbieżne z ich odchyleń zazwyczaj zachowają się i w ciągu następnego tysiąca pokoleń. Po upływie tego czasu odmiana $a1$ z naszego schematu, przypuśćmy, wytworzyła odmianę $a2$, która dzięki zasadzie rozbieżności będzie się różnić od A niż odmiana $a1$. Odmiana $m1$ wytworzyła, przypuśćmy, dwie odmiany, a mianowicie $m2$ i $s2$, które różnią się od siebie, a jeszcze bardziej od swego wspólnego przodka A. Proces ten możemy w ten sposób prowadzić przez dowolny okres czasu. Przy tym niektóre odmiany po każdym tysiącu pokoleń wytworzą tylko jedną odmianę, lecz coraz to bardziej i bardziej zmienionych cechach; inne wytworzą dwie lub trzy odmiany, jeszcze inne nie wytworzą żadnej. W podobny sposób odmiany te, czyli zmienione potomstwo wspólnego przodka A, będą zazwyczaj wzrastały w liczbę i różnicowały się pod względem cech. Na naszym schemacie proces ten doprowadzony jest do dziesięciu tysięcy pokoleń, a w skróconej i uproszczonej formie do czternastu tysięcy pokoleń.

Muszę tutaj zauważyć, że nie przypuszczam, by proces ten kiedykolwiek odbywał się tak regularnie, jak to przedstawiono na schemacie, chociaż i do niego wprowadzono pewne nieregularności, ani też, by odbywał się nieprzerwanie; daleko prawdopodobniejsze, że każda forma przez długi czas pozostaje niezmieniona i że potem znowu ulega przekształceniom. Nie przypuszczam też, by zawsze utrzymywały się najbardziej rozbieżne odmiany; forma pośrednia może często przetrwać przez długi czas i wydać albo nie wydać więcej niż jednego przekształconego potomka; dobór naturalny bowiem działać będzie zawsze odpowiednio do natury miejsc albo zupełnie niezajętych albo niezupełnie zajętych przez inne istoty; a zależeć to będzie od nieskończenie powikłanych stosunków. Z reguły jednak im bardziej rozchodzić się będzie w budowie potomstwo jednego gatunku, tym więcej miejsc zdoła ono zająć i tym liczniejsze będą ich przekształcone formy pochodne. W naszym schemacie linie genealogiczne przerywane są w regularnych odstępach małymi numerowanymi literami, które oznaczają następujące po sobie formy, dostatecznie różne, by mogły uchodzić za odmiany. Ale przerwy te są tylko wymyślone, można by je umieścić w każdym innym miejscu, byleby tylko długość odstępów wystarczyła na nagromadzenie znacznej liczby rozbieżnych zmian.

Ponieważ wszyscy przekształceni potomkowie pospolitego i szeroko rozpowszechnionego gatunku należącego do obszernego rodzaju posiadać będą te same korzystne cechy, które ich rodzicom zapewniły powodzenie w walce o byt, będą więc oni zazwyczaj wzrastać w liczbę i różnicować się pod względem cech, co na schemacie przedstawione jest za pomocą kilku gałęzi rozchodzących się od A. Zmienione potomstwo późniejszych i bardziej udoskonalonych gałęzi prawdopodobnie zajmować będzie miejsca dawniejszych, mniej udoskonalonych i tym sposobem je zniszczy; na schemacie oznaczono to w ten sposób, iż niektóre z dolnych linii kropkowanych nie dochodzą do górnych linii poziomych. W niektórych wypadkach bez wątpienia procesowi przemiany ulega tylko jedna linia genealogiczna, a liczba zmienionych potomków nie zwiększa się wcale. Proces ten przedstawilibyśmy na naszej schemacie wtedy, gdybyśmy usunęli wszystkie linie wychodzące od A, z wyjątkiem prowadzącej od $a1$ do $a10$. W ten sam sposób, jak się zdaje, poprzez powolną rozbieżność cech, angielskie konie wyścigowe i angielskie pointery powstały ze swych pierwotnych szczepów, nie wydawszy żadnych nowych pobocznych linii lub ras.

Przypuśćmy, że po dziesięciu tysiącach pokoleń gatunek A wydał trzy formy: $a10$, $f10$ i $m10$, które dzięki rozbieżności cech w ciągu wielu kolejnych pokoleń będą się różnić znacznie, chociaż niejednakowo, od siebie i od swego wspólnego przodka. Jeżeli przypuścimy, że zakres zmian pomiędzy każdą poziomą linią naszego schematu będzie

niezmiernie mały, to trzy te formy mogą być nadal jedynie wybitnymi odmianami, ale wystarczy nam tylko przyjąć, że etapów w tym procesie przekształceń było więcej lub że były one większe, by zamienić te trzy formy w wątpliwe lub nawet w dobrze określone gatunki. Tym sposobem nasz schemat pokazuje etapy, przez które przechodziły drobne różnice międzyodmianowe, wzrastając do większych różnic międzygatunkowych. Prowadząc dalej ten proces przez nowy szereg pokoleń (jak to widzimy na schemacie w skróconej i uproszczonej formie), otrzymamy osiem gatunków, oznaczonych literami od $a14$ do $m14$, pochodzących od gatunku A. Tym sposobem, jak sadzę, powiększa się liczba gatunków i tworzą się rodzaje.

W obszernym rodzaju prawdopodobnie ulegać będzie zmianie więcej niż jeden gatunek. Na schemacie założyłem, że i drugi gatunek, I, poprzez podobne etapy wytworzył po dziesięciu tysiącach pokoleń dwie wybitne odmiany ($w10$ i $z10$) lub też dwa gatunki, stosownie do wielkości zmiany, jaką ma reprezentować odległość pomiędzy dwiema poziomymi liniami. Po czternastu tysiącach pokoleń wytworzyło się, przypuśćmy, sześć nowych gatunków, oznaczonych literami $n14$ do $z14$. W każdym rodzaju gatunki najbardziej oddalone od siebie pod względem cech będą dążyły do wytworzenia największej liczby zmienionych potomków, gdyż będą miały najwięcej szans na zajęcie nowych i zupełnie różnych miejsc w gospodarce przyrody. Dlatego też na schemacie zaznaczyłem skrajny gatunek A i prawie skrajny I, jako te, które zmieniły się najwięcej i dały początek największej liczbie nowych odmian i gatunków. Dziewięć innych gatunków (oznaczonych wielkimi literami) naszego pierwotnego rodzaju mogło w ciągu długich, lecz nierównych okresów czasu wydawać niezmienione potomstwo; na schemacie oznaczono to za pomocą linii kropkowanych niejednakowo przedłużonych do góry.

Jednakże podczas procesu przekształceń przedstawionego na naszym schemacie ważną rolę odgrywa jeszcze inna z naszych zasad, a mianowicie wymieranie. Ponieważ na każdym całkowicie zapełnionym obszarze dobór naturalny koniecznie działa przez to, że wybiera formy mające w walce o byt pewną przewagę nad innymi formami, to udoskonaleni potomkowie dowolnego gatunku będą mieć w różnych stadiach procesu rozwojowego stałą skłonność do wypierania i niszczenia swych poprzedników i swego pierwotnego rodzica. Przypomnijmy sobie, że walka o byt bywa zwykle najsurowsza pomiędzy formami, które są najbardziej zbliżone do siebie zwyczajami, konstytucją, budową. Dlatego też wszystkie formy pośrednie pomiędzy pierwszymi a ostatnimi stadiami rozwoju, tj. pomiędzy najmniej i najwięcej udoskonalonymi formami tego samego gatunku, jak również i sama forma pierwotna zazwyczaj skłonne będą do wymierania. To samo prawdopodobnie dziać się będzie z wieloma całymi bocznymi liniami, które ulegną w walce z późniejszymi udoskonalonymi gałęziami. Jeżeli jednak zmienione potomstwo gatunku dostanie się do jakiejś innej okolicy lub też szybko przystosuje się do jakiego nowego miejsca pobytu, w którym pierwotne i pochodne formy nie będą współzawodniczyły ze sobą, to obie będą mogły istnieć obok siebie.

Jeżeli zatem przypuścimy, że nasz schemat przedstawia znaczny zakres zmian, to i gatunek A i wszystkie dawniejsze odmiany zaginą i zastąpione zostaną przez osiem nowych gatunków ($a14$ do $m14$), a gatunek I zastąpiony zostanie przez sześć nowych gatunków ($n14$ do $z14$).

Możemy wszakże pójść jeszcze dalej. Przyjęliśmy, że pierwotne gatunki naszego rodzaju są do siebie podobne w niejednakowym stopniu, jak to ma zwykle miejsce w naturze, że gatunek A jest bliższy gatunku B, C, D aniżeli innych gatunków, a gatunek I bardziej zbliżony do gatunków G, H, K, L. Przyjęliśmy również, że te dwa gatunki A i I są bardzo pospolite i szeroko rozprzestrzenione, że więc pierwotnie musiały one posiadać pewną przewagę nad większością innych gatunków swego rodzaju. Ich zmienione potomstwo w liczbie czternastu w czternastotysięcznym pokoleniu odziedziczy po nich prawdopodobnie niektóre z tych zalet; przy tym przekształcało się ono i udoskonalało w najrozmaitszy sposób na każdym etapie rozwoju, a wskutek tego przystosowało się do wielu odpowiednich miejsc w naturalnej gospodarce obszaru. Wydaje mi się więc bardzo prawdopodobne, że zajmie ono miejsca i tym sposobem wytępi nie tylko rodzicielskie formy A i I, ale i niektóre pierwotne gatunki, które były z nimi najbliżej spokrewnione. Dlatego też niewielka tylko liczba gatunków zachowa swe potomstwo aż do czternastotysięcznego pokolenia. Możemy przypuścić, że tylko jeden gatunek F z dwóch (E i F),

które były najmniej spokrewnione z dziewięcioma innymi pierwotnymi gatunkami, zachowa swe potomstwo aż do tak późnego pokolenia.

Otrzymamy więc na naszym schemacie piętnaście nowych gatunków, które pochodzą od jedenastu gatunków pierwotnych. Dzięki różnicującej dążności naturalnego doboru największy zakres różnic w cechach pomiędzy gatunkami $a14$ i $z14$ będzie daleko większy od różnicy pomiędzy najbardziej oddalonymi pierwotnymi gatunkami. Nowe gatunki będą prócz tego w bardzo rozmaity sposób zbliżone do siebie. Z ośmiu potomków A trzy gatunki, oznaczone przez $a14$, $q14$, $p14$ będą blisko spokrewnione, ponieważ niedawno rozgałęziły się od $a10$; $b14$, $f14$ będą się do pewnego stopnia różniły od trzech poprzednio wymienionych gatunków, ponieważ oddzieliły się od $a10$ w dawniejszym okresie; wreszcie $o14$, $e14$, $m14$ będą blisko spokrewnione ze sobą, ale ponieważ oddzieliły się one na samym początku procesu różnicowania, więc będą się bardzo różniły od tamtych pięciu gatunków i mogą utworzyć podrodzaj lub nawet oddzielny rodzaj.

Sześciu potomków gatunku I utworzy dwa podrodzaje lub rodzaje. Ponieważ jednak pierwotny gatunek I znacznie różni się od A, gdyż stoi on prawie na przeciwnym końcu w szeregu gatunków pierwotnego rodzaju, więc sześciu potomków gatunku I jedynie dzięki samej dziedziczności różnić się będzie znacznie od ośmiu potomków A. Prócz tego według naszego przypuszczenia obie te grupy rozchodziły się coraz bardziej w miarę dalszego różnicowania się. Również i gatunki pośrednie (a jest to fakt bardzo ważny), które łączyły pierwotne gatunki A i I, wszystkie, z wyjątkiem F, zaginęły i nie pozostawiły potomstwa. Wskutek tego sześć gatunków powstałych z I i osiem powstałych z A uznanych zostanie za zupełnie osobne rodzaje, a nawet za osobne podrodziny.

W taki sposób, jak sądzę, dwa lub więcej rodzajów powstało drogą przekształceń z dwóch lub więcej gatunków jednego rodzaju. Co zaś do tych dwóch lub więcej pierwotnych gatunków, to przypuszczamy, że pochodzą one od jakiegoś gatunku dawniejszego rodzaju. Na naszym schemacie przedstawiliśmy to za pomocą kropkowanych linii pod wielkimi literami, zbiegających się w podgrupy zmierzające w dół w kierunku jednego punktu. Punkt ten przedstawia jeden gatunek — przypuszczalnego przodka kilku naszych nowych rodzajów i podrodzajów.

Wypada tutaj zastanowić się chwilę nad nowym gatunkiem $F14$ który, jak przypuściliśmy, nie uległ wielkiemu rozchodzeniu się cech, lecz albo zachował cechy pierwotnej formy F bez zmiany, albo też zmienił je w nieznacznym tylko stopniu. W tym wypadku jego stosunki pokrewieństwa z pozostałymi czternastoma gatunkami będą ciekawe i zawiłe. Ponieważ pochodzi on od formy pośredniej pomiędzy dwiema pierwotnymi formami A i I, które są obecnie, według naszego przypuszczenia, wygasłe i nieznane, więc będzie on miał cechy do pewnego stopnia pośrednie pomiędzy cechami dwóch grup, które powstały z dwóch tych form. Ponieważ zaś dwie te grupy rozeszły się w cechach od typu swych przodków, więc nowy gatunek $F14$ nie będzie ściśle pośredni pomiędzy nimi, ale raczej pomiędzy typami dwóch grup. Każdy naturalista może sobie przypomnieć podobne wypadki w naturze.

Na naszym schemacie zakładaliśmy dotychczas, że każda linia pozioma przedstawia tysiąc pokoleń, każda z nich może jednak przedstawiać tysiąc, milion lub więcej pokoleń; może ona również przedstawiać przecięcia kolejnych warstw skorupy ziemskiej zawierających szczątki wygasłych form. W rozdziale o geologii powrócimy znowu do tego przedmiotu i zobaczymy, jak sądzę, że schemat nasz rzuca pewne światło na stosunki pokrewieństwa wygasłych istot, które chociaż zazwyczaj należą do tych samych rzędów, rodzin lub rodzajów co i dziś żyjące istoty, mają jednak cechy do pewnego stopnia pośrednie pomiędzy cechami istniejących grup. Fakt ten staje się zrozumiały, kiedy przypomnimy sobie, że te wygasłe formy żyły w czasach, kiedy linie genealogiczne były od siebie mniej oddalone.

Nie widzę powodu, dlaczego by proces przekształcania miał się ograniczyć tylko do tworzenia rodzajów. Jeżeli przyjmiemy na naszym schemacie, że wielkość zmian reprezentowana przez każdą następną grupę schodzących się linii kropkowanych będzie wielka, to formy oznaczone przez $a14$ do $p14$, $b14$ do $f14$ i $o14dom14$ utworzą trzy zupełnie odrębne rodzaje. Będziemy również mieli dwa zupełnie odrębne rodzaje pochodzące od I, które różnić się będą znacznie od potomków gatunku A. Dwie te grupy rodzajów utworzą tym sposobem dwie rodziny lub dwa rzędy stosownie do tego, jaką wielkość

przekształceń przedstawiliśmy na naszym schemacie. Tak więc dwie nowe rodziny lub rzędy pochodzą od dwóch gatunków pierwotnego rodzaju, które znowu, jak przypuściliśmy, powstały z dawniejszej jeszcze i nieznanej formy.

Widzieliśmy, że w każdym kraju gatunki należące do obszerniejszych rodzajów wytwarzają najwięcej odmian, czyli powstających gatunków. Można się było tego spodziewać. Ponieważ bowiem dobór naturalny działa jedynie przez formy mające pewną przewagę nad innymi w walce o byt, będzie on głównie wpływał na takie formy, które już mają jakąś przewagę, a obszerność jakiejś grupy wskazuje, że jej gatunki odziedziczyły od wspólnego przodka pewne zalety. Stąd też walka o wydanie nowych i zmienionych potomków prowadzona będzie głównie pomiędzy większymi grupami, które usiłują wzrastać w liczbę. Jedna wielka grupa będzie stopniowo zwyciężała drugą grupę, zmniejszy liczbę jej osobników, a tym sposobem i jej szanse na dalsze różnicowanie się i udoskonalanie. W granicach tej samej wielkiej grupy późniejsze podgrupy, które się z niej wytworzyły i zajęły wiele nowych miejsc w gospodarce przyrody, dążyć będą stale do zastąpienia i zagłady wielu dawniejszych grup, mniej udoskonalonych. Drobne i rozbite grupy i podgrupy ostatecznie znikną. Co do przyszłości, to możemy przewidywać, że te grupy istot organicznych, które dziś są obszerne i zwycięskie, które najmniej się rozpadały, tj. najmniej ucierpiały od wymierania, będą jeszcze ciągle wzrastały przez bardzo długi czas. Nikt jednak nie jest w stanie przewidzieć, które grupy ostatecznie zwyciężą; znamy bowiem wiele grup niegdyś bardzo obszernych, które wyginęły do szczętu. Jeżeli spojrzymy w przyszłość jeszcze dalej, to możemy przewidzieć, że dzięki ciągłemu i stałemu powiększaniu się większych grup mnóstwo drobniejszych grup wyginie zupełnie i nie pozostawi zmienionych potomków. Dlatego też spośród gatunków żyjących w dowolnym okresie tylko niezmiernie mała liczba przekaże swoje potomstwo odległej przyszłości. Do tego przedmiotu powrócę jeszcze w rozdziale o klasyfikacji. Mogę tutaj tylko zauważyć, że ponieważ według naszych poglądów tylko niezmiernie mała liczba dawniejszych gatunków pozostawiła potomstwo aż do dzisiejszych czasów i ponieważ wszyscy potomkowie jednego gatunku tworzą jedną gromadę, to możemy zrozumieć, dlaczego w każdym głównym dziale królestwa zwierząt i roślin istnieje tak mało gromad. Chociaż niewielka liczba najdawniejszych gatunków pozostawiła zmienione potomstwo, to jednak w najodleglejszych epokach geologicznych, Ziemia mogła być równie jak dziś zaludniona licznymi gatunkami z rozmaitych rodzajów, rodzin i rzędów.

Stopień, do którego dąży rozwój organizacji

Dobór naturalny działa wyłącznie przez utrzymywanie i nagromadzanie zmian korzystnych dla każdej istoty w organicznych i nieorganicznych warunkach, które na nią oddziałują we wszystkich okresach życia. Ostateczny rezultat będzie taki, że każda istota usiłuje coraz bardziej udoskonalić się odpowiednio do warunków. Udoskonalenie to u znacznej liczby istot organicznych na świecie prowadzić musi do stopniowego postępu w organizacji. Mamy tutaj przed sobą bardzo zawikłaną kwestię, gdyż naturaliści nie określili jeszcze w zadowalający sposób, co należy rozumieć przez postęp organizacji. U kręgowców bierze się oczywiście pod uwagę stopień inteligencji i zbliżenia do budowy człowieka. Zdawać by się mogło, że zakres zmian, przez które przechodziły rozmaite części i narządy zwierzęcia w jego rozwoju od zarodka do dojrzałości, wystarczy jako miara porównania; są jednak wypadki, jak na przykład u niektórych pasożytniczych skorupiaków (*Crustacea*), u których rozmaite części ciała stają się z czasem mniej doskonałe, tak iż dojrzałe zwierzę nie może uchodzić za wyżej zorganizowane od larwy. Najszerzej, jak się zdaje, da się tutaj zastosować i najlepsza będzie zasada von Baera, a mianowicie, zakres zróżnicowania rozmaitych części tej samej istoty organicznej — w stanie dojrzałym, dodałbym chętnie ze swej strony — oraz ich specjalizacja do rozmaitych funkcji lub, jakby się wyraził Milne Edwards, zupełność fizjologicznego podziału pracy. Jak jednak niejasny jest ten przedmiot, widzimy na przykład u ryb, wśród których jedni naturaliści najwyżej umieszczają takie istoty jak rekin, które najbliższe są płazom, podczas gdy inni za najwyższe uważają ryby kostnoszkieletowe[49] (*Teleostei*) jako mające najbardziej typową dla

[49] *kostnoszkieletowe*, *Teleostei* (biol.) — największa podgromada w gromadzie ryb promieniopłetwych, obejmująca 96% wszystkich ryb; wykształciła się z odmiennej linii ewolucyjnej niż przodkowie czworonogów (płazów, gadów, ptaków i ssaków). [przypis edytorski]

ryb postać i różniące się najbardziej od innych grup kręgowców. Niejasność kwestii występuje jeszcze wyraźniej u roślin, u których inteligencja nie może służyć za kryterium. Niektórzy botanicy uważają za najwyższe takie rośliny, które w każdym kwiecie mają rozwinięte wszystkie narządy, jak listki kielicha, płatki korony, pręciki i słupki, podczas gdy inni botanicy, prawdopodobnie z większą słusznością, najwyżej stawiają te rośliny, których narządy są bardziej zmienione i występują w mniejszej liczbie.

Jeżeli za kryterium wysokiej organizacji przyjmiemy zakres zróżnicowania i specjalizacji rozmaitych narządów każdej istoty w stanie dojrzałym (włączając tutaj i udoskonalenie mózgu do czynności intelektualnych), to dobór naturalny oczywiście prowadzi do wyższej organizacji. Wszyscy fizjologowie bowiem przyjmują, że specjalizacja narządów, o ile pozwala ona im lepiej spełniać ich funkcje, jest korzystna dla każdej istoty. Z tego względu nagromadzanie zmian skierowanych ku większej specjalizacji objęte jest działaniem doboru naturalnego. Z drugiej strony przypomnijmy sobie, że wszystkie istoty organiczne dążą do tego, by jak najbardziej się mnożyć i zajmować każde niezajęte lub niezupełnie zajęte miejsce w naturze. Zrozumiemy wtedy, że dla doboru naturalnego jest rzeczą zupełnie możliwą przystosować istotę organiczną do takich warunków, w których niektóre narządy będą zbyteczne lub bezużyteczne; w podobnych wypadkach mielibyśmy cofnięcie się na skali organizacji. Pytanie, czy cała organizacja w ogóle wykazała postęp od najdawniejszych epok geologicznych aż do dzisiejszych czasów, właściwiej będzie roztrząsać w naszym rozdziale o następstwie geologicznym.

Lecz można by tutaj zarzucić, że jeżeli wszystkie istoty organiczne dążą w ten sposób do wzniesienia się na wyższy poziom organizacji, to skąd pochodzi, że na całym świecie nadal istnieje mnóstwo form najniższych, i dlaczego w każdej wielkiej gromadzie niektóre formy stoją daleko wyżej w organizacji od innych? Dlaczego wyżej rozwinięte formy nie wyparły jeszcze wszędzie i nie wytępiły niższych? Lamarck, który wierzył we wrodzoną i konieczną dążność wszystkich istot do udoskonalenia, tak mocno, jak się zdaje, odczuwał tę trudność, iż doszedł do przypuszczenia, że nowe i proste formy wytwarzają się nieustannie drogą samorództwa. Nauka, jakiekolwiek mogą być odkrycia jej w przyszłości, dotychczas nie potwierdziła tego przypuszczenia. Dla naszej teorii nieprzerwane istnienie niższych organizmów nie przedstawia żadnej trudności, dobór naturalny bowiem, czyli przeżycie najstosowniejszego, niekoniecznie zawiera w sobie postępowy rozwój; korzysta on tylko ze zmian, które powstają i które są korzystne dla każdej istoty w skomplikowanych warunkach jej życia. Można by zapytać, jaką korzyść, na ile możemy to wiedzieć, przyniosłaby wyższa organizacja wymoczkowi[50] (*infusorian animalcule*), wnętrzakowi[51] lub nawet dżdżownicy. Jeżeli zaś nie ma żadnej korzyści, to dobór naturalny nie udoskonali ich wcale lub też udoskonali nieznacznie i będą one mogły przez nieograniczony czas pozostać przy swej obecnej niskiej organizacji. Geologia w istocie naucza nas, że niektóre z najniższych form, jak wymoczki lub korzenionóżki[52] (*Rhizopoda*), pozostawały przez olbrzymie okresy czasu prawie na dzisiejszym stopniu rozwoju. Byłoby jednak zbyt śmiałe utrzymywać, że większość licznie dziś istniejących najniższych form nie zmieniła się wcale od początków życia na Ziemi; każdego bowiem naturalistę, który badał niektóre z tych istot zaliczanych dzisiaj do najniższych, musiała uderzyć ich zadziwiająca i prawdziwie piękna budowa.

Te same prawie uwagi zastosować się dadzą do rozmaitych stopni organizacji w każdej wielkiej grupie, na przykład u kręgowców z powodu współczesnego istnienia ryb i ssaków; u ssaków w powodu jednoczesnego istnienia człowieka i dziobaka, u ryb z powodu jednoczesnego istnienia rekina i lancetnika[53] (*Amphioxus*), która to ostatnia ryba niezwykłą prostotą swej organizacji zbliża się do gromad bezkręgowych. Lecz pomiędzy ssakami

[50] *wymoczek* (biol.) — dziś: orzęsek, typ pierwotniaków zaliczanych do królestwa protistów (rozmaitych organizmów różnych od zwierząt, roślin i grzybów); najbardziej znanymi przedstawicielami są pantofelek i wirczyk. [przypis edytorski]

[51] *wnętrzak* a. *robak wnętrzny* (daw. biol.) — ogólne określenie robaków żyjących wewnątrz ciała zwierzęcia, np. w jelicie. [przypis edytorski]

[52] *korzenionóżki* (biol.) — typ pierwotniaków wyróżniany w dawnych systematykach, obejmujący różne gatunki ameb (pełzaków), tj. jednokomórkowych organizmów o zmiennym kształcie ciała, poruszających się ruchem pełzakowatym przy pomocy nibynóżek. [przypis edytorski]

[53] *lancetnik*, *Branchiostoma lanceolatum* (biol.) — zwierzę morskie o smukłym, miękkim ciele, zaliczane do bezczaszkowców; wg jednej z XIX-wiecznych systematyk: *Amphioxus lanceolatus*. [przypis edytorski]

i rybami niemal nie występuje wzajemne współzawodnictwo; podniesienie całej gromady lub też niektórych tylko członków tej gromady na wyższy poziom organizacji nie doprowadziłoby ich jeszcze do zajęcia miejsca ryb. Fizjologowie twierdzą, że do sprawnego wykonywania swych najwyższych funkcji mózg musi odżywiany przez ciepłą krew, a do tego potrzeba oddychania płucami; a więc ciepłokrwiste ssaki żyjące w wodzie są w tej niekorzystnej sytuacji, że muszą nieustannie wypływać na powierzchnię wody w celu oddychania. Ryby należące do rodziny żarłaczy nie usiłują bynajmniej wypierać lancetnika, bowiem, jak się dowiaduję od Fritza Müllera, lancetnik ma za jedynego współtowarzysza i współzawodnika na nieurodzajnym piaszczystym brzegu południowej Brazylii pewną nietypową pierścienicę[54]. Trzy najniższe rzędy ssaków, to jest torbacze, bezzębne[55] i gryzonie, żyją w Ameryce Południowej w tej samej okolicy co liczne małp i prawdopodobnie mało sobie wzajemnie przeszkadzają. Chociaż organizacja jako całość mogła się dokonać postępu i nadal robi postępy na całym świecie, jednak w zakresie organizacji będzie zawsze istnieć wiele stopni doskonałości; bowiem wysoki rozwój niektórych całych gromad lub pewnych członków każdej gromady nie prowadzi bynajmniej koniecznie do zniszczenia innych grup, z którymi one nie współzawodniczą. W niektórych przypadkach, jak to zobaczymy później, niżej zorganizowane formy utrzymały zdaje się, aż do dzisiejszego dnia dlatego, że zamieszkują środowiska ograniczone lub szczególne, gdzie niewielka ich ilość zmniejszała prawdopodobieństwo powstawania korzystnych zmian.

Ostatecznie sądzę, że wiele nisko zorganizowanych form istnieje po dziś dzień na świecie z rozmaitych powodów. W niektórych przypadkach zmiany lub indywidualne różnice mogły wcale nie wystąpić, tak iż dobór naturalny nie mógł ani na nie działać, ani ich nagromadzać. W żadnym wypadku prawdopodobnie nie wystarczyło czasu na dojście do najwyższego możliwego stopnia rozwoju. W niewielkiej liczbie wypadków miało miejsce to, co wypada nazwać cofaniem się w organizacji. Główna jednak przyczyna tkwi w fakcie, że w bardzo prostych warunkach życia wysoki poziom organizacji nie dawałby korzyści; możliwe nawet, że przynosiłby istotną szkodę jako delikatniejszy, a więc łatwiej ulegający zakłóceniu i uszkodzeniu.

Zadawano sobie pytanie, w jaki sposób w czasach zarania życia, kiedy wszystkie istoty miały, jak można mniemać, najprostszą budowę, w jaki sposób wtedy mogły się rozpocząć pierwsze kroki na drodze udoskonalenia, czyli różnicowania narządów. Pan Herbert Spencer odpowiedziałby prawdopodobnie, że gdy tylko prosty jednokomórkowy organizm drogą wzrostu lub podziału zmieni się w skupisko komórek lub też przytwierdzi się do jakiegoś podłoża, natychmiast znajdzie zastosowanie prawo „iż homologiczne[56] jedności dowolnego rzędu różnicują się w miarę tego, jak zmieniają się ich stosunki do przypadkowych sił na nie działających". Ale wobec braku faktów przewodnich spekulacje nad tym przedmiotem są prawie bezużyteczne. Byłoby jednak błędem utrzymywać, że dopóki nie wytworzyła się znaczna ilość form, dopóty nie było walki o byt, a więc i doboru naturalnego. Zmiany mogły być korzystne i w jednym gatunku, zamieszkującym odosobnioną okolicę, a przez to mogła się zmienić cała masa osobników lub też wytworzyć się mogły dwie odrębne formy. Lecz, jak zauważyłem już przy końcu wstępu do niniejszego dzieła, nikogo dziwić nie powinno, że tak wiele niewyjaśnionych pozostaje kwestii odnośnie do pochodzenia gatunków, jeżeli uprzytomnimy sobie tylko, jak głęboką jest nasza nieznajomość stosunków pomiędzy mieszkańcami świata w naszym czasie, a jeszcze bardziej podczas ubiegłych wieków.

Zbieżność cech

Pan H. C. Watson mniema, że przeceniłem znaczenie rozbieżności cech (na którą zresztą, jak się zdaje, zgadza się) i że pewną rolę odgrywa „zbieżność cech", jakby ją można nazwać. Jeżeli dwa gatunki należące do dwóch odrębnych, chociaż spokrewnionych rodzajów wytworzyły znaczną ilość nowych i rozbieżnych form, to można wyobrazić so-

[54] *pierścienice* (biol.) — typ zwierząt bezkręgowych mających wydłużone ciało złożone z szeregu pierścieni. [przypis edytorski]

[55] *bezzębne*, *Edentata* (daw. biol.) — w dawnej klasyfikacji rząd zwierząt obejmujący szczerbaki, łuskowce i mrówniki; pochodzą one jednak od różnych przodków i mimo podobieństw nie są ze sobą spokrewnione. [przypis edytorski]

[56] *homologiczny*, z gr. *homologos*: zgodny (biol.) — o narządach organizmów z dwu różnych grup: mający wspólne pochodzenie ewolucyjne i z tego powodu podobną strukturę. [przypis edytorski]

bie, że mogą się one tak dalece zbliżyć do siebie, iż zostaną zaliczone do jednego rodzaju. W większości jednak wypadków byłoby zbyt śmiałe przypuszczać, że zbieżność cech może spowodować bliskie i ogólne podobieństwo budowy zmienionych potomków form zupełnie różnych od siebie. Forma kryształu zależy tylko od sił cząsteczkowych; nic też dziwnego, że niepodobne ciała nieorganiczne przyjmują niekiedy jednakową postać krystaliczną; ale u istot organicznych musimy pamiętać, że forma każdej z nich zależy od mnóstwa zawiłych stosunków, a mianowicie od zmian, które pojawiły się pod wpływem przyczyn zbyt zawikłanych, by tu je można było wyliczyć, od natury tych zmian, które zostały zachowane lub wybrane, co zależy od otaczających fizycznych warunków, a jeszcze bardziej od otaczających organizmów, z którymi każda istota wchodzi w współzawodnictwo, wreszcie od dziedziczenia (które jest samo przez się wahającym się czynnikiem) po niezliczonej ilości przodków, których posiać również zależała od niezmiernie zawiłych stosunków. Trudno uwierzyć, aby potomstwo dwóch organizmów, które początkowo różniło się od siebie w wybitny sposób, mogło później zejść się tak blisko, że w całej swojej organizacji stanie się niemal identyczne. Gdyby coś podobnego stać się mogło, to musielibyśmy napotykać jedne i te same formy, niezależnie od ich rodowodowego związku, w zupełnie różnych formacjach geologicznych, gdy tymczasem fakty przeczą temu przypuszczeniu.

Pan Watson zrobił też zarzut, że ciągła działalność doboru naturalnego wraz z rozbieżnością cech doprowadzi do tego, że wytworzy nieskończoną ilość form gatunkowych. Jeśli chodzi jedynie o warunki nieorganiczne, zdaje się prawdopodobne, że znaczna ilość gatunków mogłaby się wkrótce przystosować do wszystkich znaczniejszych różnic ciepła, wilgoci itp.; wszakże stanowczo przyznaję, że wzajemne stosunki istot organicznych są daleko ważniejsze, a w miarę tego jak liczba gatunków każdego kraju zwiększa się nieustannie, organiczne warunki życia stają się coraz bardziej złożone. Dlatego też na pierwszy rzut oka zdaje się, że nie ma granicy dla korzystnych zróżnicowań w budowie, a więc dla ilości gatunków, które mogą się wytworzyć. Nie wiemy, czy nawet najbogatsze okolice są całkowicie wypełnione formami gatunkowymi; na Przylądku Dobrej Nadziei i w Australii, które żywią niezmierną liczbę gatunków, zaaklimatyzowało się wiele europejskich roślin. Geologia wszakże wskazuje, że od początku okresu trzeciorzędowego liczba gatunków mięczaków, a od połowy tego okresu liczba ssaków powiększyła się niewiele lub wcale. Cóż więc zatrzymuje wzrost gatunków w nieskończoność? Ilość życia (nie mam tu na myśli liczby gatunków) w danej okolicy musi mieć granicę zależną od warunków fizycznych. Stąd też, jeżeli jakiś obszar jest zamieszkiwany przez bardzo wiele gatunków, każdy lub prawie każdy gatunek reprezentowany będzie przez niewielką tylko liczbę osobników, a takie gatunki z łatwością ulegać mogą zagładzie wskutek przypadkowych wahań w naturze pór roku lub w liczbie swoich nieprzyjaciół. W podobnych wypadkach proces zagłady będzie szybki, podczas gdy proces tworzenia nowych gatunków zawsze musi być powolny. Wyobraźmy sobie krańcowy przypadek tego rodzaju, że np. w Anglii tyle jest gatunków, ile osobników; wtedy pierwsza ostra zima lub bardzo suche lato zniszczy tysiące tysięcy gatunków. Rzadkie gatunki — a tam, gdzie liczba gatunków wzrasta nieskończenie, każdy gatunek będzie rzadki — wytworzą na podstawie powyższych zasad mało korzystnych zmian, a wskutek tego opóźni się proces wytwarzania nowych gatunków. Prócz tego, gdy jakiś gatunek staje się bardzo rzadki, krzyżowanie pomiędzy blisko spokrewnionymi formami przyczyni się do jego zagłady. Niektórzy autorzy sądzili, że okoliczność ta wyjaśnia powolne wymieranie żubra na Litwie, jelenia w Szkocji, niedźwiedzia w Norwegii itd. Wreszcie — a skłonny jestem myśleć, że to czynnik najważniejszy — gatunek dominujący, który już pokonał wielu współzawodników we własnej ojczyźnie, będzie usiłował rozprzestrzeniać się dalej i wyprzeć inne gatunki. Alfons de Candolle dowiódł, że gatunki szeroko rozprzestrzenione dążą do *bardzo* szerokiego rozprzestrzenienia; będą więc one usiłowały wyprzeć i wytępić rozmaite gatunki na rozmaitych obszarach i w ten sposób hamować będą nieograniczony liczebny wzrost form gatunkowych na świecie. Dr Hooker wykazał niedawno, że na południowo-wschodnim krańcu Australii, gdzie znajduje się wielu przybyszów ze wszystkich części świata, zmniejszyła się liczebność miejscowych gatunków australijskich. Nie chcę tutaj bynajmniej stanowczo orzekać, jaką wagę można przypisać każdemu z powyższych powo-

dów; zawsze jednak ich wspólne działanie musi na każdym obszarze ograniczać dążność do nieskończonego wzrostu liczby form gatunkowych.

Streszczenie rozdziału

Jeżeli wśród zmiennych warunków życia istoty organiczne wykazują indywidualne różnice prawie we wszystkich częściach ich organizacji, a to nie może ulegać zaprzeczeniu, jeżeli z powodu rosnącego geometrycznie tempa rozmnażania toczą w każdym wieku, od wieków i w każdej porze roku, zacięta walkę o byt, czemu z pewnością również przeczyć nie można, to biorąc pod uwagę nieskończoną zawiłość stosunków wszystkich istot organicznych do siebie oraz do ich warunków zewnętrznych, zawiłość, która wywołuje niezmierną rozmaitość korzystnej dla organizmu budowy, konstytucji i zwyczajów — byłoby faktem niezmiernie osobliwym, gdyby ani razu nie wytworzyła się chociażby jedna zmiana korzystna dla organizmu, podczas gdy tyle powstaje zmian korzystnych dla człowieka. Gdy tylko zaś wystąpią zmiany korzystne dla jakiejś istoty, z pewnością osobniki odznaczające się nimi utrzymają się w walce o byt, a wskutek potężnego prawa dziedziczności będą usiłowały wydać potomstwo mające podobne cechy. Zasadę tę utrzymania się, czyli przeżycia najodpowiedniejszego, nazwałem „doborem naturalnym". Prowadzi ona do udoskonalenia każdej istoty w stosunku do jej organicznych i nieorganicznych warunków życia, a stąd w większości wypadków do tego, co musi być uważane jako udoskonalenie organizacji. Pomimo to formy niskie i proste przetrwają długo, jeżeli są dobrze przystosowane do swoich prostych warunków życia.

Dobór naturalny na podstawie zasady odziedziczania w odpowiednim wieku może zmienić jaja, nasiona, młode z równą łatwością, jak i dojrzałe zwierzęta. U wielu zwierząt dobór płciowy wsparł działanie naturalnego, zapewniając najliczniejsze potomstwo najdzielniejszym i najlepiej przystosowanym samcom. Dobór płciowy wykształcić może również cechy korzystne jedynie dla samców w ich walce lub we współzawodnictwie z innymi samcami, a cechy te przechodzić będą na jedną płeć lub na obie, odpowiednio do przeważającej formy dziedziczenia.

Czy jednak dobór naturalny istotnie przyczyniał się w ten sposób do przystosowania rozmaitych form żyjących do rozmaitych zewnętrznych warunków i siedlisk, o tym sądzić wypadnie z ogólnego znaczenia i doniosłości faktów, które przytoczymy w następnych rozdziałach. Lecz widzieliśmy już, że dobór naturalny pociąga za sobą wymieranie, a geologia jasno wykazuje nam, jak ważną rolę odgrywało wymieranie w historii świata. Dobór naturalny prowadzi też do rozbieżności cech, bowiem na danym obszarze tym więcej może żyć mieszkańców, im bardziej różnią się budową, obyczajami i konstytucją, na co mamy dowód w postaci mieszkańców niewielkich kawałków terenu oraz organizmów zaaklimatyzowanych w obcych krajach. Dlatego też im bardziej podczas przekształcania się potomków jakieś gatunku i podczas bezustannej walki wszystkich gatunków o wzrost liczebności będzie się różnić potomstwo, tym więcej będzie miało szans na powodzenie w walce o byt. W ten sposób drobne różnice oddzielające odmiany jednego gatunku ciągle dążą do powiększania się, dopóki nie dorównają większym różnicom pomiędzy gatunkami jednego rodzaju lub nawet kilku odrębnych rodzajów.

Widzieliśmy, że najbardziej zmieniają się gatunki pospolite, znacznie rozpowszechnione, o szerokim zasięgu, należące do obszerniejszych rodzajów każdej gromady; usiłują one przekazać przekształconemu potomstwu te zalety, którym zawdzięczają dominację w swej ojczyźnie. Przy tym dobór naturalny, jak dopiero co zauważyliśmy, prowadzi do rozbieżności cech i do silniejszego wymierania form mniej udoskonalonych i pośrednich. Na podstawie tych zasad można wytłumaczyć naturę stosunków pokrewieństwa oraz ogólnie wybitną odrębność najrozmaitszych istot organicznych wszystkich gromad na świecie. Jest to istotnie dziwny fakt — fakt, na który wskutek przyzwyczajenia nie zwracamy uwagi — że wszystkie zwierzęta i wszystkie rośliny we wszystkich epokach i w każdym miejscu są spokrewnione w grupach podporządkowanych innym grupom w sposób, który wszędzie postrzegamy, a mianowicie ten, że odmiany jednego gatunku są ze sobą najbliżej spokrewnione, gatunki jednego rodzaju są mniej blisko i niejednakowo spokrewnione ze sobą i tworzą sekcje oraz podrodzaje, gatunki różnych rodzajów jeszcze dalej, a rodzaje spokrewnione są w rozmaitym stopniu, tworząc podrodziny, rodziny, rzędy, podgromady i gromady. Rozmaite podporządkowane grupy jednej gromady nie

dadzą się ułożyć w jeden szereg, ale zdają się skupiać w grupy wokół pewnych punktów, a te wokół innych punktów i tak dalej w nieskończonym szeregu kręgów. Gdyby każdy gatunek był stworzony oddzielnie, nie moglibyśmy dać żadnego wyjaśnienia podobnej klasyfikacji; lecz tłumaczy się ona jasno na podstawie dziedziczności oraz skomplikowanego działania doboru naturalnego, wymierania i rozbieżności cech, jak to wyjaśnia podany wyżej schemat.

Stosunki pokrewieństwa wszystkich istot należących do tej samej gromady przedstawiano niekiedy pod postacią wielkiego drzewa. Sądzę, że w porównaniu tym jest wiele słuszności. Zielone i pączkujące pędy mogą wyobrażać istniejące gatunki, a gałązki powstałe w poprzednich latach — długie następstwo wygasłych gatunków. W każdym okresie wzrostu wszystkie młode pędy usiłowały rozgałęzić się we wszystkie strony, przerosnąć i zagłuszyć otaczające pędy i gałęzie w taki sam sposób, jak we wszystkich czasach gatunki i grupy gatunków pokonały inne gatunki w walce o byt. Konary drzewa podzielone na wielkie gałęzie i na coraz to drobniejsze gałązki były niegdyś, kiedy drzewo było młode, pączkującymi pędami i ten związek dawniejszych pędów z dzisiejszymi za pomocą rozdzielonych gałęzi może nam dobrze przedstawiać klasyfikację wszystkich wygasłych i żyjących gatunków w grupy podporządkowane innym grupom. Z wielu pędów, które rosły na drzewie wtedy, gdy było ono jeszcze krzakiem, zaledwie dwa, trzy, które rozrosły się w potężne konary, pozostały przy życiu i wydały inne gałęzie. Tak samo z gatunków, które żyły podczas dawno minionych epok geologicznych, tylko niewielka liczba pozostawiła do dziś dnia żyjące i przekształcone potomstwo. Od pierwszego okresu wzrostu drzewa wiele konarów i gałązek uschło i odpadło, a te odpadnięte gałęzie rozmaitej wielkości mogą nam wyobrażać całe rzędy, rodziny i rodzaje, które dziś nie mają żyjących potomków i znane nam są tylko ze szczątków kopalnych. Podobnie jak tu i ówdzie widzimy cienką i słabą gałązkę wyrastającą z rozwidlenia dwóch konarów, która dzięki sprzyjającym okolicznościom pozostała przy życiu i wyrosła do korony drzewa, tak samo napotykamy niekiedy zwierzęta, jak dziobak (*Ornithorynchus*) lub prapłaziec (*Lepidosiren*), które swymi więzami pokrewieństwa do pewnego stopnia łączą dwie wielkie gałęzie życia i które ocalały od zgubnego współzawodnictwa dlatego prawdopodobnie, że miały bezpieczne siedliska. Jak pączki wyrosłe w gałęzie wydają nowe pączki, a te, jeśli są silne, rozgałęziają się na wszystkie strony i zagłuszają wiele słabszych gałęzi, tak też działo się, jak sądzę, z rozmnażaniem wielkiego Drzewa Życia, które martwymi i połamanymi napełnia skorupę Ziemi, a powierzchnię jej pokrywa wiecznie rozgałęziającymi się, wspaniałymi gałęziami.

Rozdział V. Prawa zmienności

Skutki zmiany warunków. — Używanie i nieużywanie narządów połączone z doborem naturalnym. — Narządy lotu i wzroku. — Aklimatyzacja. — Zmienność współzależna. — Kompensacja i ekonomia wzrostu. — Współzależność rzekoma. — Twory wielokrotne, szczątkowe i nisko zorganizowane są zmienne. — Narządy rozwinięte w niezwykły sposób bardzo są zmienne. — Cechy gatunkowe są bardziej zmienne od rodzajowych. — Zmienność drugorzędnych cech płciowych. — Gatunki jednego rodzaju zmieniają się w podobny sposób. — Powrót do dawno utraconych cech. — Streszczenie.

Dotychczas wypowiadałem się niekiedy tak, jak gdyby zmiany — tak pospolite i rozmaite u istot organicznych w stanie hodowli, a w mniejszym stopniu u znajdujących się w stanie natury — zawdzięczały swe powstanie jedynie przypadkowi. Wyrażenie to jest zupełnie niewłaściwe, ale służy nam do wskazania naszej zupełnej nieznajomości przyczyn każdej poszczególnej zmiany. Niektórzy autorzy sądzą, że wytwarzanie indywidualnych zmian lub drobnych odchyleń w budowie jest tak samo funkcją narządów rozrodczych jak tworzenie potomstwa podobnego do rodziców. Ale częstsze występowanie zmian i potworności w stanie hodowli niż w stanie natury oraz większa zmienność gatunków o szerszym zasięgu w porównaniu do gatunków mniej rozprzestrzenionych doprowadza mnie do wniosku, że zmienność pozostaje w ogólnym związku z warunkami życia, na które wystawiony był każdy gatunek podczas wielu kolejnych pokoleń. W pierwszym

rozdziale starałem się wykazać, że zmiana warunków działa w dwojaki sposób: bezpośrednio, wpływając na całą organizację lub na pewne jej części, i pośrednio — przez narządy rozrodcze. Bezpośredni wpływ zmienionych warunków prowadzi do rezultatów określonych lub nieokreślonych. W ostatnim wypadku organizacja zdaje się nabierać plastyczności i posiada zmienność niezwykle chwiejną. W pierwszym wypadku natura organizmu jest taka, że wystawiony na pewne warunki z łatwością się im poddaje, a wszystkie lub niemal wszystkie osobniki zmieniają się w podobny sposób.

Bardzo trudno jest rozstrzygnąć, o ile zmiana warunków takich jak klimat, pokarm itd. oddziałała w określony sposób. Istnieją pewne powody do mniemania, że w ciągu wieków ich działanie było większe, niż tego jesteśmy w stanie dowieść za pomocą faktów. Można jednak z pewnością przyjąć, iż niezliczona masa złożonych współprzystosowań budowy napotykanych w naturze u rozmaitych istot organicznych nie może być przypisana po prostu temu wpływowi. W następujących przypadkach zewnętrzne warunki doprowadziły, jak się zdaje, do nieznacznych określonych rezultatów. E. Forbes utrzymuje, że muszle ślimaków żyjących blisko południowej granicy swojego zasięgu lub też przebywających w płytkich wodach mają znacznie żywsze zabarwienie od muszli ślimaków żyjących dalej ku północy lub w głębszych wodach, chociaż z pewnością nie zawsze jest to słuszne. Pan Gould sądzi, że ptaki jednego i tego samego gatunku są żywiej zabarwione w okolicach o przejrzystszej atmosferze niż w pobliżu brzegów lub na wyspach, a Wollaston jest przekonany, że zamieszkiwanie w pobliżu morza oddziałuje na kolor owadów. Moquin-Tandon podaje spis roślin, które rosnąc na wybrzeżach morza, mają mięsiste liście, chociaż gdzie indziej nie mają tej własności. Organizmy te, zmieniające się w drobnym stopniu, są interesujące, ponieważ wykazują cechy analogiczne do cech gatunków wystawionych na podobne warunki.

Kiedy zmiana przynosi najdrobniejszą chociażby korzyść jakiejś istocie, to nie jesteśmy w stanie stwierdzić, jaką część wpływu przypisać nagromadzającemu się działaniu doboru naturalnego, jaką zaś określonemu działaniu warunków życia. I tak, handlarze futer wiedzą dobrze, że zwierzęta tego samego gatunku mają tym lepsze i tym grubsze futra, im dalej żyją ku północy; ale któż będzie w stanie wskazać, jaka część różnic powstała stąd, iż najlepiej okryte osobniki znajdowały się w najlepszych warunkach i utrzymały się przez wiele pokoleń, jaka zaś część zależy od bezpośredniego działania surowego klimatu? Zdaje się bowiem, że klimat wywiera pewien bezpośredni wpływ na owłosienie naszych zwierząt domowych.

Można by podać przykłady podobnych odmian powstałych z tego samego gatunku w skrajnie odmiennych zewnętrznych warunkach życia, a z drugiej strony niepodobnych odmian wytworzonych w jednakowych warunkach. Przy tym każdy naturalista mógłby wyliczyć mnóstwo gatunków, które zachowują swój typ i nie zmieniają się wcale, chociaż żyją w najrozmaitszych klimatach. Rozważania tego rodzaju skłaniają mnie do przypisywania mniejszej wagi bezpośredniemu wpływowi otaczających warunków niż dążności do zmian, zależnej od zupełnie nieznanych nam przyczyn.

W pewnym znaczeniu można by powiedzieć, że warunki życiowe nie tylko bezpośrednio lub pośrednio powodują zmienność, ale zawierają w sobie również i dobór naturalny, bowiem określają, czy utrzyma się ta lub owa odmiana. Kiedy jednak dobierającym czynnikiem jest człowiek, wtedy widzimy jasno, że dwa elementy zmian są odrębne: zmienność, która w pewien sposób bywa pobudzana, i wola człowieka, który nagromadza zmiany w pewnym kierunku; temu to ostatniemu czynnikowi odpowiada w naturze przeżycie najstosowniejszych form.

Skutek zwiększonego używania i nieużywania narządów regulowany przez dobór naturalny

Na podstawie faktów wspomnianych w pierwszym rozdziale sądzę, że u naszych zwierząt domowych używanie bez wątpienia wzmocniło i zwiększyło niektóre części ciała, nieużywanie zaś je zmniejszyło, oraz że takie zmiany są dziedziczne. Nie mamy kryterium, na podstawie którego można by sądzić o wpływie długotrwałego używania lub nieużywania narządów w stanie natury, ponieważ nie znamy form rodzicielskich; wiele jednak zwierząt posiada cechy budowy, które najlepiej dadzą się wytłumaczyć wpływem nieużywania. Jak zauważył profesor Owen, nie ma w naturze większej anomalii niż ptak, który

nie może latać, a jednak takich ptaków jest wiele. Krótkoskrzydła kaczka grubogłowa (*logger-headed duck*) żyjąca w Ameryce Południowej[57] może tylko trzepotać skrzydłami o wodę, a jej skrzydła są prawie w takim samym stanie, jak u naszej domowej kaczki aylesburyjskiej. Rzecz dziwna, że, jak zauważył pan Cunningham, młode ptaki umieją latać, podczas gdy dojrzałe utraciły tę zdolność. Ponieważ wielkie ptaki lądowe rzadko używają swych skrzydeł, wyjąwszy tylko, kiedy uciekają przed niebezpieczeństwem, prawdopodobnie więc prawie zupełny brak skrzydeł u niektórych ptaków zamieszkujących obecnie lub w niedawno minionych epokach niektóre wyspy na oceanie, niezamieszkane przez żadne zwierzę drapieżne, jest rezultatem nieużywania. Wprawdzie struś zamieszkuje ląd stały i wystawiony jest na niebezpieczeństwa, których nie może uniknąć przy pomocy lotu, ale może się bronić przez kopanie nogami równie dobrze jak wiele czworonożnych zwierząt. Możemy wyobrazić sobie, że przodek strusia miał obyczaje podobne do dropia[58] i że w miarę tego, jak w ciągu pokoleń wzrastała waga jego ciała, używał coraz bardziej nóg, coraz mniej zaś skrzydeł, póki zupełnie nie utracił zdolności do lotu.

Kirby zauważył (a ja również obserwowałem ten sam fakt), że stopy przednich odnóży, czyli (*tarsi*), wielu samców żukowatych[59] często bywają odłamane; u siedemnastu okazów swej kolekcji nie znalazł on najmniejszego ich śladu. U *Onites apelles* brak stóp jest tak zwyczajny, że opisywano tego owada jako pozbawionego ich zupełnie. U poświętnika[60] (*Ateuchus sacer*), czczonego przez Egipcjan, stóp nie ma wcale. Dotychczas nie wykazano dostatecznie, że przypadkowe uszkodzenia mogą być dziedziczone, chociaż obserwowany u świnek morskich przez Brown-Sequarda zadziwiający fakt dziedziczenia zmian spowodowanych operacją nakazuje nam ostrożność w przeczeniu takiej dziedziczności. Najwłaściwiej więc, być może, uważać zupełny brak stóp przedniej pary nóg u poświętnika (*Ateuchus*) oraz ich szczątkowy stan u innych rodzajów nie za przykłady dziedziczenia uszkodzeń, ale za rezultaty długotrwałego nieużywania. Jeżeli bowiem zwykle znajdujemy wiele żukowatych bez stóp, to musiały one odpaść we wczesnym okresie życia; skąd wynika, że stopy nie mogą być ani bardzo ważne dla nich, ani często używane przez te owady.

W niektórych przypadkach moglibyśmy z łatwością przypisać nieużywaniu pewne zmiany w budowie, które jednak całkowicie lub głównie zależą od doboru naturalnego. Pan Wollaston wykrył zadziwiający fakt, że na 550 gatunków chrząszczów z wyspy Madery (obecnie znanych jest więcej) 200 ma tak niedorozwinięte skrzydła, że nie mogą latać, i że spośród 29 endemicznych rodzajów co najmniej u 23 wszystkie gatunki mają takie skrzydła. Wiele faktów, a mianowicie, że chrząszcze w wielu częściach świata porywane są przez wiatr ku morzu i tam giną, że chrząszcze z wyspy Madery, jak zauważył Wollaston, pozostają w większości dopóty w ukryciu, dopóki wiatr się nie uspokoi i słońce nie zaświeci, że stosunek liczby chrząszczy bezskrzydłych do pozostałych jest znacznie większy na wyspach Dasertas wystawionych na wiatr niż na samej Maderze, a zwłaszcza ten fakt niezwykły, na który pan Wollaston kładzie nacisk, a mianowicie, że niektórych wielkich grup chrząszczy, niezmiernie licznych w innych miejscach, gdzie użycie skrzydeł jest konieczne, na Maderze nie spotyka się wcale — wszystkie te względy każą mi sądzić, że brak skrzydeł u wielu chrząszczy maderskich zależy głównie od doboru naturalnego, prawdopodobnie łącznie z nieużywaniem ich. Albowiem w ciągu wielu kolejnych pokoleń każdy chrząszcz, który mniej latał, czy to dlatego, że miał skrzydła mniej rozwinięte, czy też z powodu wrodzonego lenistwa, miał więcej szans na pozostanie przy życiu, gdyż nie był zapędzany na morze przez wiatr; z drugiej zaś strony, chrząszcze najbardziej przystosowane do latania były najczęściej zapędzane do morza i w ten sposób ginęły.

[57] *krótkoskrzydła kaczka grubogłowa żyjąca w Ameryce Południowej* — chodzi o torpedówkę falklandzką, dużego, nielotnego ptaka z rodziny kaczkowatych, opisanego przez Darwina w dzienniku z podróży statkiem Beagle. [przypis edytorski]

[58] *drop* — duży ptak żyjący na otwartych trawiastych terenach, doskonale biegający, ale niechętnie latający. [przypis edytorski]

[59] *żukowate* (daw. biol.) — daw. nazwa grupy chrząszczy z rodzin gnojarzowatych i poświętnikowatych, żerujących w nawozie. [przypis edytorski]

[60] *poświętnik* a. *skarabeusz*, *Scarabaeus sacer* (biol.) — czarny chrząszcz znany z toczenia kul ulepionych z nawozu, czczony w staroż. Egipcie jako symbol boga wschodzącego Słońca; wg dawnej klasyfikacji: *Ateuchus sacer*. [przypis edytorski]

Te maderskie owady, które nie przebywają na ziemi i które, jak pewne żerujące na kwiatach chrząszcze oraz motyle, muszą zwykle używać skrzydeł do zdobywania pożywienia mają, jak przypuszcza pan Wollaston, skrzydła nie zmniejszone, ale raczej powiększone. Fakt ten da się zupełnie pogodzić z działaniem doboru naturalnego. Albowiem, kiedy nowy owad po raz pierwszy dostanie się na wyspę, to dążność doboru naturalnego do powiększenia lub do zmniejszenia skrzydeł zależeć będzie od tego, czy większa ilość osobników uratowała się przez pomyślną walkę z wiatrem, czy też przez wyrzeczenie się walki i coraz rzadsze latanie. Podobnie się dzieje i z żeglarzami, którzy rozbili się niedaleko od brzegu: dla dobrych pływaków tym lepiej, im dalej pływać umieją, podczas gdy dla złych lepiej by było, gdyby wcale nie mogli pływać, a uchwycili się tylko szczątków okrętu.

Oczy kretów i niektórych ryjących ziemię gryzoni są szczątkowe co do wielkości i w niektórych wypadkach całkiem pokryte skórą i sierścią. Taki stan oczu prawdopodobnie zależy od stopniowego zanikania wskutek nieużywania, być jednak może, z współudziałem doboru naturalnego. W Ameryce Południowej ryjący gryzoń tukotuko, czyli *Ctenomys*, ma jeszcze bardziej podziemny sposób życia niż kret i pewien Hiszpan, który często chwytał te zwierzęta, zapewniał mnie, że często bywają one ślepe. Żywy okaz, który miałem u siebie, był z pewnością w tym stanie, co pochodziło, jak się przekonałem przy sekcji, z zapalenia błony migawkowej[61]. Ponieważ częste zapalenie oczu musi być szkodliwe dla każdego zwierzęcia i ponieważ oczy z pewnością nie są niezbędne dla zwierzęcia prowadzącego podziemny sposób życia, to zmniejszenie wielkości oczu, zrośnięcie powiek i pokrycie skórą będzie w podobnym wypadku korzystne; a jeśli tak jest, to dobór naturalny poprze skutki nieużywania.

Powszechnie wiadomo, że kilka zwierząt z zupełnie różnych gromad, zamieszkujących jaskinie w Karyntii i w Kentucky, jest ślepych. U niektórych krabów pozostaje szypułka oczna, chociaż oko znikło, jakby podstawa teleskopu bez rury i szkieł. Ponieważ trudno przypuszczać, by oczy, nawet bezużyteczne, mogły być szkodliwe dla zwierząt żyjących w ciemności, więc utratę oczu można przypisać ich nieużywaniu. U pewnego ślepego zwierzęcia, a mianowicie u szczura jaskiniowego (*Neotoma*), którego dwa okazy profesor Silliman schwytał[62] o pół mili od otworu jaskini, a więc jeszcze nie w najgłębszym miejscu, oczy są wielkie i błyszczące, a zwierzęta te, jak się dowiedziałem od profesora Sillimana, wystawione przez miesiąc na stopniowo zwiększane działanie światła, nabyły zdolność niewyraźnego postrzegania przedmiotów.

Trudno wyobrazić sobie warunki życia bardziej zbliżone do siebie niż te, które istnieją w wapiennych jaskiniach w prawie jednakowych klimatach. Gdyby więc zgodnie z dawnymi poglądami przypuszczać, że ślepe zwierzęta zostały stworzone oddzielnie w Europie i w Ameryce, to moglibyśmy oczekiwać ścisłego podobieństwa w ich organizacji i w pokrewieństwach systematycznych. Tak jednak z pewnością nie jest, jeżeli weźmiemy pod uwagę całe fauny obu miejsc. Jeśli chodzi o same tylko owady, to Schiodte zauważył, że „musimy więc uważać całe to zjawisko tylko za czysto lokalne, a podobieństwo pomiędzy kilkoma formami z Jaskini Mamuciej[63] (w Kentucky) i z jaskiń Karyntii uważać tylko za wyraz analogii, która zachodzi w ogóle pomiędzy faunami Europy i Ameryki Północnej". Według moich poglądów musimy przypuścić, że zwierzęta północnoamerykańskie, odznaczające się w większości zwykłym wzrokiem, powoli w ciągu kolejnych pokoleń przesiedlały się z zewnątrz do coraz to głębszych zakątków jaskiń Kentucky, podobnie jak europejskie zwierzęta w jaskiniach europejskich. Mamy pewne dowody tej stopniowej zmiany obyczajów, bowiem, jak zauważył Schiodte: „Uważamy więc te podziemne fauny za drobne rozgałęzienia ograniczonych geograficznie faun sąsiednich okolic, rozgałęzienia, które dostały się pod ziemię i które, w miarę jak się rozprzestrzeniały w ciem-

[61] *błona migawkowa* a. *przesłona migawkowa* (biol.) — półprzezroczysta błona, która może być nasuwana na oko w celu ochrony gałki ocznej i zwilżania rogówki; występuje u wielu kręgowców lądowych. [przypis edytorski]

[62] *szczur jaskiniowy (Neotoma), którego dwa okazy profesor Silliman schwytał…* — obecnie nazwę *Neotoma* noszą nowiki, ssaki z rodziny chomikowatych z Ameryki Płn.; niezidentyfikowane stworzenie opisane przez Sillimana prawdopodobnie prowadziło nocny tryb życia, zarówno w jaskiniach, jak i poza nimi. Mimo próśb Darwin nigdy nie otrzymał jego egzemplarza. [przypis edytorski]

[63] *Jaskinia Mamucia* — najdłuższa jaskinia świata, o łącznej długości korytarzy równej ok. 650 km, znajdująca się w Stanach Zjednoczonych, w stanie Kentucky. [przypis edytorski]

ności, przystosowywały się do otaczających warunków. Zwierzęta mało różniące się od form zwykłych przygotowują przejście od światła do ciemności. Potem następują zwierzęta przystosowane do półcienia i nareszcie zwierzęta przeznaczone do zupełnej ciemności o zupełnie osobliwej budowie". Musimy tu pamiętać, że uwagi Schiodtego stosują się nie do jednego, ale do rozmaitych gatunków. Z czasem, gdy po upływie mnóstwa pokoleń zwierzę dotrze do najgłębszych zakątków jaskini, nieużywanie, według tego poglądu, doprowadzi do mniej lub bardziej całkowitego zaniku oka, a dobór naturalny często dokona innych zmian, jak np. powiększenia długości czułków jako kompensacji wzroku. Pomimo podobnych zmian możemy spodziewać się znaleźć jeszcze u jaskiniowych zwierząt Ameryki pokrewieństwo z innymi mieszkańcami tej części świata, a u jaskiniowych zwierząt Europy z innymi zwierzętami europejskimi. Tak też istotnie się dzieje z niektórymi zwierzętami amerykańskimi, jak się dowiaduję od profesora Dana, a niektóre europejskie owady jaskiniowe są bardzo blisko spokrewnione z owadami sąsiednich okolic. Z punktu widzenia teorii oddzielnego stworzenia trudno byłoby dać jakieś racjonalne wyjaśnienie pokrewieństwa ślepych zwierząt jaskiniowych z innymi mieszkańcami obu lądów. Że pomiędzy niektórymi zwierzętami jaskiniowymi Starego i Nowego Świata może istnieć bliskie pokrewieństwo, można było się spodziewać z powodu powszechnie znanych stosunków pokrewieństwa pomiędzy większością innych ich tworów. Na cienistych skałach, z daleka od jaskiń, przytrafia się w znacznej ilości ślepy gatunek rodzaju *Bathyscia*[64]; utrata wzroku u jaskiniowych gatunków tego jednego rodzaju nie ma prawdopodobnie związku z jego pobytem w ciemności, bowiem to naturalne, że owad już pozbawiony wzroku z łatwością przystosuje się do ciemnych jaskiń. Inny ślepy rodzaj (*Anophtalmus*) przedstawia tę osobliwość, że dotychczas nie znaleziono żadnego gatunku tego rodzaju nigdzie indziej, jak tylko w jaskiniach, przy tym gatunki zamieszkujące jaskinie Europy i Ameryki różnią się pomiędzy sobą. Być może jednak, że posiadający jeszcze oczy przodkowie dzisiejszych gatunków rozpowszechnieni byli dawniej na obu lądach i wymarli później wszędzie z wyjątkiem swych obecnych ukrytych siedzib. Nie dziwi mnie też bynajmniej, że niektóre zwierzęta jaskiniowe przejawiają znaczne anomalie, jak to zauważył Agassiz co do ślepej ryby *Amblyopsis* i jak to ma miejsce ze ślepym odmieńcem[65] (*Proteus*) w stosunku do europejskich płazów; dziwi mnie raczej, że nie zachowało się więcej szczątków dawnego życia, dzięki mniej zaciętemu współzawodnictwu, na jakie wystawieni są nieliczni mieszkańcy ciemnych schronień.

Aklimatyzacja

Przyzwyczajenia roślin takie jak okres kwitnięcia, czas snu, ilość deszczu niezbędna do kiełkowania nasion są dziedziczne. Prowadzi mnie to do powiedzenia kilku słów o aklimatyzacji. Ponieważ niezwykle często różne gatunki jednego rodzaju zamieszkują okolice ciepłe i zimne, więc jeżeli istotnie wszystkie gatunki jednego rodzaju pochodzą od jednej formy rodzicielskiej, to aklimatyzacja w ciągu długiego szeregu pokoleń powinna się odbywać z łatwością. Oczywiście, że każdy gatunek przystosowany jest do klimatu swego własnego kraju; gatunki okolic podbiegunowych lub nawet umiarkowanych nie mogą wytrzymać klimatu tropikalnego i odwrotnie. Podobnie wiele sukulentów[66] nie może się utrzymać w klimacie wilgotnym. Często jednak przeceniano stopień przystosowania gatunków do klimatu, w którym żyły. Możemy o tym wnioskować stąd, że często nie jesteśmy w stanie powiedzieć z góry, czy dana roślina po wprowadzeniu do naszego klimatu utrzyma się, czy nie, oraz stąd, że wiele roślin i zwierząt, sprowadzonych z najrozmaitszych stron, utrzymuje się znakomicie. Mamy powody sądzić, że w stanie natury granice zasięgu gatunku zależą tak samo, jeżeli nie więcej, od współzawodnictwa z innymi organicznymi istotami, jak od przystosowania do właściwego klimatu. Czy przystosowanie to w większości przypadków będzie bardzo dokładne, czy nie, mamy w każdym razie dowody, że niektóre rośliny mogą do pewnego stopnia naturalnie przyzwyczaić się do

[64] *Bathyscia* (biol.) — rodzaj niewielkich chrząszczy z rodziny grzybinkowatych. [przypis edytorski]

[65] *odmieniec jaskiniowy*, *Proteus anguinus* (biol.) — gatunek ślepego płaza ogoniastego, zamieszkujący wapienne jaskinie płd. Europy. [przypis edytorski]

[66] *sukulenty* (biol.) — grupa sucholubnych roślin, które przystosowały się do życia w warunkach utrudnionej dostępności wody, wykształcając tkankę wyspecjalizowaną w jej gromadzeniu i przechowywaniu; należą do niej np. kaktusy, agawa, aloes. [przypis edytorski]

rozmaitych temperatur, tj. aklimatyzować się. I tak, sosny i rododendrony wyhodowane u nas z nasion, które dr Hooker zebrał z drzew rosnących na różnych wysokościach w Himalajach, wykazały w naszym kraju rozmaitą wytrzymałość na zimno. Pan Thwaites powiadamia mię, że obserwował podobne fakty na wyspie Ceylon. Analogicznych spostrzeżeń dokonał też pan H. C. Watson co do europejskich gatunków roślin sprowadzonych z Wysp Azorskich do Anglii. Ja sam też mógłbym podać wiele innych przykładów. Jeśli chodzi o zwierzęta, to można by przytoczyć kilka wiarogodnych przykładów, że gatunki już w czasach historycznych znacznie rozszerzyły swoje zasięgi z cieplejszych stref do zimniejszych i odwrotnie. Nie wiemy jednak z pewnością, czy zwierzęta te były dokładnie przystosowane do klimatu swej ojczyzny, chociaż w większości wypadków przypuszczamy, że tak było. Nie wiemy również, czy następnie aklimatyzowały się one specjalnie do nowej ojczyzny tak, że stały się do niej lepiej przystosowane, niż były pierwotnie.

Możemy przypuszczać, że nasze zwierzęta hodowlane wybrane zostały pierwotnie przez niecywilizowane ludy dlatego, że przynosiły im korzyść i że z łatwością rozmnażały się w niewoli, a nie dlatego, że później przekonano się o ich uzdolnieniu do dalekich wędrówek. Dlatego też tak powszechna i tak nadzwyczajna wytrzymałość naszych zwierząt domowych na najrozmaitsze klimaty oraz ich niezwykła płodność w tych warunkach (co jest daleko ważniejszym świadectwem) może nam posłużyć za dowód, że znaczna część innych zwierząt, żyjących obecnie w stanie natury, mogłaby z łatwością przyzwyczaić się do znoszenia najrozmaitszych klimatów. Nie trzeba jednak zbyt daleko posuwać argumentacji w tym kierunku, ponieważ niektóre z naszych zwierząt domowych pochodzą prawdopodobnie od kilku dzikich szczepów: na przykład u naszych domowych ras psów zmieszała się, być może, krew wilka podzwrotnikowego i podbiegunowego. Szczury i myszy nie mogą uchodzić za zwierzęta domowe, a jednak zostały przeniesione przez człowieka do wszystkich części świata i są obecnie szerzej rozprzestrzenione niż jakiekolwiek inne gryzonie, ponieważ żyją w zimnym klimacie na wyspach Faroe na północy, na Wyspach Falklandzkich na południu i na wielu wyspach strefy gorącej. Można więc przystosowanie do pewnego klimatu uważać za cechę, która z łatwością dołącza się do wrodzonej znacznej elastyczności organizacji, pospolitej u większości zwierząt. Z takiego punktu widzenia wytrzymałość człowieka i jego zwierząt domowych na najrozmaitsze klimaty oraz fakty takie jak ten, że słoń i nosorożec żyły dawniej w klimacie lodowcowym, podczas gdy wszystkie obecnie żyjące gatunki tych rodzajów są zwrotnikowe lub podzwrotnikowe, nie powinny być uważane za anomalie, ale za przykłady bardzo powszechnej elastyczności konstytucji, która przejawiła się w szczególnych warunkach.

Trudno rozstrzygnąć, na ile aklimatyzacja gatunku do jakiegoś konkretnego klimatu zależy wyłącznie od przyzwyczajenia, a na ile od naturalnego doboru odmian mających różne wrodzone konstytucje, na ile wreszcie od współdziałania dwóch tych czynników. Że przyzwyczajenie i obyczaje mają pewien wpływ, muszę wnosić i z analogii, i ze świadectw wszystkich dzieł rolniczych, poczynając od starożytnych chińskich encyklopedii, które radzą wielką ostrożność przy przenoszeniu zwierząt z jednej okolicy do drugiej. Ponieważ zaś to nieprawdopodobne, by człowiek mógł dobrać tyle ras i podras z konstytucją specjalnie przystosowaną do każdej miejsca, więc sądzę, że rezultat zależeć musi od przyzwyczajenia. Z drugiej strony, dobór naturalny koniecznie dążyć będzie do zachowania tych osobników, które urodziły się z konstytucją najlepiej przystosowaną do zamieszkiwanego przez nie kraju. W pismach traktujących o wielu roślinach uprawnych niektóre odmiany wskazane są jako bardziej wytrzymałe na pewien klimat niż inne rośliny. Widać to najdobitniej w dziełach traktujących o drzewach owocowych, a wydanych w Stanach Zjednoczonych, gdzie zazwyczaj jedne odmiany zaleca się dla stanów południowych, a inne dla północnych; a ponieważ większość tych odmian powstała niedawno, nie można więc różnic w ich konstytucji przypisywać przyzwyczajeniu. Przytaczano przykład słonecznika bulwiastego[67] (*Heliathus tuberosus*), który w Anglii nigdy nie rozmnaża się za pomocą nasion, a więc nie może wydać odmian, jako dowód, że aklimatyzacja nie jest możliwa, ponieważ jest on obecnie równie wrażliwy na zimno jak dawniej. W tym samym celu i z daleko większą słusznością przytaczano przykład fasoli. Lecz tutaj doświadcze-

[67]*słonecznik bulwiasty*, zwyczajowo: *bulwa* (biol.) — gatunek rośliny z rodziny astrowatych mający jadalne bulwy, pochodzący z Ameryki Płn., uprawiany na różnych kontynentach jako warzywo, roślina pastewna i ozdobna. [przypis edytorski]

nia nie można uważać za rozstrzygające, dopóki ktoś nie spróbuje w ciągu kilkunastu pokoleń zasiewać fasolę tak wcześnie, by znaczna jej część zginęła od mrozu, póki następnie nie zbierze nasion od niewielkiej liczby pozostałych przy życiu okazów, starając się uniknąć przypadkowych krzyżowań i póki potem znowu nie zbierze nasion od tych samych siewek, zachowując te same ostrożności itd. Nie należy też przypuszczać, że różnice w konstytucji siewek fasoli nie pojawiają się nigdy, i ja sam obserwowałem kilka bardzo wyraźnych przykładów stwierdzających ten fakt.

Ogólnie rzecz biorąc, możemy wnioskować, że przyzwyczajenie, czyli używanie lub nieużywanie, w niektórych wypadkach odegrało ważną rolę przy przekształcaniu konstytucji i budowy; często jednak jego wpływy łączyły się z doborem, a niekiedy podporządkowywały się naturalnemu doborowi zmian wrodzonych.

Zmienność współzależna

Przez pojęcie to chcę wyrazić, że cały organizm jest tak ściśle połączony w czasie wzrostu i rozwoju, że gdy w jakiejkolwiek części wystąpią drobne zmiany i zostaną nagromadzone przez dobór naturalny, to zarazem zmienią się inne części. Jest to przedmiot bardzo ważny, lecz bardzo niedokładnie wyjaśniony; bez wątpienia też pomieszano tutaj fakty z bardzo rozmaitych dziedzin. Zobaczymy wkrótce, że zwykła dziedziczność często stwarza fałszywe pozory współzależności. Jednym z najbardziej widocznych przykładów jest fakt, że zmiany pojawiające się w budowie młodych lub larw naturalnie dążą do oddziaływania na budowę dojrzałego zwierzęcia. Rozmaite homologiczne części ciała, które na wczesnych stadiach rozwoju zarodkowego wystawione są z konieczności na podobne warunki, zdają się być nadzwyczaj skłonne do zmieniania się w jednakowy sposób. Przekonujemy się o tym, widząc, że prawa i lewa strona ciała zmieniają się w jednakowy sposób, że równocześnie zmieniają się przednie i tylne kończyny, a nawet kończyny i szczęki, ponieważ, według niektórych anatomów, dolna szczęka jest homologiczna z kończyną. Skłonność ta może być bez wątpienia mniej lub bardziej całkowicie ujarzmiona przez dobór naturalny. Na przykład istniała niegdyś rodzina jeleni z jednym tylko rogiem po jednej stronie; gdyby zaś cecha ta była w jakikolwiek sposób pożyteczna, to prawdopodobnie dobór naturalny mógłby ją utrwalić.

Niektórzy pisarze zauważyli, że części homologiczne mają skłonność do zrastania się; widziano to często u roślin potwornych. Co zaś do zrastania się homologicznych części przy normalnie zbudowanych narządach, to nie ma zwyklejszego zjawiska, jak połączenie płatków korony w rurkę. Części twarde wpływają, jak się zdaje, na formę przyległych miękkich części; niektórzy autorzy utrzymują, że u ptaków rozmaitość kształtu miednicy pociąga za sobą zadziwiającą rozmaitość kształtu nerek. Inni twierdzą, że u człowieka kształt miednicy matki wpływa przez ucisk na kształt głowy dziecka. U węży, według Schlegla, kształt ciała oraz sposób połykania określają kształt i położenie niektórych najważniejszych narządów wewnętrznych.

Natura tego związku jest dla nas często zupełnie niejasna. Pan Izydor Geoffroy St. Hilaire z naciskiem zwraca uwagę, że niektóre potworności występują razem często, inne zaś rzadko, chociaż nie możemy wskazać żadnego powodu. Cóż może być dziwniejszego, jak związek u kotów pomiędzy zupełnie białą sierścią, niebieskimi oczami a głuchotą lub też pomiędzy ich ubarwieniem przypominającym skorupę żółwia a płcią żeńską, pomiędzy opierzeniem nóg gołębia a błoną łączącą zewnętrzne palce, pomiędzy większą lub mniejszą ilością puchu u tylko co wyklutych gołębiąt a przyszłą barwą ich opierzenia lub też związek pomiędzy uwłosieniem i uzębieniem nagiego psa tureckiego[68], chociaż tutaj bez wątpienia homologia odgrywa pewną rolę. Jeśli chodzi o ostatni przykład współzależności, to sądzę, że chyba nie może być przypadkowy fakt, że dwa rzędy ssaków, najbardziej anormalne co do pokrycia skóry, a mianowicie walenie[69] (*Cetacea*) i bezzębne (*Edentata*), mają również na ogół najbardziej anormalne uzębienie. Od tego prawidła zresztą, jak zauważył pan Mivart, istnieje tyle wyjątków, że nie ma ono wielkiej wartości.

Nie znam lepszego przykładu dla wykazania znaczenia praw współzależności i zmienności niezależnej od użyteczności, a więc i od doboru naturalnego, niż ten, który widzimy w różnicy pomiędzy środkowymi a zewnętrznymi kwiatami niektórych roślin złożonych

[68] *nagi pies turecki* — jedna z bezwłosych ras psów, obecnie wymarła. [przypis edytorski]
[69] *walenie* (biol.) — rząd ssaków wodnych, obejmujący kaszaloty, delfiny i morświny. [przypis edytorski]

(*Compositae*) i baldaszkowatych (*Umbelliferae*). Każdemu znana jest różnica pomiędzy środkowymi a języczkowymi kwiatkami, na przykład koszyczka stokrotki (*Bellis perennis)*, a różnica ta często połączona bywa z częściowym lub zupełnym zanikiem narządów rozrodczych. U niektórych jednak z tych roślin różnią się również i nasiona, zarówno co do kształtu, jak i co do urzeźbienia powierzchni. Różnice te objaśniano niekiedy naciskiem pokryw na kwiatki lub też wzajemnym uciskaniem się kwiatków, a kształt nasion w zewnętrznych kwiatkach u niektórych roślin złożonych potwierdza to wyjaśnienie. Nie stosuje się to jednak wcale do baldaszkowatych, gdyż, jak dowiaduję się od dra Hookera, gatunki o najgęstszych baldaszkach bynajmniej nie najczęściej wykazują różnice pomiędzy zewnętrznymi i wewnętrznymi kwiatkami. Można by przypuszczać, że rozwój płatków korony, odciągając pożywienie od narządów rozrodczych, wywołał zanik tych narządów, ale nie mogłoby to być jedyną przyczyną, ponieważ u niektórych roślin złożonych nasiona kwiatków zewnętrznych i wewnętrznych różnią się od siebie, chociaż pomiędzy koronami nie ma żadnej różnicy. Być może, że te rozliczne różnice pozostają w związku z różnicą w dopływie pożywienia do środkowych i zewnętrznych kwiatków; wiemy przynajmniej, że u roślin z nieregularnymi kwiatami kwiaty umieszczone najbliżej do osi najłatwiej ulegają pelorii, tj. nieprawidłowo stają się symetryczne. Jako dowód tego oraz jako zadziwiający przykład współzależności mogę przytoczyć, że u wielu pelargonii na dwóch górnych płatkach korony w środkowym kwiatku baldaszka często znikają dwie ciemniej zabarwione plamy; a kiedy się to zdarza, zupełnie zanika przyległy miodnik i środkowy kwiatek staje się przez to peloryczny, czyli regularny. Jeżeli plama znika tylko na jednym z górnych płatków, to miodnik nie znika zupełnie, lecz tylko znacznie się skraca.

Co do rozwoju korony, to bardzo jest prawdopodobne zdanie Sprengla, że kwiatki języczkowe służą do przyciągania owadów, których współudział jest wysoce pożyteczny lub niezbędny do zapładniania tych roślin; a jeżeli tak, to dobór naturalny może odgrywać tu pewną rolę. Jeśli chodzi jednak o nasiona, to zdaje się niemożliwe, by różnice kształtu, które nie zawsze są powiązane z jakimikolwiek różnicami w koronie, mogły być w jakikolwiek sposób korzystne. Jednakże u roślin baldaszkowych różnice te zdają się mieć takie istotne znaczenie — nasiona z zewnętrznych kwiatków mają niekiedy proste zarodki (*orthospermia*), ze środkowych zaś zgięte (*coelospermia*) — iż starszy De Candolle na podobnych cechach oparł główne działy w swej klasyfikacji tego rzędu roślin. Widzimy więc, że zmiany w budowie, mające wysoką wartość dla systematyków, mogą całkowicie zależeć od praw zmienności i współzależności i nie przynosić, o ile możemy sądzić, najmniejszej korzyści gatunkowi.

Często możemy mylnie przypisywać współzależności zmian takie cechy, które są wspólne całym grupom gatunków i które w istocie rzeczy są po prostu rezultatem dziedziczności. Odległy przodek mógł bowiem drogą doboru naturalnego nabyć pewne przekształcenie budowy, a po tysiącach pokoleń, inny przodek jakieś inne niezależne od niej przekształcenie. Te dwa przekształcenia, przekazane całej grupie potomków z rozmaitymi obyczajami, mogą naturalnie uchodzić za współzależne w pewien konieczny sposób. Niektóre inne współzależności zależą prawdopodobnie od sposobu, w jaki jedynie działać może dobór naturalny. Alfons de Candolle zauważył, na przykład, że owoce nieotwierające się nigdy nie zawierają skrzydlatych nasion. Zjawisko to wytłumaczyłbym w ten sposób, że nasiona nie mogą stopniowo nabywać skrzydełek drogą doboru naturalnego, póki owoce nie będą się otwierać, bowiem tylko w takim wypadku nasiona nieco lepiej przystosowane do dalekiego roznoszenia przez wiatr mogłyby mieć pewną przewagę nad innymi, gorzej przystosowanymi nasionami.

Kompensacja i ekonomia wzrostu

Prawo kompensacji czyli zrównoważenia wzrostu zostało sformułowane prawie równocześnie przez starszego Geoffroya i przez Goethego. Goethe wyraża się, że „natura, aby wydatkować z jednej strony, musi oszczędzać z drugiej". Sądzę, że jest to do pewnego stopnia słuszne względnie do naszych tworów hodowlanych: jeżeli pożywienie dopływa w nadmiarze do jednej części lub narządu, to do innych części dopływa rzadko lub przynajmniej nie w nadmiarze. Dlatego też trudno równocześnie otrzymywać od krowy dużo mleka i utuczyć ją. Jedna i ta sama odmiana kapusty nie dostarczy nam równocześnie obfitych i pożywnych liści oraz znacznej ilości oleistych nasion. Jeżeli nasiona u naszych

owoców zanikają, to sam owoc zyskuje znacznie na wielkości i jakości. U naszych kur domowych wielki czub z piór na głowie idzie zwykle w parze z mniejszym grzebieniem, a większa broda z mniejszymi mięsistymi płatkami pod dziobem. Trudno jednak utrzymywać, że w stanie natury prawo to znajduje powszechne zastosowanie, chociaż wielu sumiennych badaczy, zwłaszcza botaników, wierzy w jego prawdziwość. Nie będę tutaj podawał przykładów, bo nie znam prawie sposobów odróżniania, czy jakaś część powiększyła się znacznie drogą doboru naturalnego, a inna, przyległa część zmniejszyła się tą samą drogą lub przez nieużywanie, czy też zmniejszyła się przez odciągnięcie pożywienia wskutek nadmiernego wzrostu przyległej części.

Przypuszczam też, że niektóre przytoczone przykłady kompensacji, jak również i niektóre inne fakty dadzą się sprowadzić do bardziej ogólnej zasady, a mianowicie, że dobór naturalny nieustannie usiłuje oszczędzać w każdej części organizmu. Jeżeli przy zmianie warunków życia jakiś narząd dawniej pożyteczny staje się mniej pożyteczny, to dobór naturalny będzie sprzyjał jego zmniejszeniu, bowiem dla osobnika będzie to korzystne, jeżeli nie będzie się trwonić pożywienia na wytwarzanie bezużytecznego narządu. Tylko w ten sposób mogę sobie wytłumaczyć fakt, który zwrócił moją uwagę podczas badania skorupiaków wąsonogich[70] (*Cirrhipedia*) i który powtarza się w wielu innych wypadkach: a mianowicie, że gdy taki wąsonóg żyje jako pasożyt wewnątrz innego skorupiaka i tym sposobem jest ochroniony, wtedy traci on mniej lub bardziej całkowicie swą własną skorupę, czyli pancerz. Ma to miejsce u samca rodzaju *Ibla*, oraz w niezwykły sposób u niewitnika[71] (*Proteolepas*). Pancerz wszystkich wąsonogów składa się z trzech bardzo ważnych przednich segmentów głowy, niezmiernie rozwiniętych, zaopatrzonych w grube nerwy i mięśnie, zaś u pasożytniczego i chronionego *Proteolepas* cała przednia część głowy została zredukowana do drobnych szczątków umieszczonych u podstawy chwytnych czułków. Tutaj więc zanik wielkiej i skomplikowanej struktury, całkiem zbytecznej, będzie niezaprzeczenie korzystny dla każdego z następujących po sobie osobników gatunku, bowiem w walce o byt, na którą jest narażone każde zwierzę, będzie ono miało tym więcej szans na przeżycie, im mniej pożywienia roztrwoni.

W ten sposób, jak sądzę, dobór naturalny dąży do zredukowania z biegiem czasu każdej części organizmu, gdy tylko staje się ona zbyteczna wskutek zmiany obyczajów — nie wywołując bynajmniej równocześnie silniejszego rozwoju innej części w odpowiednim stopniu. Także odwrotnie: dobór naturalny może znacznie rozwinąć jakiś narząd bez odpowiedniego zmniejszenia przyległych części jako koniecznej kompensacji.

Twory wielokrotne, szczątkowe i nisko zorganizowane są zmienne

Możemy, zdaje się, uważać za regułę, jak zauważył Izydor Geoffroy St. Hilaire, zarówno u odmian, jak i u gatunków, że jeżeli jakieś części lub narządy powtarzają się wiele razy u jednego osobnika (jak np. kręgi u węży, pręciki w wielopręcikowych kwiatach) to liczba ich jest zmienna, podczas gdy jeśli te same części lub narządy występują w mniejszej liczbie, jest ona stała. Ten sam badacz oraz niektórzy botanicy zauważyli dalej, że wielokrotne części są bardzo skłonne do zmian w budowie. Ponieważ to „wegetatywne" powtarzanie się, by użyć wyrażenia prof. Owena, jest oznaką niższej organizacji, więc powyższe uwagi zgadzają się z ogólnym zdaniem naturalistów, iż istoty stojące na niskim szczeblu organizacji są bardziej zmienne od stojących wyżej. Przypuszczam, że tutaj niski szczebel organizacji oznacza, iż niektóre części organizacji zostały tylko słabo wyspecjalizowane do poszczególnych funkcji i dopóki ta sama część służy do rozmaitych celów, jesteśmy, być może, w stanie wytłumaczyć sobie, dlaczego pozostaje ona zmienna, tj. dlaczego dobór naturalny nie zachowuje i nie odrzuca wszelkiego odchylenia formy z taką starannością, z jaką by to robił, gdyby ta część służyła tylko jednej określonej funkcji. Tak samo nóż, przeznaczony do najrozmaitszego użytku, może mieć wszelki dowolny kształt, podczas gdy narzędzie przeznaczone do specjalnych celów musi mieć pewien specjalny kształt. Nie należy nigdy zapominać, że dobór naturalny działać może jedynie przez pożytek i dla pożytku każdej istoty.

[70] *wąsonogi* (biol.) — gromada skorupiaków morskich, jedyna grupa obejmująca stawonogi prowadzące osiadły tryb życia. [przypis edytorski]

[71] *niewitnik*, *Proteolepas bivincta* (biol.) — gatunek skorupiaka, jedyny przedstawiciel rodziny *Proteolepadidae*, żyje pasożytniczo w kaczenicy; sklasyfikowany w 1854 przez Darwina. [przypis edytorski]

Narządy zaczątkowe, jak to powszechnie przyjmują, są bardzo skłonne do zmian. Powrócimy do tego przedmiotu później. Tutaj dodam tylko, że zmienność zdaje się zależeć od ich nieużyteczności, a więc od tego, że dobór naturalny nie jest w stanie przeszkodzić odchyleniom w ich budowie.

Część rozwinięta w jakimś gatunku w niezwykłym stopniu lub w niezwykły sposób w porównaniu z taką samą częścią u pokrewnych gatunków, skłonna jest do znacznej zmienności

Przed wielu laty uderzyła mnie uwaga wypowiedziana w tym przedmiocie przez pana Waterhouse'a. Profesor Owen, zdaje się, również doszedł prawie do tego samego wniosku. Niepodobna nikogo przekonać o prawdziwości powyższego twierdzenia, nie przytaczając długiego szeregu faktów, które zebrałem, lecz których tutaj podać nie mogę. Mogę tylko wypowiedzieć moje przekonanie, że jest to reguła wysoce powszechna. Znam wprawdzie dokładnie liczne źródła błędów, ale spodziewam się, że zwróciłem na nie należytą uwagę. Należy pamiętać, że reguła ta bynajmniej nie stosuje się do wszystkich niezwykle rozwiniętych narządów, ale tylko do narządów niezwykle rozwiniętych w porównaniu do takich samych narządów u innych blisko spokrewnionych gatunków. Na przykład skrzydło nietoperza jest narządem najbardziej odbiegającym od normy w gromadzie ssaków, ale reguła nie znajduje tutaj zastosowania, gdyż cała grupa nietoperzy posiada skrzydła; zastosować by ją można tylko wtedy, gdyby jakiś gatunek miał skrzydła rozwinięte w sposób niezwykły w porównaniu do skrzydeł innych gatunków. Lecz reguła ta stosuje się bardzo ściśle do drugorzędnych cech płciowych, jeżeli są one rozwinięte w niezwykły sposób. Wyrażenie „drugorzędne cechy płciowe", użyte przez Huntera, oznacza cechy właściwe jednej płci, ale nie odnoszące się bezpośrednio do aktu płodzenia. Reguła stosuje się do samców i do samic, rzadziej jednak do samic, ponieważ rzadko wykazują one wybitne drugorzędne cechy płciowe. Fakt, że ta reguła tak wyraźnie stosuje się do drugorzędnych cech płciowych, wynika prawdopodobnie z tego, iż cechy te, czy są rozwinięte w niezwykły sposób, czy nie, bardzo są zmienne — fakt, co do którego nie może być żadnej wątpliwości. Że zaś reguła nasza bynajmniej nie ogranicza się wyłącznie do drugorzędnych cech płciowych, widzimy to jasno z przykładu obojnaczych wąsonogów. Przy badaniu tego rzędu zwracałem specjalną uwagę na spostrzeżenie pana Waterhouse'a i jestem w pełni przekonany, że reguła ta potwierdza się prawie zawsze. W mym przyszłym dziele podam spis wszystkich ciekawszych wypadków, tutaj zaś przytoczę tylko jeden przykład, który wyjaśni nam regułę w jej najszerszym zastosowaniu. Płytki operkularne[72] osiadłych wąsonogów (pąkli) są to narządy ważne w całym znaczeniu tego wyrazu i bardzo mało się różnią nawet u różnych rodzajów. Tymczasem u niektórych gatunków rodzaju *Pyrgoma* wykazują one zadziwiająca rozmaitość; homologiczne płytki u rozmaitych gatunków mają niekiedy zupełnie odmienną postać, a zakres zmienności u różnych osobników jednego gatunku tak jest wielki, że można bez przesady powiedzieć, iż odmiany jednego gatunku bardziej różnią się między sobą cechami tych ważnych narządów niż gatunki należące do innych rodzajów.

Ponieważ u ptaków osobniki jednego gatunku zamieszkujące ten sam obszar niezmiernie mało się zmieniają, zwróciłem więc na nie szczególną uwagę i zauważyłem, że reguła ta z pewnością stosuje się do nich. Nie mogłem jednak przekonać się, czy stosuje się ona i do roślin, co mogłoby poważnie zachwiać moją wiarę w jej prawdziwość, gdyby nie to, że wielka zmienność roślin szczególnie utrudnia porównania różnych stopni zmienności.

Widząc, że jakaś część lub narząd rozwija się w niezwykłym stopniu lub w niezwykły sposób, oczywiście wnioskujemy, że ma on wielkie znaczenie dla gatunku; a tymczasem w tym przypadku narząd jest wybitnie podatny na zmianę. Jak to możliwe? Wychodząc z tego punktu widzenia, że każdy gatunek został stworzony oddzielnie z wszystkimi częściami, które widzimy u niego obecnie, nie potrafię znaleźć żadnego wyjaśnienia. Lecz przypuściwszy, że grupy gatunków powstały z jakichś innych gatunków i zostały przekształcone przez dobór naturalny, będziemy mogli, jak sądzę, rzucić pewne światło na ten przedmiot. Zróbmy przedtem kilka wstępnych uwag. Jeśli u naszych zwierząt domowych

[72] *płytki operkularne* (biol.) — płytki przykrywające otwór w górnej części pancerzyka otaczającego ciało pąkli; z łac. *operculum*: wieczko. [przypis edytorski]

zaniedba się jakąś część lub też całe zwierzę i nie zastosuje się do nich doboru, to część ta (na przykład grzebień u kur dorkingów[73]) lub też cała rasa utraci swój jednolity charakter i o takiej rasie można będzie powiedzieć, że się wyradza. Prawie równoległy przykład widzimy w narządach szczątkowych oraz w takich, które tylko trochę były przystosowane do jakiejś szczególnej czynności, a także, być może, u grup wielopostaciowych; w takich bowiem przypadkach dobór naturalny nie wywarł lub też nie mógł wywrzeć swego pełnego wpływu i organizacja pozostaje przez to w stanie chwiejnym. Lecz co nas tutaj szczególnie obchodzi, to fakt, że te cechy naszych zwierząt domowych, które są obecnie szybko przekształcane przez nieustanny dobór, są zarazem najbardziej skłonne do zmian. Porównajmy tylko osobniki jednej rasy gołębia, a zobaczymy, jak zadziwiającą rozmaitość przedstawiają dzioby młynków, dziób i wyrostki mięsne gołębi pocztowych, postawa i ogon u pawików itd. — tj. te właśnie cechy, na które angielscy hodowcy zwracają szczególną uwagę. Wiadomo, że nawet w tej samej podrasie, na przykład u krótkodziobych młynków, trudno dochować się czystych okazów, ponieważ wielka ich liczba odchyla się znacznie od typu. Można tutaj słusznie powiedzieć, że istnieje ciągła walka pomiędzy z jednej strony dążnością do powrotu do mniej doskonałego stanu, jak również skłonnością do nowych zmian, a z drugiej strony — nieustanną pracą doboru dążącego do zachowania rasy w czystości. Z biegiem czasu dobór zyskuje przewagę i nie ma obawy, że aż tak chybimy celu, by z dobrego szczepu krótkodziobych młynków otrzymać zwyczajnego młynka. Ale dopóki działanie doboru posuwa się szybko, możemy zawsze spodziewać się wielkiej zmienności części ulegających przekształceniu.

Powróćmy teraz do natury. Skoro u jakiegoś gatunku pewna część rozwinięta jest w niezwykły sposób w porównaniu do innych gatunków tego rodzaju, to możemy wnioskować, że część ta uległa niezmiernym zmianom już od czasu, gdy rozmaite gatunki oddzieliły się od wspólnego przodka danego rodzaju. Czas ten rzadko będzie skrajnie odległy, ponieważ gatunki rzadko tylko trwają dłużej niż jeden okres geologiczny. Niezwykły zakres zmian każe się zwykle domyślać niezwykłego i długotrwałego zakresu zmienności, którą dobór naturalny gromadził nieustannie na korzyść gatunku. Ponieważ jednak zmienność niezwykle rozwiniętej części lub narządu tak była wielka i trwała w okresie niezbyt odległym, to możemy spodziewać się, że i teraz jeszcze w narządach tych zwykle napotkamy większą zmienność niż w takich, które przez daleko dłuższy okres czasu pozostały prawie bez zmiany. Przekonany jestem, że tak też istotnie się dzieje. Nie widzę powodu, by wątpić w to, że walka pomiędzy doborem naturalnym z jednej strony a dążnością do nawrotu cech i do zmienności z drugiej strony z czasem ustanie i że najbardziej anormalne narządy mogą się utrwalić. Dlatego też, jeżeli pewien narząd, chociażby najbardziej anormalny, przekazany został w prawie jednakowym stanie wielu zmienionym potomkom — jak to ma miejsce na przykład ze skrzydłem nietoperza — to według naszej teorii musiał on istnieć prawie w takim samym stanie przez niezmiernie długi okres i w ten sposób doszedł do tego, że nie jest bardziej zmienny od innych narządów. Tylko w tych przypadkach, gdzie przekształcenie jest stosunkowo nowe i niezwykle wielkie, powinniśmy nadal napotykać w wysokim stopniu tę, jakby ją nazwać można, *zmienność generatywną* (wytwórczą); wtedy bowiem zdolność do zmian rzadko tylko była utrwalana przez sam tylko ciągły dobór osobników zmieniających się w żądanym kierunku i stopniu oraz przez nieustanne usuwanie osobników dążących do powrotu do dawniejszego, mniej zmienionego stanu.

Cechy gatunkowe są bardziej zmienne od rodzajowych

Zasada roztrząsana w poprzednim punkcie może być zastosowana i do naszego obecnego przedmiotu. Wiadomo, że cechy gatunkowe są bardziej zmienne od rodzajowych. Wyjaśnijmy to za pomocą prostego przykładu. Jeżeli w obszernym rodzaju roślin jedne gatunki mają kwiaty niebieskie, a inne — czerwone, to barwa będzie tylko cechą gatunkową i nikt się nie zdziwi, gdy niebieski kwiat zmieni się w czerwony lub odwrotnie. Jeżeli jednak wszystkie gatunki danego rodzaju mają niebieskie kwiaty, to wtedy barwa staje się cechą rodzajową, a zmiana jej byłaby już bardziej niezwykłym zjawiskiem. Wybrałem ten przykład dlatego, że nie da się tutaj zastosować wyjaśnienia, które podałaby większość naturalistów, a mianowicie, że gatunkowe cechy są bardziej zmienne od rodzajowych, po-

[73] *dorking* — rasa kur ozdobnych wyhodowana w Wlk. Brytanii. [przypis edytorski]

nieważ odnoszą się one do części mniej ważnych fizjologicznie niż te, które służą zwykle do klasyfikacji rodzajów. Sądzę, że wyjaśnienie to jest częściowo słuszne, chociaż tylko pośrednio, powrócę jednak do tego przedmiotu w rozdziale o klasyfikacji. Byłoby prawie zbyteczne przytaczać przykłady na poparcie twierdzenia, że zwyczajne cechy gatunkowe są bardziej zmienne od rodzajowych; jednak odnośnie do ważnych cech spostrzegałem często w dziełach historii naturalnej[74], że jeżeli autor zauważył ze zdziwieniem, iż niektóre ważne narządy lub części, zazwyczaj bardzo stałe w wielkiej grupie gatunków, *różnią się* znacznie u blisko spokrewnionych gatunków, to często są one *zmienne* u osobników jednego gatunku. A fakt ten wykazuje, że jeżeli cecha mająca zazwyczaj wartość rodzajową traci na wartości i staje się gatunkową, to zarazem staje się bardziej zmienna, pomimo że jej fizjologiczne znaczenie mogło się nie zmienić. Coś podobnego da się zastosować do potworności, przynajmniej Izydor Geoffroy St. Hilaire widocznie nie wątpi, że im więcej jakiś normalny narząd różni się u rozmaitych gatunków jednej grupy, tym więcej wykazuje anomalii u poszczególnych osobników.

Według powszechnego zdania o oddzielnym stworzeniu każdego gatunku w jaki sposób dałoby się wytłumaczyć, że części różniące się najbardziej w różnych niezależnie stworzonych gatunkach jednego rodzaju są bardziej zmienne od tych części, które w tych samych gatunkach są bardziej podobne do siebie? Co do mnie, nie wiem w jaki sposób wyjaśnienie byłoby tutaj możliwe. Wychodząc zaś od tego punktu widzenia, że gatunki są tylko wybitnie odznaczającymi się i utrwalonymi odmianami, możemy często oczekiwać, że nadal jeszcze zmieniają się one w tych częściach budowy, które zmieniły się w stosunkowo niedawnym czasie i przez to dobitnie się różnią. Albo też — wyrażając się w inny sposób — cechy, pod względem których wszystkie gatunki jednego rodzaju są do siebie podobne i którymi odróżniają się one od pokrewnych rodzajów, nazywają się rodzajowymi. Cechy te uważać można za odziedziczone po wspólnym przodku, bowiem rzadko chyba zdarzyć by się mogło, by dobór naturalny w jednakowy sposób przekształcił kilka odrębnych gatunków przystosowanych do mniej lub bardziej różnych obyczajów. Ponieważ zaś te, tak zwane rodzajowe cechy odziedziczone zostały jeszcze przed okresem, w którym po raz pierwszy kilka gatunków oddzieliło się od wspólnego pierwotnego przodka, a następnie nie zmieniły się i nie wyróżniły się wcale lub tylko w małym stopniu, jest więc nieprawdopodobne, by zmieniały się one i obecnie. Z drugiej strony, cechy organizacji odróżniające jedne gatunki od drugich nazywamy cechami gatunkowymi; a ponieważ te cechy gatunkowe zmieniły się i zróżnicowały już po tym, jak gatunki oddzieliły się od wspólnego przodka, prawdopodobne jest, że często mogą i dotychczas być w pewnym stopniu zmienne, a przynajmniej bardziej zmienne niż te części organizacji, które przez bardzo długi okres czasu były stałe.

Drugorzędne cechy płciowe są zmienne

Nie wchodząc w szczegóły, sądzę, że naturaliści zgodzą się, iż drugorzędne cechy płciowe są wysoce zmienne. Każdy też przyzna, że gatunki jednej i tej samej grupy różnią się daleko bardziej od siebie pod względem drugorzędnych cech płciowych niż pod względem innych części swojej organizacji. Porównajmy na przykład zakres różnic pomiędzy samcami ptaków kurowatych, u których drugorzędne cechy płciowe silnie są rozwinięte, z zakresem różnic pomiędzy samicami. Przyczyna pierwotnej zmienności tych cech nie jest dla nas widoczna, możemy jednak zrozumieć, dlaczego nie mogły one stać się tak stałe i jednolite jak inne cechy. Pochodzi to stąd, mianowicie, że nagromadzone zostały przez dobór płciowy, który jest mniej surowy w swym działaniu od zwykłego doboru i nie pociąga za sobą śmierci, lecz tylko zmniejsza ilość potomstwa samców mniej uprzywilejowanych. Jakakolwiek może być przyczyna zmienności drugorzędnych cech płciowych, zawsze, skoro są one bardzo zmienne, dobór płciowy będzie miał szerokie pole do działania i może tym sposobem z łatwością nadać gatunkom jednej grupy większy zakres różnic w tym kierunku niż w jakikolwiek innym.

Jest to fakt zadziwiający, że drugorzędne różnice pomiędzy obiema płciami jednego gatunku występują zwykle w tych samych częściach organizacji, którymi gatunki tego samego rodzaju różnią się od siebie. Podam tutaj jako przykład dwa przypadki, które jako

[74] *historia naturalna* (daw.) — przyrodoznawstwo, ogół dziedzin nauki zajmujących się badaniem przyrody ożywionej i nieożywionej; termin popularny szczególnie w XVIII–XIX w. [przypis edytorski]

pierwsze znajdują się w moim spisie. Liczba członów stopy (*tarsi*) stanowi wspólną cechę bardzo wielkich grup chrząszczów, lecz w rodzinie *Engidae*[75], jak zauważył Westwood, liczba ich mocno się zmienia, a zarazem jest różna u obu płci tego samego gatunku. Podobnie u ryjących norki błonkoskrzydłych (*Hymenoptera*) żyłkowanie na skrzydłach stanowi bardzo ważną cechę, ponieważ jest wspólne wielu obszernym grupom; tymczasem u niektórych rodzajów przebieg żyłek różni się u rozmaitych gatunków i zarazem u obu płci tego samego gatunku. Sir J. Lubbock niedawno zauważył, że niektóre drobne skorupiaki stanowią doskonałą ilustrację tego prawa. „U *Pontella* na przykład cechy płciowe dotyczą głównie przednich czułków i piątej pary nóg, te same narządy wyznaczają również cechy gatunkowe". Związek ten z mojego punktu widzenia tłumaczy się jasno, gdyż uważam, że wszystkie gatunki jednego rodzaju z taką samą pewnością powstały od wspólnego przodka, jak i obie płcie jednego gatunku. Jeżeli więc jakaś część organizacji wspólnego ich przodka lub jego pierwszych potomków staje się zmienna, to ze zmienności tej części bardzo prawdopodobnie skorzystają i dobór naturalny, i dobór płciowy w ten sposób, iż przystosują one rozmaite gatunki do różnych miejsc w gospodarce przyrody oraz jedną płeć danego gatunku do drugiej lub też samców jednego gatunku do walki z innymi samcami tego gatunku o posiadanie samicy.

Ostatecznie zatem dochodzę do wniosku, że większa zmienność cech gatunkowych, tj. tych, które odróżniają gatunek od gatunku, w porównaniu z cechami rodzajowymi, tj. wspólnymi wszystkim gatunkom, że częsta skrajna zmienność części niezwykle rozwiniętych u jednego gatunku w porównaniu do tych samych części innych gatunków tegoż rodzaju, że wielka zmienność drugorzędnych cech płciowych oraz wielka różnica pomiędzy nimi u blisko spokrewnionych gatunków, że drugorzędne cechy płciowe oraz zwykłe różnice gatunkowe odnoszące się zwykle do tych samych części organizacji — że wszystko to są zasady ściśle powiązane ze sobą. Wszystkie one są uwarunkowane głównie tym, że gatunki jednej grupy są potomkami wspólnego przodka, po którym odziedziczyły wiele wspólnych cech, następnie tym, że części, które niedawno dopiero i znacznie się zmieniły, nadal jeszcze mają większą skłonność do zmian niż części odziedziczone i nieprzekształcane od dawna, że dobór naturalny mniej lub bardziej całkowicie — stosownie do upływu czasu — przezwyciężył dążność do nawrotu cech i do dalszej zmienności, że dobór płciowy jest mniej surowy niż zwykły, że wreszcie dobór naturalny i płciowy nagromadzały zmiany w tych samych częściach i tym sposobem przystosowały je zarówno do drugorzędnych płciowych, jak i do zwyczajnych celów.

Różne gatunki wykazują analogiczne zmiany, tak iż odmiana jednego gatunku przyjmuje często cechę właściwą pokrewnym gatunkom lub też powraca do niektórych cech dawniejszego przodka

Twierdzenie to najłatwiej da się wytłumaczyć przez obserwację naszych ras domowych. Najbardziej różne rasy gołębia w okolicach najbardziej od siebie odległych wykazują pododmiany ze sterczącymi piórami na głowie i z opierzonymi nogami — cechy, których nie posiada pierwotny gołąb skalny. Są to więc zmiany analogiczne w dwóch lub większej liczbie odmiennych ras. Częste pojawianie się czternastu lub nawet szesnastu sterówek u garłacza uważać można za odchylenie stanowiące normalną cechę u innej rasy, pawika. Nikt, jak przypuszczam, nie będzie wątpić, że wszystkie takie analogiczne zmiany powstały stąd, że rozmaite rasy gołębia odziedziczyły po wspólnym przodku jednakową konstytucję i dążność do jednakowych zmian, gdy wystawione zostaną na jednakowe, nieznane nam wpływy. W królestwie roślinnym przykłady analogicznej zmienności widzimy w zgrubiałych łodygach, czyli, jak je zwykle nazywają, korzeniach karpieli i brukwi[76], roślin, które niektórzy botanicy uważają z odmiany powstałe przez kulturę z jednej formy rodzicielskiej. Gdyby tak nie było, to mielibyśmy tutaj przykład analogicznych zmian w dwóch tak zwanych oddzielnych gatunkach, do których można by było dodać trzeci, a mianowicie pospolitą rzepę. Trzymając się powszechnie przyjętych poglądów o niezależnym stworzeniu każdego gatunku, powinni byśmy przypisywać to

[75] *Engidae* (daw. biol.) — rodzina chrząszczy wielożernych obecnie nosząca nazwę *Erotylidae* (zadrzewkowate). [przypis edytorski]

[76] *karpieli i brukwi* — w oryg.: *Swedish turnip and ruta-baga*, obie te nazwy określają tę samą roślinę uprawną, *Brassica napus*, mającą również w języku polskim dwie nazwy. [przypis edytorski]

podobieństwo zgrubiałych łodyg w trzech roślinach nie prawdziwej przyczynie, naturalnej wspólnocie ich pochodzenia i wynikającej stąd dążności do jednakowych zmian, lecz trzem oddzielnym aktom stworzenia, ściśle jednak związanym ze sobą. Wiele podobnych przykładów analogicznych zmian obserwował Naudin w wielkiej rodzinie dyniowatych, inni zaś badacze u naszych roślin zbożowych. Pan Walsh niedawno bardzo starannie zbadał podobne przypadki u owadów w stanie natury i podporządkował je swojemu prawu „jednostajnej zmienności".

U gołębi wszakże spostrzegamy inne zjawisko, mianowicie, że we wszystkich rasach pojawiają się niekiedy okazy popielatoniebieskie z dwiema czarnymi pręgami na skrzydłach, z białymi plamami w tylnej części grzbietu, z pręgą na końcu ogona i z białym zewnętrznym brzegiem u nasady zewnętrznych sterówek. Ponieważ wszystkie te oznaki są charakterystyczne dla gołębia skalnego, to nikt, jak przypuszczam, nie będzie wątpić, że jest to wypadek rewersji, powrotu do cech pierwotnych, nie zaś nowej, analogicznej zmiany, występującej w rozmaitych rasach. Możemy, jak sądzę, śmiało przyjąć ten wniosek, ponieważ, jak widzieliśmy wyżej, te rozmaite barwne oznaki występują u mieszańców dwóch odrębnych i zupełnie odmiennie zabarwionych ras, a w tym wypadku nie zaszła żadna zmiana w zewnętrznych warunkach, która by wywołać mogła ponowne wystąpienie popielatoniebieskiej barwy z barwnymi znakami, z wyjątkiem wpływu aktu krzyżowania na prawa dziedziczności.

Ponowne wystąpienie cech utraconych w ciągu wielu, prawdopodobnie w ciągu setek pokoleń jest bez wątpienia bardzo zadziwiającym zjawiskiem. Lecz kiedy jakaś rasa skrzyżowała się chociażby raz tylko z inną rasą, to jej potomstwo wykazuje niekiedy dążność powrotu do cech obcej rasy w ciągu wielu pokoleń, kilkunastu, nawet dwudziestu kilku, jak twierdzą niektórzy. Po dwunastu pokoleniach stosunek krwi każdego przodka, jeżeli użyjemy tutaj zwykłego wyrażenia, będzie jak 1:2048, a pomimo to, jak widzimy, utrzymuje się powszechnie, że drobna ta ilość krwi wystarcza do utrzymania dążności do rewersji. W rasie, która nie uległa krzyżowaniu, ale w której oboje rodzice utracili niektóre cechy przodków dążność, czy to słaba, czy silna, do odtwarzania utraconych cech może, jak zauważyliśmy wyżej, wbrew wszystkiemu, co możemy zauważyć, utrzymać się przez nieograniczoną liczbę pokoleń. Jeżeli cecha utracona przez rasę pojawia się na nowo po wielkiej liczbie pokoleń, to najprawdopodobniejszą hipotezą będzie nie ta, że osobnik nagle powraca do typu przodka oddalonego o kilkaset pokoleń, ale że w każdym kolejnym pokoleniu dana cecha znajdowała się w stanie ukrytym, póki nareszcie nie ujawniła się pod wpływem nieznanych sprzyjających warunków. Tak na przykład u gołębia maski, który bardzo tylko rzadko wydaje popielatoniebieskie okazy, prawdopodobnie w każdym pokoleniu istnieje ukryta dążność do wytwarzania tak zabarwionego upierzenia. Przekazywanie takiej dążności przez wiele pokoleń nie jest bardziej nieprawdopodobne niż przekazywanie narządów zupełnie niepotrzebnych lub szczątkowych. W istocie, prosta dążność do wytwarzania szczątkowych narządów bywa też niekiedy dziedziczna.

Ponieważ, jak przypuszczamy, wszystkie gatunki jednego rodzaju pochodzą od wspólnego przodka, możemy więc spodziewać się, że zmieniają się one niekiedy w analogiczny sposób, tak iż odmiany dwóch lub więcej gatunków będą do siebie podobne albo odmiana jednego gatunku będzie w niektórych cechach podobna do innego odrębnego gatunku, gdyż według naszej teorii ten inny gatunek jest tylko dobrze określoną i stałą odmianą. Cechy powstałe wyłącznie przez analogiczną zmienność będą jednak miały prawdopodobnie niewielkie znaczenie, ponieważ utrzymanie wszystkich funkcjonalnie ważnych cech zależeć będzie od działania doboru naturalnego, odpowiednio do rozmaitych obyczajów gatunku. Możemy następnie spodziewać się, że gatunki jednego rodzaju wykazywać będą rewersję do cech od dawna utraconych. Ponieważ zaś nie znamy wspólnego przodka żadnej naturalnej grupy, nie możemy więc odróżnić cech powrotnych od analogicznych. Jeżelibyśmy na przykład nie wiedzieli, że rodzicielska forma gołębi, gołąb skalny, nie ma ani sterczących piór na głowie, ani opierzonych nóg, to nie bylibyśmy w stanie rozstrzygnąć, czy podobne cechy u naszych ras domowych są rewersją, czy też jedynie zmiennością analogiczną; moglibyśmy jednak wnioskować, że popielatoniebieska barwa jest rewersją, gdyż razem z nią występuje zwykle wiele innych oznak, których równoczesne wystąpienie trudno byłoby przypisać zwykłej tylko zmienności. Jeszcze bardziej za tym wnioskiem przemawia fakt, że popielatoniebieska barwa i rozmaite oznaki

występują tak często, kiedy krzyżują się zupełnie odmiennie zabarwione rasy. Dlatego też, chociaż w stanie natury w ogóle nie umiemy rozstrzygnąć, które przypadki są powrotem do dawniejszych cech, a które nowymi, lecz analogicznymi zmianami, to jednak według naszej teorii powinniśmy napotykać niekiedy u zmieniających się potomków jednego gatunku cechy, które posiadają już inni członkowie tej grupy. A to niewątpliwie ma miejsce.

Trudność odróżniania zmiennych gatunków polega w dużej mierze na tym, że ich odmiany niejako naśladują inne gatunki tego samego rodzaju. Można by też podać długi spis form pośrednich pomiędzy dwiema innymi, które wątpliwie tylko mogłyby uchodzić za gatunki. Dowodzi to, jeżeli tylko wszystkie te blisko spokrewnione formy nie mają być uważane za niezależnie stworzone gatunki, że jedne, zmieniając się, przyjęły niektóre cechy innych. Najlepszego jednak dowodu zmian analogicznych dostarczają nam części lub narządy, które mają zazwyczaj stałe cechy, a jednak niekiedy zmieniają się tak, iż do pewnego stopnia przypominają taki sam narząd u pokrewnych gatunków. Zebrałem długi szereg faktów w tej kwestii, ale tak jak poprzednio, z wielkim żalem nie jestem w stanie ich tutaj podać. Mogę tylko powtórzyć, że takie wypadki istotnie mają miejsce i zdają mi się bardzo godne uwagi.

Podam tutaj jednakże jeden ciekawy i skomplikowany przykład nie dlatego, że dotyczy on jakiejś ważnej cechy, ale dlatego, że występuje on u rozmaitych gatunków jednego rodzaju częściowo, w stanie udomowionym, częściowo w stanie natury. Jest to prawie z pewnością przykład rewersji. U osła występują niekiedy bardzo wyraźne poprzeczne pręgi na nogach, podobne do pręg na nogach zebry; utrzymywano, że cechy te najwyraźniej występują u ośląt, i moje poszukiwania stwierdziły to istotnie. Pręga na łopatce bywa niekiedy podwójna i bardzo rozmaita co do wielkości i kształtu. Opisywano też białego osła, lecz *nie albinosa*, który nie miał pręg ani na grzbiecie, ani na nogach. U osłów ciemnej maści pręgi te bywają niekiedy bardzo niewyraźne lub też znikają zupełnie. Podobno widziano kułana[77] Pallasa z podwójną pręgą na łopatce. Pan Blyth widział okaz dżygitaja[78] (*heminous*) z wyraźną pręgą na łopatce, chociaż zwykle gatunek ten nie ma pręgi; a pułkownik Poole zawiadamia mnie, że młode tego gatunku mają zwykle pręgi na nogach i niewyraźną pręgę na łopatce. Kwagga[79], chociaż pręgowana na ciele tak wyraźnie jak i zebra, nie ma pręg na nogach. Dr Gray wszakże odrysował okaz z bardzo wyraźnymi pręgami na nodze, jak u zebry.

Jeśli chodzi o konia, zebrałem w Anglii przykłady pręg na grzbiecie u najrozmaitszych ras *wszelkiej* maści. Poprzeczne pręgi na nogach nie są rzadkie u koni bułanych, myszatych[80] i raz jeden obserwowano je u konia kasztanowatego. Niewyraźną pręgę na łopatce spotyka się niekiedy u bułanych, a ja sam widziałem ślad jej u konia gniadego. Syn mój starannie obejrzał i zrobił dla mnie rysunek bułanego belgijskiego konia pociągowego z podwójną pręgą na każdej łopatce i z pręgami na nogach. Ja sam widziałem devonshirskiego pony[81], opisywano mi też starannie bułanego walijskiego pony z *trzema* równoległymi pręgami na każdej łopatce.

Kattywarska rasa koni, hodowana w północno-zachodniej części Indii, jest tak powszechnie pręgowana, że, jak się dowiaduję od pułkownika Poole, który badał tę rasę z polecenia rządu indyjskiego, koń bez pręg nie uchodzi za okaz czystej krwi. Na grzbiecie zawsze znajdują się pręgi, nogi są zwykle pręgowane, a pręga na łopatce jest zwykle podwójna, niekiedy nawet potrójna, oprócz tego występują niekiedy pręgi na pysku. Najwyraźniej widać je u źrebiąt, a niekiedy zupełnie znikają u starych koni. Pułkownik Poole widział pręgi u nowo narodzonych źrebiąt rasy kattywarskiej, siwych i gniadych. Mam

[77] *kułan*, częściej: *onager* a. *osioł azjatycki*, *Equus hemionus* (biol.) — dziki ssak z grupy osłów, opisany i sklasyfikowany w 1775 przez niem. zoologa Petera Pallasa. [przypis edytorski]

[78] *dżygitaj* (hist. biol.) — w oryginale tylko: *hemionus*; wg daw. klasyfikacji dżygitaj to „półosioł azjatycki", *Asinus hemionus*, w odróżnieniu od kułana, czyli onagra, *Asinus onager*; w rzeczywistości są to podgatunki, turkmeński i mongolski, tego samego gatunku *Equus hemionus*. [przypis edytorski]

[79] *kwagga*, *Equus quagga quagga* (biol.) — podgatunek zebry stepowej, żyjący w Afryce Płd. do XIX w.; od innych zebr odróżniała się występowaniem wzoru brązowych i białych pasów wyłącznie na przedniej części ciała; obecnie wymarłe. [przypis edytorski]

[80] *bułane, myszate, kasztanowate* — określenie barwy sierści koni: jasnobrązowe, szare, brązowe. [przypis edytorski]

[81] *pony* — kuc, niewielki, krępy koń. [przypis edytorski]

również powód przypuszczać, na podstawie informacji udzielonych mi przez pana W. W. Edwardsa, że u angielskich koni wyścigowych pręga grzbietowa daleko jest pospolitsza u źrebiąt niż u dorosłych koni. Sam też niedawno otrzymałem źrebię z gniadej klaczy (która pochodziła od turkmeńskiego ogiera i flamandzkiej klaczy) i gniadego angielskiego ogiera wyścigowego. Źrebię to po tygodniu wykazywało na tylnej części grzbietu i na czole wiele bardzo wąskich, ciemnych pręg jak u zebry i miało niewyraźnie pręgowane nogi; wszystkie te pręgi wkrótce znikły zupełnie. Nie wchodząc w dalsze szczegóły, mogę powiedzieć, że zebrałem przykłady pręg na nogach i łopatkach u koni najrozmaitszych ras od Wielkiej Brytanii do wschodnich Chin i od Norwegii do Archipelagu Malajskiego. We wszystkich częściach świata pręgi te najczęściej przytrafiają się u koni bujanych i myszatych; a pod nazwą bułanej (*dun*) maści rozumiem całą ich skalę pomiędzy karą i karogniadą z jednej strony, a maścią bliską śmietankowej z drugiej strony.

Wiadomo mi, że pułkownik Hamilton Smith, który pisał o tym przedmiocie, utrzymuje, że rozmaite rasy konia powstały z kilku pierwotnych gatunków; jeden z tych gatunków, bułany, miał być pręgowany, a wszystkie wyżej opisane pręgi powstały wskutek dawniejszych krzyżowań z bułanym szczepem. Zdanie to jednak można z pewnością odrzucić; jest bowiem nieprawdopodobne, by ciężki belgijski koń pociągowy, walijski pony, koń norweski, smukła rasa kattywarska itd., zamieszkujące najrozmaitsze okolice świata, mogły się wszystkie skrzyżować z jednym przypuszczalnym pierwotnym szczepem.

Przejdźmy teraz do wpływu krzyżowania na rozmaite gatunki rodzaju konia (*Equus*). Rollin utrzymuje, że pospolity muł, krzyżówka osła i konia, ma bardzo często pręgi na nogach; według pana Gosse w niektórych okolicach Stanów Zjednoczonych dziewięć dziesiątych mułów ma pręgowane nogi. Ja sam widziałem muła z tak licznymi pręgami na nogach, że można go było wziąć za mieszańca z zebrą, a pan W. C. Martin w swym znakomitym dziele o koniu podaje rysunek podobnego muła. Widziałem też cztery kolorowe rysunki mieszańców osła i zebry, u których nogi były daleko wyraźniej pręgowane od reszty ciała; jedno z nich miało podwójną pręgę na łopatce. Słynny mieszaniec otrzymany przez lorda Mortona z kasztanowatej klaczy i samca kwaggi, a nawet potomstwo otrzymane później od tej samej klaczy i karego arabskiego ogiera miały daleko wyraźniejsze pręgi na nogach niż czysta kwagga. Nareszcie — a jest to drugi niezwykle zadziwiający fakt — dr Gray podał rysunek mieszańca osła i dżygitaja (Dr Gray powiadamia mnie, że znał drugi podobny przypadek). Chociaż osioł tylko niekiedy ma pręgi na nogach, a dżygitaj nie ma ich wcale, to mieszaniec ten miał jednak wszystkie cztery nogi poprzecznie pręgowane i trzy krótkie pręgi na łopatce jak u devonshirskiego i walijskiego pony, a nawet kilka zebrowych pręg po obu stronach pyska. Odnośnie do tego ostatniego faktu tak byłem przekonany, że nawet najdrobniejsza barwna pręga nie może powstać przez to, co się zwykle nazywa „przypadkiem", że jedynie z powodu pręg na pysku tego mieszańca osła i dżygitaja zapytałem pułkownika Poole'a, czy takie pręgi spotyka się kiedykolwiek u mocno pręgowanej kattywarskiej rasy koni, na co, jak widzieliśmy, otrzymałem twierdzącą odpowiedź.

Cóż teraz powiemy o wszystkich tych faktach? Widzimy, że u kilku odrębnych gatunków rodzaju konia (*Equus*), na skutek prostej zmiany występują pręgi na nogach jak u zebry lub na łopatce jak u osła. Widzimy, że u koni dążność ta wyraża się silniej tam, gdzie występuje maść bułana, maść, która zbliża się do powszechnej maści innych gatunków tego rodzaju. Pojawieniu się pręg nie towarzyszy żadna zmiana kształtu ani też żadna nowa cecha. Widzimy, że skłonność do przybierania pręg najsilniej występuje u mieszańców pomiędzy niektórymi najbardziej różnymi gatunkami. Przypomnijmy sobie teraz przykład rozmaitych ras gołębia. Pochodzą one od jednego pierwotnego gatunku (włączając do niego dwa lub trzy podgatunki, czyli rasy geograficzne) popielatoniebieskiej barwy z pewnymi pręgami i innymi oznakami, a kiedy jakaś rasa przybiera wskutek prostej zmienności popielatoniebieską barwę, wtedy występują nieodmiennie te same pręgi i oznaki, ale bez żadnej innej zmiany kształtu lub cech. Kiedy krzyżują się najstarsze i najczystsze rasy rozmaicie ubarwione, to widzimy, że u mieszańców występuje silna dążność rewersji do popielatoniebieskiej barwy, pręg i innych oznak. Powiedziałem, że najprawdopodobniejszą hipotezą tłumaczącą ponowne wystąpienie bardzo dawnych cech jest ta, że u młodych w każdym pokoleniu istnieje *dążność* do wytwarzania dawno utraconych

cech i że z niewiadomych powodów dążność ta niekiedy uzyskuje przewagę. Widzieliśmy też wyżej, że u różnych gatunków z rodzaju konia (*Equus*) pręgi są albo wyraźniejsze, albo też częstsze u młodych niż u starych. Nazwijmy rasy gołębi, z których niejedne zachowały się czyste od wieków, gatunkami — a jakże zupełnie analogiczny będzie ten przypadek do przypadku gatunków rodzaju konia! Co do mnie, śmiało spoglądam w przeszłość odległą o tysiące tysięcy pokoleń i widzę zwierzę pręgowane jak zebra, różniące się być może znacznie od niej w innym kierunku, które było wspólnym przodkiem naszego konia domowego (czy powstał on z jednego, czy też z kilku dzikich szczepów), osła, dżygitaja, kwaggi i zebry.

Kto wierzy, że każdy gatunek konia został stworzony oddzielnie, ten prawdopodobnie utrzymywać będzie, iż każdy gatunek stworzony został ze skłonnością do zmian, zarówno w stanie domowym, jak i w dzikim, i to w takim szczególnym kierunku, że często staje się pręgowany tak jak inne gatunki tego rodzaju, oraz że każdy gatunek stworzony został z silną dążnością do wydawania po skrzyżowaniu z gatunkami zamieszkującymi najodleglejsze okolice świata mieszańców, które swymi pręgami przypominają nie swoich rodziców, ale inne gatunki tego rodzaju. Przyjęcie tego wyjaśnienia to, jak mi się zdaje, porzucenie realnej przyczyny dla nierealnej lub przynajmniej nieznanej; to robienie z dzieł Boga tylko żartu i fałszu. Niemal równie dobrze mógłbym uwierzyć ze starymi i ciemnymi kosmogonistami, że kopalne mięczaki nigdy nie żyły i że zostały stworzone w kamieniu, by naśladować mięczaki żyjące obecnie na brzegu morza.

Streszczenie

Nasza nieznajomość praw zmienności jest głęboka. Ani nawet w jednym przypadku na sto nie jesteśmy w stanie wskazać, dlaczego ta lub owa część się zmieniła. Jednakże wszędzie, gdzie tylko mamy możliwość porównania, widzimy, że zarówno mniejsze różnice pomiędzy odmianami jednego gatunku, jak i większe różnice pomiędzy gatunkami jednego rodzaju tworzyły się pod wpływem jednych i tych samych praw. Zmiana warunków na ogół pociąga za sobą jedynie wahania zmienności; niekiedy jednak wywołuje ona bezpośrednie i określone rezultaty, które z biegiem czasu mogą się stać bardzo wyraźne, chociaż na to nie przytoczyliśmy dostatecznych dowodów. W wielu przypadkach, jak się zdaje, potężny wpływ miało przyzwyczajenie, wywołując pewne osobliwości w budowie, następnie używanie, wzmacniając narządy, oraz nieużywanie, osłabiając je i zmniejszając. Homologiczne części skłonne są do zmian w jednakowym kierunku oraz do zrastania się ze sobą. Zmiany w częściach twardych i zewnętrznych dotykają niekiedy części miększych i wewnętrznych. Kiedy pewna część silniej się rozwinie, usiłuje ona, być może, odciągnąć pokarm od przyległych części; każda zaś część organizmu, na której może zaoszczędzić bez szkody dla osobnika, nie rozwinie się. Zmiany w budowie występujące w młodym wieku mogą wpłynąć na części, które rozwiną się później; istnieje jednak bez wątpienia wiele przykładów współzależnych zmian, których nie jesteśmy w stanie wytłumaczyć. Wielokrotne części są zmienne co do ilości i budowy dlatego, być może, że powstały z części nieprzystosowanych dostatecznie do żadnej specjalnej funkcji, tak że dobór naturalny nie zdołał przeszkodzić ich dalszym przekształceniom. Z tej samej prawdopodobnie przyczyny istoty organiczne stojące na niskim szczeblu rozwoju są bardziej zmienne od stojących wyżej, których cała organizacja bardziej się zróżnicowała. Narządy szczątkowe jako nieużyteczne nie ulegają wpływowi doboru naturalnego, są więc zmienne. Cechy gatunkowe, tj. cechy, które wyróżniły się już po rozgałęzieniu się rozmaitych gatunków jednego rodzaju od wspólnego przodka, są bardziej zmienne niż cechy rodzajowe, które odziedziczone zostały dawno i nie ulegały zmianom od tamtego czasu. W uwagach tych mówimy tylko o teraźniejszej zmienności tylko pewnych części lub narządów, dlatego że dopiero niedawno się zmieniły i niedawno zaczęły się od siebie różnić, lecz widzieliśmy w drugim rozdziale, że ta sama zasada stosuje się do całego osobnika; bowiem na obszarach, gdzie znajduje się wiele gatunków jednego rodzaju, tj. tam, gdzie od dawna miała miejsce zmienność i różnicowanie, czyli gdzie działało wytwarzanie nowych form, na takich obszarach i u tych gatunków napotykamy też obecnie przeciętnie najwięcej gatunków. Drugorzędne cechy płciowe są mocno zmienne i cechy te różnią się znacznie u gatunków jednej i tej samej grupy. Zmienność jednych i tych samych części organizacji dawała zwykle możność wytworzenia się i drugorzędnych różnic płciowych u dwu płci

jednego gatunku, i gatunkowych różnic u różnych gatunków jednego rodzaju. Każda część lub każdy narząd od czasu powstania rodzaju rozwinięty do niezwykłej wielkości lub w niezwykły sposób przechodzić musiał przez nadzwyczajną ilość przekształceń. To nam tłumaczy, dlaczego i dotychczas jest on często bardziej zmienny od innych narządów; zmienność bowiem jest procesem długim i powolnym, a dobór naturalny nie miał jeszcze dosyć czasu na pokonanie skłonności do dalszych zmian i do powrotu do mniej doskonałego stanu. Gdy jednak gatunek z jakimś niezwykle rozwiniętym narządem stał się sam przodkiem wielu zmienionych potomków — co według naszej teorii odbywało się bardzo powoli i wymagało wiele czasu — w takim przypadku dobór naturalny zdołał już nadać stałe cechy narządowi, choćby najbardziej nadzwyczajnie rozwiniętemu. Gatunki, które po wspólnym rodzicu odziedziczyły prawie jednakową konstytucję i są wystawione na podobne warunki, mają naturalną skłonność do wytwarzania analogicznych zmian; te same gatunki mogą niekiedy powracać do niektórych cech dawnego przodka. Chociaż rewersja i zmiany analogicznie nie mogą wywołać nowych i ważnych przekształceń, to jednak przekształcenia te przyczyniają się do upiększenia i harmonijnego urozmaicenia przyrody.

Jakakolwiek będzie przyczyna każdej drobnej różnicy pomiędzy potomstwem i rodzicami — a przyczyna dla każdej różnicy istnieć musi — mamy powody utrzymywać, że właśnie stałe nagromadzanie korzystnych różnic wytworzyło wszystkie ważniejsze przekształcenia budowy, odpowiednio do obyczajów każdego gatunku.

Rozdział VI. Trudności teorii

Trudności teorii pochodzenia na drodze przekształceń. — Brak lub rzadkość odmian przejściowych. — Przejściowość sposobów życia. — Różnorodność obyczajów u tego samego gatunku. — Gatunki z obyczajami znacznie różniącymi się od obyczajów pokrewnych im gatunków. — Narządy niezmiernie wydoskonalone. — Stadia pośrednie. — Trudne przypadki. — Natura non fecit saltum. — *Narządy niewielkiego znaczenia. — Narządy nie zawsze są absolutnie doskonałe. — Prawa jedności typu i warunków bytu zawarte są w teorii doboru naturalnego.*

Zanim jeszcze czytelnik doszedł do tego miejsca w mym dziele, musiało mu się przyjść na myśl mnóstwo trudności. Niektóre z nich tak są poważne, że do dziś dnia nie mogę o nich pomyśleć bez pewnego zakłopotania; ale według mego zdania wiele jest tylko pozornych, a te, które są bardziej realne, nie mogą obalić mojej teorii.

Trudności te i zarzuty można by sprowadzić do następujących punktów:

Po pierwsze, jeżeli gatunki powstały z innych gatunków na drodze drobnych stopniowych zmian, dlaczego nie widzimy wszędzie mnóstwa form przejściowych? Dlaczego cała natura nie jest pomieszana, a gatunki są, jak je widzimy, dokładnie określone?

Po wtóre, czy to możliwe, by jakiekolwiek zwierzę, mające na przykład budowę i obyczaje nietoperza, mogło powstać drogą przekształceń z jakiegoś innego zwierzęcia, mającego zupełnie inne obyczaje i budowę? Czy możemy wierzyć, że dobór naturalny jest w stanie wytworzyć z jednej strony narząd tak mało ważny jak ogon żyrafy, służący do odpędzania much, a z drugiej strony tak cudowny narząd jak oko?

Po trzecie, czy instynkty mogą być nabyte i przekształcone drogą naturalnego doboru? Cóż powiemy o instynkcie, który pobudza pszczoły do budowy komórek plastrów i który praktycznie wyprzedził odkrycia najgłębszych matematyków?

Po czwarte, w jaki sposób wytłumaczyć, że gatunki przy krzyżowaniu są bezpłodne lub wydają bezpłodne potomstwo, podczas gdy krzyżowanie odmian nie zmniejsza ich płodności?

Zajmiemy się tutaj dwoma pierwszymi zarzutami; niektóre inne rozpatrzymy w następnym rozdziale, a instynkt i hybrydyzm w dwóch dalszych rozdziałach.

O braku lub rzadkości odmian przejściowych

Ponieważ dobór naturalny działa jedynie przez zachowywanie korzystnych przekształceń, to na obszarze całkowicie zapełnionym każda nowa forma dążyć będzie do zastąpienia i ostatecznie do wytopienia swej własnej mniej udoskonalonej formy rodzicielskiej oraz

innych gorzej przystosowanych form, z którymi zacznie współzawodniczyć. W ten sposób dobór naturalny idzie ręka w rękę z wymieraniem. Jeżeli więc uważamy każdy gatunek za potomka pewnej nieznanej formy, to sam proces tworzenia się i doskonalenia nowej formy wytępi zazwyczaj i rodzica, i wszystkie odmiany przejściowe.

Jednakże ponieważ według tej teorii musiały istnieć niezliczone formy przejściowe, to dlaczegóż nie znajdujemy ich zachowanych w niezmiernych ilościach w skorupie ziemskiej? Kwestię tę właściwiej będzie roztrząsać w rozdziale o niepełności świadectw geologicznych; tutaj zauważę tylko, że odpowiedzi należy, jak sądzę, szukać w tym, iż owe pozostałości są bez porównania mniej kompletne niż się zwykle przypuszcza. Skorupa ziemi to ogromne muzeum, ale kolekcje przyrodnicze tego muzeum były gromadzone niedokładnie i w wielkich odstępach czasu.

Można by wszakże zarzucić, że tam, gdzie rozmaite blisko pokrewne gatunki zajmują to samo terytorium, powinniśmy z pewnością znaleźć obecnie wiele form przejściowych. Weźmy tutaj prosty przykład. Podróżując po stałym lądzie z północy ku południowi, napotykamy zwykle jeden po drugim blisko spokrewnione, czyli zastępcze, gatunki, zajmujące oczywiście to samo poniekąd miejsce w naturalnej gospodarce danej krainy. Te zastępcze gatunki stykają się ze sobą, ich zasięgi wzajemnie na siebie zachodzą, a w miarę, jak jeden staje się rzadszy, drugi występuje coraz częściej, póki zupełnie jeden nie zastąpi drugiego. Kiedy teraz porównamy te gatunki tam, gdzie one są pomieszane, to zauważymy, że różnią się od siebie absolutnie we wszystkich szczegółach budowy tak samo jak okazy wzięte ze środka obszaru zamieszkałego przez każdy z tych gatunków. Otóż według mej teorii te pokrewne gatunki pochodzą od wspólnego rodzica, a w ciągu procesu przekształcenia każdy gatunek przystosował się do warunków życia swego własnej okolicy, wyparł i wytępił swoją pierwotną rodzicielską formę oraz wszystkie odmiany przejściowe pomiędzy swoim dawniejszym a obecnym stanem. Dlatego też nie powinniśmy spodziewać się, że dziś w każdej okolicy napotkamy wiele form przejściowych, chociaż musiały one tam istnieć i mogą być zachowane w stanie kopalnym w pokładach ziemi. Dlaczego jednak w okolicach przejściowych, mających pośrednie warunki życia nie znajdujemy teraz pośrednich, łączących form? Trudność ta przez długi czas mocno mnie niepokoiła. Sądzę jednak, że w znacznej części da się ona wytłumaczyć.

Przede wszystkim, musimy być niezmiernie ostrożni, jeżeli z tego, iż pewien obszar jest obecnie ciągły, chcemy wnosić, że pozostawał ciągły przez długi okres czasu. Geologia wykazuje nam, że większość stałych lądów podzielona była na wyspy jeszcze nawet w późnych epokach trzeciorzędowych; na tych wyspach mogły się oddzielnie utworzyć odrębne gatunki, zaś istnienie pośrednich odmian w pośrednich strefach było zupełnie niemożliwe. Wskutek zmian kształtów lądu i zmian klimatu obszary morskie, obecnie połączone, musiały być do niedawna mniej ciągłe i mniej jednostajne niż dzisiaj. Pomijam jednak ten sposób usunięcia trudności, bowiem sądzę, że wiele zupełnie wyodrębnionych gatunków powstało na nieprzerwanym stałym lądzie; chociaż bez wątpienia dawniejsza odrębność dziś połączonych lądów odgrywała znaczną rolę przy tworzeniu się nowych gatunków, zwłaszcza u zwierząt krzyżujących się swobodnie i wędrujących.

Badając obecne rozmieszczenie gatunków na wielkich obszarach, przekonujemy się zwykle, że na rozległej przestrzeni są one dosyć liczne, że potem jakby od razu stają się coraz rzadsze na pograniczu i wreszcie znikają zupełnie. Neutralna więc przestrzeń pomiędzy dwoma gatunkami zastępczymi jest na ogół wąska w porównaniu z terytorium zajmowanym przez każdy z tych gatunków. Podobne zjawisko widzimy, wchodząc na szczyty gór, i niekiedy zadziwiające, jak szybko znika, według spostrzeżeń Alfonsa de Candolle, jakiś pospolity gatunek wysokogórski. Podobny fakt zauważył E. Forbes, badając głębie morza za pomocą dragi[82]. Tych, którzy uważają klimat i fizyczne warunki życia za najważniejsze czynniki rozmieszczenia istot organicznych, fakty takie powinny wprawić w kłopot, ponieważ zmiana klimatu, wysokości i głębokości odbywa się niepostrzeżenie. Skoro jednak przypomnimy sobie, że prawie każdy gatunek, nawet w środku swego własnego obszaru występowania, wzrósłby nieskończenie w liczbę, gdyby nie współzawodnictwo innych gatunków, że prawie wszystkie żyją ze zdobyczy lub służą za zdobycz innym, że, jednym

[82] *draga* — rodzaj ciągnionego narzędzia sieciowego do połowu ryb lub zbierania próbek fauny i flory dennej. [przypis edytorski]

słowem, każda istota organiczna jest bezpośrednio lub pośrednio jak najściślej związana z innymi istotami organicznymi — to musimy przyznać, że zasięgi mieszkańców każdej okolicy bynajmniej nie zależą wyłącznie od niedostrzegalnie zmieniających się warunków fizycznych, ale w znacznej części od obecności innych gatunków, które zjadają albo którym służą za zdobycz, albo też z którymi współzawodniczą. Ponieważ zaś te gatunki są już określone i nie przechodzą jeden w drugi przez niedostrzegalne stopnie pośrednie, więc zasięg każdego gatunku jako zależny od zasięgu innych gatunków będzie dążył do wyraźnej określoności. Prócz tego każdy gatunek na granicach swego zasięgu, gdzie występuje on w mniejszej liczbie, będzie narażony na całkowitą zagładę przy każdym wahaniu się liczby jego nieprzyjaciół, jego zdobyczy lub cech pór roku, a przez to granice jego zasięgu geograficznego zostaną jeszcze wyraźniej określone.

Ponieważ gatunki pokrewne, czyli zastępcze, zamieszkując ciągły obszar, są zwykle tak rozmieszczone, że każdy z nich ma szeroki zasięg ze stosunkowo wąskim terenem neutralnym na granicach, na którym bardzo szybko staje się rzadki, i ponieważ odmiany nie różnią się w istocie od gatunków, więc ta sama reguła stosuje się i do odmian. Wyobraźmy sobie teraz, że jakiś zmienny gatunek zajmuje bardzo znaczną przestrzeń. W takim razie dwie odmiany przystosują się do dwóch rozległych terenów, a trzecia do wąskiego pasa pośredniego pomiędzy nimi. Pośrednia odmiana będzie więc istniała w mniejszej liczbie, ponieważ zamieszkuje wąską i mniejszą przestrzeń. W rzeczywistości, o ile tylko mogłem stwierdzić, reguła ta stosuje się do odmian w stanie natury. Uderzające dowody przemawiające za tą regułą znalazłem u odmian pośrednich pomiędzy wybitnymi odmianami pąkli (*Balanus*). Z informacji udzielonych mi przez pana Watsona, dra Asę Graya i pana Wollastona wynika, że na ogół tam, gdzie występują odmiany pośrednie pomiędzy innymi formami, są one znacznie mniej liczne od form, które łączą pomiędzy sobą. Jeżeli teraz uznamy słuszność tych faktów i dowodów i przyjmiemy, że odmiany pośrednie pomiędzy dwiema innymi bywały na ogół mniej liczne od nich, to, jak sądzę, będziemy w stanie zrozumieć, dlaczego odmiany pośrednie nie trwają długo, dlaczego muszą ulegać zagładzie i ginąć wcześniej niż formy, które początkowo łączyły one pomiędzy sobą.

W samej rzeczy, każda forma istniejąca w mniejszej liczbie, jak już zauważyliśmy wyżej, jest bardziej narażona na zagładę niż forma istniejąca w większej liczbie. W naszym szczególnym przypadku forma pośrednia będzie w wysokim stopniu narażona na wtargnięcie blisko spokrewnionych form istniejących po obu jej stronach. Istnieje wszakże daleko ważniejszy powód. Podczas procesu dalszych przekształceń, który, jak przypuszczamy, przeobrazi i udoskonali dwie odmiany w dwa odrębne gatunki, dwie z nich, liczniejsze, ponieważ zajmują większe tereny, będą miały wielką przewagę nad formą pośrednią, która w niewielkiej liczbie zamieszkuje wąski pas pośredni. Albowiem formy liczniejsze będą miały prawdopodobnie więcej szans na wytworzenie korzystnych zmian, z których skorzysta dobór naturalny, niż formy rzadsze, istniejące w mniejszej liczbie. Dlatego też w walce o byt formy pospolitsze będą zwykle pokonywały i zastępowały formy mniej pospolite, ponieważ te ostatnie wolniej się przekształcają i udoskonalają. Jest to, jak sądzę, ta sama zasada, która, jak widzieliśmy w drugim rozdziale, wyjaśnia nam, dlaczego pospolite gatunki mają przeciętnie większą ilość wybitnych odmian niż gatunki rzadsze. Aby bliżej wyjaśnić, co mam na myśli, weźmy następujący przykład. Przypuśćmy, że hodujemy trzy odmiany owiec, z których jedna jest przystosowana do rozległej górskiej okolicy, druga do stosunkowo wąskiego pasa pagórków, trzecia zaś do szerokiej równiny położonej u stóp gór. Przypuśćmy też, że mieszkańcy każdej okolicy starają się z równą wytrwałością i zręcznością udoskonalać swoje rasy drogą doboru. W takim przypadku warunki będą daleko przyjaźniejsze dla wielkich hodowców w górach lub na równinie i udoskonalą swoje rasy znacznie prędzej niż drobni hodowcy w wąskim, pośrednim pasie pagórków. Wskutek tego dwie ulepszone rasy z gór i z równiny zajmą miejsce mniej udoskonalonych ras z okolicy pagórkowatej i dwie te rasy, które od początku już były liczniejsze, zetkną się ze sobą bezpośrednio i nie będą rozdzielone przez wypartą pośrednią rasę z pagórków.

Streszczając wszystko, co powiedzieliśmy, sądzę, że gatunki stają się dosyć ściśle określonymi tworami i w żadnym okresie nie przedstawiają zagmatwanego chaosu zmiennych i przejściowych form, a to z następujących powodów:

Po pierwsze, dlatego że nowe odmiany tworzyły się bardzo powoli; proces zmian bowiem odbywa się bardzo powoli, a dobór naturalny nie jest w stanie nic zrobić, dopóki nie wystąpią korzystne indywidualne różnice lub przemiany i dopóki jakieś miejsce w naturalnej gospodarce okolicy nie da się lepiej zapełnić przez pewne przemiany jednego lub kilku jej mieszkańców. Pojawienie się zaś takich nowych miejsc zależeć będzie od powolnych zmian w klimacie, od przypadkowej imigracji nowych mieszkańców, a w daleko jeszcze wyższym stopniu od powolnych zmian dawnych mieszkańców i od wzajemnego oddziaływania nowych, w ten sposób powstałych form na stare i odwrotnie. Dlatego też w każdej okolicy i w każdej epoce powinniśmy znaleźć tylko niewiele gatunków wykazujących drobne, w pewnym stopniu trwałe różnice budowy, co też istotnie ma miejsce.

Po wtóre, obszary obecnie ciągłe musiały się jeszcze niedawno składać z odrębnych części, gdzie mogło oddzielnie rozwinąć się wiele form, zwłaszcza takich, które się łączą do każdego płodzenia i wiele wędrują, i to rozwinąć się dostatecznie, by wejść do kategorii gatunków zastępczych. W tym wypadku odmiany pośrednie pomiędzy rozmaitymi gatunkami zastępczymi a ich wspólnymi rodzicami, musiały dawniej istnieć w każdej odrębnej części lądu; jednak te pośrednie ogniwa zostały wyparte i wytępione w procesie doboru naturalnego, tak iż nie znajdziemy ich już przy życiu.

Po trzecie, skoro w rozmaitych miejscach całkowicie ciągłego obszaru utworzyły się dwie lub trzy odmiany, to prawdopodobnie z początku w pasach pośrednich utworzyły się odmiany przejściowe, lecz zazwyczaj trwały one tylko niedługo. Albowiem z przytoczonych już powyżej powodów (a mianowicie z tego, co wiemy o obecnym rozmieszczeniu blisko spokrewnionych form, czyli gatunków zastępczych, jak również o rozmieszczeniu uznanych odmian) odmiany pośrednie istnieją w pasach przejściowych w mniejszej liczbie niż odmiany, które one łączą ze sobą. Już z tego tylko powodu odmiany pośrednie narażone są na niebezpieczeństwo przypadkowej zagłady, a w ciągu procesu dalszych przekształceń drogą doboru naturalnego będą one z pewnością pokonywane i zastępowane przez formy, dla których są łącznikiem, bowiem formy te, już istniejące w wielkiej liczbie, łącznie będą miały więcej odmian i tym sposobem będą się dalej doskonalić pod wpływem doboru naturalnego i uzyskiwać coraz większą przewagę.

Na koniec, biorąc pod uwagę nie jakiś jeden okres czasu, ale cały czas, jeżeli moja teoria jest słuszna, to musiały bez wątpienia istnieć niezliczone odmiany przejściowe, łączące ściśle pomiędzy sobą wszystkie gatunki jednej grupy, lecz sam proces naturalnego doboru dąży nieustannie, jak często wspominaliśmy, do zagłady form rodzicielskich i ogniw pośrednich. Dowody więc ich dawniejszego istnienia znaleźć możemy jedynie w kopalnych szczątkach, które, jak postaramy się dowieść w jednym z następnych rozdziałów, zachowały się tylko w postaci skrajnie niekompletnych i sporadycznych świadectw.

O powstawaniu i stadiach przejściowych istot organicznych mających szczególne obyczaje i budowę

Przeciwnicy wyznawanych przeze mnie poglądów zapytywali: w jaki sposób na przykład drapieżne zwierzę lądowe może przeistoczyć się w zwierzę wodne, jak mogło ono istnieć w stanie przejściowym? Łatwo byłoby wykazać, że i obecnie istnieją wśród zwierząt drapieżnych zwierzęta wykazujące bliskie sobie pośrednie stopnie pomiędzy zwierzęciem lądowym a wodnym. A ponieważ każde z nich utrzymuje się przez walkę o byt, jasną jest więc rzeczą, że każde musi być dobrze przystosowane do zajmowanego przez siebie miejsca w naturze. Spójrzmy na przykład na *Mustela vison*[83], zamieszkującą Amerykę Północną: ma ona błonę pomiędzy palcami i podobna jest do wydry z uwłosienia, krótkich nóg i kształtu ogona. Podczas lata zwierzę to nurkuje w wodzie, by łowić ryby, którymi się żywi, ale w ciągu długiej zimy opuszcza zamarznięte wody i podobnie jak inne łasicowate łowi myszy i zwierzęta lądowe. Jeżeli weźmiemy odmienny przykład i zapytamy, w jaki sposób czworonóg owadożerny mógł się przeistoczyć w latającego nietoperza, to odpowiedź będzie daleko trudniejsza. Jednakże sądzę, że takie trudności nie mają wielkiego znaczenia.

Zarówno w tym, jak i w innych wypadkach, jestem w bardzo niekorzystnym położeniu, ponieważ z wielu zebranych przeze mnie uderzających przypadków mogę podać

[83] *Mustela vison*, ob. *Neovison vison*, pol.: *wizon amerykański* a. *norka amerykańska* (biol.) — gatunek drapieżnego ssaka z rodziny łasicowatych. [przypis edytorski]

tylko jeden lub dwa przykłady przejściowych obyczajów i narządów u spokrewnionych gatunków oraz zróżnicowanych obyczajów, stałych lub sporadycznych, u tego samego gatunku. A zdaje mi się, że tylko długi szereg przykładów mógłby wyjaśnić trudności zachodzące w każdym poszczególnym przypadku, takim jak powstanie nietoperza.

Przypatrzmy się rodzinie wiewiórek. Znajdujemy tutaj najdrobniejsze stopnie pośrednie, poczynając od zwierząt z ogonem tylko nieco spłaszczonym i od takich, które według spostrzeżeń J. Richardsona, mają rozszerzoną tylną część ciała i nieco obszerniejszą skórę po bokach, aż do tak zwanych wiewiórek latających (polatuch). U tych ostatnich tylne kończyny i nawet nasada ogona połączone są za pomocą szerokiego fałdu skóry, który służy im za spadochron i pozwala szybować w powietrzu na znaczną odległość z drzewa na drzewo. Niewątpliwie dla każdego gatunku wiewiórki w jego własnej ojczyźnie jego budowa jest użyteczna, ponieważ pozwala mu unikać napaści zwierząt i ptaków drapieżnych, łatwiej zbierać pokarm, oraz, jak mamy powody przypuszczać, zmniejsza niebezpieczeństwo w razie upadku. Nie wynika jednak z tego, by budowa każdej wiewiórki była najlepsza, jaką tylko można sobie wyobrazić we wszelkich możliwych warunkach. Przypuśćmy, że klimat i roślinność się zmieniają, że inne współzawodniczące gryzonie lub też nowe zwierzęta drapieżne napływają do kraju albo że dawniejsze przekształcają się; wtedy analogia doprowadzi nas do wniosku, że przynajmniej niektóre z wiewiórek zmniejszą swoją liczebność lub też wyginą zupełnie, jeżeli ich budowa nie zmieni się i nie udoskonali w odpowiedni sposób. Dlatego też nie widzę żadnej trudności w przypuszczeniu, a zwłaszcza przy zmianie warunków życia, że osobniki z coraz to obszerniejszą skórą po bokach ciała, utrzymywać się będą stale, gdyż każda modyfikacja będzie korzystna i każda przekazywana będzie potomstwu, dopóki przez zsumowanie wpływów doboru naturalnego nie wytworzy się doskonała tak zwana wiewiórka latająca.

Przypatrzmy się teraz latoperzowi[84] (*Galeopithecus*), czyli tak zwanemu latającemu lemurowi, którego dawniej zaliczano do nietoperzy, ale dziś uważa się za należącego do owadożernych. Niezwykle szeroka błona boczna sięga od kątów szczęki do ogona i obejmuje kończyny o wydłużonych palcach. Błona ta zaopatrzona jest w mięsień służący do jej rozpościerania. Chociaż nie ma przejściowych ogniw w budowie, przystosowanych do lotu ślizgowego w powietrzu, które by obecnie łączyły latoperza z innymi zwierzętami owadożernymi, to jednak nie ma nic nieprawdopodobnego w przypuszczeniu, że takie ogniwa dawniej istniały i że każde z nich rozwinęło się podobnie jak u gorzej latających wiewiórek i że każdy stopień rozwoju w budowie był korzystny dla osobnika. Nie widzę też nie dających się przezwyciężyć trudności w dalszym przypuszczeniu, że błona łącząca palce i przedramię latoperza mogła zostać znacznie wydłużona przez działanie doboru naturalnego; a w takim razie — przynajmniej o ile dotyczy narządów lotu — zwierzę przeistoczyłoby się w nietoperza. U niektórych nietoperzy z błoną lotną sięgającą od łopatek do ogona i obejmującą tylko tylne kończyny widzimy, być może, ślady aparatu przystosowanego pierwotnie raczej do ślizgania się w powietrzu niż do lotu.

Gdyby wyginęło kilkanaście rodzajów dziś żyjących ptaków, któż wtedy odważyłby się przypuścić, że mogły istnieć ptaki, które używały skrzydeł jedynie do bicia nimi po wodzie jak grubogłowa kaczka[85] (*Micropterus* Eytona) lub też jako płetw w wodzie, a jako przednich nóg na lądzie jak pingwin lub jako żagli jak struś, albo też ptaki, które skrzydeł nie używały wcale, jak nielot[86] (*Apteryx*). Pomimo to budowa każdego z tych ptaków jest dogodna dla niego w tych warunkach życia, na jakie jest wystawiony, ponieważ każdy musi zdobywać sobie życie walką, ale budowa ta niekoniecznie jest najlepsza dla wszelkich możliwych warunków. Z uwag tych nie należy wnosić, że podane tutaj rozmaite stopnie pośrednie w organizacji skrzydeł, z których wszystkie mogą być tylko rezultatem nieużywania, wskazują nam drogę, na której ptaki stopniowo zdobyły doskonałą zdolność do

[84] *latoperz*, *lotokot*, bł. *latający lemur* — rodzaj latających ssaków z rzędu skóroskrzydłych, odżywiających się owocami i kwiatami; obejmuje dwa gatunki: filipiński (*Cynocephalus volans*) i malajski (*Galeopterus variegatus*), który w daw. systematyce nosił nazwę *Galeopithecus volans*. [przypis edytorski]

[85] *grubogłowa kaczka Micropterus Eytona* — wspomniana wcześniej torpedówka, opisana w monografii T. Eytona nt. kaczek (1838). [przypis edytorski]

[86] *nielot*, *Apteryx* (biol.) — kiwi, rodzaj nielotnych ptaków o szczątkowych skrzydłach, zamieszkujących Nową Zelandię. [przypis edytorski]

lotu; jednak pozwoliły nam one przynajmniej pokazać, jakie różnorodne drogi przejścia są możliwe.

Widząc, że niektórzy z przedstawicieli gromad oddychających w wodzie, takich jak skorupiaki lub mięczaki, przystosowali się do życia na lądzie, widząc następnie, że istnieją latające ptaki i ssaki, latające owady najrozmaitszych typów, że dawniej istniały latające gady, możemy sobie wyobrazić, że obecne latające ryby, które za pomocą trzepotania płetwami szybują na znacznej przestrzeni, nieco się wznoszą i skręcają w powietrzu, mogłyby się przekształcić w zwierzęta całkowicie uskrzydlone. Gdyby się tak stało istotnie, któż by mógł sobie wyobrazić, że w swym wczesnym stadium przejściowym zwierzęta te zamieszkiwały ocean i używały swych zaczątkowych narządów lotu jedynie po to, o ile wiemy, by uchronić się przed żarłocznością innych ryb.

Widząc jakiś narząd wysoce udoskonalony do pewnego użytku, jak skrzydła ptaka do lotu, powinniśmy pamiętać, że zwierzęta, u których był on we wczesnych stadiach przejściowych, rzadko tylko mogły dożyć do dziś, ponieważ zostały zastąpione przez potomstwo, które udoskonaliło się stopniowo drogą doboru naturalnego. Ponadto możemy wnosić, że stadia przejściowe pomiędzy narządami przystosowanymi do najrozmaitszych sposobów życia rzadko tylko w dawniejszym okresie rozwijały się w wielkiej liczbie i u wielu form podrzędnych. I tak, wracając do naszego hipotetycznego przykładu ryb latających, nie zdaje się prawdopodobne, by ryby zdolne do prawdziwego lotu mogły się rozwinąć w wiele form podrzędnych, przystosowanych do chwytania rozmaitej zdobyczy, rozmaitymi sposobami, na lądzie i w wodzie, dopóki ich narządy lotu nie dojdą do wysokiego stopnia doskonałości, który nada im stanowczą przewagę nad innymi zwierzętami w walce o byt. Dlatego też prawdopodobieństwo odkrycia w stanie kopalnym gatunków o budowie przejściowej będzie zawsze mniejsze, ponieważ istniały one w mniejszej liczbie niż gatunki z zupełnie rozwiniętą budową.

Podam tutaj dwa lub trzy przykłady rozmaitych i zmiennych obyczajów u osobników należących do jednego gatunku. W obu wypadkach dobór naturalny z łatwością przystosuje budowę zwierzęcia do jego obyczajów lub też do jednego tylko przyzwyczajenia. Pomimo to trudno, chociaż i nieważne to dla nas, rozstrzygnąć, czy zwykle najpierw zmieniają się obyczaje, a później budowa, czy też drobne modyfikacje budowy prowadzą do zmiany obyczajów; prawdopodobnie często występuje równocześnie i jedno, i drugie. Co do zmiany obyczajów wystarczy wskazać wielką liczbę owadów Wielkiej Brytanii, które żywią się obecnie egzotycznymi roślinami lub też wyłącznie sztucznymi substancjami. Co zaś do rozmaitości obyczajów, to można podać mnóstwo przykładów. Często obserwowałem w Ameryce Południowej obyczaje tamtejszej tyranki-muchołówki[87] (*Saurophagus sulphuratus*[88]). Niekiedy unosi się ona nad jednym punktem, następnie nad drugim, jak pustułka; niekiedy znowu staje nieruchomo nad brzegiem wody i rzuca się do niej nagle, jak zimorodek na rybę. W naszym kraju (w Anglii) sikora bogatka (*Parus major*) raz łazi często po drzewach, prawie jak pełzacz[89], niekiedy zabija drobne ptactwo uderzeniami w głowę, jak srokosz[90], a ja sam wiele razy widziałem i słyszałem, jak rozbijał on nasiona cisu o gałąź, a więc w taki sam sposób jak orzechówka[91]. Hearne widział w Ameryce Północnej czarnego niedźwiedzia, który całymi godzinami pływał po wodzie z szeroko rozwartym pyskiem i chwytał w ten sposób owady, niemal jak wieloryb.

Ponieważ widzimy niekiedy w niektórych gatunkach osobniki, które swymi obyczajami różnią się od innych osobników tego gatunku oraz od innych gatunków tego samego rodzaju, więc możemy spodziewać się, że takie osobniki mogą niekiedy dać początek nowym gatunkom z anormalnymi obyczajami i budową, które nieco lub też znacznie odbiegają od swego typu. Podobne wypadki istotnie wydarzają się w naturze. Czyż może się znaleźć bardziej uderzający przykład przystosowania jak przystosowanie dzięcioła

[87] *tyranki* — rodzina ptaków z rzędu wróblowych zamieszkująca obie Ameryki; w jęz. angielskim zwyczajowo zwane *tyrant flycatchers*, tj. tyranami-muchołówkami (w polskiej terminologii muchołówki to nazwa odrębnej rodziny, zamieszkującej Eurazję i Afrykę). [przypis edytorski]

[88] *Saurophagus sulphuratus* (daw. biol.) — bentewi wielki, gatunek średniej wielkości ptaka z rodziny tyrankowatych, wg obecnej systematyki: *Pitangus sulphuratus*. [przypis edytorski]

[89] *pełzacze* (biol.) — rodzina niewielkich, żerujących na drzewach ptaków z rzędu wróblowych. [przypis edytorski]

[90] *srokosz* (biol.) — gatunek średniej wielkości ptaka z rodziny dzierzb. [przypis edytorski]

[91] *orzechówka* (biol.) — ptak z rodziny krukowatych. [przypis edytorski]

do łażenia na drzewach i do szukania owadów w szczelinach? A tymczasem w Ameryce Południowej znajdują się dzięcioły, które w znacznej części żywią się owocami, oraz inne, z dłuższymi skrzydłami, które chwytają owady w locie. Na równinach La Platy, gdzie drzewa nie rosną wcale, żyje pewien dzięcioł (*Colaptes campestris*) mający dwa palce zwrócone w przód i dwa w tył, długi, ostro zakończony język, ostro zakończone sterówki, dostatecznie sztywne dla podtrzymywania ptaka w położeniu pionowym, ale nie tak sztywne jak u typowych dzięciołów, oraz prosty, silny dziób. Dziób nie jest tak mocny i prosty jak u typowych dzięciołów, ale dostatecznie mocny do wiercenia dziur w drzewie. *Colaptes* jest zatem dzięciołem we wszystkich najważniejszych częściach budowy. Nawet w tak drobnych cechach jak barwa, chrapliwy głos, chwiejny lot widać ścisłe pokrewieństwo z naszym zwykłym dzięciołem; a pomimo to mogę zapewnić nie tylko na podstawie własnych mych spostrzeżeń, ale i na podstawie obserwacji sumiennego Azary, że w niektórych rozległych okolicach nie włazi on na drzewa, a swe gniazda zakłada w jamach na brzegach wód. Pan Hudson jednak utrzymuje, że w niektórych innych okolicach dzięcioł ten włazi na drzewa i wierci w pniach dziury na gniazdo. Jako inny przykład zmienionych obyczajów w obrębie tego rodzaju mogę tu wskazać na jeden meksykański gatunek *Colaptes*, który według De Saussure'a wierci dziury w twardym drzewie i składa tam zapasy żołędzi.

Petrele są najbardziej napowietrznymi i oceanicznymi ptakami, ale żyjąca w spokojnych cieśninach Ziemi Ognistej *Puffinuria berardi*[92] ze swych obyczajów, ze swej zadziwiającej zdolności do nurkowania, ze swego sposobu pływania i lotu, gdy zostanie zmuszona do lotu, uchodzić by mogła za alkę lub perkoza. Pomimo to w gruncie rzeczy pozostaje ona petrelem, chociaż wiele części jej organizacji zostało głęboko zmienionych, odpowiednio do nowych obyczajów życia, podczas gdy dzięcioł z La Platy zmienił się tylko bardzo nieznacznie. U pluszcza nawet najlepszy badacz nie mógłby z ciała nieżywego ptaka wnioskować, że ma on podwodne obyczaje, a tymczasem ptak ten, blisko spokrewniony z rodziną drozdów, wyszukuje pożywienie nurkując, przy czym pod wodą posiłkuje się skrzydłami i trzyma się się nogami kamieni. Wszystkie gatunki wielkiego rzędu owadów błonkoskrzydłych są lądowe, z wyjątkiem rodzaju *Proctotrupes*, który według Lubbocka ma wodne obyczaje; wchodzi często do wody i nurkuje nie za pomocą nóg, lecz za pomocą skrzydeł i pozostaje do czterech godzin pod wodą; pomimo to w organizacji jego nie ma żadnego odchylenia, które by odpowiadało tak anormalnym zwyczajom.

Kto wierzy, że każda istota została stworzona tak, jak ona dzisiaj istnieje, ten będzie nieraz zdumiony, każdy napotka zwierzęta, których budowa i obyczaje nie odpowiadają sobie wcale. Cóż może być bardziej oczywistego niż to, że nogi kaczek i gęsi z palcami połączonymi błoną zostały utworzone do pływania? Jednakże istnieją górskie gęsi z płetwiastymi nogami, które rzadko tylko zbliżają się do wody, a prócz Audubona nikt nie widział, by fregata[93], która ma wszystkie cztery palce połączone błoną, pływała po powierzchni morza. Z drugiej strony, perkoz i łyska to ptaki przeważnie wodne, chociaż ich palce są tylko okolone błoną. Cóż zdaje się bardziej oczywistego niż to, że długie, niepołączone błoną palce brodzących (*Grallatores*) stworzone są do chodzenia po błotach i pływających roślinach? Tymczasem do tego rzędu należą kurka wodna (*Ortygometra*), która jest prawie tak wodna jak łyska, oraz chruściel, który prawie jest tak lądowy jak przepiórka lub kuropatwa. W takich wypadkach, a moglibyśmy podać jeszcze wiele innych, obyczaje zmieniły się bez odpowiedniej zmiany w budowie. Płetwowate nogi górskiej gęsi uważać można prawie za szczątkowe co do funkcji, ale nie co do budowy. U fregaty głęboko wycięta błona pomiędzy palcami wskazuje, że budowa zaczyna się zmieniać.

Kto wierzy w oddzielne i niezliczone akty stworzenia, ten mógłby powiedzieć, że i w takich wypadkach podobało się Stwórcy zastąpić istotę jednego typu przez inną należącą do innego typu, ale zdaje mi się, że byłoby to tylko skonstatowaniem faktu w bardziej wyszukanym stylu. Kto wierzy w walkę o byt i zasadę naturalnego doboru, ten będzie wiedział, że każda istota organiczna stale dąży do wyrastania w liczbę i jeżeli którakolwiek z nich zmieni się chociażby nieznacznie czy to w budowie, czy w obyczajach i tym sposo-

[92] *Puffinuria berardi* (daw. biol.) — nurzec falklandzki, podgatunek średniego ptaka z rodziny burzykowatych (petrelowatych), w ob. systematyce *Pelecanoides urinatrix berardi*. [przypis edytorski]

[93] *fregata* (biol.) — duży oceaniczny ptak żyjący w strefie tropikalnej. [przypis edytorski]

bem odzyska przewagę nad jakimś innym mieszkańcem tej samej okolicy, to zajmie ona miejsce tego mieszkańca, chociaż może się ono różnić od jej własnego miejsca. Dlatego też nie zadziwi go wcale, że gęsi i fregaty z płetwiastymi nogami żyją na lądzie i rzadko siadają na powierzchni wody, że długopalce chruściele żyją na łąkach, a nie w błotach, że dzięcioły są tam, gdzie nie rośnie niemal żadne drzewo, że istnieją nurkujące się w wodzie drozdy i błonkówki oraz petrele mające obyczaje alk.

Narządy nader udoskonalone i skomplikowane

Przypuszczenie, że oko ze wszystkimi swoimi niezrównanymi urządzeniami do nastawiania ogniskowej do rozmaitych odległości, do dopuszczania rozmaitych ilości światła oraz do poprawiania aberracji sferycznej i chromatycznej mogło zostać utworzone drogą doboru naturalnego, wydaje się — zgadzam się na to otwarcie — w wysokim stopniu niedorzeczne. Kiedy po raz pierwszy powiedziano, że słońce jest nieruchome, a ziemia się wokół niego obraca, zwykły ludzki rozsądek uznał tę teorię za błędną; lecz stare przysłowie *Vox populi, vox Dei*[94], jak każdemu filozofowi wiadomo, nie może znaleźć zastosowania w nauce. Rozum naucza mnie, że jeżeli można dowieść istnienia licznych stopni pośrednich, od prostego i niedoskonałego oka do skomplikowanego i doskonałego, przy czym każdy stopnień, co z pewnością ma miejsce, jest korzystne dla posiadacza, jeżeli następnie oczy zawsze zmieniają się i zmiany te są dziedziczne, co również ma miejsce, i jeżeli takie zmiany będą korzystne dla każdego zwierzęcia przy zmianie warunków jego życia — wtedy trudność przypuszczenia, iż doskonałe i skomplikowane oko może zostać utworzone drogą doboru naturalnego, chociaż może wielka być dla naszej wyobraźni, nie będzie jednak w stanie obalić naszej teorii. Pytanie, w jaki sposób nerw stał się wrażliwy na światło nie obchodzi nas więcej niż to, w jaki sposób powstało samo życie; mogę jednak zauważyć, że jeżeli niektóre najniższe organizmy, u jakich nie da się wykryć nerwów, są wrażliwe na światło, to nie powinno się wydać niemożliwe, że pewne wrażliwe elementy w ich sarkodzie[95] mogły się zgrupować i rozwinąć w nerwy obdarzone tą specjalną wrażliwością.

W naszych poszukiwaniach stopni pośrednich, przez które musiał przechodzić narząd każdego gatunku, powinniśmy brać pod uwagę wyłącznie jego przodków w prostej linii. Jednakże nie jest to prawie nigdy możliwe; zmuszeni więc jesteśmy porównywać inne gatunki i rodzaje tej samej grupy, tj. bocznych potomków pochodzących od tej samej formy rodzicielskiej, w celu przekonania się, jakie stopnie pośrednie były możliwe, i czy możliwe, by pewne stopnie pośrednie przechodziły z pokolenia na pokolenie bez zmian lub tylko z niewielkimi zmianami. Jednakże nawet stan tego samego narządu w rozmaitych gromadach może niekiedy rzucić światło na drogę, po której stopniowo udoskonalał się ten narząd.

Najprostszy narząd, który można nazwać okiem, składa się z nerwu wzrokowego otoczonego komórkami barwnikowymi i pokrytego przezroczystą skórą, lecz bez żadnej soczewki lub jakiejkolwiek struktury załamującej światło. Jednakże według Jourdaine'a możemy zejść jeszcze o krok niżej; znajdziemy wtedy skupienia komórek barwnikowych, służących widocznie jako narząd wzroku, położone po prostu na powierzchni sarkody, bez żadnych nerwów. Oczy tak proste nie są zdolne do dokładnego widzenia i służą jedynie do odróżniania światła od ciemności. U niektórych rozgwiazd, według opisu tegoż autora, w warstwie barwnikowej otaczającej nerw znajdujemy drobne zagłębienia wypełnione przejrzystą galaretowatą masą, która wystaje ku przodowi wypukłą powierzchnią, przypominającą rogówkę u zwierząt wyższych. Jourdain przypuszcza, że urządzenie to nie służy do wytwarzania obrazu, lecz jedynie do skoncentrowania promieni światła i ułatwienia ich percepcji. W tym skupianiu promieni widzimy pierwszy i najważniejszy krok ku wytworzeniu prawdziwych oczu, zdolnych do wytwarzania obrazów; potrzeba bowiem tylko umieścić swobodny koniec nerwu wzrokowego, który u niektórych niższych zwierząt leży głęboko w ciele, u niektórych zaś bliżej do powierzchni, w należytej odległości od skupiającego przyrządu, a wytworzy się na nim obraz.

[94] *Vox populi, vox Dei* (łac.) — Głos ludu (to) głos Boga. [przypis edytorski]

[95] *sarkoda* (daw. biol.) — protoplazma, tworzący ciało komórki zespół powiązanych ze sobą związków organicznych. [przypis edytorski]

W obszernej gromadzie *Articulata*[96] jako punkt wyjścia służyć nam może nerw wzrokowy, pokryty po prostu barwnikiem, tworzącym niekiedy rodzaj źrenicy, ale pozbawiony soczewki lub jakiegokolwiek innego optycznego urządzenia. U owadów wiemy teraz, że liczne oczka (*facets*) na rogówce ich wielkich złożonych oczu są prawdziwymi soczewkami i że czopki zawierają w sobie w ciekawy sposób zmienione włókna nerwowe. Narządy te jednak są tak rozmaite u *Articulata*, że dawniej Müller podzielił je na trzy główne grupy z siedmioma pododdziałami, nie licząc czwartej głównej grupy skupionych oczu prostych.

Skoro rozważymy te fakty, streszczone tutaj zbyt krótko, a dotyczące różnorodnej i stopniowanej budowy oczu u zwierząt niższych, skoro przypomnimy sobie, jak drobna jest liczba form dziś istniejących w porównaniu do wymarłych, to zmniejszy się znacznie trudność przypuszczenia, że dobór naturalny mógł przeistoczyć tak prosty aparat, jakim jest nerw wzrokowy otoczony barwnikiem i pokryty przejrzystą błoną w narząd optyczny tak doskonały, jaki napotkać możemy u jakiegokolwiek przedstawiciela *Articulata*.

Kto zaszedł już tak daleko, ten, przekonawszy się po przeczytaniu niniejszego dzieła, że teoria przekształceń drogą naturalnego doboru wyjaśnia mnóstwo faktów niedających się wytłumaczyć w inny sposób, nie powinien zawahać się postąpić o krok dalej i musi zgodzić się, że nawet narząd tak doskonały, jakim jest oko orła, może się utworzyć tą drogą, pomimo że w danym wypadku nieznane są stadia pośrednie. Zarzucano wprawdzie, że aby oko mogło się przekształcać i zachować się przy tym jak doskonały przyrząd, musiałoby zachodzić równocześnie wiele zmian, czego, jak utrzymywano, nie dałoby się dokonać przez dobór naturalny. Jednak, jak starałem się wykazać w mym dziele o zmienności zwierząt domowych, bynajmniej nie ma konieczności, by przekształcenia te były równoczesne, jeżeli są one niezmiernie drobne i stopniowe. Rozmaite rodzaje zmian mogą służyć jednemu i temu samemu celowi. Pan Wallace zauważył, że „jeżeli soczewka ma zbyt krótką lub zbyt długą ogniskową, to może zostać poprawiona albo przez zmianę krzywizny, albo przez zmianę gęstości; jeżeli krzywizna jest nieregularna, a promienie nie schodzą się do jednego punktu, to każde zwiększenie regularności krzywizny będzie także udoskonaleniem. Również skurcze tęczówki i ruchy oka wykonywane dzięki mięśniom nie są bynajmniej istotnymi czynnikami widzenia, lecz tylko udoskonaleniami, które mogą być dodawane i ulepszane na dowolnym etapie rozwoju narządu". W najwyższym dziale królestwa zwierząt, a mianowicie u kręgowców, możemy również za punkt wyjścia przyjąć oko tak proste, jak u lancetnika, składające się z jakby drobnego woreczka przezroczystej skóry, wysłanego barwnikiem i zaopatrzonego w nerw, lecz bez jakiegokolwiek innego aparatu. W gromadzie ryb i gadów, jak zauważył Owen: „zakres stopni zróżnicowania narządów dioptrycznych jest bardzo znaczny". Jest to fakt ważny, że nawet u człowieka piękna krystaliczna soczewka tworzy się, na podstawie poważnego świadectwa Virchowa, ze skupienia komórek nabłonka w woreczkowym zagłębieniu skóry, zaś ciało szkliste powstaje z zarodkowej tkanki podskórnej. Jednakże badacz, który chce dojść do słusznego wniosku co do powstawania oczu ze wszystkimi ich wspaniałymi, chociaż nie bezwzględnie doskonałymi cechami, musi swoją wyobraźnię podporządkować rozumowi. Co do mnie, tak dalece odczuwam trudności tego przedmiotu, że nie dziwię się, iż inni wahają się rozciągać tak daleko zastosowanie zasad doboru naturalnego.

Trudno uniknąć porównania oka z teleskopem. Wiemy, że przyrząd ten udoskonalony został wskutek długotrwałych usiłowań najznaczniejszych ludzkich umysłów. Stąd wnioskujemy naturalnie, że i oczy utworzone zostały drogą do pewnego stopnia analogiczną. Czyż jednak wniosek podobny nie będzie zbyt śmiały? Czy mamy prawo przypuszczać, że Stwórca działa przez zdolności umysłu tak samo jak człowiek? Chcąc porównać oko do przyrządu optycznego, powinniśmy wyobrazić sobie grubą warstwę przejrzystej tkanki mieszczącą w sobie przestrzenie napełnione płynem, z nerwem czułym na światło, musielibyśmy przyjąć następnie, że każda część tej warstwy powoli, ale stale zmienia swą gęstość, tak iż tworzą się z niej warstwy rozmaitej gęstości i grubości, umieszczone w rozmaitych odległościach od siebie, oraz że powierzchnia każdej warstwy zmienia powoli swą formę. Dalej musielibyśmy przypuścić, że istnieje siła reprezentowana przez

[96] *Articulata* (biol.) — segmentowce a. stawowate, grupa zwierząt obejmująca stawonogi i pierścienice, zaproponowana przez Cuviera w 1817 na podstawie podobieństw budowy. [przypis edytorski]

dobór naturalny, czyli przeżycie najstosowniejszego, która uważnie obserwuje wszelkie drobne zmiany w przezroczystych warstwach i starannie przechowuje wszelką zmianę, zdolną w jakikolwiek sposób przy zmienionych warunkach do wytworzenia wyraźniejszych obrazów. Należałoby też przypuścić, że każdy nowy stan przyrządu rozpowszechni się milion razy, że każdy zachowuje się dopóty, dopóki nie wytworzy się lepszy i że wówczas wszystkie dawniejsze zostaną zniszczone. Przypuśćmy, że proces ten będzie trwał milion lat i że w każdym roku dotknie on miliony różnego rodzaju jednostek. Czyż nie możemy spodziewać się wtedy, że wytworzy się tą drogą żywy przyrząd optyczny o tyle doskonalszy od szklanego, o ile dzieła Stwórcy są wyższe od dzieł człowieka?

Stadia pośrednie

Jeśliby można było wykazać, że istnieje jakiś złożony narząd, który nie mógłby zostać utworzony na drodze licznych, następujących po sobie, drobnych przekształceń, teoria moja musiałaby absolutnie upaść. Jednak takiego przykładu nie znalazłem. Bez wątpienia istnieje wiele narządów, dla których nie znamy stadiów przejściowych, zwłaszcza u bardzo odizolowanych gatunków, bowiem według mojej teorii większość formy z nimi spokrewnionych wyginęła. Podobnie dzieje się tam, gdzie chodzi o narząd wspólny wszystkim członkom obszernej gromady, w tym przypadku bowiem narząd musiał pierwotnie powstać w bardzo odległym okresie, po którym dopiero rozwinęli się wszyscy członkowie tej gromady; aby więc odkryć wczesne stadia rozwoju, przez które przechodził ten narząd, powinniśmy zbadać najstarsze formy rodzicielskie, które już od dawna wyginęły.

Musimy być niezmiernie ostrożni przy wnioskowaniu, że narząd nie mógł zostać utworzony drogą stadiów pośrednich jakiegoś rodzaju. Można by przytoczyć wiele przykładów na to, że u niższych zwierząt jeden i ten sam narząd spełnia równocześnie zupełnie różne funkcje. Tak na przykład przewód pokarmowy larwy ważki i piskorza (*Cobitis*) równocześnie trawi, oddycha i wydala. Stułbię[97] można wywrócić jak palec rękawiczki: wtedy zewnętrzna powierzchnia będzie trawiła, a wewnętrzna oddychała. W takich przypadkach dobór naturalny mógłby przystosować albo część narządu, albo cały narząd, który poprzednio spełniał dwie funkcje, do jednej tylko funkcji, gdyby to miało przynieść jakąś korzyść, i w ten sposób za pomocą niedostrzegalnych stopniowych zmian znacznie zmienić jego naturę. Wiadomo, że wiele roślin regularnie wydaje w jednym czasie odmiennie zbudowane kwiaty; gdyby takie rośliny wydały tylko jedną formę kwiatów, w cechach gatunku nastąpiłaby znaczna zmiana w stosunkowo krótkim czasie. Jednakże prawdopodobne jest, że dwie formy kwiatów na jednej i tej samej roślinie zróżnicowały się początkowo drogą delikatnych stopniowych zmian, które w pewnych wypadkach i dziś jeszcze można wyśledzić.

Dalej, dwa odrębne narządy lub jeden narząd pod dwiema zupełnie odmiennymi postaciami mogą równocześnie u jednego osobnika spełniać jedną i tę samą funkcję, co jest niezwykle ważnym rodzajem przejścia między stanami. Istnieją na przykład ryby opatrzone w skrzela do oddychania powietrzem rozpuszczonym w wodzie, które równocześnie oddychają także powietrzem atmosferycznym, za pomocą pęcherza pławnego; pęcherz ten podzielony jest wewnątrz wysokimi przegrodami obfitującymi w naczynia krwionośne i zaopatrzony w przewód powietrzny. Drugi przykład przytoczymy z królestwa roślin. Rośliny pną się trzema odmiennymi sposobami: wijąc się spiralnie, chwytając się podpory za pomocą wrażliwych wąsów lub wypuszczając korzenie powietrzne. Trzy te sposoby napotykamy zwykle w odmiennych grupach, lecz u niektórych gatunków spotykamy jednocześnie dwa albo nawet wszystkie trzy sposoby u tego samego osobnika. We wszystkich podobnych wypadkach jeden z dwóch narządów może z łatwością przekształcać się i udoskonalać, dopóki sam nie przyjmie na siebie całej funkcji, przy czym podczas procesu przekształceń wspomaga go drugi narząd; a wtedy drugi ten narząd może się przekształcić do spełniania jakiejś nowej, całkowicie odmiennej funkcji, albo też zupełnie zaniknąć.

Przykład pęcherza pławnego u ryb jest bardzo pouczający, ponieważ wskazuje nam jasno na niezmiernie ważny fakt, że narząd pierwotnie wytworzony do jednego celu, mianowicie do unoszenia się w wodzie, może się zmienić w strukturę do spełniania zupeł-

[97] *stułbia* (biol.) — drobny (do 3 cm) parzydełkowiec zamieszkujący stawy i in. zbiorniki słodkowodne. [przypis edytorski]

nie odmiennej funkcji, mianowicie oddychania. U niektórych ryb pęcherz pławny działa również jako aparat dodatkowy narządu słuchu. Wszyscy fizjologowie zgadzają się, że pęcherz pławny jest co do położenia i budowy homologiczny, czyli „idealnie podobny", do płuc wyższych kręgowców. Nie mamy więc powodu wątpić, że pęcherz pławny istotnie przekształcił się w płuca, czyli w narząd używany wyłącznie do oddychania.

Na podstawie tego poglądu można wnioskować, że wszystkie kręgowce mające prawdziwe płuca powstały drogą zwykłego rozmnażania od dawnego nieznanego prototypu, który był zaopatrzony w aparat do pływania, czyli w pęcherz pławny. W ten sposób możemy też, jak wnoszę z ciekawego opisu tych części przez prof. Owena, wytłumaczyć sobie dziwny ten fakt, że każda połknięta cząstka pokarmu lub napoju przechodzi nad wejściem do tchawicy i zagraża wpadnięciem do płuc, pomimo doskonałego urządzenia zamykającego głośnię. U kręgowców wyższych skrzela zanikły zupełnie, lecz u zarodka szpary po bokach szyi oraz łukowaty przebieg tętnic nadal wskazują na ich pierwotne położenie. Łatwo jednak zrozumieć, że obecnie całkowicie zanikłe skrzela zostały wytworzone drogą doboru naturalnego do całkiem innego celu. Landois na przykład wykazał, że skrzydła owadów powstały z tchawek; jest więc wysoce prawdopodobne, że w tej wielkiej gromadzie narządy, które dawniej służyły do oddychania, zmieniły się obecnie w narządy lotu.

Podczas rozważania przejść pomiędzy narządami tak ważną rzeczą jest mieć na uwadze prawdopodobieństwo zamiany jednej funkcji na drugą, że przytoczę tutaj jeszcze jeden przykład. Kaczenice[98] mają dwie małe fałdy skórne, które nazwałem wiązadełkami jajowymi (*ovigerous frena*) i które za pomocą lepkiej wydzieliny służą do przytrzymania jajek w woreczku aż do wylęgu. Wąsonogi te nie mają skrzeli, a cała powierzchnia ciała i worka wraz z wiązadełkami jajowymi służy do oddychania. Z drugiej strony *Balanidae*, czyli pąkle, nie mają takich wiązadełek jajowych; jaja leżą swobodnie na dnie worka w dobrze zamkniętej skorupie, natomiast w miejscu odpowiadającym wiązadełkom mają one duże, mocno pofałdowane błony, które komunikują swobodnie z kolistymi krwionośnymi zatokami ciała oraz worka i którym wszyscy naturaliści przypisują funkcję skrzeli. Sądzę więc, że nikt przeczyć nie będzie, że wiązadełka jednej rodziny są ściśle homologiczne ze skrzelami drugiej, i w samej rzeczy jedne przechodzą stopniowo w drugie. Toteż trudno wątpić, że dwie drobne fałdy skóry, które początkowo służyły za wiązadełka jajowe, lecz które również, chociaż w nieznacznym stopniu przyczyniały się do oddychania, stopniowo drogą doboru naturalnego zostały zamienione w skrzela po prostu przez zwiększenie ich rozmiaru i zanik gruczołów klejowatych. Gdyby wyginęły wszystkie kaczenice, a wyginęło ich dotychczas więcej niż pąkli, to któż mógłby sobie wyobrazić, że skrzela w tej ostatniej rodzinie istniały początkowo jako narządy zabezpieczające jaja przed wymyciem z worka?

Istnieje jeszcze inny możliwy sposób przejścia, a mianowicie przyspieszenie lub opóźnienie okresu rozmnażania. Ostatnimi czasy zwrócił na to uwagę prof. Cope i inni w Stanach Zjednoczonych. Obecnie wiemy, że niektóre zwierzęta są zdolne do rozmnażania w bardzo młodym wieku, zanim jeszcze przybrały wszystkie cechy dojrzałości. Jeżeli zdolność ta rozpowszechni się w gatunku, to wydaje się prawdopodobne, że dojrzała forma rozwoju prędzej czy później zaginie, a w takim przypadku, zwłaszcza jeżeli larwa mocno się różni od formy dojrzałej, cechy gatunku zmienią się znacznie i zwyrodnieją. Prócz tego niemało zwierząt już po dojściu do dojrzałości zmienia swe cechy, niemal przez całe życie. U ssaków na przykład często z wiekiem zmienia się kształt czaszki, na co dr Murie podaje wiele uderzających przykładów wśród fok. Każdemu wiadomo, że rogi jelenia z wiekiem coraz bardziej się rozgałęziają i że u niektórych ptaków z wiekiem rozwija się upierzenie. Prof. Cope wykazuje, że zęby niektórych jaszczurek z wiekiem mocno zmieniają swój kształt, a według Fritza Müllera skorupiaki mogą po dojściu do dojrzałości nabierać nowych cech nie tylko w mniej ważnych częściach, ale i w niektórych ważniejszych narządach. We wszystkich tych przypadkach, a można ich podać wiele, jeżeli okres rozrodczy się opóźni, to zmienią się stopniowo i cechy gatunku, przynajmniej w dojrzałym wieku; nie jest też nieprawdopodobne, że poprzednie i dawniejsze stadia

[98] *kaczenice*, *Lepadidae* (biol.) — rodzina niewielkich osiadłych skorupiaków z gromady wąsonogów, zamieszkujących morza strefy tropikalnej i umiarkowanej. [przypis edytorski]

rozwoju w niektórych wypadkach zostaną przyspieszone i ostatecznie zaginą. Nie umiem powiedzieć, czy jakikolwiek gatunek zmienił się za pomocą tego, stosunkowo szybkiego sposobu przejścia, jednakże jeżeli to miało miejsce, to prawdopodobnie różnice pomiędzy formą młodą a dojrzałą oraz miedzy dojrzałą a starą zostały pierwotnie nabyte na drodze stopniowych zmian.

Przykłady przedstawiające szczególną trudność dla teorii doboru naturalnego

Chociaż musimy być bardzo ostrożni przy wnioskowaniu, że jakiś narząd nie powstał drogą kolejnych, drobnych, przejściowych zmian, bez wątpienia jednak zdarzają się przypadki niezwykłe trudne.

Jednym z takich najtrudniejszych przypadków są bezpłciowe owady, które często znacznie się różnią budową od samców lub od płodnych samic; przykładem tym zajmiemy się jednak w następnym rozdziale. Narządy elektryczne ryb stanowią inny szczególnie trudny przykład, ponieważ nie sposób wyobrazić sobie, przez jakie stadia przechodziły w swym rozwoju te zadziwiające narządy. U strętwy[99] (*Gymnotus*) i drętwy (*Torpedo*) służą one bez wątpienia jako potężny środek obrony, a być może także do chwytania zdobyczy; u płaszczki (*Raja*) jednak, jak zauważył Matteucci, analogiczny narząd umieszczony w ogonie wydziela tylko trochę elektryczności, tak mało, że raczej nie mógłby służyć do wspomnianych wyżej celów. Prócz tego u płaszczki istnieje niezależnie od tych narządów, jak to wykazał dr McDonnel, inny jeszcze narząd, nie elektryczny, który wydaje się być istotnie homologiczny z baterią elektryczną u drętwy. W ogóle przypuszcza się, że pomiędzy tymi narządami i zwyczajnymi mięśniami istnieje ścisła analogia co do wewnętrznej budowy, rozmieszczenia nerwów i sposobu oddziaływania na nie rozmaitych czynników. Wypada tutaj szczególnie zwrócić uwagę, że kurczeniu się mięśnia towarzyszy wyładowanie elektryczne. Dr Radcliffe zaznacza, że „w stanie spoczynku aparat elektryczny zdaje się posiadać ładunek pod wszystkimi względami podobny do ładunku elektryczności w mięśniu w stanie spoczynku, a wyładowanie drętwy nie jest niczym szczególnym, lecz tylko inną formą wyładowania występującego przy działaniu mięśni i nerwów ruchowych". Nie możemy obecnie poszerzyć naszych wyjaśnień, ponieważ jednak tak mało wiemy o użytku tych narządów, a nic o zwyczajach i budowie przodków istniejących ryb elektrycznych, byłoby niezmiernie śmiałe utrzymywać, że nie były możliwe żadne korzystne stadia przejściowe, przez które te narządy przechodziły w stopniowym rozwoju.

Na pierwszy rzut oka narządy te zdają się stwarzać inną, daleko poważniejszą trudność. Występują one u kilkunastu gatunków ryb, wśród których kilka jest bardzo od siebie odległych pod względem pokrewieństwa. Jeżeli jeden i ten sam narząd występuje u rozmaitych członków jednej gromady, a zwłaszcza u członków mających zupełnie odmienny sposób życia, możemy wtedy zwykle przypisywać obecność narządu odziedziczeniu po wspólnym przodku, brak zaś u innych członków — utracie wskutek nieużywania lub działania doboru naturalnego. Jeżeliby więc narząd elektryczny został odziedziczony po wspólnym przodku, to należałoby się spodziewać, że wszystkie ryby elektryczne będą szczególnie zbliżone do siebie. Tak jednak nie jest. Geologia też nie daje nam bynajmniej powodu do przekonania, że większość ryb miała niegdyś narządy elektryczne, które później zaginęły u ich zmienionych potomków. Gdy jednak zbadamy przedmiot bliżej, to zauważymy, że u różnych ryb mających narządy elektryczne, narządy te umieszczone są w różnych częściach ciała i różnią się od siebie budową, układem blaszek, a według Paciniego także procesem lub też środkami wywoływania elektryczności, wreszcie — a jest to, być może, najważniejsza różnica — ich nerwy pochodzą z rozmaitych źródeł. Dlatego też narządy elektryczne rozmaitych ryb nie mogą być uważane za homologiczne, lecz tylko za analogiczne co do funkcji. Nie mamy więc powodu przypuszczać, że zostały one odziedziczone po wspólnym przodku; w takim bowiem razie musiałyby one być ściśle do siebie podobne pod wszystkimi względami. Tym sposobem znika zarzut, że narząd na pozór jednakowy mógł wystąpić u kilku gatunków mało spokrewnionych ze sobą, a pozostaje jedynie mniejsza, chociaż poważna trudność, a mianowicie, przez jakie stopnie przechodziły te narządy, rozwijając się w każdej oddzielnej grupie ryb.

[99] *strętwa*, *Electrophorus electricus*, bł. *węgorz elektryczny* (biol.) — słodkowodna ryba z Ameryki Płd. wyposażona w narządy elektryczne, kształtem zbliżona do węgorzy. [przypis edytorski]

Narządy świetlne właściwe niektórym owadom należącym do zupełnie odmiennych rodzin sprawiają nam, przy naszej głębokiej nieznajomości przedmiotu, podobną trudność jak narządy elektryczne. Możemy też przytoczyć kilka innych analogicznych przypadków. U roślin na przykład znajdujemy bardzo ciekawą strukturę pyłkowiny[100] na oddzielnej szypułce z lepkim gruczołem; na pozór jednakowe u storczyka (*Orchis*) i trojeści (*Asclepias*), dwóch rodzajów, które wśród roślin kwiatowych są od siebie najbardziej odległe, lecz tutaj również części te nie są homologiczne. U wszystkich istot znacznie odległych od siebie na skali organizacji i zaopatrzonych w podobne, a specjalne narządy, znajdziemy, że chociaż ogólny wygląd i funkcja narządów mogą być analogiczne, zawsze jednak można wykryć pomiędzy nimi zasadnicze różnice. Jako przykład możemy wziąć oczy głowonogów (*Cephalopoda*), czyli mątw[101], które pozornie w zadziwiający sposób są podobne do oczu kręgowców — a u grup tak znacznie odległych od siebie żadne podobieństwo nie może być przypisane dziedziczeniu po wspólnym przodku. Pan Mivart zwrócił uwagę na ten przykład jako niezwykle trudny, ale co do mnie, nie jestem w stanie zrozumieć ważności tego argumentu. Każdy narząd wzroku musi być złożony z przejrzystej tkanki i musi zawierać w sobie jakąś soczewkę w celu rzucenia obrazu na tylną ścianę ciemnej komory. Oprócz tego powierzchownego podobieństwa trudno znaleźć jakiekolwiek realne podobieństwo pomiędzy oczami głowonoga i kręgowca, jak o tym przekonać się łatwo z doskonałej pracy Hansena o tych narządach u głowonogów. Nie mogę tutaj wchodzić w bliższe szczegóły, ale zwrócę uwagę na kilka wybitniejszych różnic. Soczewka u wyższych mątw składa się z dwóch części, jakby z dwóch soczewek, umieszczonych jedna za drugą, które co do budowy i układu znacznie się różnią od soczewki kręgowców. Siatkówka jest całkowicie odmienna, z istotnym odwróceniem części składowych i z wielkim węzłem nerwowym mieszczącym się w błonach oka. Stosunki mięśni są tak różne, jak tylko sobie można wyobrazić, to samo dotyczy także innych szczegółów budowy. Dlatego też przy opisie oka u głowonogów i kręgowców niemało trudności sprawia pytanie, czy należy używać w obu przypadkach tych samych terminów? Oczywiście każdy może zaprzeczyć, jakoby w obu wypadkach oczy rozwijały się drogą naturalnego doboru kolejnych niewielkich zmian. Jeżeli jednak przyjmiemy to w jednym wypadku, to jest to również możliwe i w drugim, a zasadnicze różnice w budowie narządów wzroku u obydwu grup dałyby się z góry przewidzieć na podstawie poglądów co do sposobu ich powstawania. Podobnie zdarza się, że dwu ludzi dochodzi niezależnie od siebie do tego samego odkrycia, tak też, zdaje się, dobór naturalny w dwóch przytoczonych przykładach, działając ku pożytkowi każdego osobnika i wyzyskując wszystkie korzystne zmiany, wytworzył u różnych istot organicznych narządy podobne co do funkcji, które jednak żadnego szczegółu swej budowy nie zawdzięczają wspólnocie pochodzenia od jednego przodka.

Fritz Müller celem stwierdzenia wniosków zestawionych w niniejszym dziele z wielką starannością przeprowadził prawie podobne dowodzenie. Niektóre rodziny skorupiaków obejmują kilka gatunków mających narządy do oddychania powietrzem i przystosowanych do życia poza obrębem wody. U dwóch spośród tych rodzin, bliżej zbadanych przez Müllera i blisko spokrewnionych ze sobą, gatunki zbliżone są do siebie ściśle we wszystkich ważniejszych cechach, a mianowicie w budowie narządów zmysłów, systemu krążenia, ustawieniu pęczków włosków wewnątrz ich złożonego żołądka, wreszcie w całej budowie skrzeli do oddychania wodnego, a nawet w budowie mikroskopijnych haczyków, które je zamykają. Należałoby się więc spodziewać, że u nielicznych żyjących na lądzie gatunków obu rodzin równie ważny narząd oddychania będzie jednakowy; dlaczegóż bowiem jeden przyrząd przeznaczony do tego samego celu miałby być różny, kiedy wszystkie inne ważne narządy są ściśle podobne albo raczej identyczne.

Fritz Müller dowodzi, że to ścisłe podobieństwo w tylu punktach budowy, zgodnie z wypowiadanymi przeze mnie poglądami, należy tłumaczyć dziedziczeniem po wspólnym przodku. Ponieważ jednak zarówno znaczna większość gatunków dwóch tych rodzin, jak też i większość innych skorupiaków ma wodny sposób życia, byłoby więc w wysokim stopniu nieprawdopodobne, gdyby ich wspólny przodek był przystosowany do

[100] *pyłkowina* (biol.) — zlepek ziaren pyłku spojonych za pomocą lepkiej substancji zwanej kitem pyłkowym. [przypis edytorski]

[101] *mątwy* (biol.) — rząd drapieżnych głowonogów dziesięcioramiennych; tu użyte jak synonimiczna nazwa członków gromady *Cephalopoda*, tj. głowonogów. [przypis edytorski]

oddychania w powietrzu. Skłoniło to Müllera do starannego zbadania tego przyrządu u gatunków oddychających w powietrzu, przy czym odkrył on, że różnią się one od siebie w wielu ważnych punktach, jak np. w położeniu otworów, w sposobie ich otwierania i zamykania i w niektórych podrzędnych szczegółach. Takie zaś różnice dadzą się zrozumieć, można się też ich było spodziewać, przypuściwszy, że gatunki należące do różnych rodzin powoli przystosowały się do coraz dłuższego przebywania poza obrębem wody i do oddychania powietrzem. Albowiem gatunki te, jako należące do odrębnych rodzin, do pewnego stopnia różniły się od siebie, a zgodnie z zasadą, iż natura każdej zmiany zależy od dwóch czynników, tj. natury organizmu i od otaczających warunków, zmienność ich z pewnością nie była dokładnie taka sama. Dobór naturalny działał więc na różnorodnym materiale, różnych przemianach, w celu dojścia do tego samego funkcjonalnie wyniku, toteż narządy w ten sposób nabyte musiały być prawie nieuchronnie odmienne. Przy hipotezie oddzielnych aktów stworzenia wszystkie te przypadki pozostałyby niezrozumiałe. Argumentacja powyższa, zdaje się, znacznie wpłynęła na przyjęcie przez Fritza Müllera poglądów wypowiadanych w niniejszym dziele.

Inny znakomity zoolog, zmarły profesor Claparede, argumentował w ten sam sposób i doszedł do tego samego rezultatu. Wykazał on, że istnieją pasożytnicze roztocza (*Acarina*), należące do rozmaitych podrodzin i rodzin, wyposażone we włoskowate kleszczyki. Narządy te musiały się rozwinąć niezależnie jedne od drugich, ponieważ nie mogły być odziedziczone po wspólnym przodku, a w rozmaitych grupach utworzone one zostały przez przekształcenie przednich nóg, tylnych nóg, szczęk lub warg, lub też przyrostków na dolnej powierzchni tylnej części ciała.

W powyższych wypadkach widzimy, jak u istot wcale lub też mało ze sobą spokrewnionych, osiągnięty bywa ten sam cel i spełniana ta sama funkcja za pomocą narządów z pozoru, chociaż nie z rozwoju, zupełnie podobnych. Z drugiej strony, jest to rzecz zwykła w naturze, że ten sam cel może zostać osiągnięty, nawet niekiedy u istot ściśle spokrewnionych, za pomocą najrozmaitszych środków. Jak różne co do budowy są skrzydło ptaka pokryte piórami i skrzydło nietoperza pokryte błoną, a jeszcze większa różnica zachodzi pomiędzy czterema skrzydłami motyla, dwoma skrzydłami muchy i dwoma skrzydłami chrząszcza z ich pokrywami. Dwuklapowe muszle mają się otwierać i zamykać, lecz w jak rozmaity sposób zbudowany jest zawias, poczynając od długiego szeregu dokładnie zachodzących w siebie ząbków u *Nucula* aż do prostego wiązadła u omułka (*Mytilus*). Nasiona rozpraszają się albo dzięki swym nikłym rozmiarom, albo przez to, że ich torebka zmienia się w lekką balonikowatą otoczkę, albo przez to, że zawarte są w miąższu owocowym, utworzonym z najrozmaitszych części, pożywnym i odznaczającym się swą barwą, tak iż przyciąga ptaki i służy im za pokarm, albo przez to, że opatrzone są w skrzydełka lub piórka, zarówno rozmaite co do kształtów, jak i subtelne w budowie, tak że unosić je może każdy powiew wiatru. Niektórzy autorzy utrzymują, że organiczne istoty zostały zbudowane rozmaicie w celu zapewnienia rozmaitości w przyrodzie, prawie tak jak zabawki w sklepie, ale podobny pogląd na przyrodę przyjąć się nie da. U roślin rozdzielnopłciowych oraz u takich obojnaczych, u których pyłek sam przez się nie pada na znamię, do zapylenia niezbędna jest pewna pomoc. U niektórych gatunków odbywa się to w ten sposób, że lekkie i niepołączone ziarnka pyłku unoszone są przez wiatr i przypadkowo tylko padają na znamię; jest to najprostszy sposób, jaki można sobie wyobrazić. Drugi, również prosty, chociaż zupełnie odmienny sposób występuje u wielu roślin, których symetryczne kwiaty wydzielają kilka kropli nektaru i z tego powodu bywają odwiedzane przez owady, te zaś przenoszą pyłek z pylników na znamię.

Poczynając od tego prostego przykładu, napotykamy niezliczone mnóstwo urządzeń przeznaczonych do tego samego celu, wykonanych w gruncie rzeczy jednakowo, lecz pociągających za sobą zmiany we wszystkich częściach kwiatu. Nektar może być przechowywany w zbiornikach rozmaitej formy, pręciki i słupki mogą zostać zmienione w rozmaity sposób, tworząc niekiedy urządzenia podobne do pułapek, niekiedy wskutek drażliwości lub elastyczności zdolne są nawet do zgrabnie przystosowanych ruchów. Od tych urządzeń dochodzimy do tak niezwykłego przykładu przystosowań, jaki niedawno podał dr

Cruger u *Coryanthes*. U tej storczykowatej rośliny część warżki[102] (*labellum*) wydrążona jest w wielki kubek, do którego bezustannie z dwóch wystających ponad nim rożków spadają krople prawie zupełnie czystej wody; gdy kubek napełni się do połowy, woda spływa przez umieszczony z boku kanał. Podstawowa część warżki wystaje ponad kubek i jest również wydrążona w rodzaj komory z dwoma bocznymi wejściami; w komorze tej znajdują się osobliwe mięsiste listewki. Najgenialniejszy człowiek bez zaobserwowania zachodzących tutaj faktów nie byłby w stanie domyślić się, do jakiego użytku służą te wszystkie części. Dr Cruger widział jednak, że olbrzymie kwiaty tego storczyka odwiedzane bywają przez mnóstwo trzmieli nie w celu wysysania nektaru, lecz w celu obgryzania listewek w komórce nad kubkiem. Po drodze owady często strącają się wzajemnie do kubka, zmoczywszy zaś skrzydła w wodzie nie są w stanie ulecieć, lecz muszą, pełzając, wydostawać się przez kanał przeznaczony do odpływu cieczy. Dr Cruger widział „ciągłą procesję" owadów, które taką drogą wydostawały się z przymusowej kąpieli. Przejście jest wąskie, nakryte prętosłupem (*columna*), tak iż owad, przedostając się na zewnątrz, najpierw ociera swój grzbiet o lepkie znamię, a później o lepkie gruczoły pyłkowin. Pyłkowiny przyklejają się wtedy do grzbietu owada, który pierwszy wydostał się z kanału świeżo rozwiniętego kwiatu i w ten sposób zostają zabierane. Dr Cruger przysłał mi zachowany w alkoholu kwiat z trzmielem, którego zabił, zanim wydostał się on z kwiatu, z pyłkowiną wciąż przyklejoną do grzbietu. Gdy owad w ten sposób zaopatrzony w pyłek dostanie się na inny kwiat albo powtórnie na ten sam kwiat i zostaje przez swoich towarzyszy strącony do kubka, i przedostaje się przez kanał, wówczas pyłkowiny nieuchronnie najpierw stykają się ze lepkim znamieniem, przylegają do niego i kwiat zostaje zapłodniony. Teraz dopiero widzimy pożytek z każdej części kwiatu: rożków wydzielających wodę, kubka napełnionego wodą, który nie pozwala owadom ulecieć i zmusza je do wydostawania się przez kanał i do otarcia się o odpowiednio umieszczone lepkie pyłkowiny i lepkie znamię.

Budowa kwiatu u innego, blisko spokrewnionego storczyka, a mianowicie *Catasetum* jest zupełnie odmienna, chociaż służy do tego samego celu, ale również jest ciekawa. Jak i u *Coryanthes*, pszczoły odwiedzają jego kwiat i ogryzają warżkę. Muszą one przy tym dotknąć długiego, ostro zakończonego, czułego wyrostka, czyli, jak go nazwałem rożka (*antenna*). Rożek ten za dotknięciem przenosi to wrażenie czy drganie na pewną błonę, która natychmiast się przerywa, przez co uwalnia sprężynę, wyrzucającą pyłkowiny jak strzały w odpowiednim kierunku; pyłkowiny przyczepiają się wtedy swym lepkim końcem do grzbietu pszczoły. Pyłkowiny męskiego osobnika (storczyk ten jest rozdzielnopłciowy) zostają w ten sposób przeniesione na kwiat żeńskiego, gdzie stykają się one ze znamieniem, które jest tak lepkie, że przerywa niektóre elastyczne nitki i zatrzymuje pyłek, powodując dokonanie zapłodnienia.

Można by zapytać, jak w poprzednich przykładach oraz w mnóstwie innych należy rozumieć stopniowaną skalę złożoności oraz rozliczne środki służące do jednego celu. Odpowiedź bez wątpienia, jak to już zauważyliśmy, będzie taka, że skoro zmieniają się dwie formy, które już w pewnym słabym stopniu różniły się od siebie, zmienność zawsze nie będzie dokładnie taka sama, a więc i rezultaty otrzymane przez dobór naturalny w dążeniu do jednego celu nie będą jednakowe. Powinniśmy więc sobie przypomnieć, że każdy wysoko rozwinięty organizm przeszedł przez wiele zmian i że istnieje dążność do przekazywania przez dziedziczenie każdego przekształconego narządu, tak iż każde przekształcenie nie zaginie łatwo, lecz może ulegać wielokrotnym zmianom. Dlatego też budowa każdej części w każdym gatunku, bez względu na jej użytek, jest sumą wielu odziedziczonych zmian, przez które gatunek przechodził w ciągu kolejnych swych przystosowań do zmiany w obyczajach i warunkach życia.

Ostatecznie zatem, chociaż w większości wypadków nawet trudno się domyśleć, przez jakie fazy przejściowe dochodził narząd do obecnego swego stanu, to jednak, biorąc pod uwagę, jak niewielki jest stosunek form żyjących i znanych do wygasłych i nieznanych, byłem zdziwiony, że tak rzadko zdarza się narząd, którego formy przejściowe byłyby zupełnie nieznane. Jest to istotnie prawda, że nowe narządy u istot tylko rzadko albo nigdy

[102]*warżka*, *labellum* (biol.) — wyróżniający się odmiennym kształtem, a czasem barwą, listek wewnętrznego okółka okwiatu roślin storczykowatych. [przypis edytorski]

nie powstają nagle, tak jakby były stworzone do pewnego specjalnego celu — jak to zresztą mówi stara, chociaż nieco przesadzona zasada historii naturalnej, że „*natura non facit saltum*"[103]. Przypuszczenie to znajdujemy w dziełach prawie wszystkich doświadczonych naturalistów; lub też, jak się Milne Edwards dobrze wyraził, natura jest rozrzutna w zmianach, lecz skąpa w nowościach. Z punktu widzenia teorii stworzenia, dlaczegóż miałoby być tyle zmian i tak mało rzeczywistych nowości? Dlaczego wszystkie części i narządy wielu istot niezależnych, o których przypuszcza się, że zostały stworzone oddzielnie, każda dla właściwego jej miejsca w naturze, są tak powszechnie połączone ze sobą za pomocą stopni pośrednich? Dlaczego natura nie robi gwałtownych skoków od narządu do narządu? Na podstawie teorii doboru naturalnego tłumaczymy sobie jasno, dlaczego tak się dzieje. Dobór naturalny działa, korzystając jedynie z drobnych zmian stopniowych, nie może on więc nigdy zrobić wielkiego i gwałtownego skoku, lecz musi postępować krokiem krótkim i pewnym, chociaż powolnym.

Narządy o pozornie małym znaczeniu pod wpływem doboru naturalnego

Ponieważ dobór naturalny działa poprzez życie i śmierć — poprzez zachowywanie osobników najlepiej przystosowanych i niszczenie gorzej przystosowanych — nieraz odczuwałem jak trudno jest wytłumaczyć sobie powstawanie lub tworzenie się narządów o małym znaczeniu. Trudność jest tutaj również wielka, chociaż zupełnie innego rodzaju niż przy narządach najbardziej doskonałych i skomplikowanych.

Po pierwsze, zbyt mało wiemy o całej gospodarce istot organicznych, by powiedzieć, jakie drobne modyfikacje mają dla nich ważne znaczenie, jakie zaś nie. W jednym z poprzednich rozdziałów dałem przykłady bardzo błahych cech, jak puszek na owocu lub zabarwienie miękiszu, barwa skóry i włosów u czworonogów, na które dobór naturalny oddziałał z pewnością, ponieważ są one związane z różnicami ustroju lub też mają wpływ na napaści owadów. Ogon żyrafy wygląda jak sztuczny przyrząd do odpędzania much i zdaje się na pierwszy rzut oka nieprawdopodobne, by mógł on być przystosowany do obecnego użytku drogą kolejnych zmian, coraz odpowiedniejszych dla takiego drobnego celu, jakim jest odpędzanie much. Powinniśmy się jednak wystrzegać zbyt wielkiej stanowczości nawet w tym wypadku, ponieważ wiemy, że rozmieszczenie i istnienie bydła oraz innych zwierząt w Ameryce Południowej całkowicie zależy od ich zdolności do oporu przed napaścią owadów; dlatego też osobniki, które mogą jakimiś środkami bronić się od drobnych nieprzyjaciół, będą zdolne do zajęcia nowych pastwisk i osiągną przez to wielką przewagę. Nie oznacza to, że większe czworonogi (z wyjątkiem kilku rzadkich wypadków) są rzeczywiście tępione przez muchy, ale są one nieustannie niepokojone i tracą siły, przez co łatwiej ulegają chorobom, a w czasie głodu nie mogą tak łatwo wyszukać pożywienia lub też trudniej im unikać zwierząt drapieżnych.

Narządy mające obecnie małe znaczenie w niektórych przypadkach były prawdopodobnie bardzo ważne dla dawniejszego przodka; udoskonaliwszy się powoli w poprzedniej epoce, zostały przekazane dziś istniejącym gatunkom w tym samym prawie stanie, chociaż obecnie przynoszą tylko mały pożytek. Natomiast wszelkie istotnie niekorzystne odchylenia w ich budowie byłyby oczywiście powstrzymane przez dobór naturalny. Widząc, jak ważnym narządem ruchu dla większości zwierząt wodnych jest ogon, jesteśmy w stanie, być może, wytłumaczyć sobie powszechną obecność tego narządu i jego stosowanie do rozmaitych celów u tak wielu zwierząt lądowych, których płuca, czyli zmienione pęcherze pławne, zdradzają ich wodne pochodzenie. Skoro ogon raz się już dobrze rozwinął u zwierząt wodnych, mógł on następnie przekształcić się do rozmaitych zastosowań — mógł służyć jako przyrząd do odpędzania much, jako narząd chwytny, jako narząd pomocniczy przy zwrotach w biegu, jak to ma miejsce u psa; chociaż pomoc w tym ostatnim wypadku musi być niewielka, gdyż zając prawie niemający ogona daleko łatwiej wykonuje zwroty.

Po wtóre, możemy łatwo się pomylić, przypisując wielką wagę pewnym cechom i uważając je za rezultat działania doboru naturalnego. Nie powinniśmy bynajmniej zapominać o specyficznym wpływie zmiany warunków życia ani pomijać tak zwanej samorzutnej zmienności, które zdają się w podrzędny tylko sposób zależeć od natury warunków, ani też dążności do powrotu dawno utraconych cech, skomplikowanych praw wzrostu,

[103] *natura non facit saltum* (łac.) — natura nie czyni skoków. [przypis edytorski]

takich jak współzależność, kompensacja, uciskanie jednego narządu przez drugi. Wreszcie pamiętać powinniśmy o wpływie doboru płciowego, dzięki któremu cechy użyteczne dla jednej płci zostają często nabywane i przekazywane później, mniej lub bardziej dokładnie, drugiej płci, chociaż jej żadnego użytku nie przynoszą. Lecz narządy nabyte w ten pośredni sposób, chociaż z początku nie przynoszą żadnej korzyści gatunkowi, mogą następnie stać się korzystne dla jego zmienionych potomków w nowych warunkach życia i przy nowo nabytych obyczajach.

Gdyby istniały tylko zielone dzięcioły i gdybyśmy nic nie wiedzieli o istnieniu czarnych i pstrych gatunków, śmiem twierdzić, iż uważalibyśmy zieloną barwę za doskonałe przystosowanie do ukrywania tych łażących po drzewach ptaków przed okiem ich wrogów. Wnosilibyśmy stąd, że zabarwienie jest tutaj ważną cechą i że zostało nabyte drogą doboru naturalnego. Pnący się gatunek palmy na Archipelagu Malajskim, wznosi się do najwyższych szczytów drzew za pomocą znakomicie zbudowanych haczyków, przytwierdzonych pęczkami do końców gałęzi; urządzenie to jest bez wątpienia niezwykle ważne dla rośliny. Ponieważ jednak prawie takie same haczyki znajdujemy u wielu drzew niepnących się, które — jak należy wnosić z rozmieszczenia ciernistych roślin w Afryce i Ameryce Południowej — służą do obrony przed ssakami ogryzającymi rośliny, to haczyki te mogły rozwinąć się na palmie w tym samym celu i przynosić jej korzyść dopiero później, kiedy nastąpiły dalsze zmiany i roślina stała się pnąca. Nagą skórę na głowie sępa zazwyczaj uważa się za bezpośrednie przystosowanie do grzebania w zgniłej padlinie; może tak też być istotnie lub też jest ona może rezultatem bezpośredniego działania gnijących substancji. Musimy jednak bardzo ostrożnie przyjmować ten wniosek, gdyż wiemy, że skóra na głowie samca indyka, karmiącego się czystym pokarmem, również jest naga. Szwy na czaszkach młodych ssaków uważane były za piękne przystosowanie do ułatwiania porodu i bez wątpienia ułatwiają go one lub nawet są w tym wypadku niezbędne; ponieważ jednak szwy istnieją i na czaszkach młodych ptaków i gadów, które muszą tylko wydostać się pękniętej skorupy jaja, więc powinniśmy przyjąć, że urządzenie to rozwinęło się na podstawie praw wzrostu i stało się później korzystne przy porodzie u zwierząt wyższych.

Nie znamy wcale przyczyn każdej drobnej zmiany lub indywidualnej różnicy; a o nieświadomości tej przekonamy się natychmiast, gdy rozważymy różnice pomiędzy rasami naszych zwierząt domowych w rozmaitych krajach, a zwłaszcza w krajach mniej cywilizowanych, gdzie dobór był mało systematyczny. Zwierzęta trzymane przez dzikich w rozmaitych krajach często muszą same walczyć o swe wyżywienie i wystawione są do pewnego stopnia na wpływ doboru naturalnego; a osobniki różniące się nieznacznie budową najpomyślniej rozwijać się będą w rozmaitych klimatach. U bydła wrażliwość na napady much oraz na trujące działanie niektórych roślin współzależna jest z ubarwieniem, tak iż tym sposobem nawet i barwa ulega wpływowi doboru naturalnego. Niektórzy badacze są przekonani, że klimat wilgotny wpływa szkodliwie na wzrost włosów i że rogi pozostają w związku współzależności z włosami. Rasy górskie różnią się zawsze od ras zamieszkujących doliny, okolica górzysta wpływa prawdopodobnie na tylne kończyny, ćwicząc je bardziej, oraz, być może, na kształt miednicy, co na podstawie prawa zmian homologicznych wpływać powinno prawdopodobnie na przednie kończyny i głowę. Kształt miednicy może również wpływać przez ucisk na kształt niektórych części potomstwa w macicy. Mamy słuszne powody twierdzić, że utrudnione oddychanie w górskich okolicach powiększa objętość piersi i drogą współzależności może wywołać inne zmiany. Skutki zmniejszenia ruchliwości w połączeniu ze skutkami nadmiaru pokarmu są prawdopodobnie jeszcze ważniejsze, jak to wykazał ostatnimi czasy H. von Nathusius w swym doskonałym traktacie; tym to głównie przyczynom należy przypisać szeroki zakres zmian, którym uległy rasy świń. Za mało jednak wiemy, byśmy mogli prowadzić rozważania na temat względnego znaczenia różnych znanych i nieznanych przyczyn zmienności, a uwagi te zrobiłem jedynie w tym celu, by wykazać, że jeżeli nie jesteśmy w stanie wytłumaczyć charakterystycznych różnic naszych ras domowych, o których wiemy, że powstały drogą zwykłego rozmnażania się z jednego lub kilku szczepów rodzicielskich, to nie powinniśmy nadawać zbyt wielkiego znaczenia naszej nieznajomości właściwych przyczyn drobnych, analogicznych różnic pomiędzy prawdziwymi gatunkami.

Jak dalece słuszna jest teoria utylitarna; w jaki sposób nabywa się piękno?

Poprzednie uwagi skłaniają mnie do wypowiedzenia kilku słów o proteście podniesionym niedawno przez niektórych naturalistów przeciwko teorii utylitarnej, według której każdy szczegół budowy wytworzony został na korzyść jej posiadacza. Sądzą oni, że wiele rysów budowy stworzonych zostało dla piękna, aby zachwycały oczy człowieka lub Stwórcy (ostatni ten wzgląd stoi zresztą poza obrębem naukowej dyskusji) lub też po prostu dla rozmaitości, jak już o tym wspomnieliśmy wyżej. Gdyby podobne poglądy były słuszne, musiałyby one bezwarunkowo obalić moją teorię. Zgadzam się na to zupełnie, że wiele tworów nie przynosi obecnie żadnej bezpośredniej korzyści ich posiadaczom i że mogły nigdy nie przynosić żadnej korzyści ich przodkom; nie dowodzi to jednak bynajmniej, że stworzone one zostały wyłącznie dla piękna lub rozmaitości. Bez wątpienia specyficzne działanie zmienionych warunków oraz rozmaite inne powody przekształceń, które niedawno wyszczególniliśmy, wywarły wpływ i prawdopodobnie wielki wpływ, bez względu na korzyść, jaka mogła być przy tym osiągnięta. Ważniejsze jednak tutaj, że główna część organizacji każdej istoty żyjącej bierze się z dziedziczności, że więc, chociaż każda istota jest bez wątpienia dokładnie przystosowana do swego miejsca w przyrodzie, wiele narządów nie pozostaje w bezpośrednim związku z jej obecnym sposobem życia. Na przykład z trudnością uwierzyć by można, że płetwiaste nogi fregaty lub gęsi górskiej przynoszą szczególny pożytek tym ptakom; nie możemy też przypuścić, że podobne kości w rękach małpy, w przednich kończynach konia, w skrzydle nietoperza, w płetwie foki mogą szczególnie być korzystne dla wszystkich tych zwierząt. Możemy śmiało przypisać te części dziedziczności. Niewątpliwie jednak płetwiaste nogi były tak pożyteczne dla przodków fregaty i gęsi lądowej, jak są obecnie potrzebne większości dzisiejszych ptaków wodnych. Możemy też przypuścić, że przodek foki nie miał płetwy, lecz stopę z pięcioma palcami, przystosowanymi do chodzenia lub chwytania; możemy dalej przyjąć, że rozmaite kości kończyn małpy, konia, nietoperza rozwinęły się pierwotnie na podstawie zasady korzyści, prawdopodobnie wskutek zmniejszenia się liczby kości w płetwie jednego z rybokształtnych przodków całej tej gromady. Trudno rozstrzygnąć, jaki udział w zmianach należy przypisywać takim przyczynom jak określone działanie warunków zewnętrznych, tzw. zmienność samorzutna i skomplikowane prawa wzrostu; pominąwszy jednak te ważne wyjątki, możemy przyjąć, że budowa każdej istoty żyjącej przynosi obecnie lub przynosiła dawniej jakąś bezpośrednią lub pośrednią korzyść jej posiadaczowi.

Jeśli chodzi o pogląd, że istoty organiczne stworzone zostały piękne po to, żeby zachwycać oczy człowieka — pogląd, którego przyjęcie musiałoby obalić całą moją teorię — to mogę zauważyć po pierwsze, że poczucie piękna oczywiście zależy od duchowej natury człowieka bez względu na jakikolwiek realny przymiot podziwianego przedmiotu i że pojęcie o tym, co jest piękne, nie jest bynajmniej wrodzone lub niezmienne. Widzimy to na przykład u mężczyzn rozmaitych ras, którzy mają zupełnie różne pojęcia o piękności swych kobiet. Gdyby piękne przedmioty stworzone były jedynie dla przyjemności człowieka, to należałoby wykazać, że przed pojawieniem się człowieka mniej było piękna na powierzchni ziemi niż po tym, jak człowiek wystąpił na scenę. Czyż piękne skorupy zwójki (*Voluta*) i stożka (*Conus*)[104] z okresu eocenu lub tak delikatnie rzeźbione amonity[105] okresu drugorzędowego[106] zostały stworzone po to, by człowiek mógł je po upływie wieków podziwiać w swych gabinetach? Mało znajdzie się przedmiotów piękniejszych niż drobne krzemienne skorupki okrzemek (*Diatomeae*), czyż jednak stworzone zostały po to, byśmy je mogli badać i podziwiać przy silnym powiększeniu mikroskopu? W tym ostatnim wypadku, jak i w wielu innych, całe piękno najwyraźniej pochodzi z symetrii wzrostu. Kwiaty zaliczane są do najpiękniejszych tworów przyrody, zwracają jednak uwagę dzięki swemu kontrastowi z zielonymi liśćmi i dlatego równocześnie są piękne, by z łatwością mogły zostać dostrzeżone przez owady. Doszedłem do tego wniosku, ponie-

[104]*zwójka (Voluta) i stożek (Conus)* — rodziny ślimaków morskich o charakterystycznych kształtach muszli. [przypis edytorski]

[105]*amonity* — podgromada wymarłych głowonogów, przeważnie o płaskiej, spiralnej skorupie, żyjących od dewonu do końca kredy; ze względu powszechność występowania i swoją zmienność w czasie, amonity stanowią skamieniałości przewodnie, umożliwiające określenie wieku skał osadowych, w których są spotykane. [przypis edytorski]

[106]*drugorzędowy okres* (daw. geol.) — dziś: era mezozoiczna, mezozoik, daw. druga chronologicznie era w dziejach Ziemi, ok. 252–66 mln lat temu. [przypis edytorski]

waż przekonałem się o niezmienności zasady stwierdzającej, że kwiaty zapylane za pomocą wiatru nigdy nie mają barwnej korony. Niektóre rośliny wydają zwykle dwie formy kwiatów: jedne otwarte i barwne, tak że przyciągają one do siebie owady, drugie zamknięte, niebarwne, nieposiadające nektaru i nigdy nie odwiedzane przez owady. Możemy stąd wnioskować, że gdyby na powierzchni ziemi nie było wcale owadów, rośliny nasze nie byłyby ustrojone pięknymi kwiatami, lecz miałyby tylko skromne kwiaty takie, jakie widzimy u sosny, dębu, leszczyny, jesionu lub też u traw, szpinaku, szczawiu, pokrzywy, zapylanych przez wiatr. Podobna argumentacja da się zastosować i do owoców. Każdy się zgodzi, że dojrzała poziomka lub wiśnia jest równie przyjemna dla oka, jak dla podniebienia, że żywo zabarwiony owoc trzmieliny[107] lub szkarłatne jagody ostrokrzewu[108] są piękne. Piękno to służy jednak tylko do tego, by zachęcić ptaki i inne stworzenia do ich spożywania, a przez to do rozpraszania nasion. Że tak jest istotnie, wnoszę stąd, że nasiona zawarte w dowolnym owocu, tj. wewnątrz mięsistej lub soczystej osłony, zawsze bywają rozsiewane w ten sposób, jeżeli owoc ma jakąś jaskrawą barwę lub jest tylko bardziej widoczny, biały lub czarny.

Z drugiej strony chętnie się zgodzę, że wielka ilość samców, większości naszych najwspanialszych ptaków, niektórych ryb, gadów i ssaków oraz mnóstwo wspaniale zabarwionych motyli stała się piękna tylko dla piękności; dokonane to jednak zostało nie dla przyjemności człowieka, lecz drogą doboru płciowego, tj. dzięki temu, że piękniejsze samce bezustannie były wybierane przez samice. To samo dotyczy i śpiewu ptaków. Możemy stąd wnioskować, że w znacznej części królestwa zwierzęcego rozpowszechnione jest jednakowe upodobanie do pięknych barw i do dźwięków muzycznych. Kiedy samice są równie piękne jak samce, co nierzadko ma miejsce u ptaków i motyli, to powodu szukać należy oczywiście w tym, że barwy nabyte drogą doboru płciowego zostały przekazane obu płciom, a nie wyłącznie samcom. Jak w umyśle człowieka i niższych zwierząt powstał początkowo zmysł piękna w najprostszej jego formie — tj. odczuwanie pewnej przyjemności pod wpływem pewnych barw, form i dźwięków — jest to kwestia bardzo niejasna. Tę samą trudność napotykamy, kiedy zechcemy zbadać, dlaczego niektóre smaki i zapachy sprawiają przyjemność, inne zaś są nieprzyjemne. We wszystkich tych wypadkach do pewnego stopnia zdaje się odgrywać rolę przyzwyczajenie, zasadnicza jednak przyczyna leżeć musi w cechach systemu nerwowego każdego gatunku.

Dobór naturalny nie może u jednego gatunku wytworzyć zmiany, która byłaby korzystna wyłącznie dla innego gatunku, chociaż w naturze każdy gatunek korzysta i zyskuje na właściwościach organizacji innych gatunków. Lecz dobór naturalny może wytwarzać i w rzeczywistości często wytwarza narządy bezpośrednio szkodliwe dla innych zwierząt, np. ząb jadowy u żmii, pokładełko (*ovipositor*) u gąsienicznika[109] (*Ichneumon*), za pomocą którego owad ten składa swe jaja do ciała innych żywych owadów. Gdyby można było dowieść, że jakikolwiek szczegół organizacji jednego gatunku został wytworzony wyłącznie na korzyść drugiego gatunku, obaliłoby to całą moją teorię, ponieważ szczegół taki nie mógłby powstać drogą doboru naturalnego. Chociaż w dziełach historii naturalnej można znaleźć wiele przykładów wskazujących na to, nie znalazłem jednak pomiędzy nimi ani jednego, który by wydawał mi się godny uwagi. Wszyscy na przykład zgadzają się, że ząb jadowy grzechotnika służy do obrony lub do zabijania zdobyczy; lecz niektórzy autorzy przypuszczają, że równocześnie wąż ten opatrzony jest w grzechotkę ku swej własnej szkodzie, a mianowicie w celu ostrzegania ofiar. Z równą słusznością można by było utrzymywać, że kot, zbierając się do skoku, wygina ogon, by przestrzec mysz, którą chce pochwycić. Daleko prawdopodobniejsze będzie wyjaśnienie, że grzechotnik posługuje się swoją grzechotką, okularnik rozszerza swój kołnierz, żmija sykliwa[110] rozdyma się, wydając swój głośny i przeraźliwy świst, by odstraszyć wiele ptaków i zwierząt, które, jak wiadomo, napadają nawet na najbardziej jadowite gatunki. Węże zachowują się tu

[107] *trzmielina* (biol.) — gatunek wieloletniego krzewu o silnie trujących owocach zamkniętych w czterograniastych jaskraworóżowych torebkach. [przypis edytorski]

[108] *ostrokrzew* (biol.) — rodzaj roślin o ciemnozielonych, ząbkowanych liściach i okrągłych, czerwonych, silnie trujących owocach. [przypis edytorski]

[109] *gąsieniczniki* (biol.) — nadrodzina owadów błonkoskrzydłych, których larwy pasożytują innych owadach. [przypis edytorski]

[110] *żmija sykliwa*, *Bitis arietans* (biol.) — gatunek jadowitego węża występujący w Afryce i na Płw. Arabskim. [przypis edytorski]

według tej samej zasady co kury, które poruszają piórami i rozpościerają skrzydła, gdy pies przybliży do ich piskląt. Zresztą z braku miejsca nie mogę tutaj wchodzić w opisy rozmaitych sposobów, za pomocą których zwierzęta odstraszają swych wrogów.

Dobór naturalny nigdy nie wytworzy u żadnej istoty narządu bardziej dla niej szkodliwego niż korzystnego, ponieważ działa on jedynie poprzez korzyść i dla korzyści organizmu. Nie może się wytworzyć żaden narząd, jak zauważył Paley, w celu sprawiania cierpień lub wyrządzania szkody jego posiadaczowi. Skoro rozważymy dokładnie pożytki i szkody przynoszone przez każdy narząd, to przekonamy się, że każdy jest ogólnie rzecz biorąc korzystny. Jeżeli przy zmianie warunków życia po upływie pewnego czasu jakaś część stanie się szkodliwa, to albo zostanie ona zmieniona, albo też cały gatunek wygaśnie, tak jak przed nim wygasły miriady[111] innych gatunków.

Dobór naturalny stara się jedynie uczynić każdą istotę równie doskonałą lub nieco doskonalszą od innych współmieszkańców okolicy, z którymi istota ta współzawodniczy. Widzimy też, że taki stopień doskonałości zostaje osiągnięty w naturze. Na przykład endemiczne formy Nowej Zelandii są doskonałe przy porównywaniu ich wzajemnie między sobą, obecnie jednak ustępują szybko przed legionami roślin i zwierząt sprowadzonych z Europy. Dobór naturalny nie wytwarza absolutnych doskonałości i, o ile możemy sądzić, w naturze nigdzie nie znajdziemy tak wysokiego stopnia budowy. Korygowanie aberracji światła według Müllera nie jest jeszcze doskonałe nawet w najdoskonalszym przyrządzie, jakim jest oko ludzkie. Helmholz, którego sądom nikt przeczyć nie będzie, opisawszy w dobitnych wyrazach zadziwiającą potęgę ludzkiego oka, dodaje te godne uwagi słowa: „Wykryte przez nas niedokładności i niedoskonałości w urządzeniu narządu optycznego oraz obrazu na siatkówce są niczym w porównaniu do niedokładności, które napotkaliśmy właśnie w dziedzinie wrażeń. Można by powiedzieć, że natura znalazła upodobanie w gromadzeniu sprzeczności, aby usunąć wszelkie podstawy dla teorii stałej harmonii pomiędzy światem zewnętrznym i wewnętrznym". Jeżeli rozum nasz nakazuje nam entuzjastyczny podziw dla mnóstwa niezrównanych urządzeń w naturze, to tenże rozum poucza, iż pomimo że możemy się mylić w jednym lub drugim kierunku, istnieją inne urządzenia, mniej doskonałe. Czyż możemy uważać za doskonałość żądło pszczoły, które raz użyte przeciwko jednemu z licznych wrogów owada, nie może być na powrót wciągnięte do ciała z powodu zagiętych w tył haczyków i powoduje śmierć pszczoły, wyrywając jej wnętrzności?

Wyobraźmy sobie, że żądło pszczoły istniało u jej dawnych przodków jako narząd do wiercenia i piłowania — co napotkać można często u innych członków wielkiego rzędu błonkoskrzydłych — że od tego czasu zmieniło się ono, chociaż nie przystosowało się doskonale do swego dzisiejszego użytku, przy czym jad pierwotnie przeznaczony do jakiegoś innego celu, np. do wywoływania narośli na roślinach, zaostrzył się mocniej. W takim razie być może będziemy w stanie wytłumaczyć, dlaczego użycie żądła tak często powoduje śmierć owada; bowiem jeżeli ogólnie rzecz biorąc zdolność do kłucia żądłem jest korzystna dla całej społeczności pszczół, to żądło odpowiada wszystkim wymaganiom naturalnego doboru, pomimo że jego użycie powoduje śmierć nielicznych członków społeczności. Jeżeli z jednej strony zastanawia nas w istocie zadziwiający zmysł węchu, który pozwala samcom niektórych owadów odszukiwać samice, to czyż możemy z drugiej strony podziwiać wytwarzanie w tym jedynie celu tysięcy trutni, które później nie będą przydatne do żadnego użytku społeczności pszczół i zostaną wytępione ostatecznie przez ich pracowite i bezpłodne siostry? Może to być dla nas trudne, lecz powinniśmy podziwiać dziką, instynktowną nienawiść królowej pszczół, która ją prowadzi albo do wytępienia wszystkich młodych królowych, jej córek, albo do śmierci w walce z nimi; jest to bowiem korzystne dla społeczności, a miłość macierzyńska lub macierzyńska nienawiść, chociaż ta ostatnia na szczęście bardzo jest rzadka, są sobie równe wobec nieubłaganej zasady doboru naturalnego. Jeżeli porównamy rozmaite zmyślne urządzenia służące u storczyków i wielu innych roślin do zapładniania przy współudziale owadów, to czyż możemy uważać za równie doskonałe przystosowanie naszych sosen, które wytwarzają wielkie i gęste kłęby pyłku, by zaledwie kilka ziarnek przypadkowo mogło paść na zalążek?

[111] *miriada* (z gr. *myrias*) — grecki liczebnik oznaczający dziesięć tysięcy, używany zwykle w liczbie mnogiej na określenie ogromnej, trudnej do policzenia liczby czegoś. [przypis edytorski]

Streszczenie: prawa jedności typu i warunków bytu zawarte są w teorii doboru naturalnego

W rozdziale tym rozpatrywaliśmy niektóre trudności i zarzuty, które można by postawić przeciwko mojej teorii. Pomiędzy tymi zarzutami wiele jest poważnych; sądzę jednak, że dyskusja rzuciła pewne światło na rozmaite fakty, które z punktu widzenia teorii oddzielnych aktów stworzenia pozostałyby zupełnie niewyjaśnione. Widzieliśmy, że gatunki w dowolnym okresie nie są nieskończenie zmienne i nie są połączone ze sobą za pomocą mnóstwa stopniowań przejściowych; po części dlatego, że proces naturalnego doboru jest zawsze bardzo powolny i w każdym czasie działa jedynie na niewielką liczbę form; po części zaś dlatego, że sam proces doboru naturalnego pociąga za sobą nieustanne wypieranie i tępienie form dawniejszych i pośrednich. Gatunki blisko spokrewnione żyjące obecnie na nieprzerywanym obszarze często powstawały prawdopodobnie wtedy, gdy obszar ten nie był ciągły i gdy warunki życia nie zmieniały się niepostrzeżenie od jednego miejsca do drugiego. Kiedy w dwóch okolicach jednego nieprzerwanego obszaru utworzą się dwie odmiany, to często tworzy się też i odmiana pośrednia przystosowana do pośredniego pasa; z wyżej przytoczonych względów, ta pośrednia odmiana będzie mniej obfitowała w osobniki niż dwie inne odmiany, którym służy ona za łącznik; te dwie odmiany, jako liczniejsze, będą miały w ciągu dalszych zmian przewagę nad mniej liczną pośrednią odmianą i tym sposobem będą zazwyczaj w stanie zastąpić ją i wytępić.

Widzieliśmy w tym rozdziale, jak powinniśmy być ostrożni, wnioskując, że najrozmaitsze sposoby życia nie mogą przechodzić jeden w drugi, że np. nietoperz nie mógł powstać drogą doboru naturalnego ze zwierzęcia, które początkowo mogło tylko ślizgać się w powietrzu.

Widzieliśmy, że gatunek może przy zmianie warunków życia zmienić sposób życia lub też urozmaicić i przyjąć niektóre obyczaje, zupełnie odmienne od obyczajów pokrewnych form. Dlatego to możemy zrozumieć — wziąwszy pod uwagę, że każda istota organiczna stara się żyć wszędzie, gdzie tylko może — w jaki sposób się to stało, że istnieją gęsi górskie z płetwiastymi nogami, dzięcioły żyjące na ziemi, nurkujące drozdy i petrele mające obyczaje alk.

Chociaż zdanie, że narząd tak doskonały jak oko ludzkie mógł zostać wytworzony drogą doboru naturalnego, mogłoby zdumieć każdego, to jednak jeżeli jakikolwiek narząd ukazuje nam długi szereg stopni złożoności, z których każdy jest korzystny dla posiadacza — to nie będzie żadnej nielogiczności w przypuszczeniu, że narząd ten drogą doboru naturalnego dojść może do wszelkiego stopnia doskonałości, jaki tylko można sobie wyobrazić. W przypadkach, w których nie znamy żadnych form pośrednich lub przejściowych, powinniśmy tylko z wielką ostrożnością wnioskować, że takich form nigdy nie było, ponieważ przeobrażenia wielu narządów wykazują nam, jak zadziwiające zmiany w funkcjach są co najmniej możliwe. Pęcherz pławny, na przykład, najwyraźniej przekształcił się w płuca do oddychania powietrzem. Szczególnie ułatwione musiały być przejścia w takim przypadku, gdy jeden narząd spełniał równocześnie rozmaite, zupełnie odrębne funkcje i później częściowo lub całkowicie przystosował się tylko do jednej z nich, lub wtedy, gdy dwa odrębne narządy równocześnie spełniały jedną funkcję, a potem jeden z nich udoskonalił się, korzystając z pomocy drugiego.

Widzieliśmy, że u istot znacznie odległych od siebie w układzie natury mogą się utworzyć zupełnie niezależnie jedne od drugich narządy służące do tego samego celu i powierzchownie zupełnie podobne do siebie. Kiedy jednak bliżej zbadamy te narządy, to prawie zawsze odkryć można zasadnicze różnice w ich budowie, co naturalnie wypływa z zasady doboru naturalnego. Z drugiej strony, niezwykła różnorodność struktur służących do jednego celu jest ogólną zasadą natury; co również jest naturalnym wynikiem tej wielkiej zasady.

W wielu przypadkach zbyt mało wiemy, byśmy mogli utrzymywać, że ta lub owa część, ten lub ów narząd tak mało mają znaczenia dla pomyślności gatunku, że modyfikacje w ich budowie nie mogły się powoli nagromadzać drogą doboru naturalnego. W wielu innych przypadkach modyfikacje są prawdopodobnie bezpośrednim wynikiem działania praw zmienności lub wzrostu, niezależnie od korzyści, które mogą przynieść gatunkowi. Możemy jednak śmiało przyjąć, że nawet takie szczegóły budowy zostaną później użyte z pożytkiem i w nowych warunkach życia zmieniać się będą dalej na ko-

rzyść gatunku. Możemy również przyjąć, że części początkowo bardzo ważne często zostaną zachowane (jak np. ogon zwierząt wodnych u ich lądowych potomków), pomimo że mają tak małe znaczenie, iż przy obecnym ich stanie nie mogłyby zostać nabyte drogą doboru naturalnego.

Dobór naturalny nie może u jednego gatunku wytworzyć nic, co by służyło wyłącznie na korzyść lub szkodę innego gatunku; chociaż może on wytworzyć części, narządy lub wydzieliny bardzo korzystne lub nawet niezbędne dla innego gatunku, ale zawsze równocześnie korzystne dla ich posiadacza. Na każdym gęsto zamieszkałym obszarze dobór naturalny działa przez współzawodnictwo mieszkańców, może więc wpływać na pomyślny rezultat w walce o byt jedynie odpowiednio do zwykłego poziomu na tym obszarze. Dlatego też mieszkańcy jednej okolicy, zazwyczaj mniejszej, często muszą ustępować przed mieszkańcami innej okolicy, zazwyczaj większej. W obszerniejszej bowiem okolicy znajduje się więcej osobników, więcej różnorodnych form, współzawodnictwo jest w niej ostrzejsze, a więc i poziom wydoskonalenia stoi wyżej niż gdzie indziej. Dobór naturalny nie może prowadzić do absolutnej doskonałości i, o ile pozwalają wnosić nasze ograniczone zdolności, doskonałości takiej nigdzie nie można napotkać.

Teoria doboru naturalnego tłumaczy nam jasno całe znaczenie starego prawa historii naturalnej: *Natura non facit saltum*. Stwierdzenie to w zastosowaniu tylko do dzisiejszych mieszkańców ziemi nie będzie ściśle dokładne, ale według mojej teorii musi ono być zupełnie słuszne, jeżeli uwzględnimy wszystkie istoty minionych epok, zarówno znane, jak i nieznane.

Powszechnie przyznaje się, że wszystkie istoty organiczne ulegają dwóm wielkim prawom: prawu jedności typu oraz prawu warunków bytu. Pod prawem jedności typu rozumie się zasadnicze podobieństwo budowy, które znajdujemy u wszystkich istot organicznych należących do jednej gromady i które nie zależy zupełnie od ich sposobu życia. Według mojej teorii jedność typu tłumaczy się jednością pochodzenia. Określenie warunki bytu, na które znakomity Cuvier tak często kładł nacisk, zawarte jest całkowicie w zasadzie doboru naturalnego. Albowiem dobór naturalny działa poprzez to, że przystosowuje obecnie zmienne części każdej istoty do organicznych i nieorganicznych warunków życia albo też przystosowywał je w minionych epokach. Przystosowania te w wielu przypadkach są wspomagane przez używanie lub nieużywane narządów, wpływa na nie bezpośrednie oddziaływanie warunków życia i podlegają one we wszystkich przypadkach rozmaitym prawom wzrostu i zmienności. Dlatego też prawo warunków bytu jest w istocie prawem wyższym, ponieważ dzięki dziedziczności dawniejszych zmian i przystosowań zawiera ono w sobie prawo jedności typu.

Rozdział VII. Rozmaite zarzuty stawiane teorii doboru naturalnego

Długowieczność. — Zmiany nie są koniecznie równoczesne. — Przekształcenia nie przynoszące pozornie żadnej korzyści. — Rozwój postępowy. — Cechy mające niewielkie znaczenie funkcjonalne są najbardziej stałe. — Rzekoma niewystarczalność doboru naturalnego do wytłumaczenia stadiów zaczątkowych użytecznych struktur. — Czynniki, które przeszkadzają nabyciu korzystnych struktur drogą doboru naturalnego. — U członków jednej gromady narządy niezmiernie różne rozwijają się z jednego źródła. — Powody skłaniające do odrzucania wiary w wielkie i nagłe zmiany.

Rozdział ten poświęcę rozpatrywaniu licznych i rozmaitych zarzutów podniesionych przeciwko moim poglądom, co może wytłumaczy lepiej niejedną z poprzednich dyskusji. Byłoby jednak zbyteczne zajmować się wszystkimi zarzutami, ponieważ stawiali je niekiedy pisarze, którzy nie zadali sobie nawet trudu zrozumienia przedmiotu. Pewien wybitny niemiecki uczony utrzymuje, jakoby najsłabszą stroną mojej teorii było to, że uważam wszystkie istoty organiczne za niedoskonałe. W rzeczywistości powiedziałem tylko, że nie są one tak doskonałe, jak by być mogły w stosunku do warunków zewnętrznych; widzimy to stąd, że w wielu okolicach świata liczne formy miejscowe musiały ustąpić miejsca obcym przybyszom. Jeżeli nawet w jakieś epoce istoty organiczne były doskonale

przystosowane do warunków zewnętrznych, nie mogą przy zmianie warunków pozostać w tym stanie, lecz muszą również powoli się zmienić. Nikt zaś nie zaprzeczy, że fizyczne stosunki każdego kraju, jak również liczba i gatunki jego mieszkańców, uległy licznym zmianom.

Pewien krytyk dowodził niedawno z niejakim pozorem matematycznej ścisłości, że długowieczność jest wielce korzystna dla gatunku, tak że kto wierzy w dobór naturalny, powinien „układać swoje drzewo genealogiczne" w ten sposób, by wszystkie formy pochodne były hardziej długowieczne od swoich przodków. Czyż nasz krytyk nie jest w stanie zrozumieć, że dwuletnia roślina lub zwierzę niższe może się dostać do zimniejszego klimatu i tam co zimę ginąć, lecz pomimo to, dzięki przymiotom nabytym drogą doboru naturalnego, utrzymać się może z roku na rok za pomocą nasion lub jaj? Pan E. Ray Lankester niedawno rozpatrywał tę kwestię i na ile niezwykła złożoność przedmiotu pozwala mu wydać osąd, dochodzi do wniosku, że długowieczność na ogół pozostaje w związku z miejscem, jakie każdy gatunek zajmuje w układzie przyrody, oraz z sumą wydatków organizmu na rozmnażanie i na działalność życiową. Zaś stosunki te prawdopodobnie w znacznym stopniu określone zostały przez dobór naturalny.

Z faktu, że rośliny i zwierzęta Egiptu, o których nic bliższego nie wiemy, nie zmieniły się w ciągu ostatnich trzech lub czterech tysięcy lat, wnioskowano, że prawdopodobnie nie zmieniły się one w innych częściach świata. Argumentacja ta jednak, jak zauważył G. H. Lewes, dowodzi zbyt wiele, bowiem przedstawione na egipskich pomnikach lub zabalsamowane dawne rasy domowe są zupełnie podobne, a nawet identyczne z obecnie żyjącymi rasami, a jednak wszyscy naturaliści przypuszczają, że te ostatnie wytworzone zostały przez modyfikacje ich pierwotnych typów. Bez porównania poważniejsza jest okoliczność, że wiele zwierząt pozostało bez zmiany od początku epoki lodowcowej, pomimo że były one wystawione na znaczne zmiany klimatu i przesiedlały się w odległe strony, podczas gdy w Egipcie, o ile wiemy, w ciągu ostatnich kilku tysięcy lat warunki pozostały absolutnie jednostajne. Fakt, że od epoki lodowcowej pojawiło się niewiele zmian lub nie pojawiły się wcale, mógłby posłużyć przeciwko tym, którzy wierzą we wrodzone i konieczne prawo rozwoju. Nie ma on zaś żadnego znaczenia jako dowód przeciwko teorii doboru naturalnego, czyli przeżycia najstosowniejszego, która utrzymuje, że tylko wtedy, gdy przypadkowo pojawią się zmiany lub indywidualne różnice korzystne dla organizmu, zostają one zachowane, co dzieje się tylko przy pewnych sprzyjających warunkach.

Słynny paleontolog Bronn, w zakończeniu niemieckiego tłumaczenia niniejszego dzieła, zapytuje, w jaki sposób, wobec zasady doboru naturalnego, odmiana mogłaby żyć w sąsiedztwie formy rodzicielskiej. Jeżeli obie formy przystosowały się do nieco odmiennych obyczajów i warunków, to będą one mogły żyć razem; bowiem — pominąwszy gatunki wielopostaciowe, których zmienność zdaje się być zupełnie osobliwej natury, oraz zmiany tylko tymczasowe, jak np. wielkość, albinizm itd. — bardziej stałe odmiany, o ile mogłem zbadać ten przedmiot, zamieszkują zazwyczaj odrębne siedliska, jak np. okolice wyżej lub niżej położone, tereny suche lub wilgotne. Przy tym w przypadku zwierząt, które często zmieniają miejsce pobytu i krzyżują się swobodnie, odmiany zdają się na ogół ograniczone do odrębnych krain.

Bronn utrzymuje również, że rozmaite gatunki nigdy nie różnią się od siebie pojedynczymi cechami, ale wieloma częściami naraz; toteż zapytuje, dlaczego zawsze wskutek zmienności i doboru naturalnego zmienia się równocześnie wiele części organizacji. Nie ma jednak żadnej konieczności, by przypuszczać, że wszystkie części jakiejś istoty zmieniły się równocześnie. Najbardziej uderzające zmiany, doskonale przystosowane do jakiegoś celu, mogą, jak poprzednio zauważyliśmy, zostać nabyte drogą kolejnych, drobnych zmian, występujących raz w jednej, drugi raz w drugiej części; że zaś wszystkie te zmiany przekazane zostały potomstwu, to mogą nam wyglądać na rozwinięte równocześnie. Najlepszą zresztą odpowiedź na powyższy zarzut, dają nam takie rasy domowe, które zostały zmienione przez dobór stosowany przez ludzi w pewnym określonym celu. Porównajmy na przykład konia wyścigowego z pociągowym lub charta z buldogiem. Cała ich organizacja, a nawet własności psychiczne zostały przekształcone; gdybyśmy jednak byli w stanie prześledzić krok za krokiem historię ich przekształceń — a ostatnie jej kroki śledzić możemy — to nie zauważylibyśmy nigdzie nagle i równocześnie występujących wielkich zmian, lecz drobne i nieznaczne modyfikacje to w jednej części, to w drugiej.

Nawet wtedy, gdy człowiek stosuje zasady doboru tylko do jednej cechy — najlepsze przykłady na to znajdziemy u roślin uprawnych — stwierdzimy zawsze, że chociaż ta jedna cecha, kwiat, owoc lub liście zmieniła się znacznie, lecz prawie wszystkie inne części nieco się zmodyfikowały. Można to po części przypisać zasadzie współzależności wzrostu, po części zaś tak zwanej zmienności samorzutnej.

Daleko poważniejszy jest inny zarzut postawiony przez Bronna, niedawno też przez Brocę, a mianowicie: że istnieje wiele cech, które, jak się zdaje, nie przynoszą żadnego pożytku organizmowi, które więc nie mogą ulegać wpływowi doboru naturalnego. Bronn jako przykład przytacza długość uszu i ogona u rozmaitych gatunków zajęcy i myszy, skomplikowane fałdy na szkliwie zębów u wielu ssaków i mnóstwo innych analogicznych przypadków. Jeśli chodzi o rośliny, to przedmiot ten rozpatrzył Nägeli w swym znakomitym szkicu. Zgadza się on, że dobór naturalny zdziałał wiele, ale przy tym kładzie nacisk i na to, że u roślin rodziny różnią się głównie takimi cechami, które zdają się mieć bardzo niewielkie znaczenie dla pomyślnego rozwoju gatunku. Wskutek tego zakłada on istnienie wrodzonej dążności do postępowego i coraz doskonalszego rozwoju. Wskazuje na układ komórek w tkankach oraz na układ liści wokół osi jako na przypadki, w których dobór naturalny działać nie mógł. Można by dodać tutaj krotności części składowych kwiatów, położenie zalążków, kształt nasion, jeżeli nie przynosi on pożytku przy ich rozsiewaniu itd.

Jest to zarzut bardzo poważny. Niemniej jednak przede wszystkim powinniśmy być bardzo ostrożni przy próbach rozstrzygnięcia pytania, które cechy są obecnie korzystne dla gatunku lub były dawniej korzystne. Po wtóre, powinniśmy zawsze pamiętać, że tam, gdzie zostanie zmodyfikowana jedna część, tam zmienią się i inne części z powodu pewnych, mało nam znanych przyczyn, takich jak zwiększenie lub zmniejszenie dopływu pożywienia do jakiejś części, wzajemny ucisk, wpływ wczesnego rozwoju jednego narządu na inny rozwijający się później itp., jak również z wielu innych przyczyn, które prowadzą nas do tajemniczych przypadków współzależności, zupełnie dla nas niezrozumiałych. Po trzecie, musimy się liczyć z bezpośrednim oraz specyficznym wpływem zmiany warunków życia oraz z tak zwanymi samorzutnymi zmianami, w których natura warunków zdaje się odgrywać zupełnie podrzędną rolę. Dobry przykład samorzutnych zmian stanowią zmiany pączkowe, takie np. jak powstawanie róż omszonych na krzaku zwykłej róży lub nektaryn na drzewku brzoskwini. Jeżeli jednak przypomnimy sobie wpływ drobnej kropli jadu na wytworzenie skomplikowanych narośli galasowych[112], to nawet i w tych wypadkach nie możemy być pewni, czy powyższe przemiany nie są wynikiem jakiejś zmiany w naturze soku, powstałej wskutek zmiany warunków. Wszelka drobna indywidualna różnica,jak również wszelka dobitniej zarysowana, przypadkowo powstająca zmiana muszą mieć jakąś przyczynę sprawczą, a gdyby ta nieznana przyczyna działała bez ustanku, to rzecz prawie pewna, że wszystkie osobniki gatunku zmieniłyby się w jednakowy sposób.

W poprzednich wydaniach niniejszego dzieła przypisywałem zbyt małą wagę, jak mi się obecnie wydaje, częstości i znaczeniu zmian wywołanych przez zmienność samorzutną. Niemożliwie jednak przypisywać tej jednej przyczynie wszystkie niezmiernie liczne urządzenia tak doskonale przystosowane do sposobów życia każdego gatunku. Nie mogę w to uwierzyć, jak również w to, że w ten sposób dałoby się wytłumaczyć powstanie tak doskonale przystosowanych form jak chart lub koń wyścigowy, które tak zadziwiały dawnych naturalistów zanim zasada doboru przez człowieka nie została należycie zrozumiana.

Wypada tutaj bliżej wyjaśnić niektóre z powyższych uwag. Co do przypuszczalnej nieużyteczności rozmaitych części i narządów, to prawie zbyteczne będzie zauważyć, że nawet u zwierząt wyższych i najlepiej znanych istnieje wiele narządów tak wysoce rozwiniętych, że nikt nie będzie wątpić o ich znaczeniu; a jednak ich użytku nie poznano wcale lub poznano dopiero niedawno. Ponieważ Bronn przytacza długość uszu i ogona u kilku gatunków myszy jako przykłady, drobne wprawdzie, różnic w budowie, które nie przynoszą żadnego specjalnego pożytku, to zauważę tutaj, że zewnętrzne ucho myszy opatrzone jest według dra Schobla w niezwykłe mnóstwo nerwów, tak iż bez wątpienia

[112] *narośle galasowe*, *galasy* — patologiczne narośle na roślinach powstałe w wyniku rozrostu tkanki liści w miejscach wstrzyknięcia jadu i złożenia jaj przez galasówki, owady z rzędu błonkoskrzydłych. [przypis edytorski]

służy za narząd dotyku; więc długość uszu nie może być całkiem bez znaczenia. Zobaczymy również wkrótce, że ogon dla niektórych gatunków jest bardzo ważnym narządem chwytnym, a jego użytek w znacznym stopniu zależeć będzie od długości.

Co do roślin, to ze względu na pracę Nägelego poprzestanę na następujących uwagach: łatwo się zgodzić, że kwiaty storczyków wykazują mnóstwo ciekawych szczegółów budowy, które kilka lat temu uważane były jedynie za odmienności morfologiczne, niespełniające żadnej szczególnej funkcji. Dziś jednak wiemy, że mają one niezwykłe znaczenie przy zapylaniu za pośrednictwem owadów i że prawdopodobnie zostały nabyte drogą doboru naturalnego. Do niedawna nikt nie wyobrażałby sobie, że u roślin dy- i trymorficznych rozmaita długość pręcików i słupka oraz ich układ mogą przynosić pewien pożytek. Obecnie wiemy, że tak jest istotnie.

U niektórych całych grup roślin zalążki są wzniesione (*ov. erectum*), u innych grup bywają one wiszące (*ov. pendulum*), a u nielicznych roślin w jednym i tym samym zawiązku jeden zalążek zajmuje jedno, drugi zaś inne położenie. Położenia te na pierwszy rzut oka zdają się być natury czysto morfologicznej i nie mieć żadnego fizjologicznego znaczenia. Tymczasem dr Hooker powiadamia mnie, że w jednym i tym samym zawiązku w niektórych przypadkach zapładniane bywają tylko górne, w innych zaś tylko dolne zalążki. Przypuszcza on, że zależy to prawdopodobnie od kierunku, w którym łagiewki pyłkowe wchodzą do zalążni. Jeśli tak jest istotnie, to położenie zalążków nawet wtedy, gdy jeden jest wzniesiony, a drugi wiszący w tej samej zalążni, będzie rezultatem doboru wszelkich drobnych odchyleń położenia, sprzyjających zapłodnieniu i wytwarzaniu nasion.

Niektóre rośliny, należące do zupełnie różnych rzędów, wydają zwykle kwiaty dwóch form: otwarte, zbudowane według zwykłego typu i zamknięte, niedoskonałe. Obie te formy niekiedy różnią się od siebie w zadziwiający sposób, chociaż mogą na tej samej roślinie stopniowo przechodzić jedna w drugą. Zwykłe otwarte kwiaty mogą się krzyżować pomiędzy sobą, zapewnia to korzyści, które niewątpliwie wynikają z tego procesu. Kwiaty zamknięte i niezupełnie wykształcone mają jednakże wielkie znaczenie, ponieważ z zupełną pewnością wydają znaczną ilość nasion, zużywając przy tym niezmiernie małą ilość pyłku. Te dwie formy kwiatów często, jak powiedzieliśmy wyżej, różnią się znacznie budową. Płatki niedoskonałych kwiatów znajdują się prawie zawsze w stanie szczątkowym, a średnica ziarn pyłku jest zmniejszona. Wilżyna (*Ononis columnae*) ma pięć szczątkowych pręcików, a u niektórych gatunków fiołka (*Viola*) trzy pręciki są szczątkowe, podczas gdy dwa inne zachowały swą funkcję, chociaż są bardzo małe. Z trzydziestu zamkniętych kwiatów pewnego indyjskiego fiołka (którego nazwy nie znam, ponieważ nigdy nie wydał u mnie zupełnych kwiatów) w sześciu normalna liczba listków korony została zredukowana z pięciu do trzech. U jednej z sekcji rodziny *Malpighiaceae*[113] zamknięte kwiaty są, według A. de Jussieu, jeszcze bardziej zredukowane: pięć pręcików przeciwległych z listka kielicha zanikło, rozwinął się tylko szósty pręcik przeciwległy płatkowi korony, którego nie ma w zwykłych kwiatach tych gatunków; słupek jest nierozwinięty, a liczba zalążni zredukowana z trzech do dwóch. Chociaż w tym przypadku dobór naturalny był w stanie przeszkodzić otwieraniu się niektórych kwiatów oraz zmniejszyć ilość pyłku, który stał się zbyteczny w zamkniętym kwiecie, to jednak trudno przypuścić, by którakolwiek z powyższych szczególnych zmian mogła powstać tą drogą; musiały one raczej powstać na skutek praw wzrostu, włączając tutaj i brak czynności niektórych narządów podczas procesu zmniejszania ilości pyłku i zamykania kwiatu.

Należyte docenienie ważnych skutków praw wzrostu jest tak konieczne, że podam tutaj kilka jeszcze przykładów innego rodzaju, a mianowicie przykłady różnic w tej samej części lub narządzie, które są wynikiem różnic ich względnego położenia na tej samej roślinie. U hiszpańskiego kasztana i u niektórych jodeł kąty, pod którymi rozchodzą się liście, różnią się, według Schachta, zależnie od tego, czy gałęzie są poziome, czy prostopadłe. U ruty pospolitej i niektórych innych roślin jeden kwiat, zwykle środkowy lub wierzchołkowy, otwiera się przed innymi i ma pięć płatków korony i kielicha oraz pięć komór zalążni, gdy tymczasem wszystkie inne kwiaty tej rośliny są czterokrotne. U bry-

[113] *Malpighiaceae* (biol.) — malpigiowate, rodzina roślin ze strefy tropikalnej i subtropikalnej. [przypis edytorski]

tyjskiego *Adoxa*[114] zwykle kwiat wierzchołkowy ma dwie działki kielichowe, a inne części w liczbie czterech, podczas gdy pozostałe kwiaty mają jedynie po trzy działki kielichowe, inne zaś narządy w liczbie pięciu. U wielu *Compositae*[115] i *Umbelliferae*[116], jak również i u niektórych innych roślin kwiaty brzeżne mają korony o wiele bardziej rozwinięte niż kwiaty wewnętrzne, to zaś, zdaje się, pozostaje często w związku z zanikaniem narządów rozrodczych. Jeszcze bardziej na uwagę zasługuje fakt, przedtem już wspomniany, iż ich niełupki (*achaenia*), czyli nasiona[117] brzeżne i środkowe, czasem różnią się bardzo kształtem, kolorem i innymi własnościami. U *Carthamus* i kilku innych *Compositae* tylko środkowe niełupki zaopatrzone są w puch (*pappus*), u *Hyoseris* zaś jedna i ta sama główka kwiatowa ma trzy rozmaite formy niełupek. U niektórych *Umbelliferae* według Tauscha zewnętrzne nasiona są ortospermiczne, czyli proste, środkowe zaś celospermiczne, czyli zgięte, a de Candolle przypisał tej różnicy u innych gatunków nadzwyczaj ważne znaczenie systematyczne. Prof. Braun wspomina o pewnym rodzaju dymnicowatych (*Fumariaceae*), gdzie z kwiatów dolnej części kwiatostanu rodzą się owalne, opatrzone żeberkami jednonasienne orzeszki, zaś z kwiatów górnej części kwiatostanu — lancetowate łuszczyny o dwu klapkach i dwu nasionach. O ile można sądzić, we wszystkich tych różnorodnych przypadkach dobór naturalny mógł nie odgrywać zupełnie żadnej roli lub też odgrywać rolę podrzędną, wyjąwszy silnie rozwinięte kwiaty brzeżne pożyteczne dlatego, że zwracają uwagę owadów. Wszystkie te modyfikacje są wynikiem względnego położenia oraz wzajemnego oddziaływania na siebie części i zaledwie wątpić można w to, że gdyby wszystkie kwiaty i liście tej samej rośliny podlegały działaniu tych samych warunków zewnętrznych i wewnętrznych, co kwiaty i liście w pewnej szczególnej pozycji, to wszystkie zostałyby zmienione w ten sam sposób.

W wielu innych wypadkach napotykamy zmiany w budowie uważane przez botaników za mające na ogół wielkie znaczenie, występujące tylko na pewnych kwiatach tej samej rośliny lub też u odmiennych roślin rosnących blisko siebie w tych samych warunkach. Ponieważ zmiany te nie przysparzają, zdaje się, żadnej specjalnej korzyści roślinie, nie mogły też pozostawać pod wpływem działania doboru naturalnego. Co do ich przyczyny, pozostajemy w najzupełniejszej nieświadomości, nie możemy ich nawet przypisać, podobnie jak w przytoczonym powyżej szeregu przypadków, takiej najbliższej przyczynie jak odpowiednie położenie wzajemne. Podam tutaj tylko kilka przykładów. Jest rzeczą tak zwykłą widzieć u jednej rośliny równocześnie kwiaty cztero- i pięciokrotne, że nie mam potrzeby podawać tutaj przykładów; ponieważ jednak zmiany ilościowe są stosunkowo rzadkie tam, gdzie części jest niewiele, mogę więc wspomnieć, że kwiaty *Papaver bracteatum* mają według De Candolle'a albo dwa działki kielicha z czterema płatkami korony, co jest powszechne u maków, albo też trzy działki kielicha oraz sześć płatków korony. Sposób ułożenia płatków korony w pączku jest u większości grup bardzo stałą cechą morfologiczną, a jednak prof. Asa Gray wykazał, że u niektórych gatunków z rodzaju *Mimulus* ułożenie płatków (*aestivatio*) jest równie często podobne do ich ułożenia u *Rhinanthideae*, jak do ułożenia u *Antirrhinideae*, do których należy nasz rodzaj. August St. Hilaire podaje następujące przykłady: żółtodrzew (*Zanthoxylon*) należy do tej części rodziny rutowatych (*Rutaceae*), która ma jedną zalążnię, ale u niektórych gatunków na jednej roślinie lub nawet w jednej wiesze znaleźć można kwiaty mające jedną lub dwie zalążnie. U *Helianthemum* opisywano torebkę jako jedno- lub trójkomorową, a u *H. mutabile*: *„une lames,* plus ou moins large*, s'etend entre le pericarpe et le placenta"*. W kwiecie mydlnicy lekarskiej (*Saponaria officinalis*) dr Masters obserwował przykłady zarówno środkowego, swobodnego, jak i brzeżnego ułożenia łożyska. Wreszcie St. Hilaire znalazł na południowej granicy zasięgu *Gomphia oleaeformis* dwie formy, o których z początku nie wątpił, że należą do dwóch odrębnych gatunków, póki nie przekonał się później, że

[114] *Adoxa* (biol.) — piżmaczek, rodzaj krótko kwitnącej rośliny z drobnymi kwiatami i z cienkimi, pełzającymi rozłogami; poza Chinami występuje tylko jeden gatunek: piżmaczek wiosenny. [przypis edytorski]

[115] *Compositae* a. *Asteraceae* (biol.) — złożone a. astrowate, liczna rodzina roślin naczyniowych, obejmująca ok. 24 tys. gatunków. [przypis edytorski]

[116] *Umbelliferae* (biol.) — baldaszkowate (selerowate), rodzina bylin, rzadziej krzewów, obejmująca ok. 4 tys. gatunków. [przypis edytorski]

[117] *niełupki (…) czyli nasiona* — niełupki to faktycznie suche, niepękające owoce zawierające po jednym nasieniu. [przypis edytorski]

rosną na jednym krzewie; dodaje on przy tym: „*Voila donc dans un meme individu des loges et un style qui se rattachent tantot a un axe verticale et tantot a un gynobase*".

Widzimy stąd, że wiele zmian morfologicznych u roślin można przypisać prawom wzrostu oraz wzajemnemu oddziaływaniu na siebie części, niezależnie od doboru naturalnego. Czyż można jednak, odpowiednio do teorii Nägelego o wrodzonej dążności do udoskonalenia lub do postępowego rozwoju, powiedzieć o tych silnie zaznaczonych zmianach, że rośliny uchwycone zostały właśnie podczas wstępowania w wyższą fazę rozwoju? Przeciwnie, z samego tylko faktu, że części te różnią się znacznie i zmieniają się mocno na jednej roślinie, wnosiłbym raczej, że modyfikacje te mają niezmiernie małe znaczenie dla roślin, bez względu na to, jakie mogą mieć znaczenie dla nas, dla naszych klasyfikacji. Trudno uważać, by nabycie części nieprzynoszących pożytku mogło wznieść organizm na wyższy szczebel organizacji naturalnej; a w powyższym przykładzie zamkniętych i niedoskonałych kwiatów, jeśli można by powoływać się na jakąś nową zasadę, to raczej na zasadę cofania się niż postępu; to samo należałoby przyjąć u wielu zwierząt pasożytniczych i uwstecznionych. Nie znamy wcale przyczyny wzbudzającej powyżej wyszczególnione zmiany; gdyby jednak nieznana przyczyna oddziaływała przez bardzo długi czas w jednakowy sposób, to moglibyśmy wnioskować, że rezultat będzie prawie jednakowy, a w takim razie osobniki jednego gatunku przekształcałyby się w ten sam sposób.

Ponieważ powyższe cechy nie mają znaczenia dla pomyślności gatunku, więc pojawiające się w nich drobne zmiany nie mogą być gromadzone ani powiększane drogą doboru naturalnego. Jeżeli narząd, który rozwinął się przez długotrwały dobór, przestanie przynosić pożytek gatunkowi, to zazwyczaj staje się on zmienny, jak to widzimy w narządach szczątkowych, ponieważ siła doboru nie będzie go dłużej regulować. Kiedy jednak zmiany niemające znaczenia dla gatunku spowodowane zostały przez naturę organizmu i warunków, to mogą one przechodzić w jednakowym mniej więcej stanie na potomków, zmienionych zresztą w innym kierunku, i jak się zdaje, tak istotnie było. Dla większości ssaków, ptaków lub gadów nie mogło mieć wielkiego znaczenia, czy były one pokryte włosami, piórami czy łuskami, a pomimo to włosy są przekazywane u wszystkich prawie ssaków, pióra u wszystkich ptaków, a łuski u wszystkich właściwych gadów. Wszelki szczegół budowy wspólny dla wielu pokrewnych form uważamy za mający wielkie znaczenie systematyczne, a wskutek tego przyjmuje się go często za mający wielkie znaczenie życiowe dla gatunku. Toteż skłonny jestem przypuścić, że morfologiczne różnice uważane przez nas za ważne, takie np. jak układ liści, podział kwiatów lub zalążni, położenie zalążków itd., często powstawały z początku jako zmiany ulegające wahaniom i potem dopiero, wcześniej lub później, zmieniły się w cechy stałe dzięki wpływowi organizmu, otaczających warunków, jak też i krzyżowaniu odrębnych osobników, lecz nie pod wpływem doboru naturalnego. Te cechy morfologiczne nie mają bowiem znaczenia dla pomyślności gatunków, toteż i drobne odchylenia w nich występujące nie mogą być ani regulowane, ani nagromadzane przez dobór naturalny. Dochodzimy tym sposobem do dziwnego rezultatu, a mianowicie, że cechy mające niewielkie znaczenie dla gatunku są niezmiernie ważne dla systematyka. Zobaczymy jednak poniżej, rozpatrując genetyczną zasadę klasyfikacji, że wniosek ten nie jest tak paradoksalny, jak może się wydać na pierwszy rzut oka.

Chociaż nie mamy żadnych pewnych dowodów stwierdzających istnienie dążności do postępowego rozwoju u istot organicznych, to jednak jest ona, jak tego starałem się dowieść w czwartym rozdziale, koniecznym wynikiem nieustannego działania doboru naturalnego. Najlepsza bowiem definicja wysokiego poziomu organizacji, jaką dać można, to stopnień jej specjalizacji i zróżnicowania, a dobór naturalny zdąża do tego celu, ponieważ stara się, by narządy spełniały coraz skuteczniej swoje funkcje.

Pan St. George Mivart, doskonały zoolog, niedawno zebrał i wyjaśnił z zadziwiającą siłą i zręcznością zarzuty, które kiedykolwiek wypowiedziane były przeze mnie lub przez innych przeciwko teorii doboru naturalnego takiej, jak ją przedłożyliśmy, pan Wallace i ja sam. Uporządkowane w ten sposób zarzuty tworzą groźne szyki, a ponieważ w zamiarach pana Mivarta nie leżało podawanie faktów i rozumowań przeciwnych jego wnioskom, więc czytelnik, który zechciałby porównać dowody obu stron, musiałby użyć niemałego wysiłku rozumu i pamięci. Przy roztrząsaniu specjalnych przykładów pan Mivart pomija wpływ zwiększonego używania lub nieużywania narządów, którego istotne znaczenie

zaznaczałem wszędzie i które rozpatrzyłem obszerniej, jak sadzę, niż ktokolwiek inny, w moim dziele *O zmienności w stanie udomowienia*. Przypuszcza on też często, że nie przypisuję żadnego wpływu zmienności niezależnej od doboru naturalnego, podczas gdy właśnie w powyższym dziele zestawiłem więcej autentycznych faktów dotyczących tego przedmiotu niż ich znaleźć można w jakimkolwiek innym dziele. Być może, że sąd mój nie zasługuje na zaufanie, lecz po przeczytaniu książki pana Mivarta i po porównaniu każdego jej działu z tym, co mówiłem o tych samych zagadnieniach, przekonany jestem tak, jak nigdy poprzednio przekonany nie byłem, o ogólnej słuszności mych wniosków, chociaż jak zwykle przy podobnie zawikłanych kwestiach być musi, mogą one zawierać w sobie wiele błędów w szczegółach.

Wszystkie zarzuty pana Mivarta albo już były, albo będą rozpatrzone w niniejszym dziele. Jeden punkt nowy zwrócił, zdaje się, uwagę czytelników, a mianowicie, że „dobór naturalny nie jest w stanie wytłumaczyć początkowych stadiów pożytecznych narządów". Przedmiot ten jest ściśle związany z kwestią stopniowania cech, z którym często w parze idzie zmiana funkcji, — na przykład zamiana pęcherza pławnego w płuca — a którą rozpatrywaliśmy już w poprzednim rozdziale z dwóch punktów widzenia. Pomimo to chcę tutaj rozpatrzyć niektóre podane przez pana Mivarta przypadki, wybierając z nich najbardziej pouczające, ponieważ brak miejsca nie pozwala mi się zająć wszystkimi.

Cała budowa żyrafy z jej wydłużoną szyją, długimi przednimi kończynami, głową i językiem jest znakomicie przystosowana do obgryzania wyższych gałęzi na drzewach. Może ona tym sposobem zdobywać pożywienie, do którego nie mogą się dostać inne zwierzęta kopytne (*Ungulata*), co musi zapewniać jej wielką przewagę nad innymi podczas głodu. Bydło z rasy Niata w Ameryce Południowej wskazuje nam, jak w podobnych okresach drobne różnice w budowie mogą powodować ważne różnice w utrzymaniu się zwierząt przy życiu. Bydło tej rasy, tak jak i inne, z łatwością skubie trawę, lecz z powodu wystającej żuchwy nie może podczas częstych tam posuch obgryzać gałązek drzew, trzciny itd., do których wówczas muszą się uciekać inne rasy bydła i konie; jeżeli więc w takich czasach właściciele bydła nie karmią go, to zwierzęta te giną. Zanim przejdziemy do zarzutów pana Mivarta, wypada może raz jeszcze wyjaśnić, w jaki sposób dobór naturalny działa w zwykłych przypadkach. Człowiek przekształcił niektóre swoje zwierzęta, chociaż nie miał koniecznie na uwadze jakiegoś specjalnego szczegółu budowy; swoje wyścigowe konie i charty otrzymał, po prostu zachowując i rozmnażając najszybsze zwierzęta, a bojowego koguta — rozpładzając tylko zwycięskich samców. Tak samo działo się w naturze z powstającą żyrafą; często zachowywały się osobniki najwyższe, te, które zdolne były sięgnąć wyżej od innych o dwa cale lub więcej, gdyż szukając pożywienia, musiały przebiegać całą okolicę. Z wielu dzieł historii naturalnej, w których podano starannie pomiary, możemy się dowiedzieć, że osobniki jednego gatunku różnią się nieznacznie względnymi rozmiarami wszystkich swych części. Te stosunkowo drobne różnice będące wynikiem praw wzrostu i zmienności dla większej części gatunków nie mają najmniejszego pożytku i znaczenia. Lecz podczas procesu tworzenia się żyrafy rzecz musiała się mieć inaczej ze względu na jej prawdopodobne obyczaje; bowiem te osobniki, które miały jedną lub kilka części ciała bardziej wydłużone niż zwykle, na ogół utrzymały się przy życiu. Osobniki te będą się krzyżowały pomiędzy sobą i pozostawią potomstwo, które odziedziczy po rodzicach albo te same właściwości budowy, albo dążność do zmiany w tym samym kierunku, podczas gdy osobniki mniej uprzywilejowane pod tym względem będą najbardziej narażone na zniszczenie.

Widzimy tutaj, że nie ma potrzeby odosabniania poszczególnych par zwierząt tak, jak to czyni człowiek, systematycznie starając się ulepszyć jakąś rasę; dobór naturalny utrzyma przy życiu wszystkie lepsze osobniki i w ten sposób je oddzieli, pozwoli im swobodnie krzyżować się pomiędzy sobą oraz zniszczy wszystkie gorsze osobniki. Jeżeli proces ten, odpowiadający zupełnie temu, co nazwałem doborem nieświadomym dokonywanym przez człowieka, trwał przez dłuższy czas — przy bardzo ważnym bez wątpienia współudziale odziedziczonych rezultatów zwiększonego używania narządów — to zdaje się prawie pewne, że zwykłe zwierzę kopytne mogło się zamienić w żyrafę.

Pan Mivart postawił dwa zarzuty przeciwko temu wnioskowi. Po pierwsze, utrzymuje on, że zwiększenie objętości ciała wymaga oczywiście zwiększenia obfitości pożywienia i dodaje, iż „rzecz to problematyczna, czy w czasach głodu wynikające stąd niedogod-

ności nie przewyższają korzyści". Ponieważ jednak żyrafa zamieszkuje obecnie w wielkiej ilości południową Afrykę i ponieważ niektóre największe w świecie antylopy, większe od wołów, są tam również liczne, to dlaczego mamy wątpić, że i dawniej istniały tam formy przejściowe, przynajmniej co do rozmiarów, i tak jak dzisiaj wystawiane były na ciężkie okresy głodowe. Niewątpliwie okoliczność, że powstająca żyrafa mogła w każdym stadium zwiększania swych rozmiarów korzystać z pożywienia, do którego nie mogły dosięgnąć inne kopytne zwierzęta okolicy, zapewniała jej pewną przewagę nad innymi. Nie powinniśmy też zapominać o fakcie, że zwiększenie objętości ciała służy jako obrona przeciwko większości drapieżnych zwierząt, z wyjątkiem lwa; a nawet przeciw temu zwierzęciu, jak zauważył pan Chauncey Wright, długa szyja — a im dłuższa, tym dogodniejsza — służyć może jako wieża obserwacyjna. Z tego to powodu, jak zauważa sir S. Baker, na żyrafę trudniej polować niż na jakiekolwiek inne zwierzę. Żyrafa używa również swej długiej szyi jako środka napadu lub obrony, silnie wywijając głową uzbrojoną w krótkie sękowate rogi. Zachowanie każdego gatunku rzadko tylko może zależeć od jednej tylko korzystnej cechy, ale raczej od połączenia wszystkich, większych i mniejszych.

Pan Mivart zapytuje potem (a jest to drugi jego zarzut): jeżeli dobór naturalny tak jest potężny i jeżeli obgryzanie wysoko rosnących liści taką zapewnia przewagę, to dlaczego oprócz żyrafy, a w mniejszym stopniu wielbłąda, guanaco i *Macrauchenii*[118], inne kopytne zwierzęta nie mają długiej szyi i wysmukłej budowy? Lub dlaczego żadne zwierzę z tej grupy nie nabyło długiej trąby? Jeśli chodzi o południową Afrykę, która dawniej obfitowała w stada żyraf, odpowiedź nie jest trudna i najlepiej da się wytłumaczyć za pomocą przykładu. Na każdej łące w Anglii, gdzie rosną drzewa, widzimy, że ich dolne gałęzie zrównane są do poziomu dokładnie odpowiadającego wysokości, do której dosięgnąć mogą konie lub bydło; jaką więc korzyść przynieść by mogło np. hodowanym tam owcom pozyskanie nieco dłuższej szyi? W każdej okolicy pewna forma zwierzęca będzie prawie na pewno w stanie obgryzać drzewa wyżej od innych: toteż z równą prawie pewnością tylko ta jedna forma będzie mogła wydłużyć w tym celu swoją szyję drugą doboru naturalnego i nasilonego używania. W południowej Afryce współzawodnictwo przy obgryzaniu wyższych gałęzi akacji i innych drzew musiało istnieć tylko pomiędzy żyrafami a żyrafami, a nie pomiędzy nimi a innymi zwierzętami kopytnymi.

Dlaczego w innych częściach świata rozmaite zwierzęta należące do tego samego rzędu nie nabyły długiej szyi lub trąby, na to pytanie nie można odpowiedzieć dokładnie. Lecz byłoby tak samo nieracjonalne oczekiwać dokładnej odpowiedzi na tę kwestię, jak na pytanie, dlaczego niektóre wypadki historyczne wydarzyły się w jednym kraju, a nie w drugim. Nie wiemy nic o warunkach, od których zależy liczba osobników i zasięg każdego gatunku, i nie możemy nawet robić przypuszczeń, jakie zmiany budowy sprzyjałyby mnożeniu się gatunku na jakimś nowym obszarze. Możemy jednak ogólnie zauważyć, że tworzeniu się długiej szyi lub trąby mogły przeszkodzić rozmaite powody. Aby dostać do wyżej rosnących liści (nie włażąc na drzewa, do czego zwierzęta kopytne są zupełnie źle przystosowane), potrzeba znacznego zwiększenia rozmiarów ciała. Wiemy zaś, że niektóre obszary wykazują dziwnie małą ilość wielkich czworonogów, jak np. Ameryka Południowa, pomimo swej niezwykłej obfitości form, podczas gdy południowa Afryka ma ich nieporównanie więcej. Dlaczego tak jest, nie wiemy; ani też dlaczego późniejsze okresy trzeciorzędu daleko bardziej sprzyjały wielkim czworonogom niż obecna epoka. Jakakolwiek była zresztą przyczyna, widzimy, że pewne obszary i pewne epoki daleko bardziej niż inne sprzyjały rozwojowi tak wielkich czworonogów jak żyrafa.

Na to, by u jakiegoś zwierzęcia jeden narząd zmienił się znacznie i w niezwykły sposób, prawie niezbędnie jest konieczne, by niektóre inne części zmieniły się i przystosowały do niego. Chociaż wszystkie części ciała zmieniają się nieznacznie, nie wynika jeszcze z tego, że części potrzebne zmieniać się będą zawsze w należytym kierunku i w należytym stopniu. Co do rozmaitych gatunków naszych zwierząt domowych, wiemy, że u nich części zmieniają się w rozmaity sposób i w rozmaitym stopniu oraz że niektóre gatunki są daleko bardziej zmienne od innych. Nawet jeżeli pojawią się przystosowane odmiany, nie wynika stąd jeszcze, że dobór naturalny będzie mógł działać na nie i wytworzyć

[118]*Macrauchenia* (biol.) — wymarły trójpalczasty ssak o długich kończynach i szyi, znany dzięki pozostałościom w Ameryce Płd. z okresu pomiędzy 7 mln a 10 tysięcy lat temu; nazwę *Macrauchenia* (dosł.: wielka lama) nadał mu Darwin, który odkrył jego szczątki podczas podróży statkiem Beagle. [przypis edytorski]

szczegóły budowy pożyteczne dla gatunku. Jeżeli na przykład w jakimś kraju ilość osobników gatunku zależy głównie od spustoszenia szerzonego przez zwierzęta drapieżne, przez pasożyty wewnętrzne lub zewnętrzne itd. — jak to, zdaje się, często ma miejsce — to tam, gdzie dobór naturalny, starając się przekształcić jakiś narząd przeznaczony do zdobywania pożywienia, będzie mógł dokonać niewiele lub też jego wpływ zostanie znacznie opóźnionym. Wreszcie dobór naturalny jest procesem powolnym i potrzeba długiego oddziaływania sprzyjających warunków, by wywołać jakikolwiek wyraźny rezultat. Prócz tych ogólnych i nieokreślonych przyczyn nie znamy innych, które by nam wyjaśniły, dlaczego w wielu częściach świata zwierzęta kopytne nie nabyły znacznie wydłużonej szyi lub innych środków do obgryzania wyższych gałęzi drzew.

Zarzuty tej samej natury, co powyższe, postawione były przez wielu autorów. W każdym wypadku rozmaite przyczyny, prócz ogólnych wyżej wskazanych, prawdopodobnie przeszkodziły doborowi naturalnemu utworzyć narządy, które uchodzą za korzystne dla pewnych gatunków. Pewien pisarz zapytuje, dlaczego struś nie nabył zdolności do lotu? Lecz chwila zastanowienia wskaże, jak olbrzymia ilość pożywienia byłaby konieczna dla tych ptaków pustyni, by dać im siłę do unoszenia w powietrzu ich ogromnych ciał. Wyspy oceaniczne zamieszkane są przez nietoperze i foki, nie ma na nich wcale zwierząt lądowych; ponieważ zaś niektóre nietoperze należą do całkiem osobliwych gatunków, muszą więc one od dawna zamieszkiwać swoją ojczyznę. Stąd też sir C. Lyell zapytuje — i podaje pewne podstawy do odpowiedzi — dlaczego foki i nietoperze nie wytworzyły na takich wyspach form przystosowanych do życia na lądzie? Jednak foki musiałyby z początku zmienić się w mięsożerne zwierzęta znacznej wielkości, a nietoperze w owadożerne zwierzęta naziemne. Dla fok zabrakłoby więc pokarmu; nietoperze żywić by się musiały owadami przebywającymi na ziemi, a te wszędzie stanowią już w znacznej ilości zdobycz gadów i ptaków, które jako pierwsze pojawiły się na wyspach oceanicznych i znajdują się tam w znacznej ilości. Stopniowaniom budowy, w których każdy stopień jest korzystny dla zmieniającego się gatunku, mogą sprzyjać tylko pewne określone warunki. Zwierzę w ścisłym znaczeniu lądowe może dzięki temu, że od czasu do czasu poszukuje zdobyczy w płytkich wodach, a później w rzekach i jeziorach, zmienić się ostatecznie w zwierzę tak całkowicie wodne, że wypłynie i na otwarte morze. Foki jednak nie znalazłyby na oceanicznych wyspach warunków sprzyjających ich stopniowemu powrotowi do formy lądowej. Nietoperze, jak to poprzednio wskazaliśmy, prawdopodobnie początkowo nabyły swe skrzydła dzięki temu, że ślizgały się w powietrzu z drzewa na drzewo, jak to robią tak zwane latające wiewiórki, by umknąć od swych nieprzyjaciół lub uniknąć spadnięcia. Kiedy jednak raz została nabyta zdolność do prawdziwego lotu, nie może ona — przynajmniej dla wyżej wskazanego celu — z powrotem zmienić się w mniej skuteczną zdolność do ślizgania się w powietrzu. Wprawdzie skrzydła u nietoperzy, jak i u wielu ptaków, mogłyby znacznie się zmniejszyć przez nieużywanie lub też zaniknąć zupełnie; w takim razie jednak musiałyby one koniecznie nabyć wcześniej zdolność do szybkiego biegania po ziemi jedynie na tylnych nogach, aby móc współzawodniczyć z ptakami i innymi zwierzętami przebywającymi na lądzie, a do takiej przemiany nietoperze wydają się szczególnie źle zorganizowane. Te przypuszczające uwagi zrobiliśmy jedynie w tym celu, by wykazać, że przemiany w sposobie budowy, w których każda faza jest pożyteczna, są bardzo zawikłaną sprawą, oraz że nie będzie w tym nic dziwnego, jeżeli w jakimkolwiek przypadku taka przemiana nie miała miejsca.

Wreszcie niejeden autor zapytywał, dlaczego jedne zwierzęta mają wyżej rozwinięte zdolności umysłowe od innych, pomimo że rozwój ten byłby korzystny dla wszystkich? Dlaczego małpy nie zdobyły intelektualnych zdolności człowieka? Można by tutaj wskazać na rozmaite przyczyny, lecz ponieważ są one tylko przypuszczalne, a ich względne prawdopodobieństwo ocenić trudno, więc zbyteczne byłoby podawać je tutaj. Nie należy też spodziewać się stanowczej odpowiedzi na to ostatnie pytanie, kiedy przypomnimy sobie, że nikt nie jest w stanie rozwiązać jeszcze prostszego zagadnienia, a mianowicie, dlaczego z dwóch pierwotnych ras ludzkich jedna osiągnęła wyższy stopień cywilizacyjny niż inna, a to najwyraźniej pozostaje w związku ze zwiększeniem zdolności mózgu.

Powróćmy do innych zarzutów pana Mivarta. Owady często w celach obrony stają się podobne do rozmaitych przedmiotów takich jak zielone lub uschnięte liście, martwe gałązki, kawałki porostów, kwiaty, ciernie, ekskrementy ptaków lub inne żyjące owady; do

tego ostatniego punktu powrócimy zresztą później. Podobieństwo jest często w zadziwiający sposób dokładne i nie ogranicza się wyłącznie do barwy, lecz dotyczy także kształtu, a nawet sposobu zachowania się owadów. Znakomity przykład takiego podobieństwa dają nam gąsienice, które nieruchomo odstają jak suche gałązki od krzewu, gdzie znajdują pożywienie. Przykłady naśladowania takich przedmiotów jak ekskrementy ptaków zdarzają się rzadko i wyjątkowo. Z tego powodu pan Mivart robi następującą uwagę: „Ponieważ według teorii pana Darwina istnieje stała dążność do nieokreślonej zmienności i ponieważ drobne zmiany zaczątkowe zachodzą *we wszystkich kierunkach*, to muszą się one neutralizować wzajemnie i tworzyć na początku bardzo niestałe modyfikacje. Trudno więc, jeżeli jest to w ogóle możliwe, zrozumieć, w jaki sposób podobne nieokreślone wahania drobnych zmian początkowych mogły wytworzyć tak wielkie podobieństwo do liścia, bambusa lub jakiegokolwiek innego przedmiotu, by dobór naturalny mógł to podobieństwo uchwycić i utrzymać przez dłuższy czas".

Lecz we wszystkich poprzednich przykładach owady w swoim początkowym stadium wykazują bez wątpienia pewne ogólne i przypadkowe podobieństwo do przedmiotów przytrafiających się zwykle w miejscach ich pobytu. Nie jest to bynajmniej nieprawdopodobne, jeżeli weźmiemy pod uwagę nieskończoną prawie ilość przedmiotów otoczenia oraz rozmaitość kształtów i barwy mnóstwa istniejących owadów. Ponieważ pewne powierzchowne podobieństwo konieczne jest jako punkt wyjścia, widzimy więc, dlaczego wyższe i większe zwierzęta — z wyjątkiem, o ile wiem, jednej ryby — nie mogą w celach obrony nabyć podobieństwa do oddzielnych przedmiotów, lecz tylko do powierzchni, i to zwykle tylko co do barwy. Przypuśćmy, że owad z początku przypadkowo przypominał do pewnego stopnia martwą gałązkę lub zeschły liść i że zmieniał się nieco w różnych kierunkach; wtedy wszystkie zmiany, które czyniły owada podobniejszym do takiego przedmiotu w ten sposób sprzyjały jego ochronie, zostaną zachowane, podczas gdy inne zmiany zostaną zaniedbane i ostatecznie znikną, a jeżeli uczynią owada w ogóle mniej podobnym do naśladowanego przedmiotu, to zostaną wyeliminowane. Zarzut pana Mivarta miałby natomiast znaczenie, gdybyśmy powyższe podobieństwo starali się wyjaśnić niezależnie od doboru naturalnego, jedynie jako rezultat zwykłej chwiejnej zmienności, co w istocie nie miało miejsca.

Nie mogę też przypisać wagi zarzutowi pana Mivarta co do „ostatnich pociągnięć pędzla doskonałości w mimikrze[119]", takich jak podany przez pana Wallace'a przykład owada *Ceroxylus laceratus*, który podobny jest do „laseczki porośniętej pełzającym mchem lub wątrobowcem *Jungermannia*[120]". Podobieństwo to tak jest bliskie, że pewien miejscowy Dajak[121] utrzymywał, iż liściaste wyrostki były istotnie mchem. Owady stanowią zdobycz ptaków i innych nieprzyjaciół mających wzrok prawdopodobnie bystrzejszy od naszego, a wszelki stopień podobieństwa, który ułatwi owadowi ukrycie się, a utrudni jego rozpoznanie, będzie prowadził do jego przetrwania; im zaś doskonalsze jest podobieństwo, tym dla owada lepiej. Jeżeli weźmiemy pod uwagę naturę różnic pomiędzy gatunkami w grupie, do której należy *Ceroxylus*, to nie znajdziemy niczego nieprawdopodobnego w tym, że u tego owada zmieniały się nierówności na powierzchni ciała i że wyrostki te stały się mniej lub bardziej zielone. W każdej bowiem grupie cechy, którymi różnią się pomiędzy sobą rozmaite gatunki, są bardziej zdolne do zmian, podczas gdy cechy rodzajowe, czyli cechy wspólne wszystkim gatunkom, są najbardziej stałe.

Wieloryb grenlandzki jest jednym z najbardziej zadziwiających zwierząt na świecie, a fiszbin jest jedną z jego największych osobliwości. Na fiszbin składa się po każdej stronie górnej szczęki szereg trzystu ściśle ułożonych płytek, ustawionych poprzecznie do dłuższej osi paszczy. Oprócz głównego szeregu istnieje jeszcze kilka dodatkowych. Skrajne oraz wewnętrzne brzegi tych wszystkich płytek rozszczepiają się na mnóstwo sztywnych wyrostków, które pokrywają całe olbrzymie podniebienie i służą do przecedzania lub filtrowania wody; w ten sposób to ogromne zwierzę chwyta drobne organizmy służące mu za pokarm. U wieloryba grenlandzkiego średnie i najdłuższe płytki mają dziesięć, dwanaście

[119] *mimikra* (biol.) — przystosowanie polegające na upodobnieniu się do innego, zdolnego do obrony gatunku zwierzęcia. [przypis edytorski]

[120] *wątrobowce, Jungermannia* (biol.) — gromada drobnych roślin, daw. uznawana za klasę w gromadzie mszaków. [przypis edytorski]

[121] *Dajakowie* — zbiorcza nazwa rdzennych ludów zamieszkujących wnętrze wyspy Borneo. [przypis edytorski]

lub nawet piętnaście stóp[122] długości, lecz między rozmaitymi gatunkami waleni istnieje stopniowanie długości; średnie płytki u jednego gatunku mają według Scoresby'ego cztery stopy, u drugiego trzy, u trzeciego osiemnaście cali; a u *Balaenoptera rostrata* tylko dziewięć cali. Własności fiszbinu również są różne u rozmaitych gatunków.

Co do fiszbinu pan Mivart uważa, że „skoro raz doszedł do takich rozmiarów i takiego rozwoju, iż stał się korzystny, to jego utrzymanie i powiększanie w granicach korzyści może być rezultatem naturalnego doboru. Lecz w jaki sposób uzyskać początek takiego korzystnego rozwoju?". Jako odpowiedź można by postawić pytanie, czy pierwotne formy wielorybów opatrzonych w fiszbin nie mogły mieć paszczy zbudowanej mniej więcej tak jak karbowany dziób kaczki. Kaczki, podobnie jak wieloryby, żywią się w ten sposób, że cedzą wodę i muł, wskutek czego całą rodzinę czasem nazywa się *Criblatores*. Spodziewam się, że nie będę źle zrozumiany, jakobym twierdził, że przodkowie wielorybów istotnie mieli paszczę karbowaną tak jak dziób kaczki. Chcę tutaj tylko pokazać, że nie jest to nieprawdopodobne i że ogromne płyty fiszbinu u wieloryba grenlandzkiego mogły się rozwinąć z podobnych blaszek poprzez drobne stopniowe zmiany, z których każda była korzystna dla posiadacza.

Dziób płaskonosa[123] (*Spatula clypeata*) jest tworem piękniejszym i bardziej skomplikowanym niż paszcza wieloryba. Górna szczęka jest z każdej strony opatrzona (na okazie, który sam badałem) w szereg, czyli grzebień, złożony ze 188 cienkich elastycznych blaszek, ukośnie ściętych i ostro zakończonych, umieszczonych w kierunku poprzecznym do dłuższej osi dzioba. Wychodzą one z podniebienia i za pomocą giętkich błon przytwierdzone są do bocznej strony szczęki. Najdłuższe z nich są te ustawione ku środkowi, mają one 1/3 cala długości i wystają o 0,14 cala poza brzeg. Pod tymi rozmaitymi względami podobne są one do płytek fiszbinu w paszczy wieloryba. Lecz ku końcowi dzioba zmieniają się znacznie, gdyż zamiast wprost i ku dołowi, zwrócone są na wewnątrz. Cała głowa płaskonosa, chociaż bez porównania mniej masywna, wynosi 1/18 długości głowy średniego okazu *Balaenoptera rostrata*, u którego fiszbin ma tylko dziewięć cali długości. Jeżeliby więc można głowę płaskonosa zrobić tak wielką jak głowa *Balaenoptera*, to blaszki dziobu doszłyby do sześciu cali długości, tj. do dwóch trzecich długości fiszbinu tego gatunku waleni. Żuchwa płaskonosa opatrzona jest blaszkami tej samej długości, co i górna szczęka, lecz delikatniejszymi — a blaszki te silnie odróżniają ją od żuchwy waleni, na której nie ma fiszbinu. Za to końce dolnych blaszek rozszczepione są na delikatne szczecinki, które w zadziwiający sposób podobne są do fiszbinu. U rodzaju *Prion*, ptaka należącego do odrębnej rodziny petreli, tylko górna szczęka zaopatrzona jest w dobrze rozwinięte i wystające poza brzeg blaszki; pod tym więc względem dziób tego ptaka przypomina paszczę wieloryba.

Od wysoce rozwiniętej budowy dzioba płaskonosa możemy (jak przekonałem się na podstawie badań okazów nadesłanych mi przez pana Salvina) bez wielkiej przerwy w stopniowaniu zdolności filtrowania przejść do dzioba *Merganetta armata* i pod pewnymi względami do dzioba *Aix sponsa*, a stąd do dzioba kaczki pospolitej[124]. Blaszki tego ostatniego gatunku są znacznie grubsze niż u płaskonosa i mocno przytwierdzone do boków szczęki; z każdej strony jest ich tylko około pięćdziesięciu i nie wystają wcale poza brzeg. Są płasko ścięte, pokryte przeświecającą stwardniałą tkanką, jakby do rozdrabiania pokarmów. Brzegi żuchwy są uzbrojone w wiele cienkich, mało wystających listewek. Dziób ten jest jako narząd do filtrowania bez porównania gorszy od dzioba płaskonosa, pomimo to, jak każdemu wiadomo, kaczki używają go bezustannie do tego celu. Jak się dowiaduję od pana Salvina, istnieją inne gatunki z blaszkami znacznie mniej rozwiniętymi niż u kaczki pospolitej; nie wiem jednak, czy używają one dzioba do filtrowania wody.

Przejdźmy do innej grupy z tej samej rodziny. U gęsi egipskiej (*Chenalopex*) dziób bardzo jest podobny do dzioba kaczki pospolitej, lecz blaszek jest mniej, nie są tak wyraźnie oddzielone od siebie i nie wystają tak bardzo do wewnątrz. Pomimo to gęś ta, jak mnie powiadamia pan E. Bartlett, „używa swego dzioba jak kaczka, przelewając wo-

[122] *stopa* — daw. bryt. jednostka długości, mierząca 0,3048 m i dzieląca się na 12 cali. [przypis edytorski]

[123] *płaskonos*, *Spatula clypeata* (biol.) — średniej wielkości wędrowny ptak wodny z rodziny kaczkowatych. [przypis edytorski]

[124] *kaczka pospolita* — w oryg.: *common duck*, chodzi najpewniej o kaczkę krzyżówkę. [przypis edytorski]

dę przez brzegi". Głównym jej pożywieniem zresztą jest trawa, którą szczypie tak samo jak gęś pospolita. U tej ostatniej blaszki w górnej szczęce są dużo grubsze niż u kaczki i zlewają się prawie zupełnie, z każdej strony jest ich około dwudziestu siedmiu, a zakończone są wyrostkami na kształt zębów. Podniebienie również pokryte jest twardymi zaokrąglonymi wyrostkami. Brzegi dolnej szczęki wypiłowane są w zęby znacznie więcej wystające, grubsze i ostrzejsze niż u kaczki. Gęś pospolita nie filtruje wody, lecz używa dzioba jedynie do wyrywania i cięcia trawy, a dziób jest tak znakomicie przystosowany do tego celu, że jest w stanie uszczknąć trawę krótszą niż jakiekolwiek inne zwierzę. Istnieją inne gatunki gęsi, jak słyszę od pana Bartletta, u których blaszki jeszcze są mniej rozwinięte niż u gęsi pospolitej.

Widzimy stąd, że ptak należący do rodziny kaczek, z dziobem podobnym do dzioba zwykłej gęsi i przystosowanym jedynie do skubania trawy, lub nawet ptak z dziobem o jeszcze mniej rozwiniętych blaszkach może drogą drobnych zmian przekształcić się w gatunek podobny do egipskiej gęsi; ten znowu w gatunek podobny do kaczki pospolitej, a wreszcie w gatunek podobny do płaskonosa z dziobem prawie wyłącznie przystosowanym do filtrowania wody; ptak ten bowiem z trudnością mógłby użyć którejkolwiek części swego dzioba, z wyjątkiem haczykowatego zakończenia, do chwytania i rozrywania stałych pokarmów. Dziób gęsi, dodać tu mogę, mógłby również drogą powolnych zmian zmienić się w dziób opatrzony wystającymi, zakrzywionymi zębami, podobny do dzioba nurogęsi (*Merganser*, ptaka należącego do tej samej rodziny) i służący do zupełnie innych celów, a mianowicie do chwytania żywych ryb.

Powróćmy teraz do wielorybów. *Hyperoodon bidens* nie ma w pełni sprawnych właściwych zębów, ale według Lacepede'a ma szorstkie podniebienie pokryte małymi, nierównej wielkości, twardymi, rogowymi guzkami. Nie ma więc żadnego nieprawdopodobieństwa w przypuszczeniu, że pewna pierwotna forma waleni (*Cetacea*) miała podobne rogowe guzki na podniebieniu, choć bardziej regularnie rozmieszczone, i że guzki te, podobnie jak wyrostki na dziobie gęsi, były pomocne zwierzęciu przy chwytaniu i rozrywaniu pożywienia. Jeżeli tak było istotnie, to trudno przeczyć, że guzki wskutek wpływu zmienności i doboru naturalnego mogły się zmienić w blaszki tak rozwinięte, jak u gęsi egipskiej; a w takim razie służyć mogły do dwóch celów: do chwytania pokarmu i do filtrowania wody. Później rozwijały się one dalej, aż dopóki budowa ich nie zbliżyła się do budowy dzioba płaskonosa; a wtedy mogły już służyć wyłącznie do filtrowania. Od tej fazy, przy której blaszki wynosiłyby dwie trzecie długości fiszbinu *Balaenoptera rostrata*, stopnie pośrednie, które i dziś jeszcze obserwować można u żyjących wielorybów, prowadzą nas do ogromnych płytek fiszbinowych wieloryba grenlandzkiego. Nie mamy też tutaj najmniejszego powodu wątpić, że każdy stopień na tej skali był równie pożyteczny dla jakichś dawniejszych waleni, wówczas, kiedy funkcje narządów zmieniały się powoli w miarę postępu rozwoju, jak pożyteczne są dzisiaj stopnie w budowie dzioba u rozmaitych dziś żyjących ptaków z rodziny kaczek. Musimy przypomnieć sobie, że każdy gatunek kaczki wystawiony jest na surową walkę o byt i że budowa każdej jego części musi być dokładnie przystosowana do warunków życia.

Pleuronectidae, czyli płastugi[125], są to ryby zadziwiające ze względu na niesymetryczną budowę ciała. W stanie spoczynku leżą one na jednej stronie ciała, większość gatunków na lewej, niektóre na prawej, niekiedy zaś napotkać można dojrzałe osobniki o odwrotnej budowie. Dolna strona, na której ryba leży, na pierwszy rzut oka podobna jest do brzusznej strony innych ryb; jest biała, pod wieloma względami mniej rozwinięta od górnej, a boczne płetwy często są krótsze. Największą jednak osobliwość przedstawiają oczy; są one bowiem umieszczone na górnej powierzchni głowy. U bardzo młodych ryb mieszczą się jednak po obu stronach głowy, całe ciało jest wówczas symetryczne i obie strony są jednakowo ubarwione. Wkrótce potem oko z dolnej strony zaczyna się powoli przesuwać naokoło głowy ku górnej stronie, lecz nie przechodzi na wprost przez czaszkę, jak dawniej myślano. Oczywiście, że gdyby to dolne oko nie zmieniło swego położenia, nie mogłoby ono przynieść żadnej korzyści rybie, która zwykle leży na jednym boku; przy tym mogłoby łatwo zostać urażone przez tarcie o piaszczyste dno. Niezmierna obfitość

[125] *Pleuronectidae, czyli płastugi* (biol.) — autor ma zapewne na myśli rząd określany obecnie jako *Pleuronectiformes* (flądrokształtne, bokopływy a. płastugi); nazwę *Pleuronectidae* nosi obecnie rodzina flądrowatych, w której większość gatunków ma oczy położone po prawej stronie. [przypis edytorski]

niektórych gatunków soli[126] i fląder wykazuje nam, że spłaszczenie i niesymetryczna budowa ciała niektórych płastug są znakomicie przystosowane do ich obyczajów. Główne korzyści, jakie im one przynoszą, to, jak się zdaje, obrona przed nieprzyjaciółmi oraz łatwość zdobywania pożywienia na dnie. Natomiast rozmaite ryby należące do tej rodziny przedstawiają, jak mówi Schiodte, „długi szereg form stanowiących stopniowe przejście od *Hippoglossus pinguis*, który nie zmienia prawie swej postaci po wyjściu z jaja, aż do soli, które całkowicie przekręcają się na jedną stronę".

Pan Mivart zwrócił uwagę na ten przypadek i zauważył, że nagłą i samorzutną zmianę w położeniu oka trudno sobie wyobrazić, z czym całkiem się zgadzam. Dodaje on potem: „jeżeli zmiana położenia oka nastąpiła stopniowo, to wydaje się zupełnie niejasne, w jaki sposób zmiana położenia o niewielką tylko część całej odległości mogła być korzystna dla osobnika. Wydaje się nawet, że takie rozpoczynające się przekształcenie powinno być raczej szkodliwe". Odpowiedź na ten zarzut mógłby pan Mivart znaleźć w znakomitych spostrzeżeniach Malma, opublikowanych w 1867 r. *Pleuronectidae*, dopóki są młode i symetryczne z oczami po obu stronach głowy, nie mogą długo zachować pionowego położenia, a to wskutek znacznej wysokości ich ciała, niewielkiego rozmiaru bocznych płetw oraz braku pęcherza pławnego. Toteż wkrótce męczą się i opadają na dno na jedną stronę. W tym położeniu zwracają często, jak zauważył Malm, swe dolne oko ku górze, by spoglądać ponad siebie i czynią to z taką siłą, że oko zostaje silnie przyciśnięte do górnego brzegu oczodołu. Wskutek tego część czoła pomiędzy oczami czasowo się zwęża, co wyraźnie da się obserwować. Malm miał sposobność widzieć młodą rybę, która podnosiła i zniżała dolne oko o odległość kątową około siedemdziesięciu stopni.

Należy przypomnieć sobie, że w tym młodym wieku czaszka jest chrząstkowa i giętka, tak iż z łatwością poddaje się działaniu mięśni. Wiadomo również, że u wyższych zwierząt nawet już po pierwszej młodości czaszka ugina się i zmienia formę, jeżeli skóra lub mięśnie będą stale skurczone wskutek choroby lub jakiegoś innego przypadku. U długouchego królika, jeżeli ucho zwiesza się ku przodowi i ku dołowi, ciężar jego pociąga w tym samym kierunku wszystkie kości czaszki tej samej strony; podałem w innym miejscu rysunek tego faktu. Malm wykazał, że dopiero co wylęgły narybek okonia, łososia i niektórych innych symetrycznych ryb ma zwyczaj spoczywania od czasu do czasu na jednej stronie ciała; obserwował też on, że często usiłują zwrócić swe dolne oko ku górze, przez co czaszka staje się z lekka skręcona.

Ryby te stają się jednak wkrótce zdolne do utrzymywania się w położeniu pionowym, toteż w tym wypadku nie otrzymuje się żadnego stałego rezultatu. Natomiast u *Pleuronectidae* im starszy jest osobnik, tym częściej spoczywa na jednym boku wskutek zwiększania się płaskości ciała, przez co wywierany jest stały wpływ na kształt głowy i położenie oczu. Sądząc z analogii, skłonność do zakręcania zwiększy się dzięki zasadzie dziedziczności. Schiodte utrzymuje wbrew zdaniu niektórych naturalistów, że *Pleuronectidae* nie są zupełnie symetryczne nawet w stadium zarodkowym; jeżeliby tak było istotnie, to zrozumielibyśmy, dlaczego jedne gatunki w młodym stadium kładą się i odpoczywają na lewym boku, inne zaś na prawym. Malm dla potwierdzenia powyższych swych poglądów dodaje, że dojrzała ryba *Trachypterus arcticus*, nienależąca do rodziny *Pleuronectidae*, spoczywa na dnie na lewej stronie i pływa w wodzie ukośnie — u tej ryby też, jak mówią, obie strony głowy są do pewnego stopnia niepodobne. Nasz wielki znawca ryb dr Gunther kończy swe streszczenie pracy Malma uwagą, „że autor daje bardzo proste wyjaśnienie anormalnego stanu *Pleuronectidae*".

Widzimy więc, że pierwsze stadia przechodzenia oka z jednej strony na drugą, które pan Mivart uważa za szkodliwe, mogą być przypisane przyzwyczajeniu, bez wątpienia korzystnemu dla osobnika i gatunku, polegającemu na tym, że ryba, spoczywając na dnie na jednym boku, stara się spoglądać ku górze obydwoma oczami. Możemy również przypisać dziedzicznym skutkom używania ten fakt, że u wielu gatunków płastug otwór gębowy zwrócony jest ku dołowi oraz że kości szczek są silniejsze i sprawniejsze po stronie pozbawionej oczu niż po drugiej, co według dra Traquaira ułatwia rybie poszukiwanie pokarmu na dnie. Z drugiej strony, można na podstawie nieużywania wytłumaczyć słabszy rozwój całej dolnej części ciała wraz z bocznymi płetwami; chociaż Yarrell twierdzi,

[126] *sola* a. *podeszwica* (biol.) — gatunek przydennej ryby z grupy płastug. [przypis edytorski]

że zmniejszenie płetw jest korzystne dla ryby, „ponieważ dla ich działania jest daleko mniej miejsca niż dla większych górnych płetw". Być może, że za pomocą nieużywana wyjaśnić można również, dlaczego w górnej szczęce liczba zębów jest o cztery do siedmiu mniejsza w porównaniu z dwudziestoma pięcioma do trzydziestu zębów dolnej szczęki. Na podstawie faktu, że powierzchnia brzuszna większości ryb i wielu innych zwierząt nie jest ubarwiona, możemy racjonalnie wnosić, że u płastug brak ubarwienia, czy to na prawej, czy na lewej stronie, pochodzi z braku światła. Nie można jednak twierdzić, że osobliwy plamisty wygląd górnej powierzchni soli, przypominający tak mocno piaszczyste dno morza, lub niedawno wykazana przez Poucheta zdolność niektórych gatunków do zmiany swojej barwy odpowiednio do otaczającego podłoża albo obecność kostnych wyrostków na górnej powierzchni turbota[127] zależy od działania światła. Prawdopodobnie tak jak przy przystosowaniu ogólnego kształtu ciała oraz wielu innych właściwości tych ryb do ich obyczajów odegrał tutaj rolę dobór naturalny. Musimy, jak już poprzednio zauważyłem, pamiętać o tym, że odziedziczone skutki nasilonego używania — a być może i nieużywania narządów — są wzmacniane przez działanie doboru naturalnego. Albowiem w ten sposób wszystkie zmiany dokonane we właściwym kierunku zostaną zachowane, jak również te osobniki, które w największym stopniu odziedziczą skutki zwiększonego i korzystnego używania narządów. Ile w każdym oddzielnym wypadku należy przypisać wpływowi używania, a ile doborowi naturalnemu, zdaje mi się niemożliwe do rozstrzygnięcia.

Mogę podać tutaj inny przykład urządzenia, które zdaje się zawdzięczać swe powstanie wyłącznie używaniu lub przyzwyczajeniu. U niektórych małp amerykańskich koniec ogona zmienił się w dziwnie doskonały narząd chwytny i służy jako piąta ręka. Pewien krytyk, który we wszystkich szczegółach zgadza się z panem Mivartem, zauważył z tego powodu: „Niepodobna uwierzyć, by przez największą nawet liczbę wieków początkowo drobna zaczątkowa skłonność do chwytania mogła zachować życie osobników mających tę skłonność lub zwiększyć prawdopodobieństwo wydania i wychowywania potomstwa". Lecz przypuszczenie to bynajmniej nie jest tutaj konieczne. Według wszelkiego prawdopodobieństwa do wykonania tego zadania wystarczy przyzwyczajenie, a prawie zawsze można wnosić, że przynosi ono większą lub mniejszą korzyść. Brehm widział jak młode afrykańskie koczkodany (*Cercopithecus*) chwytały się rękoma za dolną powierzchnię ciała matek i równocześnie swe małe ogony okręcały naokoło ogona matki. Profesor Henslow trzymał w niewoli kilka myszy żniwiarek[128] (*Mus messorius*), których ogon nie jest zbudowany do chwytania, a jednak widział często, jak myszy okręcały się ogonem naokoło gałęzi krzaka postawionego w klatce i tym sposobem ułatwiały sobie wspinanie się w górę. Dr Gunther opowiadał mi podobny wypadek z myszą, która zawieszała się w taki sam sposób. Gdyby mysz w ścisłym znaczeniu tego słowa żyła na drzewach, to budowa ogona być może przystosowałaby się do chwytania, jak to ma miejsce u niektórych zwierząt tego rzędu. Dlaczego koczkodan, pomimo że w młodości ma takie obyczaje, nie nabył tych cech, trudno powiedzieć. Możliwe jednak, że długi ogon tych małp może przynosić im więcej korzyści jako narząd do utrzymywania równowagi przy ich zadziwiających skokach niż jako narząd chwytny.

Gruczoły mleczne są wspólne dla całej gromady ssaków i niezbędne dla ich istnienia; musiały więc się one rozwinąć w niezmiernie odległej od nas epoce; lecz nic pewnego nie wiemy co do sposobu ich rozwoju. Pan Mivart zapytuje: „Czy można sobie wyobrazić, że młode jakiego zwierzęcia zostało kiedykolwiek uratowane od zagłady przez to, że przypadkowo wyssało kroplę mało pożywnego płynu z przypadkowo przerośniętego gruczołu skórnego swej matki? A gdyby nawet tak było istotnie, jakie zachodzi prawdopodobieństwo, że taka zmiana na zawsze się utrzyma?". Lecz kwestia została tutaj postawiona w niewłaściwy sposób. Większość ewolucjonistów przypuszcza, że ssaki pochodzą od formy zbliżonej do torbaczy. Jeżeli tak jest istotnie, to gruczoły mleczne rozwinęły

[127] *turbot* (biol.) — gatunek ryby flądrokształtnej. [przypis edytorski]

[128] *żniwiarka* (daw.), ang.: *harvest mouse* (biol.) — badylarka, *Micromys minutus*, gatunek ssaka z rodziny myszowatych, zamieszkujący łąki, zarośla i uprawy zbożowe; w daw. systematyce *Mus messorius*. [przypis edytorski]

się najpierw wewnątrz torby. U ryby pławikonika[129] (*Hippocampus*) młode wykluwają się i wychowują w podobnej torbie, a pewien amerykański naturalista, pan Lockwood, na podstawie swych spostrzeżeń nad rozwojem młodych sądzi, że karmią się one wydzielinami gruczołów skórnych tej torby. Otóż, czyż nie jest to co najmniej możliwe, że młode najdawniejszych przodków ssaków, zanim jeszcze zasługiwały one na tę nazwę, żywiły się w podobny sposób? W takim zaś razie osobniki wydzielające płyn w pewnym stopniu lub z pewnych względów pożywniejszy, tak że nabierał własności mleka, mogły w ciągu długiego czasu wychować większą ilość dobrze odżywionego potomstwa niż osobniki wydzielające płyn mniej pożywny. Tym sposobem gruczoły skórne, które są homologiczne z mlecznymi, udoskonaliły się, czyli stały się bardziej zdolne do funkcji. Zgodnie z mającą szerokie zastosowanie zasadą specjalizacji, gruczoły skupione, na niektórych punktach worka rozwinąć się mogły więcej niż na innych; wtedy utworzyłyby one rodzaj piersi, początkowo jednak bez sutek, jak widzimy u dziobaka (*Ornithorynchus*), u samej podstawy zwierząt ssących. Wskutek jakich wpływów gruczoły w jednym miejscu rozwinęły się bardziej niż w innych, czy przez kompensację wzrostu, wpływ używania, czy przez dobór naturalny, tego pytania nie pozwolę sobie tutaj rozstrzygnąć.

Rozwój gruczołów mlecznych nie przyniósłby żadnej korzyści i nie mógłby być dokonany drogą doboru naturalnego, gdyby młode nie były równocześnie uzdolnione do przyjmowania pokarmu. Zrozumieć, w jaki sposób młode ssaki instynktownie nauczyły się ssać piersi, nie jest bynajmniej trudniej, niż pojąć, w jaki sposób niewyklute pisklęta nauczyły się przebijać skorupę jajka, uderzając w nią specjalnie do tego celu przystosowanym dziobem, albo w jaki sposób w kilka godzin po wyjściu z jajka mogą zbierać ziarna pokarmu. W podobnych przypadkach najprawdopodobniejsza wydaje się odpowiedź, że przyzwyczajenie nabyte zostało przez praktykę w późniejszym wieku i że potem przekazane zostało potomstwu we wcześniejszym stadium. Młody kangur, jak mówią, nie ssie wcale, lecz czepia się tylko brodawki piersiowej matki, która ma zdolność wstrzykiwania mleka do ust swoich niezaradnych, na wpół wykształconych młodych. Pan Mivart robi w tym przedmiocie następującą uwagę: „Gdyby nie istniało przy tym żadne specjalne urządzenie, to młode musiałyby się koniecznie zakrztusić, gdyż mleko dostawałoby się do krtani. Lecz takie specjalne urządzenie *istnieje*. Krtań jest tak wydłużona, że sięga do tylnego końca kanału nosowego i tym sposobem otwiera swobodne przejście dla powietrza do płuc, podczas gdy mleko bezpiecznie spływa po obu stronach przedłużonej krtani i z łatwością dostaje się do położonego z tyłu przełyku". Pan Mivard zapytuje zatem, w jaki sposób dobór naturalny mógł u dojrzałego kangura (i u większości innych ssaków, przypuściwszy, że pochodzą one od formy podobnej do torbaczy) usunąć „to urządzenie co najmniej zupełnie niewinne i nieszkodliwe". Można by odpowiedzieć, że głos, z pewnością bardzo ważny dla wielu zwierząt, z trudnością mógłby być używany z pełną siłą, dopóki krtań wchodziłaby do kanału nosowego, a profesor Flower zrobił mi uwagę, że podobne urządzenie przeszkadzałoby bardzo zwierzęciu przy połykaniu stałych pokarmów.

Zwróćmy się teraz na krótki czas do niższych działów królestwa zwierzęcego. Szkarłupnie, czyli *Echinodermata* (rozgwiazdy, jeżowce itd.), opatrzone są w ciekawe narządy tzw. *pedicellarie*. Narządy te, jeżeli są należycie rozwinięte, składają się z trójpalczastych szczypczyków, tj. szczypczyków utworzonych przez trzy ząbkowane ramiona, dopasowane dokładnie do siebie i umieszczone w końcu giętkiej nóżki, poruszanej za pomocą mięśni. Szczypczyki te mogą silnie chwytać i trzymać wszelkie przedmioty. Aleksander Agassiz widział jeżowca (*Echinus*), który szybko przenosił ekskrementy z jednego szczypczyka do drugiego wzdłuż pewnych linii ciała, by nie zanieczyszczać skorupy. Nie ma jednak wątpliwości, że narządy te służą nie tylko do usuwania wszelkich nieczystości, lecz i do innych celów, a między innymi prawdopodobnie do obrony.

Co do tych narządów pan Mivart, jak i w tylu innych poprzednich wypadkach, zapytuje: „Jakąż korzyść przynosić mogły *pierwsze elementarne zaczątki* tych narządów i w jaki sposób ich powstające pączki ocalić mogły życie chociażby jednego tylko jeżowca?". Po czym dodaje: „Nawet *nagłe* powstanie zdolności do chwytania nie może być korzystne,

[129] *pławikonik* a. *konik morski* — zwyczajowa nazwa ryb morskich z rodzaju *Hippocampus* wyróżniających się kształtem ciała przypominającym konika szachowego. [przypis edytorski]

jeżeli nie będzie swobodnie ruchomej nóżki, ani też ta ostania nie mogłaby być skuteczna bez chwytnych szczęk, a tymczasem żadne drobne, niemal nieokreślone zmiany nie byłyby w stanie rozwinąć równocześnie tych skomplikowanych zestrojonych ze sobą urządzeń. Przeczyć temu byłoby to bronić zaskakującego paradoksu". Pomimo to, rzecz to pewna, jakkolwiek paradoksalna wydać się może panu Mivartowi, że trójpalczaste szczypczyki nieruchomo przytwierdzone u podstawy, lecz zdolne do chwytania, istnieją u niektórych rozgwiazd; rzecz to zrozumiała, jeżeli częściowo przynajmniej służą one do obrony. Pan Agassiz, którego uprzejmości zawdzięczam wiele informacji w tym przedmiocie, powiadamia mnie, że u niektórych rozgwiazd jedno z trzech ramion zredukowane zostało do podpory dla dwóch pozostałych i że istnieją inne gatunki, u których to trzecie ramię zupełnie zanikło. Pan Perrier opisuje na skorupie rodzaju *Echinoneus* dwie formy *pedicellarii*: jedna podobna do nóżek *Echinus*, druga przypominająca kleszczyki *Spatangus*. Podobne przykłady są zawsze ciekawe z tego względu, że dają nam środki do wyjaśnienia pozornie nagłych przejść, poprzez zanik jednego z dwóch stanów występowania narządu.

Jeśli chodzi o oddzielne stadia rozwoju, przez które przechodziły te ciekawe narządy, to pan Agassiz na podstawie własnych swych badań oraz badań pana Müllera wnioskuje, że u jeżowców i u rozgwiazd *pedicellarie* uważać należy za zmodyfikowane kolce. Można to wnosić zarówno z historii ich rozwoju u jednego osobnika, jak i z długiego i dokładnego szeregu stopni pośrednich, które napotykamy u rozmaitych gatunków, poczynając od prostych ziarnistości do zwykłych kolców oraz do zupełnie rozwiniętych trójpalczastych *pedicellarii*. Stopniowanie występuje nawet w sposobach, za pomocą których zwykłe kolce i *pedicellarie* wraz z podpierającymi je wapiennymi trzonkami przytwierdzone są do skorupy. U niektórych rozgwiazd znaleźć można „nawet te kombinacje, które są potrzebne do wykazania, że *pedicellarie* są to zmodyfikowane i rozgałęzione kolce". I tak, znajdujemy nieruchomo przytwierdzone kolce, od których niedaleko od podstawy rozchodzą się w równych odległościach trzy ząbkowane, ruchome odgałęzienia, nieco zaś wyżej na tym samym kolcu znajdujemy trzy inne, również ruchome odgałęzienia. Otóż, skoro te ostatnie rozchodzić się będą od wierzchołka kolca, to utworzą one w istocie niezgrabną trójramienną *pedicellarię*, a takie *pedicellarie* można zobaczyć na niektórych kolcach wraz z trzema dolnymi odgałęzieniami. W tym wypadku tożsamość natury pomiędzy ramionami *pedicellarii*, a ruchomymi odgałęzieniami kolców jest niezaprzeczalna. Powszechnie przypuszcza się, że zwykłe kolce służą za środek obrony; jeśli jest to słuszne, to nie ma żadnego powodu wątpić, że i kolce opatrzone uzębionymi i ruchomymi wyrostkami również służą dla tego samego celu, a zadanie to będą one spełniały jeszcze znacznie lepiej, kiedy schodząc się razem, działać będą jako narząd do chwytania lub przytrzymywania. Tak więc, wszelkie stopnie pośrednie, poczynając od nieruchomego kolca do nieruchomo przytwierdzonej *pedicellarii*, będą tutaj korzystne.

U niektórych rodzajów rozgwiazd narządy te nie są przytwierdzone ani też oparte na nieruchomych podpórkach, lecz umieszczone są u szczytu giętkiej, umięśnionej, chociaż krótkiej nóżki; a w tym przypadku prócz obrony służą one prawdopodobnie do jakiegoś innego celu. U jeżowców można prześledzić przejściowe stadia od nieruchomo przytwierdzonego kolca do kolca połączonego ze skorupą za pomocą stawu, a wskutek tego ruchomego. Życzyłbym sobie mieć tutaj więcej miejsca, by podać obszerniejsze streszczenie ciekawych spostrzeżeń pana Agassiza nad rozwojem *pedicellarii*. Można również, jak dodaje on przy tym, odnaleźć wszystkie możliwe przejścia pomiędzy *pedicellariami* rozgwiazd a haczykami wężowideł (*Ophiuridae*), innej grupy szkarłupni (*Echinodermata*), oraz pomiędzy *pedicellariami* jeżowca a kotwicami strzykw (*Hototuriae*), również należących do tej wielkiej gromady[130].

Pewne zwierzęta złożone[131], czyli jak je nazwano zwierzokrzewy (*zoophyta*), a mianowicie mszywioły (*Polyzoa*) zaopatrzone są w ciekawe twory zwane *avicularia*. Budowa ich znacznie się różni u rozmaitych gatunków. W najbardziej rozwiniętym stanie przy-

[130] *strzykw (Hototuriae), również należących do tej wielkiej gromady [szkarłupni]* — w obecnej systematyce szkarłupnie mają rangę typu, którego gromady stanowią m.in. rozgwiazdy, jeżowce, wężowidła i strzykwy. [przypis edytorski]

[131] *zwierzęta złożone* — w oryg. *compound animals*, obecnie nazywane organizmami kolonijnymi, żyjącymi w skupieniach tworzących funkcjonalną całość. [przypis edytorski]

pominają w ciekawy sposób głowę i dziób sępa w miniaturze, osadzoną na szyi i zdolną do ruchu, podobnie jak dolna szczęka. U jednego gatunku obserwowanego przeze mnie wszystkie *avicularia* znajdujące się na jednej gałęzi poruszały się z szeroko otwartą dolną szczęką równocześnie, zakreślając w ciągu pięciu sekund łuk około 90°, a ich ruch wprowadzał w drżenie całą kolonię. Kiedy dotknąć igłą szczęk, chwytają tak mocno, iż można tym sposobem potrząsać całą gałęzią.

Pan Mivart przytacza ten fakt głównie ze względu na przypuszczalną trudność wyjaśnienia, dlaczego te narządy, a mianowicie *avicularia* mszywiołów oraz *pedicullarie* szkarłupni, które on uważa za „istotnie podobne", rozwinęły się drogą doboru naturalnego w dwóch znacznie od siebie odległych działach królestwa zwierząt. Lecz jeśli chodzi o budowę, nie widzę żadnego podobieństwa pomiędzy trójpalczastymi *pedicullariami* a *avicullariami*. Te ostatnie są nieco bardziej podobne do kleszczy skorupiaków i pan Mivart z równą słusznością mógłby znaleźć trudność w tym podobieństwie, a nawet w podobieństwie do głowy i dziobu ptaka. Pan Busk, dr Smith i dr Nitsche — naturaliści, którzy starannie zbadali tę grupę — sądzą, że *avicularia* są homologiczne z pojedynczymi osobnikami (*zooidami*) oraz z komórkami, z których składa się zwierzokrzew, przy tym ruchoma warga, czyli pokrywka komórki, odpowiada dolnej, ruchomej szczęce *avicularium*. Pan Busk nie zna jednak żadnej obecnie żyjącej formy przejściowej pomiędzy zooidem a *avicularium*. Nie sposób więc rozstrzygnąć, przez jakie pożyteczne stopnie pośrednie mógł przechodzić jeden, zmieniając się w drugi, lecz bynajmniej nie wynika z tego, że takich stopni nie było wcale.

Ponieważ kleszcze skorupiaków (*Crustacea*) do pewnego stopnia przypominają *avicularia* mszywiołów, gdyż obydwa narządy służą jako szczypce, warto więc wykazać, że dla tych pierwszych do dziś dnia istnieje cały szereg użytecznych stopni pośrednich. W pierwszej i najprostszej fazie, końcowy segment odnóża przylega albo do ukośnie ściętego wierzchołka przedostatniego szerokiego segmentu, albo do całego jego boku; w ten sposób zwierzę jest w stanie uchwycić przedmiot, chociaż odnóże nadal służy jako narząd ruchu. Następnie znajdujemy przypadek, kiedy jeden wyrostek przedostatniego szerokiego segmentu nieco wystaje i zaopatrzony jest niekiedy w nieregularne zęby, a końcowy segment znajduje się naprzeciw nich. Poprzez dalszy wzrost tego wyrostka, poprzez nieznaczne modyfikacje i ulepszenia jego kształtu oraz kształtu ostatniego segmentu kleszcze udoskonalają się coraz bardziej, aż otrzymujemy tak skuteczny narząd jak kleszcze homara; wszystkie zaś te formy przejściowe dadzą się faktycznie wykazać.

Mszywioły prócz *avicullariów* mają jeszcze inne zadziwiające narządy, tzw. *vibracula*. Składają się one zazwyczaj z długich, ruchomych i bardzo wrażliwych szczecinek. U jednego z badanych przeze mnie gatunków *vibracula* były z lekka wygięte i na zewnętrznym brzegu ząbkowane; wszystkie na jednej kolonii poruszały się często równocześnie, tak iż działając jak wiosła, szybko przesuwały gałązkę po szkiełku przedmiotowym mikroskopu. Kiedy gałązka leżała na przedniej stronie, *vibracula* wikłały się i wykonywały gwałtowne poruszenia, by się wyswobodzić. Przypuszcza się, że służą one jako narząd obrony i można zobaczyć, według słów pana Buska, „jak powoli i ostrożnie przesuwają się po powierzchni kolonii, usuwając wszystko, co mogłoby zaszkodzić delikatnym mieszkańcom komórek, gdy wysuną swoje czułki". *Avicularia*, podobnie jak *vibracula*, służą prawdopodobnie do obrony, ale chwytają też i zabijają drobne zwierzątka, unoszone później, jak się przypuszcza, prądem wody aż do zasięgu wyciągniętych czułków. Niektóre gatunki zaopatrzone są w *avicularia* i *vibracula*, a niektóre inne tylko w *avicularia*; tylko mała liczba wyłącznie w *vibracula*.

Niełatwo sobie wyobrazić dwa twory pozornie tak różne, jak podobne do szczecinki *vibraculum* i *avicularium* przypominające kształtem głowę ptaka; a jednak oba te utwory są prawie z zupełną pewnością homologiczne i powstały z jednej formy zasadniczej, a mianowicie z zooidu wraz z jego komórką. Możemy też stąd zrozumieć, dlaczego w niektórych wypadkach narządy te, jak to mi wskazał pan Busk, stopniowo przechodzą jeden w drugi. I tak, ruchoma szczęka *avicullariów* u niektórych gatunków *Lepralia* tak silnie wystaje ku przodowi i tak jest podobna do szczecinki, że tylko jej górny nieruchomy dziób wskazuje nam, że mamy przed sobą *avicularium*. *Vibracula* mogłyby rozwinąć się bezpośrednio z wargi komórki, nie przeszedłszy wcale przez stadium *avicularii*. Prawdopodobniejsze jest jednak, że przechodziły przez tę fazę, trudno bowiem przypuścić, by

we wczesnych fazach przekształcenia miały od razu zniknąć inne części komórki wraz z zawartym w nich zooidem. W wielu wypadkach *vibracula* mają u podstawy rowkowaną podporę, która zdaje się przedstawiać nieruchomy dziób, chociaż u innych gatunków podpórki tej nie ma wcale. Ten pogląd na rozwój *vibraculi*, jeżeli słuszny, jest bardzo ciekawy, bowiem przypuściwszy, że wszystkie gatunki zaopatrzone w *aricularia* wyginęły, najżywsza nawet wyobraźnia nie podsunęłaby nam nawet myśli, że *vibracula* stanowiły niegdyś część tworu podobnego do głowy i dzioba ptaka, do nieforemnej skrzynki lub kaptura. Jest rzeczą ciekawą widzieć, że dwa tak całkowicie różne twory rozwinęły się od wspólnej formy pierwotnej; że zaś ruchoma warga komórki służy dla obrony zooidu, nie ma więc żadnej trudności w przypuszczeniu, że wszystkie te stopniowania, przez które przechodzi warga, zmieniając się najpierw w dolną szczękę *avicularium*, a później w wydłużoną szczecinkę, służą również do obrony w rozmaity sposób i w rozmaitych warunkach.

Z królestwa roślin podaje pan Mivart tylko dwa przykłady, a mianowicie budowę kwiatu u storczykowatych oraz ruchy pnących się roślin. O pierwszych mówi on: „Wyjaśnienie ich *powstawania* uważać należy za wcale niezadowalające; zupełnie nie wystarcza do wytłumaczenia tych początkowych, niezmiernie drobnych właściwości budowy, które korzystne być mogą jedynie wtedy, gdy zostaną znacznie rozwinięte". Ponieważ przedmiot ten roztrząsałem obszernie w innym dziele, podam więc tutaj tylko kilka szczegółów o najbardziej uderzającej osobliwości storczyków, a mianowicie o ich pyłkowinach. Zupełnie rozwinięta pyłkowina (*pollinium*) składa się z mnóstwa ziarnek pyłkowych, przytwierdzonych do elastycznej nóżki, czyli trzonka; trzonek zaś przytwierdzony jest do drobnej grudki niezwykle lepkiej substancji (uczepki). Urządzenia te pomagają owadom przenosić pyłkowiny z jednego kwiatu na znamię drugiego. U niektórych storczyków pyłkowiny nie mają trzonka, a ziarnka pyłku połączone są ze sobą za pomocą delikatnych nitek; ponieważ jednak nitki te spotykamy nie tylko u storczyków, nie mamy więc potrzeby dłużej zastanawiać się nad nimi; możemy jednak wspomnieć tutaj, że u podstawy szeregu storczykowatych, u (*Cypripedium*), widzimy, jak prawdopodobnie na początku rozwinęły się nitki. U innych storczyków nitki schodzą się u jednego końca pyłkowiny; jest to pierwszy ślad, czyli zaczątek trzonka. Że takie jest istotnie pochodzenie trzonka, nawet gdy dochodzi on do znacznej wysokości i długości, widzimy wyraźnie stąd, że niekiedy w środkowej, zwartej części pyłkowiny napotkać można obumarłe ziarnka pyłku.

Co do drugiej głównej osobliwości, a mianowicie drobnej grudki lepkiej substancji przytwierdzonej do końca trzonka, to wyliczyć można długi szereg stopni przejściowych, z których każdy przynosi oczywistą korzyść roślinom. W kwiatach większości roślin należących do innych rzędów, znamię wydziela nieco lepkiej substancji. Otóż u niektórych storczyków wydziela się podobna lepka substancja, tylko w znacznie większej ilości oraz z jednego tylko znamienia spośród trzech; znamię to, być może wskutek zwiększonego wydzielania, staje się płonne. Gdy owad odwiedza kwiat tego rodzaju, ściera on nieco lepkiej substancji i równocześnie unosi ze sobą trochę ziarenek pyłku. Od tego prostego przypadku, który niewiele się wyróżnia spomiędzy mnóstwa zwykłych kwiatów, istnieje nieskończenie wiele stopni pośrednich, aż do gatunków, których pyłkowiny zakończone są bardzo krótkim, swobodnym trzonkiem, do innych, u których trzonek jest mocno przytwierdzony do lepkiej substancji, a płonne znamię również znacznie się zmienia. W tym ostatnim wypadku mamy pyłkowinę w najbardziej rozwiniętym i doskonałym stanie. Kto sam starannie zechce zbadać kwiaty storczyków, ten nie zaprzeczy istnienia powyższego szeregu stopni pośrednich — od masy ziaren pyłkowych złączonych ze sobą jedynie za pomocą nitek ze znamieniem, które niewiele tylko różni się od znamienia zwykłych kwiatów, do wysoce skomplikowanych pyłkowin, znakomicie przystosowanych do przenoszenia ich przez owady; nie zaprzeczy on też, że wszystkie te stopnie u różnych gatunków są znakomicie przystosowane, w odniesieniu do ogólnej budowy ich kwiatów, do zapylenia przez rozmaite owady. W tym i w prawie każdym innym przypadku, można by w badaniu zapuścić się jeszcze dalej w przeszłość; można by zapytać, w jaki sposób znamię zwykłego kwiatu stało się lepkie? Ponieważ jednak nie znamy pełnej historii żadnej grupy istot, to stawianie podobnych pytań byłoby równie zbyteczne, jak próżne byłoby wyczekiwanie odpowiedzi.

Zajmijmy się teraz pnącymi się roślinami. Można by je ustawić w długie szeregi, od tych, które po prostu wiją się naokoło podpory, poprzez te, które nazwałem pnącymi się za pomocą liści (*leaf-climbers*), aż do zaopatrzonych w wąsy. W dwóch tych ostatnich grupach łodygi utraciły zwykle, chociaż nie zawsze, zdolność do wicia się, aczkolwiek zachowują one zdolność do ruchów obrotowych, którą mają również wąsy. Stopniowe przejście od roślin pnących się za pomocą liści do zaopatrzonych w wąsy jest zadziwiająco ciągłe i niektóre rośliny mogą być bez różnicy zaliczone do obydwu tych grup. Przy przejściu jednak od prostych wijących się form do pnących się za pomocą liści dołącza się nowa ważna cecha, a mianowicie wrażliwość na dotyk, dzięki której ogonki liści i szypułki kwiatów lub też te twory zamienione w wąsy bywają pobudzane do okręcania się wokoło i obejmowania dotykających je przedmiotów. Kto czytał moją pracę o tych roślinach, ten, jak sądzę, zgodzi się, że wszystkie owe liczne stopnie funkcji i budowy, pomiędzy zwykłą wijącą się rośliną a rośliną zaopatrzoną w wąsy, w każdym wypadku są wysoce korzystne dla każdego gatunku. Na przykład, oczywiście dla każdej wijącej się rośliny wysoce korzystne jest zmienić się w roślinę pnącą się za pomocą liści; prawdopodobnie też każda wijąca się forma z długimi ogonkami liściowymi rozwinęłaby się w taką pnącą formę, gdyby ogonki w jakimkolwiek stopniu posiadały należytą wrażliwość na dotknięcie.

Ponieważ okręcanie się najprostszym jest sposobem wznoszenia się naokoło podpory i stanowi podstawę dla naszego szeregu, to naturalnie możemy się zapytać, w jaki sposób rośliny nabyły tę zdolność w jej początkowym stadium, by ją później udoskonalić i zwiększyć drogą doboru naturalnego. Zdolność okręcania się bierze się po pierwsze stąd, że młode łodygi niezmiernie są giętkie (jest to zresztą cecha wspólna i dla wielu niewijących się roślin), a po wtóre stąd, że nieustannie wyginają się we wszystkie strony świata i to kolejno, od jednej do drugiej, zawsze w jednakowym porządku. Wskutek tego ruchu łodygi nachylają się we wszystkie strony i zmuszone są obracać się dokoła. Jeżeli dolna część łodygi dotknie jakiegoś przedmiotu, który ją zatrzyma, to jej górna część nie przestaje giąć się i obracać, więc tym sposobem okręca się naokoło swej podpory, wznosząc się po niej ku górze. Ruchy obrotowe ustają po pierwszych fazach wzrostu każdego pędu. Ponieważ w wielu znacznie od siebie odległych rodzinach tylko niektóre gatunki i niektóre rodzaje mają zdolność okręcania się i stały się tym sposobem pnącymi, musiały więc ją nabyć niezależnie od siebie i nie mogły odziedziczyć jej po wspólnym przodku. To naprowadziło mnie na domysł, że pewna nieznaczna skłonność do podobnych ruchów nie powinna być rzadka u niewijących się roślin i że stała się ona podstawą dla działania i udoskonalającego wpływu doboru naturalnego. Kiedy wpadłem na ten domysł, znany mi był tylko jeden ułomny przykład, a mianowicie młode szypułki kwiatowe u *Maurandia*, które obracają się z wolna i nieregularnie, lecz nie mają żadnej korzyści z tego przyzwyczajenia. Fritz Müller nieco później odkrył, że młode łodygi żabieńca[132] (*Alisma*) i lnu (*Linum*) — roślin niepnących się i znacznie oddalonych od siebie w systematyce — obracają się wyraźnie, chociaż nieregularnie; dodaje przy tym, że ma powody przypuszczać, iż zjawisko to występuje i u innych roślin. Te drobne ruchy zdają się nie przynosić żadnej korzyści roślinom — w każdym zaś razie żadnej korzyści nie przynoszą przy wspinaniu się, o które nam tutaj chodzi. Pomimo to łatwo zauważyć, że gdyby łodygi tych roślin były giętkie i gdyby w tych warunkach, na jakie są wystawione, wznoszenie się ku górze było dla nich korzystne, to obyczaj nieznacznych i nieregularnych ruchów obrotowych mógłby się nasilić i zostać zużytkowany przez dobór naturalny, dopóki rośliny nie zmieniłyby się w dobrze rozwinięte gatunki pnące.

Co do wrażliwości szypułek kwiatowych, ogonków liściowych oraz wąsów, to dadzą się tu zastosować prawie te same uwagi, co i do obrotowych ruchów pnących się roślin. Ponieważ wrażliwość tę posiada znaczna ilość gatunków, należących do zupełnie odrębnych grup, więc powinniśmy znaleźć ją w stanie zarodkowym u wielu niepnących się roślin. Tak też jest w istocie. Zauważyłem, że młode szypułki kwiatowe wyżej wspomnianej *Maurandii* pochylają się nieco ku stronie, która została dotknięta. Morren spostrzegł, że liście i ich ogonki u kilku gatunków szczawika *Oxalis*, zwłaszcza po wystawieniu ich na silny żar słoneczny, poruszają się, gdy z lekka i kilkakrotnie ich dotkniemy albo gdy roślina zostanie potrząśnięta. Spostrzeżenia te potwierdziłem na kilku innych gatunkach

[132] *żabieniec*, *Alisma* (biol.) — rodzaj roślin wodnych i błotnych. [przypis edytorski]

Oxalis i otrzymałem podobne rezultaty; u niektórych ruch był wyraźny, chociaż najbardziej widoczny na młodych liściach, u innych niezmiernie nieznaczny. Jeszcze ważniejszy jest fakt stwierdzony przez taką powagę jak Hofmeister, że młode pędy i liście wszystkich roślin poruszają się, jeżeli zostały wstrząśnięte; a wiemy, że u pnących się roślin szypułki kwiatowe i wąsy są wrażliwe tylko we wczesnych stadiach wzrostu.

Rzecz to niemal niemożliwa, by wszystkie powyższe nieznaczne ruchy wywoływane w młodych i rosnących narządach roślin przez dotknięcie lub wstrząsanie, mogły mieć dla tych roślin jakiekolwiek funkcjonalne znaczenie. Rośliny posiadają jednak zdolność do ruchu, zależną od bodźców mających dla nich widoczne znaczenie, na przykład: zwracanie się ku światłu, a rzadziej odwracanie się od niego, ruch w kierunku przeciwnym do działania siły ciężkości, a rzadziej w zgodnym z nią. Gdy nerwy i mięśnie zwierzęcia podrażnione zostaną przez działanie elektryczności lub strychniny, to ruchy będące skutkiem takiego podrażnienia, można by nazwać przypadkowymi, ponieważ wrażliwość nerwów i mięśni nie została specjalnie przystosowana do tych bodźców. To samo zdaje się mieć miejsce u roślin, które mają zdolność odpowiadania ruchami na pewne bodźce; mogą przypadkowo zostać podrażnione przez dotyk lub wstrząs. Nie trudno więc przypuścić, że u roślin pnących się za pomocą liści lub zaopatrzonych w wąsy, zdolność ta została wykorzystana i powiększona przez dobór naturalny. Prawdopodobnie jednak, ze względów, które wymieniłem w mej pracy, miało to miejsce jedynie u roślin, które już nabyły zdolności do ruchu obrotowego i stały się tym sposobem wijącymi.

Starałem się już wytłumaczyć, w jaki sposób rośliny zdobyły tę zdolność wspinania się, a mianowicie przez zwiększanie się skłonności do nieznacznych i nieregularnych ruchów obrotowych, które z początku nie przynosiły żadnego pożytku roślinie. Ruchy te, jak również i ruchy powstające wskutek dotknięcia lub wstrząsania, są tylko przypadkowym wynikiem zdolności do ruchu, nabytej z powodu innych, korzystnych celów. Nie ośmieliłbym się tutaj rozstrzygać pytania, czy podczas stopniowego rozwoju pnących się roślin dobór naturalny wspierany był przez odziedziczone rezultaty używania; wiemy jednakże, iż od przyzwyczajenia zależą niektóre periodyczne ruchy, jak na przykład tak zwany sen roślin.

Tak więc rozważyłem dostateczną, a może więcej niż dostateczną ilość przykładów, starannie wybranych przez wprawnego naturalistę, który chciał nimi wykazać, że dobór naturalny nie może wyjaśnić powstawania zaczątkowych stadiów korzystnych tworów. Wykazałem, mam nadzieję, że przedmiot ten nie nastręcza wielkich trudności. Miałem też przy tym doskonałą sposobność do nieco obszerniejszego rozpatrzenia kwestii pośrednich stopni budowy, często połączonych ze zmianą w funkcji. Jest to ważny przedmiot, na który nie zwróciłem należytej uwagi w poprzednich wydaniach niniejszego dzieła. Przejdźmy teraz do krótkiego streszczenia poprzednich przykładów.

Co do żyrafy, to ciągłe utrzymywanie się przy życiu takich osobników pewnego dziś już wygasłego gatunku wysokich przeżuwaczy, które miały najdłuższą szyję, najdłuższe nogi itd. i mogły obgryzać drzewa do wysokości nieco większej od średniej, oraz ciągła zagłada tych osobników, które do takiej wysokości nie dostawały, wystarczyć może, by wytłumaczyć powstanie tych zadziwiających czworonogów; lecz równoczesne używanie wszystkich tych części oraz dziedziczność w znakomity sposób przyczyniły się do ich zestrojenia. U wielu owadów, które naśladują rozmaite przedmioty, nie ma nic nieprawdopodobnego w przypuszczeniu, że przypadkowe podobieństwo do jakiegoś zwykle spotykanego przedmiotu było w każdym wypadku podstawą do działania doboru naturalnego i że później udoskonaliło się ono przez przypadkowe zachowanie się tych drobnych zmian, które czyniły podobieństwo bardziej ścisłym. Proces ten będzie trwał, dopóki owad się nie przestanie zmieniać i dopóki coraz większe podobieństwo do pewnego przedmiotu będzie mu ułatwiało unikanie obdarzonych bystrym wzrokiem nieprzyjaciół.

Niektóre gatunki wielorybów mają skłonność do tworzenia nieregularnych drobnych guzków rogowych na podniebieniu. Zdolność doboru naturalnego do zachowywania korzystnych zmian mogła, jak się zdaje, zamienić te guzki z początku w blaszkowate wyrostki lub ząbki, takie jak na dziobie u pospolitej gęsi, potem w krótkie blaszki, jak u naszych kaczek domowych, następnie w tak doskonałe blaszki, jak u płaskonosa, a wreszcie w olbrzymie płyty fiszbinu, jak u wieloryba grenlandzkiego. W rodzinie kaczek blaszki

z początku służyły wyłącznie zamiast zębów, potem częściowo jako zęby, częściowo zaś jako przyrząd do filtrowania, a wreszcie wyłącznie do tego ostatniego celu.

O ile możemy sądzić, przyzwyczajenie lub używanie mało się przyczyniły lub wcale nie mogły się przyczynić do wytworzenia takich tworów jak wyżej wspomniane blaszki rogowe lub fiszbin wieloryba. Z drugiej strony, przejście dolnego oka płastugi z dolnej powierzchni głowy na górną oraz utworzenie chwytnego ogona może być prawie całkowicie przypisane nieustannemu wpływowi używania i dziedziczności. Co do sutek zwierząt wyższych, to najbardziej prawdopodobne będzie przypuszczenie, że pierwotnie gruczoły skórne wydzielały pożywny płyn na całej wewnętrznej powierzchni torby i że później gruczoły te wskutek działania doboru naturalnego udoskonaliły swą funkcję, skoncentrowały się na pewnej ograniczonej przestrzeni i wtedy utworzyły sutkę. Nie trudniej będzie nam zrozumieć, w jaki sposób rozgałęzione kolce jakiegoś dawniejszego szkarłupnia, które służyły za środek obrony, zmieniły się drogą doboru naturalnego w trójpalczastą *pedicellarię*, niż wytłumaczyć sobie powstanie kleszczy u skorupiaków poprzez drobne, pożyteczne zmiany w ostatnim i przedostatnim stawie odnóża, które poprzednio służyły jedynie do ruchu. *Avicularia* i *vibracule* mszywiołów są to narządy różniące się znacznie postacią, lecz powstałe z jednej i tej samej formy zasadniczej; a przy *vibraculach* da się zrozumieć, w jaki sposób mogą być użyteczne kolejne pośrednie stopnie rozwojowe narządu. Co do pyłkowin u storczyków, to można prześledzić, w jaki sposób nitki, pierwotnie łączące ziarna pyłku, łączą się potem w trzonki; można również wyśledzić wszystkie stopnie, przez które przechodzi lepka substancja, podobna do wydzielanej przez znamię zwykłych kwiatów i służąca prawie, chociaż niezupełnie, do tego samego celu, zanim nie zostanie przytwierdzona do swobodnego końca trzonka, przy czym wszystkie te stopnie przynoszą widoczną korzyść roślinom. Co do pnących się roślin, to nie mam potrzeby powtarzać tego, cośmy niedawno powiedzieli.

Często zapytywano, dlaczego, jeżeli dobór naturalny jest tak potężny, niektóre gatunki nie otrzymały tego lub owego narządu, który najwyraźniej mógłby być dla nich korzystny. Oczekiwać jednak dokładnej odpowiedzi na to pytanie byłoby nierozumne, skoro weźmiemy pod uwagę naszą nieznajomość minionej historii każdego gatunku oraz warunków, które określają dzisiaj zarówno liczbę osobników gatunku, jak i jego rozprzestrzenienie. Dla większości przypadków możemy podać tylko ogólne powody, a tylko w kilku nielicznych przypadkach znajdziemy i powody szczegółowe. Ponieważ dla przystosowania gatunku do nowych warunków życia prawie niezbędne jest wiele współgrających przekształceń, więc często zdarzyć się mogło, że potrzebne do tego części nie zmieniły się w należyty sposób lub w należytym stopniu. U wielu gatunków dalszy wzrost liczby osobników wstrzymany został przez działanie niszczących czynników całkiem niezależnych od tych właściwości budowy, co których wyobrażamy sobie, że powinny zostać nabyte drogą doboru naturalnego, gdyż wyglądają nam na korzystne dla gatunku. W tych przypadkach jednak, ponieważ walka o byt nie zależy od takich wytworów, nie mogły więc powstać drogą doboru naturalnego. W wielu przypadkach do rozwinięcia się wytworu potrzeba złożonych i długotrwałych warunków, często zupełnie specyficznej natury, a potrzebne warunki mogą rzadko występować. Przypuszczenie, że wszelka właściwość budowy, którą częstokroć mylnie uważamy za korzystną dla gatunku, może zostać nabyta drogą doboru naturalnego we wszelkich okolicznościach, sprzeciwia się naszym pojęciom o sposobie działania tego czynnika. Pan Mivart nie przeczy, że dobór naturalny coś zdziałał, lecz uważa, że jest „oczywiście niewystarczający" do wyjaśnienia tych zjawisk, które ja za pomocą doboru wyjaśniam. Jego główne argumenty rozpatrzyliśmy poprzednio, do innych zaś przejdziemy później. Zdaje mi się, że wszystkie one mają mało cech istotnego dowodzenia i że mają małe znaczenie w porównaniu do dowodów przemawiających za działaniem doboru naturalnego, wspieranego przez inne, często wspominane czynniki. Muszę tutaj dodać, że niektóre użyte przeze mnie fakty i dowody podane już były poprzednio w doskonałym artykule czasopisma „Medico-Chirurgical Review".

Obecnie prawie wszyscy naturaliści uznają jakąś formę ewolucji. Pan Mivart przypuszcza, że gatunki zmieniają się wskutek „wewnętrznej siły, czyli skłonności", co do której nie sądzi, byśmy cokolwiek wiedzieli. Że gatunki mają zdolność do zmiany, na to przystają wszyscy ewolucjoniści. Zdaje mi się jednak, że nie ma konieczności powoływać

się na inną siłę wewnętrzną prócz skłonności do zwykłej zmienności; gdyż zmienność ta przy pomocy doboru stosowanego przez człowieka dała początek tak licznym dobrze przystosowanym rasom domowym, a przy pomocy doboru naturalnego drogą powolnych stopniowań daje również początek naturalnym rasom czy gatunkom. Ostatecznym rezultatem będzie zazwyczaj, jak wyjaśniliśmy wcześniej, postęp w organizacji, a w niektórych nielicznych przypadkach cofanie się.

Pan Mivart skłonny jest dalej przypuszczać — a niektórzy naturaliści zgadzają się z nim — że nowe gatunki występują „nagle, przez modyfikacje pojawiające się od razu". Przypuszcza on, na przykład, że różnice pomiędzy wymarłym trójpalczastym hiparionem[133] a naszym koniem wystąpiły nagle. Sądzi on, że trudno uwierzyć, by skrzydło ptaka „rozwinęło się w inny sposób niż przez stosunkowo nagłą zmianę wybitnego i wielkiego rodzaju"; zdanie to, jak się zdaje, stosuje również do skrzydeł nietoperza i pterodaktyli[134]. Wniosek ten, który zakłada istnienie wielkich przeskoków i przerw w łańcuchu stworzeń organicznych, wydaje mi się w wysokim stopniu nieprawdopodobny.

Każdy, kto wierzy w powolny i stopniowy rozwój, zgodzi się naturalnie na to, że przemiany gatunków mogą być równie nagłe i równie wielkie jak pojedyncza zmienność, którą napotykamy w stanie natury lub nawet w stanie udomowienia. Ponieważ jednak gatunki są bardziej zmienne w stanie hodowli lub uprawy niż w warunkach naturalnych, nieprawdopodobne jest więc, aby w naturze często występowały tak wielkie i nagłe zmiany, jak te, które występują niekiedy w stanie udomowienia. Spośród tych ostatnich niektóre mogą być przypisane powrotowi do dawnych cech, jest więc prawdopodobne, że cechy, które w ten sposób pojawiają się znowu, w wielu przypadkach początkowo zostały nabyte na drodze stopniowego rozwoju. Jeszcze większą liczbę tych zmian uważać należy za potworności, takie jak ludzie o sześciu palcach, ludzie pokryci sierścią, ankońskie owce, bydło Niata itd.; a ponieważ w swych cechach odstępują one znacznie od zwykłych gatunków, rzucają więc mało światła na nasz przedmiot. Po wyłączeniu podobnych przypadków nagłych zmian niewielka pozostała ich ilość, jeżeli zostałaby znaleziona w naturze, utworzyłaby w najlepszym razie wątpliwe gatunki, ściśle zbliżone do swych form rodzicielskich.

Żeby naturalne gatunki mogły się zmienić tak nagle, jak się niekiedy zmieniają rasy domowe, w to wątpię i nie wierzę wcale, by się mogły one zmienić w tak zadziwiający sposób, jak wskazuje pan Mivart, a to z następujących powodów. Z doświadczenia wiemy, że nagłe i wybitnie zarysowane przemiany występują u naszych zwierząt i roślin hodowlanych tylko pojedynczo i w długich odstępach czasu. Jeżeli taka przemiana wystąpiłaby w naturze, to, jak wyjaśniliśmy już poprzednio, narażona będzie na zniknięcie, już to wskutek rozmaitych przyczyn niszczących, już to wskutek późniejszego krzyżowania się z innymi formami. Wiemy też, że tak istotnie się dzieje u zwierząt domowych, jeżeli człowiek specjalnie nie zachowa i nie odosobni występujących nagle zmian tego rodzaju. Dlatego też, aby nowy gatunek mógł się pojawić nagle w sposób wskazany przez pana Mivarta, trzeba by było koniecznie, wbrew wszelkiej analogii, przypuścić, że w jednej okolicy wystąpiło naraz wiele w zadziwiający sposób zmienionych osobników. W tym przypadku, jak również i przy przeprowadzanym przez człowieka doborze nieświadomym, w teorii stopniowej ewolucji unika się wszelkich trudności, zakładając zachowanie się znacznej ilości osobników zmieniających się mniej lub bardziej w jakimś korzystnym kierunku oraz zniszczenie znacznej liczby osobników zmieniających się w kierunku odmiennym.

Że wiele gatunków rozwijało się drogą niezmiernie powolnego stopniowania, o tym niemal nie można wątpić. Gatunki, a nawet rodzaje wielu obszernych rodzin naturalnych tak są ściśle ze sobą spokrewnione, że niemałą ich liczbę trudno odróżnić od siebie. Na każdym kontynencie, jeżeli postępować będziemy od północy ku południowi, od dolin ku górom itd., napotkamy mnóstwo gatunków blisko spokrewnionych ze sobą, czyli zastępczych; widzimy to również na niektórych oddzielnych lądach, które, jak mamy powody sądzić, były niegdyś ze sobą połączone. Wypowiadając jednak tę i powyższe uwagi, będę zmuszony poruszyć pewne zagadnienia, które rozstrzygać będę później. Spójrzmy

[133] *hiparion*, *Hipparion* (biol.) — wymarły rodzaj zwierząt z rodziny koniowatych, żyjący ok. 23 mln do 780 tys. lat temu. [przypis edytorski]

[134] *pterodaktyl* (biol.) — pierwszy odkryty wymarły gad latający, żyjący w okresie późnej jury (150–145 mln lat temu); daw. przez „pterodaktyle" rozumiano ogólnie wymarłe latające gady. [przypis edytorski]

na liczne wyspy otaczające jakikolwiek ląd stały, a zobaczymy, jak wielu ich mieszkańców można zaliczyć tylko do kategorii wątpliwych gatunków. To samo zauważymy, jeżeli zwrócimy uwagę na minione czasy i porównamy gatunki, które dopiero co wygasły, z tymi, które żyją nadal na tych samych obszarach, albo jeżeli porównamy kopalne gatunki pogrzebane w różnych warstwach jednej formacji geologicznej. W istocie okazuje się, że mnóstwo gatunków jest w najściślejszy sposób spokrewnione z innymi gatunkami, które istnieją dotychczas lub do niedawna istniały, i z trudnością utrzymywać by można, że gatunki te rozwinęły się od razu i nagle. Nie wypada też zapominać, że jeżeli zamiast na oddzielne gatunki zwracać będziemy uwagę na specjalne części zbliżonych gatunków, to wykryć możemy mnóstwo zadziwiająco drobnych stopniowań łączących pomiędzy sobą zupełnie różne twory.

Wiele obszernych grup faktów staje się zrozumiałych jedynie po przyjęciu zasady, że gatunki rozwijały się bardzo małymi etapami. Za przykład możemy wziąć fakt, że gatunki obszerniejszych rodzajów są ze sobą bliżej spokrewnione i wykazują większą liczbę odmian niż gatunki mniej obszernych rodzajów. Pierwsze również układają się w małe grupy, jak odmiany wokół gatunków, i wykazują wiele innych analogii do odmian, jak to pokazaliśmy w drugim rozdziale. Ta sama zasada może nam wytłumaczyć, dlaczego cechy gatunkowe są bardziej zmienne niż rodzajowe i dlaczego części, które rozwinęły się w niezwykłym stopniu lub w niezwykły sposób, są bardziej zmienne niż inne części u tego samego gatunku. Można by tutaj dodać jeszcze wiele przykładów prowadzących w tym samym kierunku.

Chociaż bardzo wiele gatunków prawie na pewno powstało drogą stopniowych zmian nie większych niż te, które odgraniczają bliskie sobie odmiany, zawsze jednak można utrzymywać, że niektóre z nich rozwinęły się w odmienny sposób i nagle. Nie należałoby jednak wypowiadać podobnego przypuszczenia, nie przytoczywszy nań wyraźnych dowodów. Niepewne i pod pewnymi względami fałszywe — jak to wykazał pan Chauncey Wright — analogie, które przytaczano na poparcie podobnego poglądu, jak np. nagła krystalizacja substancji nieorganicznych lub przetaczanie się wielościennego sferoidu z jednej ścianki na drugą, zaledwie zasługują na uwagę. Natomiast jedna grupa faktów, a mianowicie nagłe pojawienie się nowych i odrębnych form życia w naszych formacjach geologicznych, potwierdza na pierwszy rzut oka wiarę w nagły rozwój. Lecz wartość tego dowodu całkowicie zależy od dokładności zapisów geologicznych dotyczących epok znacznie od nas odległych w historii świata. Jeżeli świadectwa te są tak urywkowe, jak usilnie twierdzi wielu geologów, to nic w tym dziwnego, że nowe formy wydają się nam tak, jakby nagle powstały.

Jeżeli nie przyjmujemy tak dziwacznych przekształceń, których broni pan Mivart, jak np. nagły rozwój skrzydeł ptaka lub nietoperza lub nagła przemiana hipariona w konia, to wiara w nagłe zmiany z trudnością mogłaby nam wytłumaczyć brak ogniw pośrednich w naszych formacjach geologicznych. Lecz embriologia ostro protestuje przeciwko wierze w takie nagłe zmiany. Wiadomo, że w początkowych stadiach zarodkowych nie sposób odróżnić skrzydeł ptaków i nietoperzy oraz kończyn koni i innych czworonogów i że różnicują się one przez niedostrzegalnie drobne etapy. Jak zobaczymy poniżej, wszelkiego rodzaju embriologiczne podobieństwa można wyjaśnić w ten sposób, iż formy rodzicielskie dziś istniejących gatunków zmieniały się dopiero po okresie pierwszej młodości i nabyte wtedy cechy przenosiły na swych potomków w odpowiednim wieku. Zarodek pozostał więc tym sposobem prawie nienaruszony i jest świadectwem ubiegłego stanu gatunku. Stąd pochodzi, że dziś istniejące gatunki podczas wczesnych stadiów swego rozwoju tak często podobne są do dawnych i wygasłych form, należących do tej samej gromady. Na podstawie tego poglądu o znaczeniu podobieństw embriologicznych albo nawet wszelkiego innego poglądu w tej kwestii, trudno uwierzyć, by jakiekolwiek zwierzę mogło ulec przekształceniom tak chwilowym i nagłym, jak powyżej wskazane, nie pozostawiając przy tym w swym rozwoju zarodkowym najmniejszego śladu tych nagłych zmian; gdy tymczasem każdy szczegół budowy zarodka rozwija się przez niedostrzegalnie drobne etapy.

Kto wierzy, że jakaś dawna forma przekształciła się nagle przez działanie wewnętrznej siły lub skłonności na przykład w formę opatrzoną skrzydłami, będzie zawsze wbrew wszelkiej analogii zmuszony do przypuszczenia, że wiele osobników zmienia się równo-

cześnie. Trudno zaprzeczyć, że takie gwałtowne i wielkie zmiany budowy znacznie się różnią od tych, którym najwyraźniej uległa większość gatunków. Będzie on dodatkowo zmuszony uwierzyć, że wiele narządów znakomicie przystosowanych do wszystkich innych części tejże istoty i do otaczających warunków również wytworzyło się nagle, a dla tych skomplikowanych i zadziwiających przystosowań nie będzie w stanie przytoczyć nawet cienia wyjaśnienia. Będzie też zmuszony przyznać, że te wielkie i nagłe przekształcenia nie pozostawiły w zarodku żadnego śladu swej działalności. Zgodzić się z tym wszystkim, zdaje mi się, byłoby tym samym, co opuścić dziedzinę wiedzy i wejść w krainę cudów.

Rozdział VIII. Instynkt

Instynkt da się porównać z przyzwyczajeniami, lecz różni się od nich pochodzeniem. — Stopniowanie instynktów. — Mszyce i mrówki. — Zmienność instynktów. — Instynkty zwierząt domowych, ich pochodzenie. — Instynkty naturalne kukułki, Molothrus*, strusia i pasożytniczych pszczół. — Mrówki utrzymujące niewolników. — Pszczoła i jej instynkt budowlany. — Zmiana instynktu i budowy nie muszą być koniecznie równoczesne. — Trudności napotykane przez teorię doboru naturalnego w odniesieniu do instynktów. — Owady bezpłciowe czyli bezpłodne. — Streszczenie.*

Wiele instynktów tak jest dziwnych, że ich rozwój prawdopodobnie wyda się czytelnikowi trudnością wystarczającą do obalenia całej teorii. Przede wszystkim mogę tutaj zauważyć, że nie zajmuję się bynajmniej pochodzeniem władz umysłowych, jak nie zajmowałem się powstawaniem samego życia. Zajmujemy się tutaj wyłącznie rozmaitością instynktów i innych władz umysłowych u zwierząt tej samej grupy.

Nie będę też usiłował podać jakiejkolwiek definicji instynktu. Łatwo można byłoby wykazać, że zwykle przez ten wyraz rozumie się wiele rozmaitych przejawów działalności umysłowej; każdy rozumie jednak, co znaczy, kiedy mówi się, że instynkt zmusza kukułkę do wędrówek i do składania jaj w gniazdach innych ptaków. Kiedy czynność, którą my sami wykonywać możemy tylko nauczeni doświadczeniem, wykonywana bywa przez zwierzę, zwłaszcza bardzo młode, bez żadnego poprzedniego doświadczenia i przy tym wykonywana bywa przez wiele osobników w jednakowy sposób, bez żadnej znajomości celu — to czynność taką nazywamy zwykle instynktowną. Mógłbym jednak wykazać, że żadna z tych cech instynktu nie jest powszechna. Jak się wyraża Pierre Huber, nawet u zwierząt stojących na niskim szczeblu rozwoju często wchodzi w grę pewna niewielka doza zdolności osądu czy rozumu.

Fryderyk Cuvier i wielu dawnych metafizyków[135] porównywało instynkt do przyzwyczajenia. Porównanie to, jak sądzę, daje dokładne pojęcie o stanie umysłu, przy którym dokonana zostaje instynktowna czynność, lecz niekoniecznie o jej powstawaniu. Jakże nieświadomie dokonujemy niektórych naszych zwykłych czynności, nierzadko nawet wbrew naszej świadomej woli; a jednak przy pomocy woli lub rozsądku możemy je zmienić. Przyzwyczajenia łączą się łatwo z innymi przyzwyczajeniami, z niektórymi okresami czasu lub stanami ciała. Raz nabyte, często pozostają one przez całe życie. Można by wskazać na wiele innych punktów podobieństwa pomiędzy instynktem a przyzwyczajeniami. Jak przy powtarzaniu dobrze znanej piosenki, tak i przy instynkcie jedna czynność rytmicznie postępuje za drugą. Jeśli przerwie się komukolwiek śpiew lub powtarzanie na pamięć wyuczonych zwrotów, to musi on zwykle wracać do początku, by uchwycić zwykły bieg myśli. Pan Huber odkrył podobne zjawisko u pewnej gąsienicy, która buduje bardzo skomplikowany oprzęd. Kiedy bowiem wyjmował ją po ukończeniu, dajmy na to, szóstego stadium budowy i kładł ją do oprzędu doprowadzonego tylko do trzeciego stadium, to gąsienica po prostu raz jeszcze powtarzała czwarte, piąte i szóste stadium budowy. Kiedy jednak wyjmował on ją z oprzędu ukończonego aż do trzeciego stadium i składał ją do oprzędu doprowadzonego do szóstego stadium, tak że praca w większości była już wykonana, to gąsienica nie umiała skorzystać z tego i wpadała w wielki kłopot; w celu wykończenia budowy zdawała się być zmuszona rozpoczynać pracę od trzecie-

[135] *metafizyk* — tu: osoba snująca teoretyczne rozważania. [przypis edytorski]

go stadium, na którym przerwała, i starała się tym sposobem uzupełnić już ukończoną pracę.

Jeżeli przypuszczamy, że jakakolwiek czynność nabyta przez przyzwyczajenie staje się dziedziczna — a można wykazać, że to się zdarza niekiedy — to podobieństwo pomiędzy tym, co początkowo było przyzwyczajeniem, a później stało się instynktem, jest tak wielkie, że nie można ich odróżnić. Gdyby trzyletni Mozart zagrał na fortepianie jakąś melodię bez żadnych uprzednich ćwiczeń, a nie po krótkiej nauce, to można by było utrzymywać, że zrobił to instynktownie. Popełnilibyśmy jednak wielki błąd, gdybyśmy przypuszczali, że większa część instynktów została nabyta jako przyzwyczajenie w ciągu jednego pokolenia i że potem dziedzicznie przechodziła na następne pokolenia. Można wyraźnie pokazać, że najdziwniejsze ze wszystkich znanych instynktów, a mianowicie instynkty pszczoły i wielu mrówek, nie mogły powstać w ten sposób.

Powszechnie przyjmuje się, że przy obecnych warunkach życia instynkty są równie ważne dla pomyślnego rozwoju każdego gatunku jak szczegóły budowy ciała. Kiedy zmieniają się warunki życia, jest rzeczą co najmniej możliwą, że drobne zmiany w instynkcie mogą być korzystne dla gatunku; a jeżeli można wykazać, że instynkty zmieniają się chociażby nawet nieznacznie, to nie widzę żadnej trudności w tym, że dobór naturalny zachowywać będzie i nieustannie gromadzić zmiany w instynkcie, o ile są korzystne. W taki sposób, jak sądzę, powstały wszystkie skomplikowane i zadziwiające instynkty. Nie wątpię, że instynkty tak jak szczegóły budowy powstają lub zwiększają się wskutek używania lub przyzwyczajenia, a zmniejszają się lub giną przez nieużywanie. Sądzę jednak, że rezultaty przyzwyczajenia w wielu wypadkach mają tylko podrzędne znaczenie wobec wpływu doboru naturalnego na to, co moglibyśmy nazwać samorzutnymi zmianami instynktu, tj. na zmiany wytworzone przez działanie tych samych nieznanych przyczyn, które wytwarzają drobne odchylenia w budowie ciała.

Żaden skomplikowany instynkt nie może zostać wytworzony drogą doboru naturalnego inaczej, jak tylko przez drobne i stopniowe nagromadzania wielu drobnych, lecz korzystnych zmian. Toteż podobnie jak przy tworzeniu narządów powinniśmy znaleźć w naturze nie stopnie pośrednie, przez które rzeczywiście przechodził każdy złożony instynkt — bowiem można by je odnaleźć tylko u przodków w prostej linii każdego gatunku — lecz tylko niektóre dowody takich stopni w bocznych liniach genealogicznych potomków tego przodka; lub też przynajmniej powinniśmy znaleźć dowody, że przejścia tego rodzaju są możliwe; a tego z pewnością jesteśmy w stanie dokonać. Wziąwszy pod uwagę, że badano bliżej prawie wyłącznie instynkty zwierząt żyjących w Europie i Ameryce Północnej i że o instynktach zwierząt wygasłych nie wiemy nic, byłem zdziwiony tym, że tak często dadzą się wykryć stopnie pośrednie prowadzące do najbardziej skomplikowanych instynktów. Zmiany w instynktach mogą być niekiedy ułatwiane przez to, że jeden i ten sam gatunek ma rozmaite instynkty w rozmaitych okresach życia, w rozmaitych porach roku lub też przy różnych warunkach życiowych, gdyż w takich wypadkach dobór naturalny zachować może wyłącznie jeden albo drugi instynkt. A przykłady takiej rozmaitości instynktów u jednego gatunku dadzą się wykazać w naturze.

Następnie, podobnie w przypadku budowy ciała, a zgodnie z moją teorią, instynkt każdego gatunku jest dla niego korzystny i o ile sądzić możemy, nigdy nie wytworzył się dla wyłącznej korzyści innych gatunków. Jednego z najbardziej uderzających znanych nam przykładów zwierzęcia pozornie wykonującego czynność korzystną wyłącznie dla innego zwierzęcia dostarczają nam mszyce, które dobrowolnie, jak to po raz pierwszy zauważył Huber, oddają mrówkom swoją słodką wydzielinę. Że czynią to dobrowolnie, widzimy z następujących faktów. Od grupy złożonej z około tuzina mszyc siedzących na szczawiu oddaliłem wszystkie mrówki i w ciągu kilku godzin nie dopuszczałem do nich żadnej. Po upływie tego czasu byłem pewny, że mszyce czują już potrzebę wydzielania płynu. Przez pewien czas obserwowałem je przez lupę, lecz żadna mszyca nic nie wydzielała. Zacząłem zatem je dotykać i drażnić włoskiem, w miarę możności w ten sam sposób, jak to czynią mrówki swymi czułkami, żadna z nich jednak nie wydzielała płynu. Na koniec dopuściłem jedną mrówkę i natychmiast z jej ruchów dokoła mszyc widać było, że poznała, jak obfite stado udało się jej wykryć. Zaraz też zaczęła po kolei dotykać swymi czułkami odwłoka to jednej, to drugiej mszycy, a każda z nich, gdy tylko poczuła dotknięcie czułków, natychmiast podnosiła w górę odwłok i wydzielała prze-

zroczystą kroplę słodkiego płynu, którą mrówka z zapałem pochłaniała. Nawet bardzo młode mszyce postępowały w ten sposób, dając tym samym dowód, że czynność ich była instynktowna i nie wynikała z doświadczenia. Z obserwacji Hubera wynika z pewnością, że mszyce nie mają niechęci do mrówek. Kiedy zaś mrówek nie ma, to muszą one wreszcie wydzielić swój płyn. Ponieważ wydzielina ta jest niezmiernie lepka, to wydalenie jej z ciała jest bez wątpienia korzystne dla mszyc; prawdopodobna więc, że wydzielanie jej nie jest wyłącznie przeznaczone dla korzyści mrówek. Chociaż nie ma dowodu, by jakiekolwiek zwierzę wykonywało pewną czynność dla wyłącznej korzyści innego gatunku, każde z nich stara się jednak korzystać z instynktu innych zwierząt, tak jak korzysta ze słabszej budowy ciała innych gatunków. Podobnie w niektórych wypadkach instynkt nie może być uważany za absolutnie doskonały, ponieważ jednak szczegóły dotyczące tego lub podobnych zagadnień nie są konieczne, możemy je tutaj pominąć.

Ponieważ pewien stopień zmienności instynktów w stanie natury oraz dziedziczenie tych zmian są niezbędne dla skuteczności działania doboru naturalnego, to wypadałoby tutaj podać jak najwięcej przykładów, ale brak miejsca nie pozwala mi na to. Mogę tylko zapewnić, że instynkty z pewnością się zmieniają się odpowiednio do położenia, do natury i klimatu okolicy, a po części z powodów nam zupełnie nieznanych. Audubon podał wiele ciekawych przykładów różnicy pomiędzy gniazdami jednego gatunku w południowych i północnych Stanach Zjednoczonych. Zapytywano, dlaczego, jeśli instynkt jest zmienny, natura nie obdarzyła pszczoły „zdolnością do korzystania z innych materiałów tam, gdy brakuje wosku?". Lecz jakich innych naturalnych materiałów mogłaby użyć? Widziałem, że używały wosku stwardniałego przez domieszkę cynobru lub zmiękczonego przez domieszkę tłuszczu. Andrew Knight widział, jak jego pszczoły zamiast mozolnego zbierania propolisu[136], używały mieszanki terpentyny i wosku, którym pokrywał on drzewa obdarte z kory. Niedawno wreszcie wykazano, że pszczoły zamiast pyłku chętnie używają zupełnie innej substancji, a mianowicie mąki owsianej. Obawa przed pewnymi konkretnymi wrogami jest niezaprzeczenie właściwością instynktowną, — co można zaobserwować u piskląt pozostających jeszcze w gnieździe — chociaż zwiększa się ona przez przyzwyczajenie i przez widok obawy innych zwierząt przed tym samym wrogiem. Jak to wykazałem w innym miejscu, zwierzęta zamieszkujące bezludne wyspy nabierają obawy przed człowiekiem stopniowo. Podobne zjawisko obserwujemy nawet w Anglii, gdzie wielkie ptaki, jako bardziej prześladowane przez człowieka, są bardziej lękliwe od małych. Tej przyczynie możemy śmiało przypisywać większą lękliwość naszych wielkich ptaków, ponieważ na niezamieszkanych wyspach wielkie ptaki nie są lękliwsze od małych, a sroka, tak płochliwa w Anglii, jest równie śmiała w Norwegii jak wrona w Egipcie.

Można podać wiele przykładów na to, że umysłowe przymioty różnych osobników jednego gatunku nawet w stanie natury znacznie się różnią. Można też przytoczyć wiele przykładów przypadkowych i dziwnych przyzwyczajeń u dzikich zwierząt, które, gdyby były korzystne dla gatunku, mogłyby przy pomocy doboru naturalnego dać początek zupełnie nowym instynktom. Jestem jednak świadom, że te ogólne twierdzenia bez faktów dla ich poparcia mogą wywrzeć tylko słabe wrażenie na czytelniku. Mogę więc tylko powtórzyć moje zapewnienie, że nie mówię tego bez dobrych dowodów.

Odziedziczone zmiany przyzwyczajenia lub instynktów u zwierząt udomowionych

Możliwość lub nawet prawdopodobieństwo dziedziczenia zmian instynktu w stanie natury, wystąpi wyraźniej jeszcze przy rozpatrywaniu niektórych przykładów zachowań zwierząt udomowionych. Będziemy wtedy w stanie ocenić, jaki udział miały przyzwyczajenie oraz dobór tak zwanych samorzutnych zmian w modyfikacji przymiotów umysłowych naszych zwierząt domowych. Rzecz to znana, jak mocno zwierzęta domowe różnią się swymi przymiotami umysłowymi. Jedne koty na przykład mają naturalną skłonność do łowienia szczurów, inne do łowienia myszy i skłonności te są, jak wiadomo, dziedziczne. Według St. Johna jeden kot przynosił zawsze do domu ptactwo łowne, drugi — króliki lub zające, inny znów polował na błotnistym gruncie i prawie co noc łowił słonki

[136] *propolis*, *kit pszczeli* — lepka substancja żywiczna wyrabiana przez pszczoły z żywic roślinnych, służąca im w ulu jako materiał uszczelniający i dezynfekujący. [przypis edytorski]

i bekasy[137]. Można by podać wiele autentycznych i ciekawych przykładów rozmaitych odcieni usposobień i smaku lub też najdziwniejszych zachowań, związanych z pewnym stanem umysłu lub pewnym okresem czasu. Przyjrzyjmy się jednak znanym przykładom ras psa. Trudno wątpić, że młode pointery (ja sam widziałem uderzający przykład tego rodzaju) wystawiają[138] i to lepiej niż inne psy nawet wtedy, gdy po raz pierwszy wychodzą na polowanie; aportowanie zwierzyny jest z pewnością również do pewnego stopnia dziedziczne, tak samo jak skłonność owczarka do obiegania wkoło stada owiec, a nie do wybiegania przeciwko niemu. Nie dostrzegłem, by czynności te różniły się zasadniczo od prawdziwych instynktów, gdyż młode psy postępują tutaj bez doświadczenia, jeden osobnik tej samej rasy robi prawie to samo, co i każdy inny, z równą przyjemnością i bez znajomości celu. Młody bowiem pointer tak samo nie wie, po co wystawianie potrzebne jest jego panu, jak bielinek nie wie, dlaczego składa swe jaja na listku kapusty. Gdybyśmy widzieli młodego nieprzyuczanego wilka, który, zwietrzywszy zdobycz, staje nieruchomo jak posąg i powoli skrada się naprzód osobliwym chodem lub też inny rodzaj wilka, który zamiast wprost napaść na stado jeleni, obiega je wkoło, pędząc je do pewnego określonego punktu, to z pewnością nazwalibyśmy te czynności instynktownymi. Instynkty domowe, jakby je nazwać można, są bez wątpienia daleko mniej ustalone od naturalnych, lecz oddziaływał na nie daleko mniej surowy dobór i przechodziły z pokolenia na pokolenie przez daleko krótszy okres czasu i przy mniej stałych warunkach życia.

Jak silna jest skłonność dziedziczenia instynktów domowych, przyzwyczajeń i usposobień oraz w jak dziwny sposób mieszają się one ze sobą, widzimy przy krzyżowaniu się rozmaitych ras psów. Na przykład wiemy, że krzyżowanie się z buldogiem wpływało w ciągu wielu pokoleń na odwagę i wytrwałość charta, a krzyżowanie się z chartem wywołało u pewnej całej rodziny psów owczarskich skłonność do polowania na zające. Te domowe instynkty poddane próbie krzyżowania podobne są do instynktów naturalnych, które niekiedy również mieszają się ze sobą w ciekawy sposób i w ciągu długiego okresu czasu wykazują ślady instynktów obu rodziców. Le Roy na przykład opisuje psa, którego dziadkiem był wilk. Pies ten zdradzał swe wilcze pochodzenie tylko jedną właściwością: zawołany nigdy nie podbiegał do swego pana po linii prostej.

O instynktach domowych mówi się niekiedy jako o czynnościach, które stały się dziedziczne jedynie wskutek długotrwałego i przymusowego przyzwyczajenia; zdanie to jest jednak niesłuszne. Nikt nigdy nie myślał próbować i prawdopodobnie nie mógłby nauczyć gołębia młynka koziołkowania w powietrzu; zaś ruchy te, jak mogę zaświadczyć, wykonywane są przez młode gołębie, które nigdy podobnego koziołkowania nie widziały. Można wyobrazić sobie, że pewien gołąb wykazał niegdyś nieznaczną skłonność do tego dziwacznego zachowania się i że długotrwały dobór najlepszych osobników przez cały szereg pokoleń doprowadził młynki do ich dzisiejszego stanu. W pobliżu Glasgow, jak słyszałem od pana Brenta, znajdują się młynki, które nie mogą wzlecieć 18 cali nad ziemię, nie koziołkując choć raz w powietrzu. Wątpliwe, czy ktokolwiek myślałby o wytresowaniu psa do wystawiania, gdyby jakiś osobnik nie wykazywał naturalnej skłonności w tym kierunku, a wiadomo — i ja sam to widziałem — że przypadkowo może ona wystąpić u czystej krwi teriera. Czynność wystawiania jest, jak wielu przypuszcza, prawdopodobnie tylko znacznie przedłużonym zatrzymaniem się zwierzęcia przygotowującego się do skoku na zdobycz. Kiedy raz przejawi się pierwsza skłonność do wystawiania, to dobór naturalny oraz odziedziczone rezultaty przymusowej tresury w każdym następnym pokoleniu wkrótce dopełnią tego dzieła; zaś dobór nieświadomy działa nadal, skoro każdy, nie mając nawet zamiaru polepszania rasy, stara się otrzymać psy, które by najlepiej wystawiały i polowały. Z drugiej strony w niektórych wypadkach wystarczyło jedynie przyzwyczajenie. Rzadko można znaleźć zwierzęta trudniejsze do oswojenia niż młode dzikie króliki, trudno też o łagodniejsze zwierzę od oswojonego królika; nie mogę jednak przypuścić, by dobierano domowe króliki jedynie ze względu na ich łagodność, musimy więc przypisać przynajmniej część tego odziedziczonego przejścia od największej dzikości do największej łagodności przyzwyczajeniu i długotrwałej niewoli.

[137]*słonki, bekasy* — średniej wielkości (ok. 30 cm) ptaki wędrowne z rodziny bekasowatych, występujące na terenach podmokłych. [przypis edytorski]

[138]*wystawiać* — tu o psie łowieckim: wskazywać myśliwemu nieruchomym ciałem miejsce, gdzie znajduje się zwietrzona zwierzyna. [przypis edytorski]

Naturalne instynkty znikają pod wpływem hodowli. Ciekawego przykładu dostarczają nam te rasy kur, które bardzo rzadko lub nigdy nie wysiadują swych jaj. Tylko codzienne przestawanie z nimi przeszkadza nam ocenić, jak szeroko i w jak trwale zmieniają się władze umysłowe naszych zwierząt domowych. Trudno wątpić, że przywiązanie psa do człowieka stało się instynktowne. Wszystkie oswojone wilki, lisy, szakale oraz rozmaite gatunki kotów bardzo chętnie napadają na kury, owce i świnie i skłonność ta nie da się usunąć u psów przywiezionych za młodu z takich okolic jak Ziemia Ognista lub Australia, gdzie dzicy nie hodują tych zwierząt domowych. Z drugiej strony, jak rzadko trzeba odzwyczajać nasze cywilizowane psy, nawet bardzo młode, od napaści na kury, owce i świnie. Bez wątpienia przypadki takie zdarzają się niekiedy, a wtedy psy są karane, a gdy to nie pomaga, giną, tak iż prawdopodobnie na oswojenie naszych psów za pomocą dziedziczności oddziaływały równocześnie przyzwyczajenie oraz pewien stopień doboru. Z drugiej strony, młode kurczęta pod wpływem przyzwyczajenia utraciły całkowicie obawę przed psem i kotem, która bez wątpienia była u nich początkowo instynktownie wrodzona; dowiaduję się bowiem od kapitana Huttona, że młode pisklęta *Gallus bankiva*[139], wysiadywane w Indiach przez kurę, okazały się niezmiernie płochliwe. To samo widzimy u młodych bażantów wysiadywanych w Anglii przez kurę. Nie można powiedzieć, że kurczęta zupełnie straciły obawę; przestały się tylko bać kotów i psów, a kiedy kura głośnym kwokaniem da znak o niebezpieczeństwie, wszystkie kurczęta (a szczególnie młode indyki) wybiegają spod matki i ukrywają się w trawie i w krzakach; robią to instynktownie, by, jak to widzimy u dzikich ptaków kurowatych, pozwolić matce odlecieć. Instynkt ten jednak, zachowany przez nasze kurczęta, stał się niepotrzebny w stanie hodowli, bowiem kura wskutek nieużywania skrzydeł utraciła prawie zupełnie zdolność do lotu.

Stąd też możemy wnosić, że w stanie udomowienia pewne instynkty zostały nabyte, a zaginęły instynkty naturalne, częściowo wskutek przyzwyczajenia, częściowo wskutek tego, że człowiek dobierał i nagromadzał w ciągu wielu pokoleń pewne szczególne zwyczaje i uzdolnienia umysłowe, które początkowo pojawiły się w wyniku tego, co w naszej nieświadomości nazywamy przypadkiem. W niektórych wypadkach wystarczyło tylko przymusowe przyzwyczajenie, by wytworzyć dziedziczne zmiany psychiczne, w innych wypadkach przymusowe przyzwyczajenie nie dokonało niczego, a wszystko było rezultatem doboru, zarówno systematycznego, jak i nieświadomego; lecz w większości przypadków prawdopodobnie oddziaływały równocześnie przyzwyczajenie i dobór.

Instynkty specjalne

Najlepiej, być może, zrozumiemy, w jaki sposób instynkty w stanie natury zostały przekształcone przez dobór naturalny, jeżeli rozpatrzymy kilka przykładów. Wybiorę jedynie trzy, a mianowicie: instynkt, który zmusza kukułkę do składania jaj w gniazda innych ptaków, instynkt niektórych mrówek stosujących niewolnictwo oraz zdolność budowania komórek u pszczoły. Dwa te ostatnie instynkty są powszechnie i słusznie uważane przez naturalistów za najbardziej zadziwiające ze wszystkich instynktów.

Instynkt kukułki

Niektórzy naturaliści przypuszczają, że bezpośrednią przyczyną instynktu kukułki jest fakt, iż składa ona swe jajka nie w jednym dniu, lecz w dwu- lub trzydniowych odstępach czasu. Gdyby więc kukułka budowała własne gniazdo i wysiadywała w nim swe jaja, to jaja złożone jako pierwsze przez długi czas nie byłyby wcale wysiadywane lub też w gnieździe znajdowałyby się równocześnie jaja oraz pisklęta rozmaitego wieku. W takim zaś przypadku proces składania i wylęgania jaj byłby nadmiernie długi, zwłaszcza że kukułki zwykle bardzo wcześnie odlatują na wędrówkę, a najwcześniej wylęgłe pisklęta musiałby być prawdopodobnie karmione tylko przez samce. Kukułka amerykańska daje nam właśnie podobny przykład, gdyż buduje ona własne gniazdo, w którym równocześnie znaleźć można jaja i pisklęta wylęgłe kolejno jedno po drugim. Jedni utrzymują, a drudzy przeczą temu, iż amerykańska kukułka składa niekiedy swe jaja do gniazd innych ptaków, lecz słyszałem niedawno od dra Merrella z Iowa, że w stanie Illinois znalazł on raz w gnieź-

[139] *Gallus gallus bankiva* (biol.) — jeden z podgatunków kura bankiwa, ptaka z rodziny kurowatych uważanego za dzikiego przodka kury domowej, występującego w Indiach i płd.-wsch. Azji. [przypis edytorski]

dzie sójki czubatej (*Garrulus cristatus*) młodą kukułkę wraz z młodymi sójkami, ponieważ zaś obydwa ptaki były prawie zupełnie opierzone, to przy ich określeniu nie mogła zajść żadna omyłka. Mógłbym podać jeszcze wiele przykładów rozmaitych ptaków, o których wiadomo, że niekiedy składają swe jaja do gniazd innych ptaków. Przypuśćmy teraz, że dawna rodzicielska forma naszej europejskiej kukułki miała obyczaje kukułki amerykańskiej i że czasami tylko składała swe jajo do gniazd innych ptaków. Jeżeli dorosły ptak korzystał z tego przypadkowego przyzwyczajenia dlatego, że mógł wcześniej odlecieć lub z jakiegokolwiek innego powodu, lub też jeżeli młode skorzystały ze zwiedzionego macierzyńskiego instynktu ptaka innego gatunku i stały się silniejsze, aniżeliby mogły być pod opieką własnej matki, która byłaby obciążona równocześnie i jajami i pisklętami różnego wieku, to wygrają na tym albo dorosłe ptaki, albo młode pisklęta wykarmione przez obcych. Analogia zaś doprowadzi nas do przekonania, że w ten sposób wychowane młode będą skłonne do odziedziczenia przypadkowych i niestałych zachowań matki i że ze swej strony będą skłonne umieszczać swe jaja w cudzych gniazdach, by pomyślniej wychować swe potomstwo. Sądzę, że zadziwiający instynkt kukułki powstał wskutek ciągłego procesu tego rodzaju. Niedawno też Adolf Muller dowiódł z należytą pewnością, że kukułka składa niekiedy swe jaja na gołej ziemi, wysiaduje je oraz karmi swe pisklęta. Ten rzadki wypadek jest prawdopodobnie przykładem powrotu do utraconych pierwotnych instynktów gnieżdżenia się.

Zarzucano mi, że nie wspomniałem o innych pokrewnych instynktach i przystosowaniach w budowie kukułki, które uważane są za pozostające w pewnej koniecznej współzależności. We wszystkich jednak wypadkach wszelka spekulacja nad instynktem znanym tylko u jednego gatunku nie przedstawia dla nas korzyści, gdyż nie mamy tutaj żadnych wskazówek. Do ostatnich czasów znano tylko instynkty kukułki europejskiej oraz niepasożytniczej kukułki amerykańskiej; dzięki obserwacjom E. Ramsaya wiemy teraz nieco o trzech australijskich gatunkach, które składają swe jaja do gniazd innych ptaków. Rozważyć tu wypada trzy główne punkty: pospolita kukułka z rzadkimi wyjątkami składa tylko jedno jajo do gniazda, tak że duże i żarłoczne pisklęta otrzymują znaczną ilość pokarmu. Po wtóre, jajo jest zadziwiająco drobne, nie większe od jaja skowronka, który jest cztery razy mniejszy od kukułki. Że te niewielkie rozmiary jaj są istotnym przykładem przystosowania, możemy wnosić z faktu, iż niepasożytnicze amerykańskie kukułki składają wielkie jaja. Po trzecie, młode kukułki natychmiast po urodzeniu mają siłę oraz odpowiednio ukształcony grzbiet do wyrzucania swego przyrodniego rodzeństwa, które ginie wtedy z głodu i zimna. Z pewną śmiałością nazywano to urządzeniem dobroczynnym, służącym do tego, by młoda kukułka miała zapewnioną dostateczną ilość pokarmu, a jej przyrodnie rodzeństwo ginęło, zanim jeszcze stanie się wrażliwe.

Powróćmy teraz do gatunków australijskich. Chociaż ptaki te składają zwykle jedno tylko jajko do gniazda, nierzadko jednak znaleźć można w gnieździć dwa lub nawet trzy jaja. Jaja kukułki brązowej mają bardzo rozmaitą wielkość, od 8 do 10 linii[140] długości. Jeżeli więc dla tego gatunku korzystne będzie składanie jaj jeszcze mniejszych niż dzisiaj, by łatwiej zwieść niektórych przybranych rodziców, lub też by jaja mogły się prędzej wylęgnąć (utrzymuje się bowiem, że istnieje pewien związek pomiędzy rozmiarami jaj a długością okresu wylęgania), to nietrudno uwierzyć, że mogła się utworzyć rasa lub gatunek z coraz to mniejszymi jajami, gdyż z większą pewnością będzie się mogła ona wylęgać i wychowywać. Pan Ramsay zauważył u dwóch australijskich kukułek, że składając swe jaja do otwartych gniazd, wyraźnie wybierają one chętniej te gniazda, w których jaja są podobne do ich własnych. Europejskie gatunki zdają się wykazywać pewną skłonność do podobnego instynktu, nierzadko jednak uchylają się od niego, ponieważ składają swe matowe i blado zabarwione jaja do gniazd płochacza[141] (*hedge-warbler*), znoszącej intensywnie niebieskawozielone jaja. Gdyby nasza kukułka zawsze wykazywała ten instynkt, to musiano by go zaliczyć do takich, które przypuszczalnie nabyte zostały równocześnie. Według pana Ramsaya, jaja australijskiej kukułki brązowej znacznie różnią się pomiędzy sobą zabarwieniem, tak iż dobór naturalny mógł sprzyjać i utrwalić wszelką korzystną zmianę, zarówno pod tym względem, jak i pod względem rozmiarów.

[140] *linia* — tu: daw. niewielka miara długości, zwykle równa 1/12 cala, tj. ok. 2 mm. [przypis edytorski]

[141] *płochacz* a. *pokrzywnica*, *Prunella modularis* (biol.) — gatunek małego ptaka z rzędu wróblowych, zamieszkujący większość Europy. [przypis edytorski]

U europejskich gatunków potomstwo przybranych rodziców zwykle zostaje wyrzucone z gniazda w trzy dni po wylęgnięciu się młodej kukułki. Ponieważ ta ostatnia jest jeszcze w młodym wieku bardzo niezaradną, więc pan Gould skłonny był początkowo przypuszczać, że sami przybrani rodzice wyrzucają swe młode. Niedawno jednak otrzymał on wiarygodną wiadomość o młodej, jeszcze ślepej kukułce, niezdolnej nawet do podnoszenia głowy, którą widziano właśnie w chwili, gdy wyrzucała swe przyrodnie rodzeństwo. Jedno z wyrzuconych piskląt zostało przez obserwatora na powrót położone do gniazda, lecz wkrótce kukułka wyrzuciła je znowu. Jeśli chodzi o sposób, w jaki został nabyty ten dziwny i wstrętny instynkt, to nie widzę żadnej szczególnej trudności w przypuszczeniu, że kukułka nabyła w ciągu szeregu pokoleń stopniowo ślepy popęd, siłę i organizację potrzebną dla wyrzucania przyrodniego rodzeństwa, jeżeli dla młodej kukułki bardzo było ważne — co prawdopodobnie istotnie miało miejsce — otrzymać jak największą ilość pokarmu natychmiast po urodzeniu; bowiem młode kukułki, których instynkt i organizacja są najbardziej rozwinięte w tym kierunku, najpewniej mogły się wychować. Pierwszym krokiem na drodze do nabycia właściwego instynktu mogła być zaledwie bezcelowa ruchliwość młodego ptaka w gnieździe, gdy doszedł on do pewnego wieku i pewnej siły; później przyzwyczajenie to udoskonaliło się i zaczęło przejawiać się we wcześniejszym wieku. Trudność nie wydaje mi się tutaj większa niż w tym przypadku, gdy niewyklute pisklęta innych ptaków nabyły instynktu przebijania skorupki lub gdy młode węże, jak zauważył Owen, uzyskują w górnej szczęce czasowy ostry ząb, służący do rozrywania skórzastej osłony ich jaj. Jeżeli bowiem każda część ciała ulegać może indywidualnym zmianom w każdym wieku, a zmiany te mają skłonność do dziedzicznego przenoszenia się na potomstwo w tym samym lub wcześniejszym wieku — przypuszczenie, któremu przeczyć niepodobna — to i instynkty oraz organizacja młodych mogą powoli się zmieniać z równą pewnością jak u dorosłych i obydwa te twierdzenia utrzymują się lub upadają wraz z całą teorią doboru naturalnego.

Niektóre gatunki rodzaju *Molothrus*, amerykańskiego ptaka spokrewnionego z naszymi szpakami, mają pasożytnicze obyczaje podobne do obyczajów kukułki, a gatunki te wykazują ciekawe stopnie udoskonalenia swojego instynktu. Według spostrzeżeń doskonałego badacza, pana Hudsona, u *Molothrus badius* niekiedy osobniki obu płci żyją w mieszanych stadach, niekiedy zaś parami. Budują sobie albo własne gniazda, albo zajmują gniazdo innego ptaka, wyrzucając przy tym niekiedy jego pisklęta. Własne swe jaja albo składają do zajętego w ten sposób gniazda, albo też, co dość osobliwe, budują swoje gniazdo na cudzym. Zwykle same wysiadują swe jaja i same wychowują swe młode, lecz pan Hudson powiada, iż niekiedy bywają pasożytnicze, widział bowiem, jak młode pisklęta tego gatunku biegały za dorosłym ptakiem zupełnie innego gatunku i hałaśliwie nawoływały go o pokarm. Pasożytnicze obyczaje innego gatunku *Molothrus*, *M. bonariensis*, są daleko bardziej rozwinięte niż u poprzedniego gatunku, lecz jeszcze dalekie od doskonałości. Ptak ten, o ile wiadomo, składa zawsze jaja do cudzych gniazd, ale godne uwagi, że niekiedy kilka ptaków razem zaczyna budować jedno gniazdo, nieregularne i nieporządne, w miejscu bardzo źle wybranym, jak np. na liściach ostu. Zresztą, jak zapewnia pan Hudson, gniazda tego nigdy nie kończą. Często składają do jednego cudzego gniazda tyle jaj — od 15 do 20 — że wylęgnąć się z nich może tylko niewiele lub też żadne. Mają prócz tego dziwny zwyczaj przekłuwania dziur w jajach własnego gatunku oraz w jajach przyrodnich rodziców, które znajdują w przywłaszczonych gniazdach. Wiele też jaj rzucają po prostu na gołą ziemię, przez co je niszczą. Trzeci gatunek, *Molothrus pecoris*, żyjący w Ameryce Północnej, uzyskał instynkty równie doskonałe jak kukułka, gdyż nigdy nie składa do cudzego gniazda więcej niż jednego jaja, tak iż młode może się bezpiecznie wychowywać. Pan Hudson jest stanowczym przeciwnikiem ewolucji, lecz zdaje się tak bardzo zaskoczony niedoskonałością instynktu *Molothrus bonariensis*, że przytacza moje słowa i zapytuje: „Czyż musimy uważać te obyczaje nie za specjalnie nabyte i stworzone instynkty, lecz za drobne rezultaty jednego ogólnego prawa, a mianowicie prawa przemian?".

Rozmaite ptaki składają niekiedy, jak już zauważyliśmy, jaja w gniazdach innych ptaków. Zwyczaj ten nie jest rzadki u kurowatych (*Gallinacea*) i rzuca pewne światło na osobliwe instynkty strusia. W tej rodzinie ptaków zbiera się kilka samic i składa kilka jaj najpierw do jednego, później do drugiego gniazda; jaja te są wysiadywane przez samce.

Instynkt ten prawdopodobnie da się wytłumaczyć tym, że samice składają wiele jaj, ale, podobnie jak u kukułki, w dwu- lub trzydniowych odstępach. Zresztą u amerykańskiego strusia[142], tak jak w przypadku *Molothrus bonariensis*, instynkt ten nie został jeszcze udoskonalony; tak znaczna bowiem ilość jaj leży rozrzucona po równinach, że w jednym dniu zebrałem nie mniej jak dwadzieścia porzuconych i zniszczonych jaj.

Istnieją pasożytnicze pszczoły, które składają regularnie swe jaja do gniazd innych gatunków pszczół. Jest to przypadek jeszcze ciekawszy niż u kukułki, bowiem pszczoły te nie tylko zmieniły swoje instynkty, lecz i budowę odpowiednio do pasożytniczych obyczajów, gdyż nie posiadają aparatu do zbierania pyłku, który byłby niezbędny, gdyby trzeba było gromadzić pokarm dla własnego potomstwa. Niektóre gatunki *Sphegidae* (owadów podobnych do os) są również pasożytnicze, a pan Fabre podał niedawno dostateczne dowody do twierdzenia, że chociaż *Tachytes nigra* zwykle buduje własną norkę i składa do niej obezwładnioną, żywą jeszcze zdobycz, to jednak gdy znajdzie gotową i zaopatrzoną już norkę innego owada z rodzaju *Sphex*, korzysta z niej i staje się tym sposobem czasowo pasożytem. W tym przypadku, jak w przypadku z *Molothrus* lub kukułki, nie widzę żadnej trudności w tym, by dobór naturalny mógł utrwalić sporadyczne zachowanie, jeśli jest ono korzystne dla gatunku i jeżeli nie wyniknie z niego zupełne wytępienie owada, którego gniazdo i zapasy w tak zdradziecki sposób zostały przywłaszczone.

Instynkt utrzymywania niewolników

Zadziwiający ten instynkt po raz pierwszy odkryty został u *Formica* (*Polyerges*) *rufescens* przez Pierre'a Hubera, który był badaczem lepszym nawet od swego sławnego ojca. Mrówka ta jest najzupełniej zależna od swoich niewolników, a bez ich pomocy gatunek wymarłby z pewnością w ciągu jednego roku. Samce i płodne samice nie pracują wcale. Robotnice zaś, czyli bezpłodne samice, chociaż są bardzo odważne i energiczne przy chwytaniu niewolników, żadnej jednak innej pracy nie wykonują. Nie są zdolne ani do budowania własnych gniazd, ani do karmienia własnych larw. Gdy stare gniazdo okaże się niewygodne i przesiedlenie stanie się konieczne, to kierują nim niewolnicze mrówki, które swych panów przenoszą w szczękach. Panujące mrówki tak są niezaradne, że kiedy Huber zamknął trzydzieści z nich bez niewolników, lecz z należytą ilością ulubionego przez nie pokarmu oraz z ich własnymi larwami i poczwarkami w celu pobudzenia ich do pracy, to nie robiły nic, nie mogły się nawet same nakarmić i wiele z nich zginęło z głodu. Huber wpuścił wtedy pomiędzy nie jedną niewolniczą mrówkę (*F. fusca*), a ta natychmiast wzięła się do pracy: nakarmiła i uratowała pozostałe przy życiu mrówki, zbudowała kilka komórek, zaopiekowała się larwami i doprowadziła wszystko do porządku. Czyż może być coś bardziej niezwykłego od tych dokładnie potwierdzonych faktów? I gdybyśmy nie znali żadnego innego gatunku mrówek chowających niewolników, to zupełnie na próżno staralibyśmy się odgadnąć, w jaki sposób udoskonalił się tak zadziwiający instynkt.

Pan Huber pierwszy też zauważył, że inny gatunek, *F. sanguinea*, również utrzymuje niewolników. Gatunek ten napotyka się w południowych okolicach Anglii, a obyczaje jego były przedmiotem badań pana F. Smitha z British Museum, któremu zawdzięczam wiele informacji dotyczących tej i innych kwestii. Chociaż w pełni ufam zapewnieniom panów Hubera i Smitha, starałem się jednak podejść do tego zagadnienia z pewnym sceptycznym nastawieniem, gdyż każdemu można wybaczyć wątpliwości co do istnienia tak niezwykłego instynktu jak utrzymywanie niewolników. Dlatego też podam tutaj z pewnymi szczegółami moje własne spostrzeżenia. W czternastu gniazdach gatunku *F. sanguinea*, które otworzyłem, znalazłem tylko po kilku niewolników. Samce i płodne samice niewolniczego gatunku (*F. fusca*) znajdywano jedynie w ich własnych mrowiskach, a nigdy nie obserwowano ich w mrowiskach *F. sanguinea*. Niewolnicze mrówki są czarne, ich wielkość nigdy nie przekracza połowy wielkości ich czerwonych panów, tak że wyraźnie się różnią wyglądem. Gdy gniazdo zostanie tylko lekko poruszone, niewolnicze mrówki niekiedy wychodzą i tak jak ich panowie, są mocno zaniepokojone i bronią gniazda. Kiedy zaś gniazdo zostanie zupełnie rozrzucone, tak iż larwy i poczwarki zostaną odkryte, to niewolnicy wraz ze swymi panami pracują energicznie, by unieść je w bez-

[142]*struś amerykański* a. *pampasowy* (biol.) — nandu (*Rhea*), rodzaj nielotnych ptaków zamieszkujących Amerykę Płd. [przypis edytorski]

pieczne miejsce. Oczywiste więc, że niewolnicze mrówki czują się w cudzym mrowisku jak u siebie. W ciągu trzech kolejnych lat przez cały czerwiec i lipiec obserwowałem po kilka godzin rozmaite gniazda w hrabstwie Surrey i Sussex i nigdy nie widziałem, by jakakolwiek niewolnicza mrówka wychodziła lub wchodziła do gniazda. Ponieważ w tych miesiącach niewolników bardzo jest mało, sądziłem więc, że może dzieje się inaczej, gdy są one liczniejsze. Pan Smith powiadamia mnie jednak, że badał gniazda w hrabstwach Sussex i Hampshire przez maj, czerwiec i sierpień i nigdy nie widział, by niewolnicze mrówki — bardzo liczne w sierpniu — wychodziły lub wchodziły do gniazda. Dlatego też uważa je za niewolników wyłącznie domowych. Z drugiej strony, widzi się, jak panujące mrówki przynoszą bezustannie materiały do budowy gniazda oraz rozmaite pokarmy. Jednakże w lipcu 1860 r. napotkałem mrowisko z niezwykłą ilością niewolników i zauważyłem, że kilka niewolniczych mrówek opuszczało gniazdo w towarzystwie swych panów, zdążało jedną drogą z nimi ku wysokiej sośnie odległej o 25 jardów i wchodziło na nią, prawdopodobnie poszukując mszyc lub czerwców[143]. Według Hubera, który miał wiele sposobności do robienia spostrzeżeń, niewolnicze mrówki w Szwajcarii pracują zwykle wraz ze swymi panami nad budową gniazda i tylko one otwierają i zamykają rano i wieczorem wejście, a jak Huber wyraźnie zaznacza, główną ich funkcją jest poszukiwanie mszyc. Ta różnica pomiędzy obyczajami panów i niewolników w dwóch rozmaitych okolicach wynika prawdopodobnie z tego, że w Szwajcarii daleko więcej mrówek dostaje się do niewoli niż w Anglii.

Pewnego razu szczęśliwym trafem byłem świadkiem przesiedlania się *F. sanguinae* z jednego gniazda do drugiego. Było dla mnie niezwykle zajmującym widowiskiem patrzeć, jak panowie ostrożnie przenosili w szczękach swych niewolników, zamiast być przenoszeni przez tych ostatnich, jak to ma miejsce u *F. rufescens*. Innego znowu dnia moją uwagę zwróciło ze dwadzieścia mrówek z gatunku utrzymującego niewolników, które kręciły się w jednym miejscu, najwidoczniej nie w poszukiwaniu pokarmu. Zbliżyły się do niezależnej kolonii niewolniczego gatunku (*F. fusca*), lecz spotkały się z energicznym odporem. Zdarzało się niekiedy, że trzy takie drobniejsze mrówki czepiały się nogi jednej mrówki z hodującego niewolników gatunku *F. sanguinea*. Te ostatnie bezlitośnie zabijały swych małych przeciwników i znosiły ich trupy na pokarm do mrowiska odległego o dwadzieścia dziewięć jardów, lecz nie udało im się pochwycić ani jednej poczwarki, z której by wychowały niewolnika. Wtedy z innego gniazda *F. fusca* wyjąłem kilka poczwarek i rzuciłem je na gołą ziemię niedaleko od placu boju. Poczwarki te zostały żywo schwytane i zaciągnięte do gniazda przez tyranów, którym zdawało się być może, że ostatecznie zwyciężyli w ostatnim boju.

Jednocześnie położyłem na tym samym miejscu małą kupkę poczwarek innego gatunku, *F. flava*, z kawałkami ich gniazda, do których uczepionych jeszcze było kilka dojrzałych osobników tej małej żółtej mrówki. Według pana Smitha gatunek ten niekiedy, chociaż rzadko, dostaje się do niewoli. Chociaż mały, jest on bardzo odważny i widywałem, jak z wściekłością napadał na inne gatunki mrówek. Pewnego razu ku mojemu zdziwieniu znalazłem pod kamieniem niezależną kolonię *F. flava* niedaleko od gniazda hodującej niewolników *F. sanguinea*, a kiedy przypadkowo zniszczyłem oba gniazda, małe mrówki napadły z zadziwiającą odwagą na swych wielkich sąsiadów. Zaciekawiło mnie wtedy, czy *F. sanguinea* umieją odróżniać poczwarki *F. fusca*, którą zazwyczaj biorą w niewolę, od poczwarek rzadko chwytanej małej i zaciekłej *F. flava*. Okazało się, że odróżniają je od razu; widziałem bowiem, że chciwie i gwałtownie chwytały poczwarki *F. fusca*, podczas gdy były bardzo wystraszone, kiedy natrafiły na poczwarkę lub nawet na ziemię z gniazda *F. flava*, i szybko uciekły. Jednakże w kwadrans potem, kiedy wszystkie drobne żółte mrówki się rozeszły, nabrały odwagi i pochwyciły ich poczwarki.

Pewnego wieczora odwiedziłem inne mrowisko *F. sanguinea* i widziałem, jak wiele mrówek powracało do siebie i wchodziło do gniazda, niosąc trupy *F. fusca* (co dowodzi, że to nie było przesiedlenie) oraz wiele poczwarek tego gatunku. Śledziłem długi szereg tych objuczonych łupem mrówek na odległości czterdziestu jardów, aż do bardzo gęstego krzaku wrzosów, skąd, jak widziałem, wychodził ostatni obciążony poczwarką osobnik *F. sanguinea*, nie mogłem jednak odszukać w gęstwinie zniszczonego gniazda. Gniazdo

[143]*czerwiec* (tu biol.) — mały (1–5 mm), roślinożerny pluskwiak z nadrodziny *Coccoidea*. [przypis edytorski]

jednak musiało być blisko, gdyż widziałem, jak dwa lub trzy osobniki *F. fusca* biegały wkoło w największym niepokoju, a jeden z nich stał nieruchomo na końcu gałązki wrzosu, trzymając w szczękach własną poczwarkę — prawdziwy obraz rozpaczy nad zniszczoną siedzibą.

Oto są fakty — które zresztą nie potrzebowały mojego potwierdzenia — dotyczące dziwnego instynktu mrówek utrzymujących niewolników. Wypada tutaj zwrócić uwagę na różnicę pomiędzy instynktownymi obyczajami *F. sanguinea* a obyczajami kontynentalnej *F. rufescens*. Ta ostatnia nie buduje swego własnego gniazda, nie kieruje swym własnym przesiedleniem, nie zbiera pożywienia ani dla siebie, ani dla młodych i nawet sama nie umie się nakarmić się, jest absolutnie zależną od swych licznych niewolników. Z drugiej strony *Formica sanguinea* posiada znacznie mniej niewolników, a w pierwszych miesiącach lata niezmiernie mało; panujące mrówki decydują o tym, gdzie i kiedy ma być zbudowane nowe gniazdo, a podczas przesiedlenia noszą w szczękach swych niewolników. W Anglii i Szwajcarii niewolnicze mrówki mają, jak się zdaje, wyłączną pieczę nad larwami, a na połów niewolników wychodzą tylko panujące. W Szwajcarii oba gatunki pracują razem nad zbieraniem i przygotowaniem materiału do budowy gniazd, oba też gatunki, chociaż przeważnie są to niewolnicze mrówki, odwiedzają mszyce i doją je, jeżeli można tak się wyrazić, oba więc zbierają pożywienie dla kolonii. W Anglii zwykle tylko panowie opuszczają gniazdo, by zbierać materiały do budowy oraz pożywienie dla siebie, swych niewolników i larw. Tak więc w Anglii panowie znacznie mniej odbierają usług od swych niewolników niż w Szwajcarii.

Nie mam pretensji do rozstrzygania tutaj, w jaki sposób powstał instynkt *F. sanguinea*. Jednakże ponieważ mrówki, które nie utrzymują niewolników, unoszą niekiedy, jak to sam widziałem, do swych gniazd poczwarki innych gatunków rozrzucone w pobliżu, możliwe więc, że poczwarki te, początkowo gromadzone jako pokarm, rozwinęły się w dojrzałe mrówki. W ten sposób nieumyślnie wychowane obce mrówki będą kierowały się swymi własnymi instynktami i wykonywały te roboty, do których są zdolne. Jeżeli ich obecność okaże się pożyteczna dla gatunku, który je wziął w niewolę, jeżeli dlatego korzystniejsze będzie chwytanie robotnic niż ich płodzenie, to obyczaj zbierania poczwarek, początkowo jako pożywienia, może być przez dobór naturalny utrwalony dla zupełnie innego celu, a mianowicie dla wychowywania niewolników. Kiedy ten instynkt raz zostanie nabyty, nawet jeśli w dużo mniejszym stopniu niż u naszej *F. sanguinea*, która, jak widzieliśmy, otrzymuje mniej pomocy od swych niewolników w Anglii niż w Szwajcarii, to dobór naturalny może powiększać i modyfikować instynkt — zakładając, że każda modyfikacja będzie korzystna dla gatunku, dopóki nie utworzy się mrówka tak haniebnie zależna od swych niewolników jak *Formica rufescens*.

Instynkt budowania komórek u pszczoły

Nie myślę tutaj wchodzić w szczegóły co do tego przedmiotu, lecz podam jedynie szkic wniosków, do których doszedłem. Tylko ograniczony człowiek może bez entuzjazmu badać budowę plastrów w ulu, tak znakomicie przystosowanych do swego celu. Słyszymy od matematyków, że pszczoły praktycznie rozwiązały zawikłane matematyczne zagadnienie i nadały komórkom formę, która zmieścić może największą ilość miodu przy możliwie najmniejszym wydatku tak drogocennego materiału budowlanego, jakim jest wosk dla pszczoły. Zauważono, że zręcznemu robotnikowi zaopatrzonemu w odpowiednie miary i narzędzia byłoby bardzo trudno zrobić komórki woskowe należytego kształtu tak, jak je robi gromada pszczół w ciemnym ulu. Jakikolwiek instynkt byśmy zechcieli przyjąć, zawsze początkowo wyda nam się zupełnie niezrozumiałe, w jaki sposób mogą one wykonać wszystkie konieczne kąty i płaszczyzny lub nawet rozpoznać, czy są należycie wykonane. Trudność jednak nie jest tak wielka, jak się na pierwszy rzut oka wydaje, gdyż można, jak sądzę, wykazać, że cała ta piękna robota wynika z kilku prostych instynktów.

Do bliższego zbadania tego przedmiotu skłonił mnie pan Waterhouse, który wykazał, że kształt komórek pozostaje w ścisłym związku z obecnością komórek otaczających; a wyłuszczone poniżej poglądy są, być może, tylko modyfikacją tej teorii. Zwróćmy się do wielkiej zasady stopniowego rozwoju i zobaczmy, czy natura odsłoni nam użytą przez siebie metodę działania. Na jednym końcu krótkiego szeregu stopniowań znajdują się trzmiele, które do przechowywania miodu używają swych starych kokonów; niekiedy

dodają do nich krótkie woskowe rurki, niekiedy zaś budują oddzielne i bardzo nieregularnie zaokrąglone komórki woskowe. Na drugim końcu szeregu mamy komórki pszczoły ułożone w dwie warstwy: każda komórka, jak wiadomo, ma formę graniastosłupa sześciokątnego, którego ściany wychodzące od sześciu boków podstawy są nachylone pod kątem, łącząc się w odwrócony ostrosłup z trzech rombów. Romby te mają określone kąty, a trzy, które tworzą ostrosłup będący podstawą pojedynczej komórki z jednej strony plastra, wchodzą również w skład podstaw trzech przyległych komórek przeciwnej strony. Środkowe położenie pomiędzy niezwykle doskonałymi komórkami naszej pszczoły a prostymi komórkami trzmiela zajmują komórki meksykańskiej *Melipona domestica*[144], starannie opisanej i wyrysowanej przez Pierre'a Hubera. Sama *Melipona* ma budowę pośrednią pomiędzy pszczołą a trzmielem, lecz bardziej jest zbliżona do tego ostatniego. Buduje ona prawie regularny woskowy plaster złożony z walcowatych komórek, w których wylęgają się młode, a oprócz tego kilka wielkich woskowych komórek do przechowywania miodu. Te ostatnie komórki są prawie sferyczne, niemal równej wielkości i skupione w nieregularne masy. Najważniejsze jednak, że komórki te znajdują się w takiej odległości od siebie, że gdyby były całkowicie kuliste, to musiałyby albo się przecinać, albo wchodzić jedna w drugą. Do tego jednak nigdy nie dochodzi, gdyż owady te budują z wosku doskonale płaskie ścianki pomiędzy kulami tam, gdzie by się one mogły przeciąć. Dlatego też każda komórka składa się z zewnętrznej części sferycznej i z dwóch, trzech lub więcej płaskich powierzchni, odpowiednio do tego, czy komórka dotyka dwóch, trzech lub większej liczby komórek. Jeżeli jedna komórka zetknie się z trzema innymi, co z konieczności musi się zdarzać bardzo często, gdyż wszystkie kuliste komórki mają prawie jednakową wielkość, to trzy płaskie powierzchnie łączą się w ostrosłup; a ostrosłup ten, jak zauważył Huber, jest oczywiście zgrubną podobizną trójściennego ostrosłupa u podstawy komórek naszej pszczoły. Tak jak w komórkach budowanych przez pszczoły, tak i tutaj trzy płaskie powierzchnie jednej komórki koniecznie muszą wchodzić w skład trzech przyległych komórek. Oczywiście, przy tym sposobie budowania *Melipona* oszczędza wosku i co ważniejsze — pracy, bowiem płaskie ścianki pomiędzy przyległymi komórkami nie są podwójne, lecz mają taką samą grubość jak zewnętrzne sferyczne części, a mimo to każda płaska ścianka wchodzi w skład dwóch komórek.

Przy rozważaniu tego przykładu przyszło mi na myśl, że gdyby *Melipona* budowała swe kuliste komórki w pewnej określonej odległości jedna od drugiej, gdyby robiła je równe co do wielkości i układała symetrycznie w dwie warstwy, to otrzymana budowla byłaby równie doskonała jak plaster naszej pszczoły. Wskutek tego napisałem do profesora Millera z Cambridge, a geometra ten łaskawie przejrzał poniższe obliczenie, zrobione według jego wskazówek, i uznał je za ściśle poprawne.

Jeżeli z punktów umieszczonych na dwóch równoległych płaszczyznach zakreślimy pewną liczbę jednakowych kul, tak aby odległość środka każdej kuli od środków sześciu otaczających kul tej samej warstwy i od środków przyległych kul w drugiej, równoległej warstwie równała się promieniowi pomnożonemu przez √2, czyli przez 1,41421 (lub też była mniejsza), to przeprowadziwszy płaszczyzny przecięcia pomiędzy kulami obu warstw, otrzymamy podwójną warstwę graniastosłupów sześciokątnych połączonych ostrosłupowymi podstawami, złożonymi z trzech rombów. Wszystkie zaś kąty tych rombów oraz ścian graniastosłupów będą identyczne z takim samymi kątami komórek plastra pszczelego, uzyskanymi ze starannych pomiarów. Jednakże dowiaduję się od prof. Wymana, który wykonał wiele bardzo starannych pomiarów, że dokładność pracy pszczół znacznie przesadzono, tak że tylko rzadko albo też nigdy nie zostaje zrealizowana typowa forma komórek, jakakolwiek by ona była.

Możemy więc z pewnością wnioskować, że gdybyśmy mogli nieco zmienić już nabyte przez *Meliponę* instynkty, które same przez się nie są tak bardzo zadziwiające, to mogłaby wytworzyć równie doskonałą budowlę jak nasza pszczoła. Załóżmy, że *Melipona* ma zdolność do budowania zupełnie kulistych i równych komórek. Nie byłoby nic w tym dziwnego, bo i dzisiaj już ma ona do pewnego stopnia tę zdolność, a wiele owadów wierci w drzewie doskonale cylindryczne kanały, najwidoczniej kręcąc się wokół stałego punktu.

[144] *Melipona domestica* — rodzaj bezżądłowych pszczół z Ameryki Środkowej, ob. klasyfikowany jako *Melipona beecheii*. [przypis edytorski]

Musielibyśmy następnie przypuścić, że *Melipona* układa swe komórki w dwie poziome warstwy, jak to robi już ze swymi walcowatymi komórkami; potem musielibyśmy przyjąć — a jest to największa trudność — że ma ona sposób dokładnego oznaczenia, w jakiej odległości od towarzyszek powinna się umieścić, kiedy kilka z nich pracuje razem nad budową komórek; widzieliśmy jednak, że umie już na tyle ocenić odległość, iż zakreśla swe kule tak, by do pewnego stopnia się przecinały, a wtedy łączy punkty przecięcia za pomocą zupełnie płaskich ścianek, Sądzę, że drogą takich modyfikacji, które same przez się nie są bardzo zadziwiające — niewiele bardziej zadziwiające niż instynkt prowadzący ptaka do budowania gniazda — nabyła pszczoła, przy pomocy doboru naturalnego, swe niezrównane zdolności architektoniczne.

Teorię tę można jednak sprawdzić za pomocą doświadczenia. Za przykładem pana Tegetmeiera oddzieliłem dwa plastry i umieściłem pomiędzy nimi długą, grubą, prostokątną warstwę wosku. Pszczoły zaczęły natychmiast wiercić w niej drobne, okrągłe dziureczki; pogłębiając je, pszczoły równocześnie je rozszerzały, póki nie zmieniły ich w płytkie miseczki, przedstawiające się oku jako doskonałe wycinki kuli o średnicy zwykłej komórki. Bardzo ciekawe było obserwować, że wszędzie, gdzie kilka pszczół naraz pogłębiało swe miseczki, rozpoczynały one swą pracę w takiej odległości jedna od drugiej, że gdy miseczki dochodziły do wyżej wspomnianej szerokości (tj. do szerokości zwykłej komórki), a głębokość ich wynosiła mniej więcej szóstą część średnicy kuli, której część stanowiły, wtedy krawędzie miseczek przecinały się lub wchodziły jedna w drugą. Kiedy tylko dochodziło do tego, pszczoły przestawały pogłębiać miseczki i zaczynały budować płaskie woskowe ścianki na liniach przecięcia pomiędzy nimi. Tym sposobem każdy graniastosłup sześciokątny wznosił się na łukowatych krawędziach gładkiej miseczki, zamiast na prostych krawędziach trójściennego ostrosłupa, jak to ma miejsce w zwykłych komórkach pszczoły.

Zamiast grubego prostokątnego kawałka wosku włożyłem następnie do ula cienką, wąską, ostrą na brzegach płytkę wosku zabarwioną cynobrem. Pszczoły natychmiast zaczęły z obydwu stron drążyć miseczki niedaleko jedna od drugiej, tak samo jak to czyniły poprzednio; ale warstwa wosku tak była cienka, że gdyby dna miseczek wyżłobiły do takiej głębokości jak poprzednio, musiałyby przedziurawić płytkę. Pszczoły jednak nie doprowadzały do tego i zatrzymywały się na czas, tak że miseczki, gdy tylko zostały nieco pogłębione, otrzymywały płaskie denka. Te płaskie denka, składające się z cienkich blaszek zabarwionego na czerwono wosku niewygryzionego przez pszczoły, umieszczone były, o ile można sądzić, właśnie wzdłuż płaszczyzny idealnego przecięcia pomiędzy miseczkami dwóch przeciwnych stron warstwy wosku. Tym sposobem pomiędzy umieszczonymi z dwóch stron miseczkami pozostają w jednych miejscach mniejsze, w innych większe części romboidalnych blaszek, jednak wskutek sztuczności warunków praca nie została wykonana dokładnie. Pszczoły musiały pracować z prawie jednakową prędkością przy wygryzaniu dokoła i pogłębianiu miseczek po obydwu stronach wosku, aby udało im się pozostawić płaskie blaszki pomiędzy miseczkami, zatrzymując robotę na płaszczyźnie przecięcia.

Biorąc pod uwagę giętkość cienkiej warstwy wosku, nie widzę żadnego nieprawdopodobieństwa w tym, że pszczoły, pracując po obu stronach warstwy wosku, spostrzegają, kiedy wosk stał się odpowiednio cienki i że wówczas zatrzymują pracę. Wydało mi się, że w zwykłych plastrach pszczołom nie zawsze udaje się pracować ze ściśle jednakową szybkością po obu stronach, zauważyłem bowiem u podstaw rozpoczętych dopiero co komórek na wpół wykończone romby, z jednej strony z lekka wklęsłe, tam mianowicie, gdzie pszczoły przypuszczalnie pracowały zbyt szybko, z drugiej zaś, gdzie robota szła mniej szybko, nieco wypukłe. W jednym bardzo charakterystycznym przypadku włożyłem plaster na powrót do ula, pozwoliłem pszczołom pracować nad nim przez pewien czas, po czym znowu zbadałem komórki. Zauważyłem wtedy, że romboidalne blaszki były zupełnie ukończone i z obu stron *doskonale płaskie*. Blaszki te były tak niezwykle cienkie, że było absolutnie niemożliwe, by pszczoły mogły dojść do tego przez dalsze zdejmowanie wosku z wypukłej strony i podejrzewam, że w podobnych przypadkach pszczoły pracujące z przeciwnych stron blaszki cisną i uginają giętki i ciepły wosk (co, jak wiem z doświadczenia, można łatwo wykonać), dopóki nie zamienią go w płaską blaszkę.

Doświadczenia z płytką zabarwionego wosku wykazują nam, że jeżeli pszczoły mają dla siebie wybudować cienką warstwę wosku, to mogą nadać komórkom odpowiednią formę, stojąc w należytej odległości od siebie, drążąc z jednakową szybkością i starając się robić jednakowe sferyczne zagłębienia, nie pozwalając przy tym, by kule zachodziły jedna na drugą. Jednakże, jak się łatwo przekonać, badając krawędź budowanego plastra, pszczoły otaczają plaster grubą obwódką i obgryzają ją z obydwu stron, drążąc ją koliście w miarę pogłębiania każdej komórki. Nigdy nie wykonują od razu całego trójściennego ostrosłupa u podstawy komórki, lecz tylko jedną romboidalną blaszkę u samego brzegu rosnącego plastra lub też, zależnie od okoliczności, dwie blaszki; nigdy też nie kończą górnych brzegów romboidalnej blaszki, dopóki nie zostaną rozpoczęte ściany sześciokątnych komórek. Niektóre moje twierdzenia różnią się od poglądów tak zasłużenie wysławianego Hubera starszego, przekonany jednak jestem o ich prawdziwości i gdybym miał miejsce, mógłbym wykazać, że zgadzają się one z moją teorią.

Twierdzenie Hubera, że pierwsza komórka zostaje wydrążona w małej woskowej blaszce o równoległych powierzchniach nie jest, o ile zauważyłem, ściśle dokładne; na początku bowiem jest zawsze mały czepeczek z wosku, nie będę jednak tutaj wchodził w szczegóły. Widzimy, jak ważną rolę przy budowie komórek odgrywa wydrążanie, byłoby jednak wielkim błędem przypuszczać, że pszczoły nie mogą wybudować grubej ściany woskowej w odpowiednim miejscu, tj. wzdłuż płaszczyzny przecięcia pomiędzy dwiema przyległymi kulami. Posiadam wiele okazów, wykazujących jasno, że są one w stanie tego dokonać. Nawet w niewygładzonej obwódce, czyli ściance woskowej otaczającej rosnący plaster można niekiedy znaleźć wygięcia odpowiadające swym położeniem płaszczyźnie romboidalnych blaszek podstawy przyszłych komórek. Lecz w każdym razie ta nieobrobiona ścianka woskowa w celu ostatecznego wykończenia musi zostać z obydwu stron obgryziona przez pszczoły. Ciekawy jest sposób budowania pszczół: swą pierwszą blaszkę woskową robią dziesięć, dwadzieścia razy grubszą od niezmiernie cienkiej ścianki komórki, która w końcu pozostanie. Zrozumiemy sposób ich budowania, jeżeli wyobrazimy sobie, że murarze spiętrzyli w pewnym miejscu szeroki wał cementu, zaś później odrywają od niego cement, zaczynając od podstawy, jednakowo z obydwu stron, dopóki nie pozostanie pośrodku gładka cienka ścianka, i że na wierzchołek składają oderwany oraz świeżo zrobiony cement. Otrzymamy wtedy cienką ścianę nieustannie rosnącą ku górze, lecz uwieńczoną w górze olbrzymią koroną. Ponieważ wszystkie komórki, zarówno niedawno rozpoczęte, jak i ukończone, uwieńczone są mocną koroną z wosku, pszczoły mogą więc krzątać się i pełzać po powierzchni plastra, nie psując delikatnych ścianek graniastosłupa. Ścianki te, jak uprzejmie sprawdził dla mnie prof. Miller, różnią się znacznie grubością: dwanaście pomiarów dokonanych w pobliżu krawędzi plastra wykazało średnio 1/352 cala grubości; romboidalne blaszki u podstawy są grubsze w stosunku prawie 3:2 i według dwudziestu jeden pomiarów mają średnio 1/229 cala grubości. Ten osobliwy sposób budowy nadaje zawsze plastrowi największą trwałość przy największej oszczędności wosku.

Na pierwszy rzut oka fakt, że wiele pszczół pracuje razem, zdaje się zwiększać trudność zrozumienia, w jaki sposób są wykonywane komórki. W istocie jedna pszczoła, popracowawszy przy jednej komórce, przechodzi potem do drugiej, tak iż przy budowie pierwszej komórki pracuje, jak wykazał Huber, ze dwadzieścia pszczół. Udało mi się wykazać to praktycznie: krawędzie sześciokątnej komórki lub zewnętrzny brzeg obwódki otaczającej plaster pokrywałem niezmiernie cienką warstwą roztopionego wosku zabarwionego cynobrem. Zawsze przekonywałem się wtedy, że pszczoły roznosiły tę barwę niezmiernie uważnie, tak dokładnie, jak robiłby to malarz pędzlem, a mianowicie w ten sposób, że zabierały cząsteczki zabarwionego wosku z miejsca, gdzie go umieszczono, i wprowadzały go do ścianek wszystkich wznoszonych dokoła komórek. Cała robota pszczół wydaje się oparta na ścisłej równowadze; wszystkie one instynktownie trzymają się w jednakowej odległości od siebie, wszystkie starają się zakreślać równe kule i wtedy budować lub też pozostawiać nieobgryzione płaszczyzny przecięcia pomiędzy kulami. Istotnie ciekawe było obserwować, jak w przypadku trudności, gdy na przykład dwa plastry przecinały się pod kątem, pszczoły niszczyły i odbudowywały potem w rozmaity sposób jedną i tę samą komórkę, powracając niekiedy do formy, którą z początku odrzuciły.

Kiedy pszczoły zajmują miejsce, na którym mogą pracować w położeniu najwygodniejszym do pracy — na przykład deseczkę umieszczoną zaraz poniżej środka plastra rosnącego ku dołowi, tak iż plaster musi być budowany po jednej stronie deseczki — w takim wypadku mogą one wznieść podstawę ścianek nowego sześcioboku od razu w należytym miejscu w stosunku do innych, już ukończonych komórek. Wystarczy, by pszczoły mogły umieścić się w należytej odległości od siebie i od ścianek ostatnio wykończonych komórek, a wtedy mogą wznieść woskową ściankę graniczną, wzdłuż idealnej płaszczyzny przecięcia dwóch przyległych kul; lecz, o ile widziałem, nigdy nie wygryzają i nie wykańczają kątów komórki, dopóki nie zostanie wybudowana znaczna część tej komórki oraz komórek sąsiednich. Zdolność pszczół do budowania w pewnych warunkach niewygładzonej ścianki pomiędzy dwiema dopiero co rozpoczętymi komórkami jest ważna, gdyż wyjaśnia ona fakt, który na pierwszy rzut oka wydaje się sprzeczny z powyższą teorią, a mianowicie, że komórki położone u samego brzegu w gnieździe osy są czasami regularnie sześciokątne; brak miejsca nie pozwala mi jednak na szczegółowe rozpatrzenie tego przedmiotu. Nie wydaje mi się też, żeby trudne było dla jednego owada (np. dla osy-królowej) budowanie sześciokątnych komórek, jeśli pracować będzie kolejno wewnątrz i na zewnątrz dwóch lub trzech komórek rozpoczętych równocześnie, jeśli stać będzie zawsze w należytej odległości od rozpoczętych już części komórek, zakreślając kule lub walce i budując pomiędzy nimi blaszki graniczne.

Ponieważ dobór naturalny działa jedynie przez nagromadzanie drobnych zmian w budowie lub instynkcie, z których każda jest pożyteczna dla osobnika we właściwych mu warunkach życiowych, to naturalnie powstaje pytanie, jaką korzyść mógł przynieść przodkom pszczoły długi szereg stopniowych przemian w instynktach budowlanych prowadzących do dzisiejszego doskonałego sposobu budowy? Odpowiedź będzie, jak sądzę, nietrudna: komórki zbudowane na podobieństwo komórek pszczoły lub osy zyskują wiele na trwałości i oszczędzają wiele pracy, przestrzeni oraz materiałów budowlanych. Co do wytwarzania wosku, to rzecz znana, że pszczoły często mają wiele trudności z zebraniem dostatecznej ilości nektaru. Jak wiem od pana Tegetmeiera, wykazano doświadczalnie, że pszczoły z jednego ula muszą spożyć 12–15 funtów[145] suchego cukru, aby wydzielić jeden funt wosku, tak że pszczoły muszą zbierać i spożywać ogromne ilości płynnego nektaru, aby móc wydzielić całą ilość wosku niezbędną dla zbudowania plastra. Prócz tego wiele pszczół podczas procesu wydzielania wosku musi przez wiele dni pozostawać bez zajęcia. Znaczny zapas miodu jest niezbędny do wyżywienia wielkiego roju pszczół przez zimę, a pomyślny rozwój ula zależy, jak wiadomo, głównie od ilości pszczół, które się w nim mogą wyżywić. Dlatego też dla każdej kolonii pszczół oszczędzanie wosku jest niezmiernie ważne, ponieważ pociąga ono za sobą oszczędność miodu i czasu niezbędnego do zbierania tego miodu. Oczywiście pomyślny rozwój gatunku może być zależny od liczby jego nieprzyjaciół lub pasożytów albo też od innych, zupełnie odrębnych przyczyn i być dzięki temu niezależny od ilości miodu zebranego przez pszczoły. Lecz przypuśćmy — co zresztą prawdopodobnie często ma miejsce — że ten ostatni warunek wpływa na to, czy pewien gatunek spokrewniony z naszymi trzmielami występowałby w dużej liczbie w jakiejś okolicy. Przypuśćmy dalej, że rój tych trzmieli zimuje, a więc potrzebuje zapasu miodu. W takim razie będzie niewątpliwie dla nich korzystne, jeżeli drobna modyfikacja w instynkcie doprowadzi je do budowania woskowych komórek blisko jedna od drugiej, tak iż będą się nieco przecinać, bowiem wspólna ścianka nawet dla dwóch przyległych komórek oszczędzi nieco pracy i wosku. Stąd też coraz bardziej korzystne będzie dla naszych trzmieli, jeżeli swe komórki będą robić coraz regularniejsze, coraz bliższe siebie, coraz bardziej skupione w masę, jak komórki u *Melipony*; bowiem w takim razie znaczna część ścian ograniczających każdą komórkę służy do ograniczania innych przyległych komórek, co zaoszczędza znaczną ilość wosku i pracy. Dalej, z tego samego powodu, korzystne byłoby dla *Melipony*, gdyby budowała komórki położone bliżej siebie i bardziej regularne niż dzisiaj, w takim bowiem razie kuliste powierzchnie, jak widzieliśmy, znikłyby zupełnie i zostałyby zastąpione przez powierzchnie płaskie, a *Melipona* budowałaby tak doskonałe plastry jak i pszczoła. Dalej poza to stadium doskonałości w budownictwie

[145] *funt* — tu: dawna brytyjska jednostka wagi równa ok. 0,45 kg. [przypis edytorski]

dobór naturalny prowadzić nie może, bowiem plaster pszczoły, o ile możemy sądzić, jest absolutnie doskonały, jeśli chodzi o oszczędność pracy i wosku.

Tym sposobem można, jak sądzę, wytłumaczyć ten najdziwniejszy ze wszystkich znanych instynktów, instynkt budowania plastrów, za pomocą przypuszczenia, że dobór naturalny korzystał stopniowo z mnóstwa kolejnych drobnych modyfikacji w prostszych instynktach. Przez drobne stopniowania coraz doskonalej doprowadzał on pszczoły do zakreślania w należytych odległościach od podwójnej warstwy kul, do wznoszenia i wydrążania wosku wzdłuż płaszczyzny przecięcia, chociaż, oczywiście, pszczoły nie wiedzą o tym, że zakreślają kule w odpowiednich odległościach, tak jak nie wiedzą, jakie są kąty graniastosłupów lub romboidalnych blaszek u ich podstawy. Bodźcem do działania procesu doboru naturalnego było zbudowanie komórek należycie trwałych i mających formę i wielkość odpowiednią dla larw, z największą przy tym oszczędnością wosku i pracy. Pojedynczy rój, który budował najlepsze komórki z najmniejszym wydatkiem pracy i potrzebował najmniej miodu do wydzielania wosku, rozwijał się najpomyślniej i swój nowo nabyty instynkt oszczędności przekazywał późniejszym rojom, które z kolei miały najwięcej szans na zwycięstwo w walce o byt.

Zarzuty stawiane teorii doboru naturalnego w jej zastosowaniu do instynktu. Owady bezpłciowe i bezpłodne

Powyższym poglądom na powstawanie instynktów przeciwstawiano ten zarzut, że „zmiany w organizacji i w instynkcie musiały być równoczesne i ściśle do siebie przystosowane, ponieważ zmiana jednej bez natychmiastowej odpowiedniej zmiany w drugim byłaby szkodliwa dla zwierzęcia". Waga tego zarzutu opiera się całkowicie na przypuszczeniu, że zmiany w organizacji i instynkcie występują nagle. Dla wyjaśnienia weźmy przykład sikory bogatki (*Parus major*), o której wspominaliśmy w jednym z poprzednich rozdziałów. Ptak ten często siaduje na gałęziach, trzymając pomiędzy nogami nasiona cisu, i bije w nie dziobem, dopóki nie dojdzie do ziarna. Otóż czyż istnieje jakaś szczególna trudność w przypuszczeniu, że dobór naturalny przechowa wszystkie indywidualne zmiany w formie dzioba, który będzie coraz lepiej przystosowany do otwierania nasion, dopóki nie powstanie dziób służący do tego celu tak dobrze dziób kowalika[146] i że równocześnie wskutek dziedziczenia przyzwyczajeń, konieczności lub przypadkowej zmiany upodobań ptak stawać się będzie coraz bardziej i bardziej ziarnojadem? Przypuściliśmy tutaj, że dziób zmieniał się powoli drogą doboru naturalnego, lecz w związku z powolną zmianą obyczajów. Gdyby jednak przez współzależność z dziobem lub z innego jakiegoś nieznanego powodu zmieniły się i wydłużyły nogi, to wcale nie jest nieprawdopodobne, że zmiana ta skłaniać będzie naszego ptaka do coraz częstszego wspinania się, dopóki nie nabędzie on tego zadziwiającego instynktu i zdolności do łażenia do drzewach, jaki posiada kowalik. W tym przypadku przypuszczamy, że stopniowa zmiana w organizacji doprowadzi do zmiany instynktu.

Weźmy inny przykład. Niewiele się znajdzie instynktów bardziej zadziwiających od instynktu jerzyka z wysp wschodnioindyjskich, który buduje swe gniazda wyłącznie ze stwardniałej śliny[147]. Niektóre ptaki budują gniazda z mułu zwilżonego, jak przypuszczają, śliną, zaś pewien gatunek północnoamerykańskiej jaskółki buduje je (jak sam widziałem) z patyczków sklejonych za pomocą śliny lub płatków tej substancji. Czyż jest więc bardzo nieprawdopodobne, że dobór naturalny osobników jerzyka wydzielających coraz więcej śliny wytworzy ostatecznie gatunek, który może instynktownie odrzucać inne materiały, a będzie budować swe gniazda wyłącznie ze stwardniałej śliny? To samo się dzieje i w innych wypadkach. Musimy jednak przyznać, że w wielu razach nie jesteśmy w stanie określić, czy początkowo zmienił się instynkt, czy organizacja.

Bez wątpienia można by przytoczyć jako zarzuty przeciwko teorii naturalnego doboru wiele trudnych do wyjaśnienia instynktów: przykłady instynktu, którego sposobu powstania nie umiemy wyjaśnić, przypadki tak mało znaczących instynktów, iż trudno przypuścić, by mogły powstać drogą doboru naturalnego, przykłady prawie identycznych

[146] *kowalik*, *Sitta* (biol.) — niewielki ptak wróblowaty zamieszkujący lasy półkuli północnej, zjadający owady, larwy, orzechy i nasiona, które chowa w szczelinach kory. [przypis edytorski]

[147] *jerzyk z wysp wschodnioindyjskich, który buduje swe gniazda wyłącznie ze stwardniałej śliny* — salamanga, ptak z rodziny jerzykowatych. [przypis edytorski]

instynktów u zwierząt tak daleko stojących od siebie w systemie przyrody, że nie możemy wytłumaczyć ich podobieństwa dziedziczeniem po wspólnym przodku, ale musimy przypuszczać, że zostały one nabyte niezależnie drogą doboru naturalnego. Nie będę tutaj dokładnie omawiał tych rozmaitych przypadków, a poprzestanę tylko na jednej szczególnej trudności, która z początku wydała mi się nieprzezwyciężona i rzeczywiście fatalna dla całej mojej teorii. Chcę tu mówić o bezpłciowych, czyli bezpłodnych, samicach w społecznościach owadów; te bezpłciowe osobniki różnią się bowiem bardzo znacznie instynktem i budową od samców i płodnych samic, chociaż z powodu bezpłodności nie mogą przenosić swych cech na potomstwo.

Przedmiot ten zasługiwałby w istocie rzeczy na obszerniejsze omówienie, tutaj jednak ograniczę się do jednego przypadku, a mianowicie do robotnic, czyli bezpłodnych mrówek. Wytłumaczenie sposobu powstania tych robotnic przedstawia pewną trudność, niewiele większą jednak niż wyjaśnienie innych uderzających zmian budowy, można bowiem wykazać, że niektóre owady i inne stawonogi niekiedy stają się bezpłodne w stanie natury. Gdyby zaszło to u owadów żyjących społecznie i gdyby dla społeczności było korzystne, że corocznie rodzić się będzie pewna ilość owadów zdolnych do pracy, lecz niezdolnych do płodzenia, to nie widzę żadnej specjalnej trudności, by nie mógł tego dokonać dobór naturalny. Musimy jednak pozostawić na stronie tę przedwstępną trudność. Główna trudność leży tutaj w tym, że robotnice mrówek różnią się znacznie od samców i samic budową, kształtem tułowia, brakiem skrzydeł i niekiedy oczu oraz instynktem. Jeśli chodzi wyłącznie o instynkt, to zadziwiającą różnicę pod tym względem pomiędzy robotnicami a wykształconymi samicami znacznie lepiej widać u pszczół. Gdyby robotnica mrówki lub inny bezpłciowy owad był zwykłym zwierzęciem, przyjąłbym bez wahania, że wszystkie jego cechy zostały nabyte powoli, drogą doboru naturalnego, a mianowicie w ten sposób, że rodziły się osobniki z małymi korzystnymi zmianami, zmiany te były dziedziczone przez potomstwo, potomstwo to zmieniało się i znowu było dobierane itd. Lecz robotnica mrówki jest owadem znacznie różniącym się od rodziców, a przy tym zupełnie bezpłodnym, tak iż nie może nigdy przekazywać stopniowo nabytych modyfikacji w budowie lub w instynkcie na swoje potomstwo. Powstaje więc naturalnie pytanie, w jaki sposób przypadek ten da się pogodzić z teorią doboru naturalnego?

Przypomnijmy sobie po pierwsze, że u zwierząt, zarówno w stanie domowym, jak i w stanie natury, znajdujemy mnóstwo przykładów odziedziczonych różnic w budowie, które stały się właściwością pewnego wieku lub jednej tylko płci. Znamy też różnice związane nie tylko z jedną płcią, ale nawet z tym krótkim okresem czasu, podczas którego są czynne narządy reprodukcyjne, jak np. opierzenie godowe wielu ptaków czy haczykowate szczęki samca łososia. Znamy nawet drobne różnice w rogach rozmaitych ras bydła, pozostające w związku ze sztucznie niedoskonałym stanem płci męskiej, u niektórych ras bowiem woły[148] mają dłuższe rogi niż woły innych ras, w porównaniu do długości rogów byków i krów tych samych ras. Nie widzę zatem żadnej szczególnej trudności w tym, że jakaś cecha będzie współzależna z bezpłodnością niektórych członków społeczności owadów; trudno tylko pojąć, w jaki sposób dobór naturalny mógł powoli nagromadzić te współzależne zmiany budowy.

Trudność ta, na pozór nieprzezwyciężona, zmniejsza się lub, jak sądzę, znika zupełnie, kiedy przypomnimy sobie, że dobór naturalny da się tak samo zastosować do rodziny jak do osobnika i że tą drogą dojść może do zamierzonego celu. Hodowcy bydła życzą sobie, by mięso było dobrze przerośnięte tłuszczem; zwierzę obdarzone tymi właściwościami zostaje zarżnięte, a pomimo to hodowca powraca z ufnością do tego samego szczepu i otrzymuje pomyślne rezultaty. Tyle można przypisywać potędze doboru, że prawdopodobnie udałoby się otrzymać rasę bydła, w której woły będą zawsze miały niezwykle długie rogi, gdyby starannie obserwować, jakie byki i krowy dają przy parzeniu woły z najdłuższymi rogami; a jednak wół nigdy nie może przenieść swych właściwości na potomstwo. Podajemy jeszcze lepszy i realniejszy przykład. Według pana Verlot niektóre odmiany pełnej lewkonii jednorocznej wskutek ciągłego i starannego doboru we właściwym kierunku wydają z nasion stosunkowo znaczną ilość roślin o pełnych i płonnych kwiatach, równo-

[148] *wół* — wykastrowany, a zatem bezpłodny samiec bydła domowego, przeznaczony do prac polowych w zaprzęgu lub tuczony na ubój. [przypis edytorski]

cześnie jednak wydają one zawsze kilka roślin o kwiatach prostych i płodnych. Te ostatnie, jedynie dzięki którym odmiana może się rozmnażać, porównać można do płodnych samców i samic mrówek, a pełne płonne rośliny do bezpłodnych samic tejże społeczności. Jak u odmian lewkonii, tak też i u owadów społecznych dla osiągnięcia korzystnego celu dobór naturalny zastosowany został do rodziny, a nie do jednostki. Stąd możemy wnioskować, że drobne modyfikacje budowy lub instynktu związanego z bezpłodnością niektórych członków społeczności okazały się dla niej korzystne, wskutek czego płodne samice i samce rozwinęły się lepiej i przeniosły na swe płodne potomstwo skłonność do płodzenia bezpłodnych osobników z tymi samymi zmianami. Proces ten musiał powtarzać się wiele razy, dopóki nie powstał ten zadziwiający zakres różnic pomiędzy płodnymi a bezpłodnymi samicami jednego gatunku, jaki obserwujemy obecnie u wielu owadów społecznych.

Dotychczas jednak nie dotykaliśmy najtrudniejszego punktu, a mianowicie faktu, że bezpłodne osobniki wielu mrówek różnią się nie tylko od płodnych samców i samic, lecz i pomiędzy sobą, niekiedy nawet w sposób niezwykły i tym sposobem dzielą się na dwie, a nawet trzy klasy. Przy tym kasty te zwykle nie przechodzą jedna w drugą, lecz różnią się od siebie tak, jak dwa gatunki jednego rodzaju lub raczej dwa rodzaje jednej rodziny. Mrówki z rodzaju *Eciton* posiadają na przykład robotnice i żołnierzy, różniących się niezmiernie od siebie instynktem i żuwaczkami. U *Cryptocerus* tylko robotnice jednej kasty mają na głowie rodzaj zadziwiającej tarczy, której użytku zupełnie nie znamy. U meksykańskiego rodzaju *Myrmecoystus* robotnice jednej kasty nigdy nie opuszczają gniazda; są one karmione przez robotnice innej kasty i posiadają niezmiernie rozwinięty odwłok, wydzielający pewien rodzaj miodu zastępujący wydzielinę mszyc, owego domowego bydła, jakby je można nazwać, hodowanego i trzymanego w niewoli przez nasze europejskie mrówki.

Można by rzeczywiście myśleć, że pokładam nadmierne zaufanie w zasadzie doboru naturalnego, jeżeli przypuszczam, że te zadziwiające i w pełni sprawdzone fakty nie obalają zupełnie mojej teorii. W prostszym wypadku, kiedy istnieje tylko jedna kasta robotnic, które według mego zdania stały się różne od płodnych samców i samic drogą doboru naturalnego, możemy na podstawie analogii ze zwykłymi przemianami wnioskować, że stopniowe, drobne i korzystne zmiany z początku nie powstały od razu u wszystkich bezpłodnych osobników tego samego gniazda, lecz tylko w niewielu. Dopiero dzięki temu, że pozostały przy życiu te społeczności, które wydały najwięcej robotnic z korzystnymi zmianami, wszystkie te bezpłodne mrówki doszły w końcu do właściwych im cech. Zgodnie z tymi poglądami powinniśmy niekiedy w jednym gnieździe napotykać owady wykazujące pewne pośrednie cechy budowy; istotnie też znajdujemy je nierzadko, zwłaszcza jeżeli weźmiemy pod uwagę, jak mało obserwowano bezpłciowych mrówek poza granicami Europy. Pan F. Smith wykazał, że bezpłciowe osobniki u niektórych brytyjskich mrówek różnią się od siebie w zadziwiający sposób wielkością, a niekiedy barwą i że skrajne formy można połączyć ze sobą za pomocą osobników wziętych z jednego gniazda; ja sam porównywałem doskonałe stopniowanie tego rodzaju. Niekiedy zdarza się, że liczniejsze są większe lub mniejsze robotnice, niekiedy zaś obie formy są jednakowo liczne, podczas gdy osobników pośrednich znajduje się niewiele. U *Formica flava* występują większe i mniejsze robotnice oraz kilka tylko osobników średniej wielkości, a według F. Smitha większe robotnice tego gatunku mają, chociaż drobne, ale zupełnie widoczne przyoczka (*ocelli*), podczas gdy przyoczka mniejszych robotnic są zupełnie szczątkowe. Preparowałem starannie wiele okazów tych robotnic i mogę potwierdzić, że oczy u drobnych robotnic są daleka bardziej szczątkowe niż by to można wytłumaczyć ich drobnymi rozmiarami i przekonany jestem zupełnie, chociaż nie ośmielam się twierdzić stanowczo, że robotnice o pośrednich rozmiarach mają przyoczka stanie pośrednim. Mamy więc tutaj w jednym gnieździe dwie grupy bezpłodnych robotnic różniące się od siebie nie tylko wielkością, lecz i budową narządów wzroku, a pomimo to połączone za pomocą niewielu pośrednich osobników. Mógłbym pójść dalej jeszcze i dodać, że gdyby mniejsze robotnice były najkorzystniejsze dla społeczności i wskutek tego nieustannie dobierane by były te samce i samice, które rodziłyby coraz większą ilość drobnych robotnic, dopóki wszystkie nie będą miały tych cech, to otrzymalibyśmy wtedy gatunek, w którym wszystkie bezpłciowe osobniki byłyby zbliżone do robotnic rodzaju *Myrmica*. Robotnice tego rodzaju

nie mają bowiem nawet szczątków przyoczek, pomimo że przyoczka u samców i samic są dobrze rozwinięte.

Mogę tutaj podać jeszcze jeden przykład. Byłem do tego stopnia przekonany, że powinienem znaleźć stopnie pośrednie w ważnych szczegółach budowy u rozmaitych kast bezpłciowych owadów jednego gatunku, że z radością skorzystałem z ofiarowanych mi przez pana F. Smitha licznych okazów zachodnioafrykańskiej mrówki *Anomma*, pochodzących z jednego gniazda. Czytelnik łatwiej być może oceni zakres różnic pomiędzy robotnicami tego rodzaju nie z ich wymiarów, ale z bardzo dokładnego porównania. Różnica pomiędzy nimi jest mianowicie tak wielka, jak byłaby pomiędzy robotnikami zajętymi budową domów, z których jedni mieliby pięć stóp[149] i cztery cale, a drudzy szesnaście stóp wysokości; musielibyśmy prócz tego przypuścić, że więksi robotnicy mają zamiast trzech razy, cztery razy większą głowę i pięć razy większe szczęki. Przy tym żuwaczki tych rozmaitych mrówek znacznie się różnią swym kształtem oraz kształtem i ilością ząbków. Najważniejszym jednak dla nas faktem jest to, że chociaż robotnice dadzą się zgrupować w kasty odpowiednio do rozmaitych rozmiarów, pomimo to występują wśród nich wszelkie pośrednie stopnie budowy, widoczne również w budowie żuwaczek. O tym ostatnim przedmiocie mogę mówić z zaufaniem, gdyż sir J. Lubbock porobił dla mnie za pomocą *camera lucida*[150] rysunki szczęk, które sam odpreparowałem u robotnic różnej wielkości. Pan Bates w swym interesującym dziele *Naturalist on the Amazons* opisał analogiczne wypadki.

Opierając się na takich faktach, sądzę, że dobór naturalny przez działanie na płodne mrówki, czyli rodziców, może utworzyć gatunek, który rodzić będzie albo wyłącznie duże bezpłciowe osobniki z jedną formą żuwaczek, albo wyłącznie małe z zupełnie innymi żuwaczkami, albo wreszcie (i tutaj właśnie leży trudność) produkować będzie dwie grupy robotników, z których każda będzie miała inne rozmiary i inną budowę. Przy tym z początku utworzyłby się szereg form pośrednich, jak u *Anomma*, potem skrajne formy powstawać będą w coraz większej liczbie wskutek tego, że pozostaną przy życiu formy rodzicielskie, które je utworzyły, dopóki nie znikną zupełnie osobniki budowy pośredniej.

Pan Wallace dał analogiczne wyjaśnienie równie skomplikowanego przypadku dotyczącego niektórych malajskich motyli, których samice występują zwykle w dwóch lub trzech zupełnie odrębnych formach. Fritz Müller w ten sam sposób wyjaśnia pojawianie się kilku znacznie różniących się form samców u niektórych brazylijskich skorupiaków. Lecz nie ma potrzeby dyskutować tutaj tego przedmiotu.

W taki sposób, jak sądzę, wyjaśniłem dziwny fakt istnienia w jednym gnieździe dwóch kast bezpłodnych robotnic, zupełnie różnych od siebie i od rodziców. Widzimy, że wytworzenie ich jest korzystne dla społeczności mrówek, jak zasada podziału pracy jest korzystna dla cywilizowanego człowieka. Jednakże mrówki pracują przy pomocy odziedziczonych instynktów i narządów, czyli narzędzi, podczas gdy ludzie działają z nabytą wiedzą i wyprodukowanymi narzędziami. Muszę jednak wyznać, że z całą moją wiarą w dobór naturalny, nigdy bym nie przypuszczał, że zasada ta może być aż tak skuteczna, gdyby nie doprowadził mnie do tego wniosku przykład bezpłciowych owadów. Rozpatrzyłem też ten przypadek z większą, chociaż niedostateczną jeszcze szczegółowością, w tym celu, żeby wykazać skuteczność naturalnego doboru, oraz dlatego, że przedstawia on najpoważniejszy szczegółowy zarzut przeciw mojej teorii. Przy tym przypadek ten jest bardzo interesujący, gdyż wykazuje, że zwierzęta tak jak rośliny mogą dojść przez nagromadzanie licznych, drobnych, przypadkowych, byle w jakikolwiek sposób korzystnych zmian do wszelkich przekształceń bez współudziału ćwiczenia lub przyzwyczajenia. Specjalne bowiem obyczaje właściwe tylko robotnicom, czyli bezpłodnym samicom, chociażby istniały najdłużej, nie mogły wpłynąć na samce i płodne samice, które wyłącznie mogą pozostawić potomstwo. Dziwi mnie to, że nikt dotychczas nie przytoczył tego po-

[149]*stopa* — tu: dawna brytyjska jednostka długości równa 12 calom, ok. 30 cm. [przypis edytorski]

[150]*camera lucida* (łac.) — XIX-wieczne narzędzie optyczne ułatwiające pracę rysownikom i malarzom, rzutujące obraz rysowanego przedmiotu na pulpit albo podobrazie. [przypis edytorski]

uczającego przykładu bezpłciowych owadów jako zarzutu przeciw dobrze znanej teorii Lamarcka o dziedziczeniu przyzwyczajeń[151].

Streszczenie

W rozdziale tym starałem się wykazać pokrótce, że umysłowe przymioty naszych zwierząt domowych ulegają zmianom i że zmiany te są dziedziczne. Jeszcze krócej starałem się wykazać, że instynkty w stanie natury zmieniają się nieznacznie. Nikt nie zaprzeczy, że instynkty mają bardzo ważne znaczenie dla każdego zwierzęcia. Dlatego też nie jest nieprawdopodobne, że dobór naturalny może nagromadzić zmiany w instynkcie do wszelkiego możliwego stopnia we wszelkim możliwym kierunku. Nie twierdzę, by fakty podane w tym rozdziale w jakimś większym stopniu umacniały moją teorię, ale, o ile mogę sądzić, żaden z nich jej nie obala. Z drugiej strony, fakt, że instynkty nie są zawsze absolutnie doskonałe i że często mogą mylić, że, jak wykazano, żaden instynkt nie został wytworzony ku korzyści innych zwierząt, chociaż jedne zwierzęta mogą korzystać z instynktu drugich, że kanon historii naturalnej „*Natura non facit saltum*" da się zastosować zarówno do instynktów, jak i do budowy ciała, i da się wytłumaczyć za pomocą powyższych poglądów, ale innym sposobem wytłumaczyć się nie da — wszystko to potwierdza teorię doboru naturalnego.

Teorię tę potwierdza również kilka innych faktów dotyczących instynktu, jak na przykład ten pospolity przypadek, że formy ściśle spokrewnione, ale odrębne, zamieszkujące różne strony świata i żyjące w różnych warunkach, zachowują niekiedy jednakowe instynkty. Na podstawie dziedziczności możemy na przykład zrozumieć, dlaczego południowoamerykański drozd wykłada swe gniazda mułem w taki sam sposób, jak drozd brytyjski, dlaczego dzioborożce[152] z Afryki i z Indii mają dziwny zwyczaj zamurowywania swych samic w dziuplach drzew, pozostawiając tylko mały otwór, przez który samce znoszą pożywienie samicom i wyklutym pisklętom, dlaczego samce amerykańskiego strzyżyka[153] (*Troglodytes*) budują dla siebie osobne gniazdo zupełnie tak samo, jak samce naszych strzyżyków — zwyczaj, którego u żadnego innego ptaka nie napotykamy. Nareszcie — nie jest to być może logiczna dedukcja, lecz umysł mój zadowala się daleko bardziej uważaniem takich instynktów jak młodej kukułki wyrzucającej z gniazda swe przyrodnie rodzeństwo, mrówki chwytającej niewolników lub larwy gąsienicznika żywiącej się żywymi gąsienicami innych owadów nie za instynkty specjalnie nadane lub stworzone, lecz za drobne skutki jednego ogólnego prawa prowadzącego do postępu wszystkich istot organicznych, a mianowicie prawa, które nakazuje rozmnażać się, zmieniać się, które silniejszym daje żyć, a słabszym nakazuje umierać.

Rozdział IX. Powstawanie mieszańców międzygatunkowych

Różnica pomiędzy jałowością pierwszego krzyżowania a bezpłodnością mieszańców międzygatunkowych[154]*. — Bezpłodność jest zmienna co do stopnia, nie jest powszechna, chów krewniaczy ją wzmaga, a udomowienie ją usuwa. — Prawa dotyczące bezpłodności mieszańców międzygatunkowych. — Bezpłodność nie jest żadną specyficzną właściwością, ale wynika z innych różnic i nie nagromadza się przez dobór naturalny. — Przyczyny jałowości krzyżowania gatunków oraz bezpłodności mieszańców międzygatunkowych. – Równoległość pomiędzy działaniem zmienionych warunków życia i krzyżowaniem. — Dwupostaciowość i trójpostaciowość. — Płodność krzyżowanych pomiędzy sobą odmian i ich mieszanego potomstwa*

[151] *teoria Lamarcka o dziedziczeniu przyzwyczajeń* — wysunięta przez francuskiego przyrodnika Jeana Baptiste de Lamarcka (1744–1829) wczesna teoria ewolucji, zakładająca, że organizm może przekazywać potomstwu cechy fizjologiczne, które sam nabył w ciągu swego życia (dziedziczenie cech nabytych). [przypis edytorski]

[152] *dzioborożec* (biol.) — ptak z długim, zakrzywionym dziobem, często z rogową narośla w górnej części, występujący Afryce, tropikalnej Azji i na wyspach płd.-wsch. Oceanii. [przypis edytorski]

[153] *strzyżyk* (biol.) — mały ruchliwy ptak, pospolity w zaroślach. [przypis edytorski]

[154] *Różnica pomiędzy jałowością pierwszego krzyżowania a bezpłodnością mieszańców międzygatunkowych* — w oryginale autor używa tego samego terminu *sterility* na określenie dwu różnych cech: niemożności spłodzenia wspólnego potomstwa przez osobniki dwu różnych gatunków (*sterility of first crosses*, niepłodność, bezowocność krzyżowania) oraz trwałej niemożności spłodzenia jakiegokolwiek potomstwa, czyli bezpłodności, występującej u mieszańców międzygatunkowych (*sterility of hybrids*). [przypis edytorski]

nie jest powszechna. — Porównanie mieszańców międzygatunkowych i międzyodmianowych niezależnie od ich płodności. — Streszczenie.

Przyrodnicy wypowiadają powszechnie pogląd, iż gatunki w przypadku krzyżowania odznaczają się bezpłodnością specjalnie po to, ażeby przeszkodzić wzajemnemu mieszaniu się. Pogląd ten z pewnością na pierwszy rzut oka wygląda bardzo prawdopodobnie, gdyż gatunki żyjące razem w jednej okolicy raczej nie zdołałyby zachować swej odrębności, gdyby mogły się swobodnie krzyżować. Przedmiot ten jest dla nas ważny z wielu względów, szczególnie zaś dlatego, iż niepłodność gatunków przy ich krzyżowaniu oraz bezpłodność mieszanych potomków nie mogła wytworzyć się przez ciągłe utrwalanie następujących po sobie coraz silniejszych stopni bezpłodności. Znajduje się ona w ścisłym związku z różnorodnością układu rozrodczego gatunków rodzicielskich.

Przy traktowaniu tego przedmiotu spotykamy dwie grupy faktów, które ogólnie rzecz biorąc zasadniczo różnią się pomiędzy sobą i bywają zwykle wzajemnie mieszane, a mianowicie: niepłodność dwóch gatunków przy ich krzyżowaniu oraz bezpłodność powstałych niekiedy mieszańców międzygatunkowych.

Gatunki czyste mają naturalnie narządy rozrodcze w prawidłowym stanie, jednak krzyżowane ze sobą wydają mało lub też wcale nie wydają potomstwa. Mieszańce ich zaś, przeciwnie, mają narządy rozrodcze niezdolne do funkcji rozrodczej, co widać z własności elementów męskich u roślin i zwierząt, nawet wtedy, gdy budowa samych narządów jest prawidłowa, na ile to wykazują nasze badania mikroskopowe.

W pierwszym wypadku dwa elementy płciowe mające wytworzyć zarodek są prawidłowe, w drugim albo wcale nie są obecne, albo też są bardzo słabo rozwinięte. Rozróżnienie takie ma znaczenie, jeśli chcemy brać pod uwagę przyczynę bezpłodności w obu wypadkach. Różnicę prawdopodobnie przeoczano, gdyż w obu wypadkach uważano bezpłodność za jakąś szczególną własność, której zrozumienie przerasta jakoby nasze siły.

Płodność przy krzyżowaniu odmian, czyli form pochodzących od wspólnych rodziców lub przynajmniej za takie uważanych, oraz płodność ich mieszanego potomstwa ma dla mojej teorii taką samą wagę jak bezpłodność krzyżowanych ze sobą gatunków. Na tym bowiem polega, zdaje się, jasna i głęboka różnica pomiędzy gatunkiem i odmianą.

Stopnie bezpłodności

Przede wszystkim zastanówmy się nad jałowością przy krzyżowaniu ze sobą gatunków oraz nad bezpłodnością mieszańców. Nie można przeczytać różnych dzieł i rozpraw Kölreutera i Gärtnera, badaczy sumiennych i godnych szacunku, którzy całe swoje życie poświęcili temu przedmiotowi, nie wynosząc głębokiego przekonania, że pewien stopień bezpłodności jest zjawiskiem powszechnym. Kölreuter uogólnił tę zasadę, lecz rozciął węzeł w ten sposób, gdyż znalazłszy w dziesięciu przypadkach wzajemną płodność dwóch form prawie powszechnie przyjmowanych za rozmaite gatunki, formy te bez namysłu uznał za odmiany. Gärtner również uważa tę zasadę za powszechną, powątpiewając jednak o zupełnej płodności dziesięciu przypadków przytoczonych przez Kölreutera. Jednakże Gärtner tak w tym, jak też i w innych przypadkach zmuszony był otrzymane nasiona ściśle policzyć, aby dowieść, że pewne zmniejszanie się płodności ma jednak miejsce. Porównywał zawsze ze sobą maksymalną liczbę nasion otrzymanych z krzyżowania dwóch gatunków oraz z krzyżowania ich mieszańców z przeciętną liczbą nasion, jakie wydają oba czyste gatunki rodzicielskie w stanie natury. Przyłączają się tu jeszcze jednak przyczyny ważnych pomyłek. Roślina, którą chcemy skrzyżować z innym gatunkiem musi zostać wykastrowana oraz, co często ważniejsze, odosobniona, aby zapobiec przeniesieniu na nią pyłku z innych roślin przez owady. Prawie wszystkie rośliny, które służyły Gärtnerowi do doświadczeń, zostały przesadzone do doniczek i hodowane w pokoju w jego domu. O tym, że postępowanie takie często wpływa niekorzystnie na płodność roślin, nie sposób wątpić, Gärtner bowiem sam przytacza w swojej tablicy blisko dwadzieścia przypadków, kiedy kastrował rośliny i następnie zapładniał je ich własnym pyłkiem, przy czym (wyjąwszy *Leguminosae* i inne przypadki, gdzie wiadomo, iż taka manipulacja jest w znacznym stopniu utrudniona) połowa tych roślin wykazała w większym lub mniejszym stopniu zmniejszoną płodność. Co więcej, ponieważ prócz tego Gärtner krzyżował ze sobą niektóre formy kilkakrotnie, jak kurzyślad polny i błękitny (*Anagallis coerulea*

i *A. arvensis*), uważane przez najlepszych botaników za tylko odmiany, i stwierdzał, że są one bezwarunkowo bezpłodne, to można wątpić, czy wiele innych gatunków wykazuje rzeczywiście taką bezpłodność przy krzyżowaniu, jak to przypuszczał Gärtner.

Pewne jest, że z jednej strony, niepłodność niektórych gatunków przy wzajemnym ich krzyżowaniu tak różni się co do stopnia i tak powoli i niewidocznie się zmniejsza oraz że z drugiej strony, płodność prawdziwych gatunków tak łatwo bywa naruszana przez rozmaite okoliczności, iż bardzo trudno dla wszelkich celów praktycznych określić, gdzie ustaje pełna płodność i gdzie zaczyna się bezpłodność. Sądzę, iż nie można żądać na to lepszego dowodu niż to, że dwaj najbardziej doświadczeni, jacy kiedykolwiek istnieli badacze, Kölreuter i Gärtner, dochodzili w kwestii płodności niektórych z tych form do rezultatów wprost przeciwnych.

Niezmiernie też pouczające jest zestawienie dowodów podawanych przez naszych najlepszych botaników w kwestii, czy ta lub owa wątpliwa forma winna być uważana za odmianę czy też za gatunek, z dowodami płodności lub bezpłodności tych form, opartymi na zdaniach rozmaitych hodowców lub też na wieloletnich doświadczeniach tego samego autora. Brak miejsca nie pozwala mi jednak wchodzić tutaj w szczegóły. Wynika z tego wszystkiego, że ani płodność, ani też bezpłodność nie pozwalają na wyznaczenie wyraźnej granicy pomiędzy gatunkiem a odmianą, a tym samym opierający się na tym dowód traci swoje znaczenie i pozostawia wątpliwości, podobnie jak i inne dowody, dotyczące różnic konstytucjonalnych i anatomicznych.

Jeśli chodzi o bezpłodność mieszańców międzygatunkowych w następujących po sobie pokoleniach, to wprawdzie udało się Gärtnerowi hodować kilka mieszańców, chroniąc je przed wszelkimi krzyżowaniami z jedną z dwóch czystych form rodzicielskich przez sześć do siedmiu, a w jednym wypadku nawet przez dziesięć pokoleń, zapewnia on jednak stanowczo, że ich płodność nigdy nie wzrastała, lecz zazwyczaj znacznie i nagle malała. Co do tego zmniejszania się, należy zauważyć przede wszystkim, że jeśli obu rodzicom wspólne jest pewne odchylenie w budowie lub konstytucji, to w zwiększonym stopniu przechodzi ono na potomstwo, a oba elementy płciowe są już u międzygatunkowych mieszańców roślinnych w pewnym stopniu naruszone. Sądzę jednak, że prawie we wszystkich tych wypadkach płodność zmniejszała się wskutek zupełnie niezależnej przyczyny, a mianowicie wskutek zbyt ścisłego chowu krewniaczego. Robiłem wiele doświadczeń i zebrałem ogromną ilość faktów, które dowodzą, że z jednej strony sporadyczne krzyżowanie z innym osobnikiem lub też z inną odmianą powiększa siłę i płodność potomstwa, z drugiej zaś, że ścisły chów krewniaczy zmniejsza siłę i płodność. Faktów tych tak jest wiele, że nie mogę wątpić o prawdziwości powyższego wniosku. Mieszańce międzygatunkowe rzadko bywają chowane do doświadczeń w większej ilości, że zaś gatunki rodzicielskie lub też inne blisko spokrewnione mieszańce zwykle rosną w tym samym ogrodzie, należy zatem podczas kwitnienia starannie zapobiegać odwiedzinom owadów; stąd też mieszańce pozostawione same sobie zwykle w każdym pokoleniu bywają zapładniane przez swój własny pyłek, to zaś osłabia prawdopodobnie ich płodność, która i tak jest już osłabiona przez to, że mają mieszane pochodzenie. W tym przekonaniu utwierdza mnie jeszcze ciekawe zapewnienie, kilkakrotnie powtarzane przez Gärtnera, że nawet mniej płodne mieszańce, kiedy zostaną sztucznie zapłodnione pyłkiem tego samego rodzaju mieszańców, to pomimo często złych skutków samej manipulacji zwykle coraz bardziej i bardziej zyskują na płodności. Przy sztucznym zaś zapładnianiu (jak to wiem ze swoich własnych doświadczeń) często bywa używany przypadkowo tak pyłek z pylników innego kwiatu, jak też i z zapładnianego, tak że w ten sposób zachodzi krzyżowanie pomiędzy dwoma kwiatami, najprawdopodobniej jednak kwiatami jednej i tej samej rośliny.

Ponadto tak ścisły badacz jak Gärtner przy bardziej złożonych doświadczeniach z pewnością kastrował mieszańce, a to powodowałoby z konieczności w każdym pokoleniu krzyżowanie z pyłkiem innego kwiatu, albo z tej samej, albo też z innej rośliny będącej takim samym mieszańcem. W taki oto sposób dziwne zjawisko, że płodność w następujących po sobie pokoleniach *sztucznie zapładnianych* mieszańców wzrasta w porównaniu z płodnością swobodnie samozapładniających się roślin, można wyjaśnić, jak mi się zdaje, tym, że zostaje wtedy usunięty zbyt ścisły chów krewniaczy.

Zwróćmy się teraz do wyników doświadczeń wielebnego W. Herberta, trzeciego z najbardziej doświadczonych hodowców mieszańców. Podobnie jak Kölreuter i Gärtner uważają, że pewien stopień niepłodności przy krzyżowaniu wzajemnym rozmaitych gatunków jest ogólnym prawem natury, tak znów Herbert zapewnia z naciskiem, że niektóre mieszańce są tak doskonale płodne jak czyste gatunki rodowe. Doświadczenia jego dotyczą niektórych gatunków, które służyły do doświadczeń Gärtnerowi. Różnica rezultatów, do jakich obaj doszli, pochodzi, jak przypuszczam, po części z wielkiego doświadczenia Herberta w hodowli kwiatów, po części zaś stąd, że dysponował on cieplarniami. Z jego wielu ważnych stwierdzeń chcę tylko przytoczyć jedno, jako przykład, a mianowicie: „każdy z zalążków krzewu *Crinum capense* zapłodniony przez pyłek *Crinum revolutum* wydawał potomka, czego przy naturalnym zapładnianiu nigdy zauważyć nie mogłem". Mamy tu zatem przykład zupełnej, a nawet doskonalszej niż zwykle płodności w pierwszym krzyżowaniu dwóch różnych gatunków.

Przykład *Crinum* przypomina mi nader szczególny fakt, że mianowicie u niektórych gatunków *Lobelia*, *Verbascum* i *Passiflora* zdarzają się osobniki, które mogą być łatwo zapłodnione pyłkiem rośliny innego gatunku, ale nie swoim własnym pyłkiem, pomimo iż jest zupełnie zdrowy i nadaje się do zapładniania innych roślin lub gatunków. W rodzaju *Hippeastrum*, u *Corydalis*, jak to zauważył profesor Hildebrand, u różnych storczyków (*Orchideae*), jak wykazali Scott i Fritz Müller, wszystkie osobniki mają podobnie zadziwiającą właściwość. Tak więc u niektórych gatunków pewne nienormalne osobniki, u innych zaś wszystkie mogą dużo łatwiej wydawać mieszańce międzygatunkowe niż być zapładniane swym własnym pyłkiem. Przytoczę tylko jeden przykład. Cebulka *Hippeastrum aulicum* wydała cztery kwiaty; trzy z nich zostały zapłodnione przez Herberta ich własnym pyłkiem, czwarty zaś — pyłkiem z pewnego złożonego mieszańca, wyhodowanego z trzech innych gatunków; rezultat był taki, że „zalążnie w trzech pierwszych kwiatach prędko przestały rosnąć, a po kilku dniach zupełnie zanikły, podczas gdy zalążnia kwiatu zapłodnionego pyłkiem mieszańca zaczęła się szybko powiększać, dojrzała i wydała dobre nasiona, które zdrowo wzrastały". Herbert powtarzał podobne doświadczenia przez kilka lat z rzędu i zawsze otrzymywał takie same rezultaty. Przykłady te wykazują, od jak nieznacznych często i tajemniczych przyczyn zależy większa lub mniejsza płodność gatunków.

Praktyczne doświadczenia hodowców kwiatów, chociaż nie są przeprowadzone ze ścisłością naukową, tym niemniej zasługują na pewną uwagę. Wiadomo, w jaki złożony sposób krzyżowano ze sobą gatunki *Pelargonium*, *Fuchsia*, *Petunia*, *Calceolaria*, *Rhododendron*[155] i inne, a pomimo to wiele z tych mieszańców wydaje obfite nasiona. Na przykład, zapewnia Herbert, że mieszaniec z *Calceolaria integrifolia* i *Calceolaria plantaginea*, gatunków z ogólnej postaci nader do siebie niepodobnych, „rozmnażał się tak doskonale z nasion, jak gdyby należał do jakiegoś naturalnego gatunku z gór Chile". Zadałem sobie pewną pracę, aby zbadać stopień płodności u niektórych rododendronów przez kilkakrotne krzyżowanie otrzymanych i doszedłem do przekonania, że większość ich jest zupełnie płodna. Pan C. Noble np. zawiadamia mnie, że w celu otrzymania szczepów hodował mieszańca z *Rhododendron ponticum* i *Rh. catawbiense* i że mieszaniec ten „wydawał tak obfite nasiona, jak tylko można sobie wyobrazić". Gdyby płodność mieszańców zmniejszała się przy należytym postępowaniu w następujących po sobie pokoleniach w taki sposób, jak był o tym przekonany Gärtner, to fakt byłby dobrze znany naszym właścicielom ogrodów. Hodowcy kwiatów uprawiają wielkie zagony pełne takich samych mieszańców międzygatunkowych i taka tylko uprawa jest właściwa, wtedy bowiem różne osobniki tego samego mieszańca mogą krzyżować się między sobą za pośrednictwem owadów i zapobiega się szkodliwemu wpływowi zbyt ścisłego chowu krewniaczego. O wpływie działalności owadów może przekonać się każdy, kto bada kwiaty jałowych mieszańców rododendronu, znajdzie bowiem ich znamiona pokryte całkowicie pyłkiem przyniesionym z innych kwiatów.

Jeśli chodzi o zwierzęta, to przeprowadzono nad nimi daleko mniej ścisłych doświadczeń. Jeśli nasz podział systematyczny zasługuje na zaufanie, tj. jeśli rodzaje zwierząt tak

[155] *Pelargonium, Fuchsia, Petunia, Calceolaria, Rhododendron* (biol.) — pelargonia, fuksja, petunia, kalceolaria, rododendron. [przypis edytorski]

samo różnią się między sobą jak rodzaje roślin, możemy wnioskować, że zwierzęta o wiele bardziej odległe od siebie mogą być krzyżowane ze sobą łatwiej, niż to ma miejsce u roślin; za to mieszańce międzygatunkowe są tu bardziej bezpłodne. Nie należy jednak zapominać o tym, że ponieważ tylko nieliczne zwierzęta należycie rozmnażają się w niewoli, to przeprowadzono nad nimi tylko nieliczne ścisłe doświadczenia. Na przykład krzyżowano kanarka z dziewięcioma odrębnymi gatunkami zięb (*finch*), ponieważ jednak żaden z tych gatunków nie rozmnaża się dobrze w niewoli, nie mamy też prawa oczekiwać, ażeby osobniki pochodzące z pierwszego krzyżowania tych gatunków z kanarkiem lub następne ich mieszańce odznaczały się zupełną płodnością. Podobnie, jeśli chodzi o płodność bardziej płodnych mieszańców w następujących po sobie pokoleniach, prawie nie znam przypadku, żeby wychowywano jednocześnie dwie rodziny jednakowych mieszańców z różnych rodziców, by uniknąć w ten sposób złych skutków zbyt ścisłego chowu krewniaczego; przeciwnie, w każdym następnym pokoleniu kojarzono zwykle ze sobą braci z siostrami, nie zwracając uwagi na ciągłe napomnienia hodowców. Dlatego też nie powinno nas dziwić, że raz istniejąca bezpłodność mieszańców z każdym pokoleniem wzrastała.

Nie znam żadnego należycie stwierdzonego przypadku zupełnej płodności mieszańców zwierzęcych, mam jednak pewne powody do przyjęcia, że mieszańce *Cervulus vaginalis* i *C. reevesi* oraz mieszańce bażantów *Phasianus colchicus* i *Ph. torquatus* są całkowicie płodne. M. Quatrefages podaje, że mieszańce dwóch prządek[156] (*Bombyx cynthia* i *B. arrindia*) okazały się w Paryżu płodne pomiędzy sobą w ciągu ośmiu pokoleń.

W ostatnich czasach utrzymywano, że dwa tak różne gatunki, jak zające i króliki, skojarzone ze sobą wydają potomstwo, które przy krzyżowaniu z jedną z form rodzicielskich okazuje się bardzo płodne. Mieszańce gęsi pospolitej[157] oraz gęsi chińskiej[158] (*Anser cygnoides*), dwóch tak różnych gatunków, że powszechnie uważa się je za oddzielne rodzaje, wydawały często u nas w kraju potomstwo, kiedy były kojarzone z jednym z czystych gatunków rodowych, a w jednym wypadku nawet pomiędzy sobą. Udało się to panu Eytonowi, który wychował dwa mieszańce z tych samych rodziców, lecz z różnych wylęgów, a następnie otrzymał z obu razem nie mniej niż ośmioro potomków z jednego gniazda (wnuków czystych rodziców). W Indiach zaś gęsi powstałe drogą takiego krzyżowania są chyba o wiele płodniejsze, bowiem dwaj wybitnie zdolni znawcy, mianowicie pan Blyth i kapitan Hutton, zapewniali mnie, że w rozmaitych okolicach tego kraju utrzymuje się całe stada tych mieszańców gęsi. Ponieważ zaś robi się to dla zysku, tam, gdzie nie istnieje żaden z czystych gatunków rodzicielskich, mieszańce te muszą też być bardzo lub całkowicie płodne.

Rozmaite rasy wszystkich gatunków zwierząt domowych krzyżowane ze sobą okazują się płodne, a jednak w wielu wypadkach pochodzą one od dwóch lub więcej gatunków dzikich. Z faktu tego musimy wnioskować, że albo pierwotne gatunki rodzicielskie mogły z początku wydawać zupełnie płodne mieszańce, albo też że później w stanie udomowienia mieszańce stały się zupełnie płodne. Ta ostatnia alternatywa, po raz pierwszy przedstawiona przez Pallasa, zdaje się być najbardziej prawdopodobna i niemal nie sposób w nią wątpić. Na przykład jest prawie pewne, że nasze psy pochodzą od kilku dzikich form, a jednak wszystkie są między sobą płodne, z wyjątkiem może niektórych psów domowych z Ameryki Południowej; lecz na zasadzie analogicznych faktów wątpię bardzo, czy rozmaite rodzicielskie gatunki psów krzyżowały się początkowo swobodnie między sobą i czy od razu wydawały zupełnie płodne mieszańce. Następnie otrzymałem niedawno ostateczny dowód, że mieszańce garbatego bydła indyjskiego[159] i bydła pospolitego są pomiędzy sobą zupełnie płodne; na podstawie zaś badań Rutimeyera nad ich różnicami

[156] *prządki*, *Bombycidae* (biol.) — rodzina motyli z tropikalnej i subtropikalnej Azji i Afryki. [przypis edytorski]

[157] *gęś pospolita* — tu: gęś gęgawa (*Anser anser*) lub jej udomowiona forma: europejska gęś domowa (*Anser anser domesticus*). [przypis edytorski]

[158] *gęś chińska* a. *łabędzionosa*, *Anser cygnoides* (biol.) — gatunek gęsi zamieszkujący płn. Chiny, Mongolię i wsch. Rosję, od którego pochodzi azjatycka forma gęsi domowej (*Anser cygnoides domesticus*). [przypis edytorski]

[159] *garbate bydło indyjskie* a. *zebu*, *Bos indicus* — pochodząca od podgatunku tura, udomowiona w starożytności forma bydła domowego o charakterystycznym garbie na grzbiecie i masywnych rogach; w systematyce uznawana za należącą do tego samego gatunku, co europejskie bydło domowe. [przypis edytorski]

osteologicznymi[160] oraz pana Blytha nad różnicami w obyczajach, głosie, konstytucji itd. należy obie formy uważać za dobre i odrębne gatunki. Te same uwagi dadzą się zastosować do dwóch głównych ras świni. Powinniśmy zatem albo zarzucić wiarę w ogólną bezpłodność różnych gatunków zwierząt przy ich krzyżowaniu, albo też uważać bezpłodność nie za cechę stałą, lecz za taką, którą udomowienie może usunąć.

Weźmy wreszcie pod uwagę wszystkie przytoczone powyżej fakty dotyczące krzyżowania gatunków roślinnych i zwierzęcych, a dojdziemy do wniosku, że chociaż pewien stopień niepłodności stanowi bardzo zwykłe zjawisko tak przy pierwszym krzyżowaniu, jak też u powstających stąd mieszańców międzygatunkowych, to jednak przy obecnym stanie naszej wiedzy nie może być uważany za bezwzględną regułę.

Prawa rządzące niepłodnością przy krzyżowaniu gatunków oraz bezpłodnością mieszańców międzygatunkowych

Rozpatrzmy teraz nieco bliżej prawa rządzące niepłodnością przy krzyżowaniu gatunków oraz bezpłodnością mieszańców międzygatunkowych. Nasze główne zadanie polegać będzie na przekonaniu się, czy z praw tych wynika, że gatunki zostały specjalnie wyposażone w tę właściwość w celu opierania się zatracie form pierwotnych przy krzyżowaniu się i mieszaniu. Następujące wyniki wzięte są głównie ze znakomitego dzieła Gärtnera o krzyżowaniu roślin. Zadałem sobie wiele trudu, aby zbadać, na ile dotyczą one również zwierząt, a chociaż nasze spostrzeżenia co do mieszańców zwierzęcych są jeszcze bardzo niedostateczne, byłem zdumiony, gdy zauważyłem, w jak rozległym stopniu te same prawidła stosują się do obu królestw.

Zauważono już wyżej, że płodność tak pierwszego krzyżowania, jak też i powstających stąd mieszańców zmienia się stopniowo od zera do zupełnej płodności. Jest to godne podziwu, w jak szczególny nieraz sposób przedstawiają się te stopnie pośrednie, mogę tu jednak przytoczyć tylko nagie zarysy faktów. Jeśli pyłek pewnej rośliny z jednej rodziny poniesiony zostanie na znamię rośliny z innej rodziny, nie wywiera on żadnego działania i zachowuje się tak obojętnie jak pył nieorganiczny. Jeśli jednak przenosimy pyłek z różnych gatunków jednego rodzaju na znamię pewnego gatunku tego samego rodzaju, wówczas w liczbie powstających stąd nasion wykazać się dają wszystkie gradacje od bezwzględnego braku płodności do prawie lub zupełnie doskonałej płodności, a jak to widzieliśmy wyżej, w niektórych wypadkach płodność ta przewyższa jeszcze tę, która występuje przy zapłodnieniu przez własny pyłek. Na przykład pomiędzy mieszańcami są niektóre takie, co nawet z pyłkiem jednego lub obu czystych gatunków rodzicielskich nigdy nie wytworzyły żadnego płodnego nasienia i nigdy go prawdopodobnie nie wytworzą. Jednakże w niektórych z tych przypadków pierwszy ślad płodności o tyle zaczął się przejawiać, że pyłek z jednego z czystych gatunków rodzicielskich powodował wcześniejsze niż zwykle więdniecie kwiatów mieszańca; prędkie zaś więdniecie kwiatu jest, jak wiadomo, oznaką zaczynającego się zapłodnienia. Posuwając się dalej od tego krańcowego przypadku bezpłodności spotykamy mieszańce, które przez samozapładnianie wydają coraz większą ilość nasion, aż do zupełnej płodności.

Mieszańce otrzymane z dwóch gatunków, które bardzo trudno się krzyżują i tylko rzadko wydają potomstwo, bywają powszechnie bardzo bezpłodne. Zgodność jednak pomiędzy trudnością wywołania pierwszego krzyżowania a bezpłodnością powstających stąd mieszańców — faktami i zjawiskami zwykle bardzo ze sobą mieszanymi — nie jest wcale tak ścisła. Są bowiem liczne wypadki, jak np. w rodzaju dziewanny (*Verbascum*), gdzie dwa czyste gatunki z niezwykłą łatwością krzyżują się pomiędzy sobą i wydają liczne mieszańce, a jednakże mieszańce te są nadzwyczaj niepłodne. Z drugiej zaś strony bywają gatunki, które tylko rzadko i bardzo trudno dają się krzyżować, mieszańce ich jednak, skoro raz się pojawiły, odznaczają się wielką płodnością. Dwa te tak wprost sobie przeciwne przypadki mogą się zdarzyć w obrębie jednego i tego samego gatunku, jak np. u goździka (*Dianthus*).

Płodność tak pierwszego krzyżowania, jak też i mieszańców, łatwiej może zostać naruszona przez nieprzyjazne warunki niż płodność gatunków czystych. Stopień jednak niepłodności jest zmienny i ze swej natury, nie zawsze bowiem rezultat będzie jednakowy,

[160]*osteologiczny* — dotyczący układu kostnego, związany z osteologią, nauką o budowie układu kostnego. [przypis edytorski]

jeśli te same dwa gatunki krzyżować będziemy w tych samych okolicznościach zewnętrznych, zależy on bowiem po części od konstytucji obu przypadkowo do doświadczenia użytych osobników. To samo odnosi się też do mieszańców, gdyż stopień ich płodności okazuje się nieraz różny u różnych osobników, wyrastających z nasion jednej i tej samej torebki w jednych i tych samych warunkach.

Przez termin „pokrewieństwo systematyczne" rozumiemy ogólne wzajemne podobieństwo różnych gatunków w budowie i konstytucji. Otóż płodność pierwszego krzyżowania dwóch gatunków oraz powstałych stąd mieszańców pozostaje w ścisłej zależności od pokrewieństwa systematycznego tych gatunków. Wynika to już chociażby stąd, że jeszcze nigdy nie otrzymano z dwóch gatunków mieszańców, których by systematycy zaliczyli do dwu rodzin, gdy przeciwnie, bardzo jest łatwo łączyć ze sobą gatunki blisko spokrewnione. Jednakże zależność pomiędzy pokrewieństwem systematycznym i łatwością krzyżowania nie jest wcale tak wielka. Można bowiem przytoczyć liczne przykłady bardzo blisko spokrewnionych gatunków, które wcale się ze sobą nie łączą lub też łączą się tylko z największą trudnością, podczas gdy niektóre bardzo różne gatunki dają się krzyżować z największą łatwością. W jednej i tej samej rodzinie mogą znajdować się obok siebie dwa rodzaje, z których jeden, jak goździk, zawiera liczne gatunki, łatwo ulegające krzyżowaniu, podczas gdy gatunki drugiego rodzaju np. lepnicy (*Silene*) opierają się najusilniejszym próbom krzyżowania w takim stopniu, że nie udało się jeszcze otrzymać ani jednego mieszańca z dwóch najbardziej spokrewnionych ze sobą gatunków. Taka różnica daje się zauważyć nawet w granicach tego samego rodzaju. Tak np. liczne gatunki tytoniu (*Nicotiana*) były częściej krzyżowane pomiędzy sobą niż gatunki jakiegokolwiek innego rodzaju; Gärtner zauważył jednak, że *Nicotiana acuminata*, gatunek niczym szczególnym się nie odznaczający, opiera się usilnie wszelkim próbom zapładniania, tak iż z ośmiu innych gatunków tytoniu żaden ani przez ten gatunek nie mógł być zapłodniony, ani też jego nie zapładniał. Analogicznych faktów można by jeszcze przytoczyć bardzo wiele.

Nikt jeszcze nie potrafił określić, jaka lub jakiego stopnia różnica w jednej z widocznych cech wystarcza, ażeby przeszkodzić krzyżowaniu się dwóch gatunków. Można wykazać, że rośliny w sposobie życia i w ogólnym wyglądzie najbardziej od siebie odległe i wykazujące wyraźne różnice we wszystkich częściach swych kwiatów włącznie z pyłkiem kwiatowym, owocami i liścieniach, mogą być pomiędzy sobą krzyżowane. Jednoroczne i wieloletnie rośliny, drzewa tracące liście na zimę i wiecznie zielone, rośliny pochodzące z najróżnorodniejszych miejsc i przystosowane do najbardziej od siebie różnych klimatów, nieraz mogą się krzyżować z łatwością.

Przez krzyżowanie obustronne dwóch gatunków rozumiem taki przypadek, gdy np. skojarzony zostaje najpierw ogier z oślicą, a następnie osioł z klaczą; możemy wtedy powiedzieć, że dwa te gatunki zostały obustronnie skrzyżowane. Łatwość, z jaką dokonuje się krzyżowanie obustronne, bywa często nadzwyczaj różna. Przypadki takie są niezmiernie ważne, dowodzą one bowiem, że zdolność pewnych dwóch gatunków do wzajemnego krzyżowania się jest często zupełnie niezależna od ich systematycznego pokrewieństwa, tj. od jakiejś różnicy w ich budowie i konstytucji, z wyjątkiem układu rozrodczego. Różnica wyników przy krzyżowaniu obustronnym dwóch gatunków już dawno została zauważona przez Kölreutera. Na przykład *Mirabilis jalapa* może być łatwo zapłodniona przez pyłek *Mirabilis longiflora*, a powstające stąd mieszańce są dosyć płodne; ale Kölreuter przeszło dwieście razy w ciągu ośmiu lat próbował zapłodnić *M. longiflora* pyłkiem *M. Jalapa*, lecz na próżno. Można by jeszcze przytoczyć kilka innych równie uderzających przykładów. Thuret spostrzegł to samo zjawisko u kilku morszczynów (*Fucoideae*), a Gärtner zauważył jeszcze prócz tego, że ta rozmaita łatwość obustronnego krzyżowania w mniejszym stopniu jest nadzwyczaj pospolita. Zauważył on to zjawisko nawet u tak ściśle spokrewnionych ze sobą form, że liczni botanicy uważają je tylko za odmiany jednego i tego samego gatunku, jak np. u lewkonii letniej i gładkiej (*Matthiola annua* i *M. glabra*). Podobnie zadziwiający jest fakt, że oba mieszańce powstałe z krzyżowania obustronnego, chociaż powstałe naturalnie z dwóch tych samych gatunków rodzicielskich, z których jeden funkcjonował najpierw jako ojciec, potem jako matka, rzadko różnią się miedzy sobą cechami zewnętrznymi, jednak zwykle różnią się pod względem płodności w małym, a czasami nawet w wysokim stopniu.

Można by jeszcze przytoczyć niektóre inne szczególne prawidła z obserwacji Gärtnera, jak np. to, że pewne gatunki dają się bardzo łatwo krzyżować z innymi, podczas gdy inne gatunki tego samego rodzaju posiadają zadziwiającą zdolność nadawania mieszańcom wielkiego podobieństwa do siebie; jednak obie te zdolności niekoniecznie idą w parze. Są też pewne mieszańce, które zamiast, jak zwykle, mieć wygląd pośredni pomiędzy obydwoma gatunkami rodzicielskimi, zawsze są podobne tylko do jednego z nich, i właśnie te to mieszańce, pomimo iż tak są podobne z zewnętrznych cech do jednego z gatunków rodzicielskich, są z małymi wyjątkami nadzwyczaj niepłodne. Dalej, zdarzają się czasami wśród mieszańców zajmujących pod względem budowy miejsce pośrednie pomiędzy rodzicami wyjątkowe i nienormalne osobniki, bardzo podobne do jednego z gatunków rodzicielskich; i oto te mieszańce są zwykle nadzwyczaj jałowe, nawet wtedy, gdy inne mieszańce powstałe wraz z nimi z nasion tej samej torebki odznaczają się wielką płodnością. Z tych zjawisk wynika, jak dalece niezależna jest płodność mieszańców od stopnia ich podobieństwa zewnętrznego do któregokolwiek z czystych gatunków rodzicielskich.

Rozważając przytoczone powyżej prawidła płodności krzyżowań międzygatunkowych oraz płodności powstających z nich mieszańców, dochodzimy do wniosku, że przy krzyżowaniu form uznawanych za dobre i różne gatunki płodność ich może wahać się stopniowo od zera aż do zupełnej płodności, a w pewnych warunkach do płodności nadmiernej. Dalej, płodność ich nie tylko jest bardzo zależna od sprzyjających lub niesprzyjających warunków, lecz jest też z natury swej zmienna. Stopień płodności nie jest jednakowy przy krzyżowaniu dwóch gatunków oraz u powstających stąd mieszańców. Płodność mieszańców międzygatunkowych nie pozostaje w żadnej zależności od stopnia ich zewnętrznego podobieństwa do jednej z form rodzicielskich. Wreszcie, łatwość krzyżowania pomiędzy dowolnymi dwoma gatunkami nie zawsze jest zależna od ich pokrewieństwa systematycznego ani też od stopnia ich podobieństwa. Tego ostatniego twierdzenia jasno dowodzi różnica rezultatów otrzymywanych przy krzyżowaniu obustronnym, gdzie łatwość uzyskania potomstwa bywa mniejsza lub większa, czasem różnica ta jest największa z możliwych, zależnie od tego, czy jeden lub drugi z obu krzyżowanych gatunków został użyty jako ojciec czy jako matka. Ponadto oba mieszańce powstałe z krzyżowania obustronnego różnią się często swą płodnością.

Teraz zachodzi pytanie, czy z tych szczególnych i powikłanych prawideł wynika, że gatunki zostały obdarzone niepłodnością przy krzyżowaniu się w tym celu, aby przeszkodzić ich mieszaniu się w naturze? Sądzę, że nie. Dlaczego bowiem w takim razie stopień niepłodności byłby tak bardzo różny przy krzyżowaniu rozmaitych gatunków, bo chyba przypuścić musimy, że zapobieganie temu mieszaniu się jest wszędzie jednakowo ważne? Dlaczego z natury rzeczy zmienny byłby nawet stopień niepłodności u osobników tego samego gatunku? Dlaczego niektóre gatunki tak łatwo się krzyżują, a jednak płodzą jałowe mieszańce, podczas gdy inne daje się łączyć ze sobą tylko z wielką trudnością, pomimo iż wydają zupełnie płodne mieszańce? Dlaczego dwojakie produkty krzyżowania obustronnego dwóch gatunków miałyby być często tak odmienne? Po cóż, można nawet spytać, pozwoliła w ogóle natura na powstawanie mieszańców? Wydaje się to zaiste dziwnym urządzeniem, aby najpierw nadać gatunkom zdolność tworzenia mieszańców, następnie zaś powstrzymywać dalszy ich rozwój za pośrednictwem różnych stopni niepłodności, które nie pozostają w żadnym ścisłym stosunku do łatwości pierwszego krzyżowania ich rodziców.

Przeciwnie, powyższe prawidła i fakty, zdaje mi się, wskazują wyraźnie, że niepłodność pierwszego krzyżowania, jak też bezpłodność mieszańców jest przypadkowa lub ma swe źródło w nieznanych różnicach w układzie płciowym krzyżowanych gatunków. Różnice te są tak szczególnej i subtelnej natury, że przy krzyżowaniu obustronnym dwóch tych samych gatunków często element męski jednego z nich działa swobodnie na element żeński drugiego, ale przy krzyżowaniu w odwrotnym kierunku to nie występuje. Dobrze będzie wyjaśnić bliżej za pomocą przykładu, co rozumiem przez to, że jałowość jest rzeczą przypadkowo zależną od innych różnic i że nie stanowi żadnej specjalnie nadanej właściwości. Własność rośliny polegająca na tym, iż może być szczepiona na innej lub oczkowana, tak jest obojętna dla pomyślnego rozwoju obu z nich w stanie natury, że nikt, sądzę, zdolności tej nie uzna za *specjalnie* nadaną właściwość obu roślin; każdy natomiast przyjmie, że wynika ona z różnic lub podobieństw w prawach wzrostu tych roślin. Przy-

czynę, dla której jeden gatunek nie daje się zaszczepić na innym, znaleźć można w różnicy: wzrostu, twardości drzewa, szybkości przepływu oraz natury soków itp., w wielu jednak wypadkach nie można podać żadnej przyczyny. Nieraz bowiem wielka różnica w wielkości dwu roślin, okoliczność, że jedna jest drzewiasta, druga zielna, jedna zrzucająca na zimę liście, druga wiecznie zielona, a nawet ich przystosowanie do dwóch zupełnie odmiennych klimatów — nie mogą przeszkodzić ich wzajemnemu zaszczepianiu. Podobnie jak zdolność wytwarzania mieszańców międzygatunkowych, tak też i zdolność pomyślnego wzajemnego szczepienia roślin ograniczona jest przez pokrewieństwo systematyczne; nikomu bowiem nie udało się jeszcze zaszczepić pewnych gatunków drzew na osobnikach należących do innej zupełnie rodziny, podczas gdy blisko spokrewnione gatunki jednego rodzaju i odmiany jednego gatunku nadają się zwykle, chociaż nie zawsze, do łatwego wzajemnego szczepienia.

Jednakże i ta zdolność, podobnie jak krzyżowanie międzygatunkowe, nie jest bezwzględnie zależna od pokrewieństwa systematycznego. Gdyż jeśli nawet udało się wzajemnie szczepić liczne rodzaje tej samej rodziny, to w innych znów przypadkach gatunki tego samego rodzaju nie nadają się do wzajemnego szczepienia. Gruszę o wiele łatwiej zaszczepić na pigwie, uważanej za osobny rodzaj, niż na jabłoni, należącej do jednego z nią rodzaju. Nawet różne odmiany gruszy z niejednakową łatwością dają się szczepić na pigwie i podobnie też zachowują się rozmaite odmiany moreli i brzoskwini względem śliwy.

Gärtner odkrył, iż istnieje czasami wrodzona różnica we wzajemnym zachowaniu się *osobników* dwóch gatunków krzyżowanych ze sobą, podobnie też i Sagaret mniema, że istnieje wrodzona różnica w zachowaniu się osobników dwóch gatunków, które wzajemnie mają być szczepione. Podobnie jak przy krzyżowaniu obustronnym łatwość krzyżowania w jedną i drugą stronę bardzo często jest niejednakowa, jak też i przy szczepieniu obustronnym występuje to samo zjawisko. Na przykład zwyczajny agrest nie daje się zaszczepić na krzewie porzeczki, gdy tymczasem porzeczka, chociaż z trudnością, daje się szczepić na agreście.

Widzieliśmy, że niepłodność mieszańców międzygatunkowych, których narządy rozrodcze są niezupełnie prawidłowe, jest czymś innym niż trudność łączenia ze sobą dwóch czystych gatunków o zupełnie prawidłowych narządach rozrodczych, jednakże obie te grupy zjawisk są do pewnego stopnia równoległe. Coś analogicznego zachodzi też i przy szczepieniu, Thouin bowiem odkrył, że trzy gatunki *Robinia*, które na własnych korzeniach wydawały obfite nasiona i bez wielkiej trudności dawały się przeszczepiać na czwarty gatunek, stały się przez to przeszczepianie bezpłodne, gdy tymczasem pewne gatunki jarzębu[161] (*Sorbus*) przenoszone na inne gatunki wydawały dwa razy więcej owoców niż na własnych korzeniach. Fakty te przypominają nam przytoczone powyżej niezwykłe przypadki u *Hippeastrum*, *Passiflora* i u innych roślin wydających o wiele obfitsze nasiona po zapłodnieniu przez pyłek innego gatunku niż po zapłodnieniu przez swój własny.

Widzimy zatem, że chociaż istnieje wyraźna i wielka różnica pomiędzy prostym przyleganiem zaszczepionych wzajemnie gałązek a współdziałaniem męskich i żeńskich elementów przy akcie rozmnażania, to jednak widoczna jest pewna równoległość pomiędzy wynikami wzajemnego szczepienia i krzyżowania różnych gatunków. Ponieważ zaś dziwne i złożone prawa, od których zależna jest łatwość wzajemnego szczepienia dwóch drzew, uważamy za zależne od nieznanych różnic w narządach wegetatywnych, to tym bardziej, jak sądzę, o wiele bardziej złożone prawa warunkujące łatwość pierwszego krzyżowania pozostają w zależności od nieznanych nam różnic w układzie rozrodczym. Różnice te są zależne, jak tego należało oczekiwać, w obu wypadkach w pewnym stopniu od pokrewieństwa systematycznego, przez które to słowo wyrażamy wszelki rodzaj podobieństwa lub niepodobieństwa pomiędzy istotami organicznymi. Fakty, zdaje mi się, w żadnym razie nie dowodzą, ażeby większa lub mniejsza trudność szczepienia lub też wzajemnego krzyżowania rozmaitych gatunków była jakąś szczególną właściwością, chociaż jest ona przy krzyżowaniu o tyle ważna dla trwałości i stałości form gatunkowych, o ile przy szczepieniu ma pod tym względem drugorzędne znaczenie.

[161] *jarząb*, *Sorbus* (biol.) — rodzaj drzew i krzewów z rodziny różowatych, obejmujący m.in. jarzębinę (jarząb zwyczajny). [przypis edytorski]

Początek i przyczyny jałowości krzyżowań międzygatunkowych oraz bezpłodność mieszańców

Długi czas zdawało mi się, podobnie jak i innym, że niepłodność pierwszych krzyżowań oraz bezpłodność mieszańców mogła powstać drogą doboru naturalnego, przez powolne utrwalanie istniejącego już w pewnym stopniu osłabienia płodności, które to odchylenie, jak i każde inne, wystąpiło zapewne z początku samorzutnie u pewnych tylko osobników krzyżowanych ze sobą odmian. Byłoby to bowiem z pożytkiem dla dwu odmian, czyli powstających gatunków, jeśliby doznawały przeszkód w mieszaniu się, według tej samej zupełnie zasady, według której człowiek, chcąc wyhodować jednocześnie dwie odmiany, koniecznie powinien trzymać je we wzajemnym odosobnieniu. Przede wszystkim muszę zauważyć, że często gatunki zamieszkujące dwie różne okolice okazują się jałowe przy krzyżowaniu. Dla takich zaś gatunków, żyjących we wzajemnym odosobnieniu, nie mogło to przedstawiać naturalnie żadnej korzyści, aby się stały wzajemnie niepłodne, z czego zaś wynika, iż w tym wypadku niepłodność nie może stanowić skutku doboru naturalnego. Można by tu jednak zarzucić, że skoro dany gatunek stał się bezpłodny przy krzyżowaniu z pewnym gatunkiem zamieszkującym tę samą okolicę, to prawdopodobnie koniecznym tego wynikiem będzie bezpłodność jego krzyżówek także z innymi gatunkami. Po wtóre zaś, sprzeciwiałoby się to prawie zupełnie tak mojej teorii doboru naturalnego, jak też i teorii specjalnego stworzenia, gdyby przy krzyżowaniu obustronnym element męski jednej formy nie był w stanie zapłodnić drugiej formy, podczas gdy element męski tej ostatniej byłby całkowicie w stanie zapłodnić pierwszą; ten bowiem szczególny stan układu rozrodczego nie może być korzystny dla żadnego z gatunków.

Jeśli jednak przypuścimy, że wskutek działania doboru naturalnego, gatunki stały się wzajemnie niepłodne, największą trudność napotkamy wówczas w zjawisku istnienia wielu różnorodnych stanów pośrednich, od nieznacznie zmniejszonej płodności aż do zupełnej i bezwzględnej niepłodności. Można zgodzić się na to, że dla powstającego gatunku będzie korzystne, gdy okaże się on do pewnego stopnia niepłodny przy krzyżowaniu z formą rodzicielską lub też z jakąś inną odmianą; wtedy bowiem powstanie mniej potomstwa mieszanego i osłabionego, które zmieszałoby swoją krew z nowym, przechodzącym proces powstawania gatunkiem. Kto jednak zada sobie trud i pomyśli, w jaki sposób ten pierwszy objaw jałowości mógł powiększyć się przez dobór naturalny aż do tego stopnia, jaki właściwy jest wielu gatunkom i występuje pospolicie u form zróżnicowanych do stopnia rodzaju lub rodziny, ten zauważy, że przedmiot ten jest nadzwyczaj zawikłany.

Po dojrzałym namyśle wydaje mi się, iż to nie mogło być osiągnięte działaniem doboru naturalnego. Weźmy przypadek, gdzie dwa gatunki wydają przy krzyżowaniu mało potomków i przy tym niepłodnych; cóż więc może tu sprzyjać przeżyciu tych osobników, które przypadkowo obdarzone są nieco wyższym stopniem wzajemnej niepłodności, a przeto zbliżają się do niepłodności bezwzględnej? A jednak gdyby teoria doboru naturalnego miała to wyjaśniać, musiałoby następować doskonalenie w tym kierunku u wielu gatunków, bowiem wielka ilość gatunków jest wzajemnie zupełnie niepłodna. Mamy podstawę przypuszczać, że u jałowych, bezpłciowych owadów modyfikacje budowy i płodności były powoli nagromadzane przez dobór naturalny, dlatego że społeczność, do której one należały, pośrednio zyskiwała przez to pewną korzyść w porównaniu z innymi społecznościami tego gatunku. Jeśli jednak pewien osobnik zwierzęcy nie należący do żadnej społeczności jest przy krzyżowaniu z inną odmianą nieco mniej płodny, nie wypływa stąd żadna bezpośrednia korzyść dla niego ani pośrednia dla osobników tej samej odmiany prowadząca do ich zachowania.

Byłoby jednak zbyteczne szczegółowo rozbierać to zagadnienie, gdyż w stosunku do roślin posiadamy przekonujące dowody, że niepłodność krzyżowanych gatunków jest wynikiem czynnika zupełnie niezależnego od doboru naturalnego. Tak Gärtner, jak też Köllreuter wykazali, że w rodzajach obejmujących wielką ilość gatunków można przytoczyć cały szereg gatunków wydających przy krzyżowaniu stopniowo coraz mniejszą ilość nasion, aż do gatunków, które nigdy nie produkują nasion, ale bywają jednak pobudzane przez pyłek pewnych gatunków, gdyż zalążek ich nabrzmiewa. Niemożliwe naturalnie, by dobierane były osobniki bardziej niepłodne, które przestały już wydawać nasiona, zatem szczyt niepłodności, gdy zalążek zostaje zaledwie pobudzany, nie mógł być osiągnięty

drogą doboru. Na podstawie zaś praw rządzących różnymi stopniami niepłodności, tak podobnych do siebie w całym królestwie roślinnym i zwierzęcym, wnosić można, że przyczyna we wszystkich wypadkach jest ta sama.

Spróbujmy jednak nieco bliżej rozpatrzeć prawdopodobną naturę różnic, jakie powodują tak jałowość krzyżowań międzygatunkowych, jak też i bezpłodność mieszańców. Przy krzyżowaniu czystych gatunków większa lub mniejsza trudność łączenia się i otrzymania potomstwa zależy, zdaje się, od kilku różnych przyczyn. Niekiedy może być fizycznym niepodobieństwem dla męskiego elementu przedostanie się aż do jajeczka, co mogłoby nastąpić u roślin wtedy, kiedy słupek byłby za długi i łagiewki pyłkowe nie mogłyby przeto dosięgnąć zalążni. Zauważono też, że jeśli pyłek pewnego gatunku przeniesiony zostaje na znamię gatunku znajdującego się z nim w dalekim pokrewieństwie, łagiewki pyłkowe chociaż występują, nie przenikają jednak przez powierzchnię znamion słupka. W innych jednak wypadkach element męski może dotrzeć do żeńskiego, ale nie jest zdolny do wywołania rozwoju zarodka, co, zdaje się, wynika z niektórych doświadczeń Thureta nad morszczynami (*Fucoideae*). Tych faktów nie umiemy objaśnić, tak samo jak faktu, dlaczego pewne gatunki drzew nie mogą być zaszczepione na innych. Wreszcie, może się i tak zdarzyć, że zarodek zaczyna się wprawdzie rozwijać, ale bardzo wcześnie ginie. Na tę ostatnią możliwość nie zwracano wystarczającej uwagi; sądzę jednak, na podstawie udzielonych mi spostrzeżeń pana Hewitta, mającego wielkie doświadczenie w hodowaniu mieszańców bażantów i kurcząt, że przedwczesna śmierć zarodków jest często przyczyną niepłodności krzyżowań międzygatunkowych. Pan Salter ogłosił niedawno rezultaty swoich spostrzeżeń nad 500 jajami, które pochodziły z różnych krzyżowych zapłodnień trzech gatunków rodzaju *Gallus* i ich mieszańców. Większość tych jaj była zapłodniona, a z większej części zapłodnionych zarodki albo rozwinęły się tylko częściowo, a następnie zostały poronione, albo też doszły do prawie zupełnej dojrzałości, ale młode nie były w stanie przebić skorupek. Z wylęgniętych kurcząt przeszło cztery piąte zmarło w ciągu kilku pierwszych dni lub co najwyżej tygodni „bez żadnej widocznej przyczyny, a jak się zdaje tylko z braku zdolności do życia", tak iż z 500 jaj wychowało się tylko dwanaście kurcząt. Wczesna śmierć zarodków mieszańców międzygatunkowych występuje prawdopodobnie w równej mierze i u roślin; wiadomo przynajmniej, że mieszańce pochodzące ze skrzyżowania bardzo odległych gatunków często są słabe, karłowate i za młodu giną. Max Wichura podał niedawno kilka ciekawych przypadków tego rodzaju u mieszańców wierzby. Zasługuje też może na wzmiankę fakt, że w niektórych wypadkach dzieworództwa zarodki pochodzące z niezapłodnionych jaj jedwabnika, podobnie jak zarodki z krzyżowania dwóch oddzielnych gatunków, przechodzą pierwsze stadia rozwoju, a następnie giną. Zanim poznałem te fakty, nie chciałem wierzyć we wczesną śmierć zarodków mieszańców, gdyż mieszańce międzygatunkowe, kiedy się już urodzą, są zwykle bardzo silne i długo żyją, jak nam tego dowodzi muł. Prócz tego mieszańce znajdują się przed i po urodzeniu w zupełnie odmiennych warunkach. Zrodzone i żyjące tu, gdzie żyli ich rodzice, znajdują się zazwyczaj w odpowiednich dla siebie warunkach. Ale mieszańcowi przypada w udziale tylko połowa natury i konstytucji matki i dlatego przed urodzeniem, gdy jeszcze znajduje się w łonie matki lub też w jajach albo nasionach przez wyprodukowanych matkę, może być wystawiony na nieco mniej sprzyjające wpływy i stąd we wczesnym okresie bardziej podatny na utratę życia, zwłaszcza że wszystkie bardzo młode istoty są niezmiernie czułe na szkodliwe i nienaturalne warunki życiowe. Przyczyna jednak leży prawdopodobniej w pewnej usterce podczas przy dającym początek akcie zapłodnienia, powodującej nieprawidłowy rozwój zarodka, niż w warunkach, na które później zarodek jest wystawiony.

Jeśli chodzi o jałowość mieszańców międzygatunkowych, których elementy rozrodcze są nieprawidłowo rozwinięte, rzecz ma się nieco inaczej. Kilka już razy wspominałem o tym, iż zebrałem wielką ilość faktów dowodzących, że jeśli rośliny i zwierzęta pozbawione są swych naturalnych warunków, wtedy przeważnie narządy rozrodcze bywają bardzo łatwo nadwerężane. Rzeczywiście stanowi to wielką przeszkodę w oswajaniu zwierząt. Pomiędzy spowodowaną w ten sposób bezpłodnością a bezpłodnością mieszańców pewne zachodzi podobieństwo. W obu przypadkach jałowość jest niezależna od ogólnego stanu zdrowia i często towarzyszy jej wybitna wielkość i wybujałość. W obu przypadkach bezpłodność bywa różnego stopnia, w obu element męski jest bardziej wrażliwy na uszkodze-

nie, czasami jednak element żeński bardziej niż męski. W obu przypadkach skłonność ta przebiega do pewnego stopnia równolegle do pokrewieństwa systematycznego, gdyż całe grupy roślin i zwierząt stają się bezpłodne wskutek tych samych nienaturalnych warunków i całe grupy gatunków okazują skłonność do wydawania bezpłodnych mieszańców. Niekiedy jednak pojedynczy gatunek pewnej grupy opiera się znacznym przemianom w warunkach zewnętrznych, nie tracąc na płodności, a niektóre gatunki tej samej grupy wydają niezwykle płodne mieszańce. Nikt nie może z góry przepowiedzieć, czy to lub owo zwierzę trzymane w niewoli lub ta albo inna egzotyczna roślina w uprawie będzie się dobrze rozmnażać, ani także, czy pewne dwa gatunki jednego rodzaju skrzyżowane ze sobą wydadzą mniej czy bardziej jałowe mieszańce. Wreszcie, jeśli istoty organiczne znajdują się w ciągu kilku pokoleń w nienaturalnych warunkach, to są one skłonne do nadzwyczajnej zmienności, co, jak się zdaje, po części pochodzi stąd, że ich układ rozrodczy jest szczególnie nadwerężony, chociaż mniej niż przy zupełnej bezpłodności. Zupełnie tak samo jest z mieszańcami: mieszańce bowiem, jak tego doświadczył każdy hodowca, w kolejnych pokoleniach są nader skłonne do zmienności.

Widzimy zatem, że jeśli istoty organiczne dostają się w nowe i nienaturalne warunki i jeśli mieszańce zostają wytwarzane przez nienaturalne krzyżowanie dwóch gatunków, to układ rozrodczy, bez względu na ogólny stan zdrowia, nadwerężony bywa wtedy w zupełnie podobny sposób. W pierwszym wypadku uległy zakłóceniu warunki życia, chociaż często stopniu tak w drobnym, że dla nas niezauważalnym. W drugim, tj. u mieszańców międzygatunkowych, zewnętrzne warunki pozostały niezmienione, lecz organizacja została naruszona przez to, że dwojakiego rodzaju budowy i konstytucje cielesne, naturalnie włącznie z układem płciowym, zlały się w jedną całość. Bowiem jest zaledwie możliwe, aby dwie organizacje połączone zostały w jedną bez pewnego zakłócenia rozwoju lub też czynności okresowej albo zależności różnych części i narządów od siebie wzajemnie lub od warunków życiowych. Jeśli mieszańce okazują zdolność do rozmnażania się pomiędzy sobą, przenoszą one na potomstwo, z pokolenia na pokolenie, wspólne cechy dwu organizacji i dlatego nie powinno nas dziwić, że niepłodność ich, chociaż ulega pewnym wahaniom, nie zmniejsza się jednak, lecz może nawet wzrastać; wzrastanie to stanowi, jak wyżej wspomniano, ogólny rezultat zbyt ścisłego chowu krewniaczego. Pogląd powyższy, że jałowość mieszańców powodowana jest przez łączenie się dwu konstytucji w jedną, wypowiedział niedawno ze stanowczością Max Wichura.

Musimy przyznać, że za pomocą tego lub jakiekolwiek innego poglądu nie jesteśmy jednak w stanie wytłumaczyć sobie pewnych faktów dotyczących niepłodności mieszańców międzygatunkowych, jak np. niejednakowej płodności dwóch mieszańców pochodzących z krzyżowania obustronnego lub też narastania niepłodności mieszańców przypadkowo lub wyjątkowo podobnych do jednego z rodziców. Nie wyobrażam też sobie, abym przez powyższe rozpatrywanie zgłębił przedmiot; nie umiem sobie wytłumaczyć, dlaczego organizm w nienaturalnych warunkach staje się bezpłodny. Rzecz cała daje się sprowadzić do tego, że w dwóch pod pewnym względem pokrewnych przypadkach bezpłodność jest albo rezultatem zmiany zewnętrznych warunków życia, albo też wynikiem nadwerężenia organizacji lub konstytucji, skutkiem zlania się dwu organizacji w jedną całość.

O ile się zdaje, podobna równoległość występuje też w innym, pokrewnym wprawdzie, bardzo jednak z natury swej odmiennym szeregu faktów. Istnieje stare i prawie powszechne przekonanie, opierające się na masie świadectw przytoczonych w innym miejscu, że niewielkie zmiany w zewnętrznych warunkach życia wywierają zbawienny wpływ na wszystkie istoty żyjące. Widzimy też, że rolnicy i ogrodnicy wciąż zmieniają nasiona, bulwy itd., przesadzają je z jednego gruntu i klimatu do drugiego i na odwrót. Podczas powracania zwierząt do zdrowia widzimy często, że zyskują one wiele skutkiem wszelkiej zmiany w sposobie życia. Istnieją też najwymowniejsze dowody, że u roślin i zwierząt krzyżowanie pomiędzy osobnikami jednego gatunku, do pewnego stopnia różniącymi się wzajemnie, przysparza potomstwu siły i płodności i że ścisły chów krewniaczy przez kilka pokoleń, zwłaszcza gdy pozostają one w niezmiennych warunkach życiowych, prowadzi prawie zawsze do skarłowacenia, osłabienia lub bezpłodności.

Tak więc zdaje mi się, że z jednej strony małe zmiany w warunkach życiowych są pożyteczne dla wszystkich istot organicznych i że z drugiej strony niewielkie krzyżowania,

to jest krzyżowania pomiędzy samcem i samicą jednego gatunku znajdującymi się w nieco odmiennych warunkach i przez to nieco od siebie różnymi, przysparzają potomstwu mocy i siły. Ale, jak widzieliśmy, znaczniejsze zmiany warunków spowodowane niewolą osłabiają często płodność organizmów stale przyzwyczajonych do pewnych jednakowych naturalnych warunków życia; wiemy też, że z wzajemnego krzyżowania form, bardzo lub szczególnie różniących się od siebie, powstają mieszańce prawie zawsze w pewnym stopniu niepłodne. Jestem najmocniej przekonany, że równoległość ta nie polega bynajmniej jedynie na przypadku lub na złudzeniu. Ten, kto byłby w stanie wyjaśnić, dlaczego słoń i mnóstwo innych zwierząt traci zdolność rozmnażania się podczas częściowej niewoli w swym rodzinnym kraju, potrafiłby też wskazać pierwotną przyczynę, dla której mieszańce tak powszechnie są bezpłodne. Potrafiłby też wytłumaczyć, dlaczego rasy niektórych naszych zwierząt domowych, które często były wystawiane na wpływ nowych i niejednakowych warunków, są są wzajemnie zupełnie płodne, pomimo iż pochodzą od różnych gatunków, które prawdopodobnie okazałyby się niepłodne przy pierwotnym krzyżowaniu. Oba powyższe szeregi faktów są, zdaje się, powiązane ze sobą wspólnym, lecz nieznanym ogniwem, które pozostaje w istotnym związku z ogólną zasadą życia. Zasada ta stwierdza, że życie, jak to zauważył pan Herbert Spencer, zależne jest od ciągłego działania i przeciwdziałania rozmaitych sił lub też na nich polega, zaś one, jak wszystko w naturze, dążą ciągle do równowagi; gdy to dążenie zostanie lekko naruszone przez jakąkolwiek zmianę, siły życiowe znów zyskują na mocy.

Dwupostaciowość i trójpostaciowość

Przedmiot ten będzie tu pokrótce rozważany; zobaczymy, że rzuca on pewne światło na kwestię mieszańców. Niektóre rośliny należące do różnych rzędów wykazują dwie występujące w prawie jednakowej ilości formy, które różnią się jedynie pod względem budowy narządów rozrodczych; jedna z form ma długi słupek i krótkie pręciki, druga — krótki słupek i długie pręciki, obie różnią się także wielkością ziaren pyłku. U roślin trójpostaciowych znajdujemy trzy formy, różniące się też między sobą długością słupków i pręcików, wielkością i barwą swych ziarnek pyłku oraz niektórymi innymi cechami; ponieważ zaś u każdej z tych form istnieją dwa rodzaje pręcików, jest zatem razem, u tych trzech form łącznie, sześć rodzajów pręcików i trzy słupków. Narządy te co do swej długości są w takim stosunku do siebie, że u każdej z dwu form połowa pręcików znajduje się na jednej wysokości ze znamieniem trzeciej formy.

Otoż wykazałem, a rezultat ten potwierdzili i inni badacze, że aby osiągnąć zupełną płodność u tych roślin, należy koniecznie znamię jednej formy zapłodnić pyłkiem z pręcików odpowiedniej wysokości innej formy. W taki sposób u gatunków dwupostaciowych dwa rodzaje połączeń płciowych, które nazwać by można prawowitymi, są zupełnie płodne, dwa zaś, które można by nazwać nieprawowitymi, są mniej lub bardziej niepłodne. U gatunków trójpostaciowych istnieje sześć spółkowań prawowitych, czyli zupełnie płodnych, i dwanaście nieprawowitych, czyli mniej więcej niepłodnych.

Niepłodność, która daje się zauważyć u rozmaitych roślin dwu- i trójpostaciowych przy nieprawowitym sposobie zapłodnienia, tj. po zapłodnieniu pyłkiem pochodzącym z pręcików nie tej samej, co słupek wysokości, bywa bardzo różnego stopnia, aż do bezwzględnej i krańcowej jałowości, zupełnie tak samo, jak to ma miejsce przy krzyżowaniu różnych gatunków. Widzieliśmy, że w tym ostatnim wypadku stopień jałowości w znacznej mierze zależy od tego, czy warunki życiowe są mniej czy więcej sprzyjające; przy nieprawowitych spółkowaniach daje się zauważyć to samo. Wiadomo, że jeśli pyłek z obcego gatunku zostaje przeniesiony na znamię kwiatu, a następnie nawet po długim czasie znamię to zostanie zapylone własnym pyłkiem, wówczas działanie tego ostatniego bywa tak przemożne, że zwykle niszczy wpływ obcego pyłku; to samo dzieje się też z pyłkiem rozmaitych form tego samego gatunku; prawowity pyłek przezwycięża nieprawowity, gdy oba zostaną przeniesione na to samo znamię. Stwierdziłem to w taki sposób, że zapładniałem niektóre kwiaty najpierw pyłkiem nieprawowitym, a po dwudziestu czterech godzinach pyłkiem prawowitym pobranym ze specyficznie ubarwionej odmiany; całe potomstwo było podobnie ubarwione. Dowodzi to, że pyłek prawowity, chociaż dostarczony dwadzieścia cztery godziny później, niszczy zupełnie działanie i wpływ użytego wcześniej pyłku nieprawowitego. Następnie, jak przy krzyżowaniu obustronnym dwóch

gatunków otrzymuje się nieraz bardzo różne rezultaty, tak też i u roślin trójpostaciowych występuje analogiczne zjawisko. Na przykład forma krwawnicy[162] (*Lythrum salicaria*) ze średniej długości słupkiem z największą łatwością została zapłodniona nieprawowitym pyłkiem z dłuższych pręcików krótkosłupkowej formy i wydała wiele nasion; ta ostatnia zaś forma nie wydała ani jednego nasienia, gdy została zapłodniona pyłkiem z dłuższych pręcików formy średniosłupkowej.

Pod wszystkimi omówionymi względami, jak też i pod innymi, które można by przytoczyć, rozmaite formy jednego i tego samego niewątpliwego gatunku, zachowują się po nieprawowitym połączeniu zupełnie tak samo jak dwa różne gatunki po ich wzajemnym krzyżowaniu. Okoliczność ta skłoniła mnie do ścisłego obserwowania w ciągu czterech lat potomstwa pochodzącego z nieprawowitych połączeń. Główny wynik tego jest taki, że nieprawowite rośliny, jeśli można je tak nazwać, są niezupełnie płodne. Można z dwupostaciowych gatunków otrzymać nieprawowite rośliny zarówno długo-, jak i krótkosłupkowe, podobnie też z trójpostaciowych — wszystkie trzy nieprawowite formy. Te zaś mogą następnie być zapładniane w prawowity sposób. Wobec tego nie ma żadnej podstawy do przypuszczenia, ażeby prawowicie zapłodnione nie miały one wydawać tyleż nasion, ile wydawali ich rodzice po połączeniu w sposób prawowity. A jednak tak się nie dzieje; są one wszystkie w rozmaitym stopniu niepłodne; niektóre są tak zupełnie nieuleczalnie jałowe, iż w ciągu czterech lat nie wydały ani jednego nasienia i ani jednego zawiązka. Bezpłodność tych nieprawowitych roślin, nawet prawowicie łączonych ze sobą, może być doskonale porównana z bezpłodnością krzyżowanych między sobą mieszańców. Jeśli jednak mieszaniec krzyżowany jest z czystą formą rodzicielską, jałowość znacznie się wtedy zmniejsza; to samo ma miejsce, jeśli roślina nieprawowita zostaje zapłodniona przez prawowitą. Podobnie jak jałowość mieszańców nie zawsze jest równoległa do trudności krzyżowania gatunków rodzicielskich, tak też i bezpłodność pewnych nieprawowitych roślin okazała się nadzwyczaj wielka, podczas gdy jałowość zapłodnienia, z którego rośliny te pochodzą, wcale nie była wielka. U mieszańców międzygatunkowych pochodzących z nasion tego samego owocu stopień bezpłodności bardzo jest z natury swej zmienny; dziwna rzecz, że to samo występuje też u roślin nieprawowitych. Wreszcie liczne mieszańce kwitną ciągle i nadzwyczaj bujnie, podczas gdy inne, bardziej jałowe, produkują mało kwiatów i są słabymi, nędznymi karłami. Zupełnie podobne wypadki zdarzają się też u nieprawowitego potomstwa rozmaitych dwu- i trójpostaciowych roślin.

W ogóle istnieje najściślejsza tożsamość cech i stosunków u roślin nieprawowitych oraz u mieszańców międzygatunkowych. Nie jest też prawie wcale przesadne twierdzenie, jakoby rośliny nieprawowite były mieszańcami powstałymi w obrębie jednego gatunku przez nieodpowiednie łączenie się pewnych form, podczas gdy zwykłe mieszańce międzygatunkowe powstają przez nieodpowiednie łączenie się tak zwanych odrębnych gatunków. Widzieliśmy też, że istnieje pod każdym względem najściślejsze podobieństwo pomiędzy pierwszymi nieprawowitymi połączeniami a krzyżowaniami odrębnych gatunków. Jeszcze lepiej wyjaśni nam to wszystko przykład. Przypuśćmy, że botanik znalazł dwie wybitne odmiany (a takie zdarzają się) długosłupkowych form trójpostaciowej krwawnicy (*Lythrum salicaria*) i postanowił zbadać drogą krzyżowania, czy są one odrębnymi gatunkami. Otóż zauważyłby, że wydają one tylko mniej więcej piątą część normalnej ilości nasion i że pod każdym innym względem tak się zachowują, jak gdyby stanowiły dwa odrębne gatunki. Ażeby się jednak co do tego upewnić, wychowałby rośliny z nasion, które uważa za mieszane i przekonałby się, że potomstwo to jest nędzne, karłowate, zupełnie jałowe i że także pod innymi względami zachowuje się tak jak zwykłe mieszańce. Powiedziałby wtedy, że zgodnie z przyjętym poglądem dowiódł, iż dwie te odmiany tak są dobrymi i odrębnymi gatunkami jak wszelkie inne, ale co do tego pomyliłby się najzupełniej.

Przytoczone tu fakty dotyczące dwu- i trójpostaciowych roślin są ważne dlatego, że dowodzą przede wszystkim, iż fizjologiczny objaw zmniejszonej płodności tak pierwszych krzyżowań, jak też i mieszańców, nie stanowi pewnego i stałego kryterium różnic gatunkowych; po wtóre, gdyż dowodzą, iż istnieje nieznany nam związek pomiędzy niepłod-

[162] *krwawnica pospolita*, *Lythrum salicaria* (biol.) — gatunek rośliny wieloletniej o niewielkich karminowych kwiatach zebranych w długie, kłosowate kwiatostany; pospolity na siedliskach wilgotnych. [przypis edytorski]

nością nieprawowitego łączenia a niepłodnością nieprawowitego potomstwa, co skłania nas do rozciągnięcia tego samego poglądu na krzyżowania międzygatunkowe oraz powstające z nich mieszańce; po trzecie wreszcie, ponieważ widzimy stąd (a to zdaje mi się szczególnie ważne), iż mogą istnieć dwie lub trzy formy tego samego gatunku i nie różnić się od siebie pod żadnym względem, ani budową, ani konstytucją, w stosunku do warunków zewnętrznych, a jednak mogą okazać się niepłodne, gdy zostaną połączone w pewien szczególny sposób. Musimy bowiem pamiętać, iż jałowość wynika ze wzajemnego połączenia elementów płciowych osobników tej samej formy, np. obu form długosłupkowych, gdy tymczasem połączenie elementów płciowych dwu różnych form jest płodne. Zdaje się przeto na pierwszy rzut oka, iż zachodzi tu przypadek zupełnie odwrotny niż przy zwykłym łączeniu się osobników jednego i tego samego gatunku lub też przy krzyżowaniach różnych gatunków. Jednakże jest bardzo wątpliwe, czy to rzeczywiście ma miejsce; nie chcę się dłużej zatrzymywać nad tą zawiłą kwestią.

Rozpatrzywszy dwu- i trójpostaciowe rośliny, możemy zatem uważać za prawdopodobne, iż niepłodność odrębnych gatunków przy ich krzyżowaniu oraz bezpłodność ich mieszanych potomków zależna jest wyłącznie od natury elementów płciowych, nie zaś od jakiejkolwiek ogólnej różnicy w budowie lub konstytucji. Do tego samego wniosku dojdziemy, rozpatrując krzyżowanie obustronne dwóch gatunków, gdzie samiec jednego gatunku z samicą drugiego wcale się nie łączy lub daje się połączyć się tylko z wielką trudnością, gdy tymczasem odwrotne krzyżowanie może być przeprowadzone z największą łatwością. Znakomity obserwator Gärtner doszedł również do wniosku, iż gatunki krzyżowane są niepłodne wskutek różnic dotyczących ich narządów rozrodczych.

Płodność krzyżowanych ze sobą odmian oraz ich mieszanego potomstwa nie jest powszechna

Można by wystąpić przeciwko nam z niezbitym jakoby dowodem, iż pomiędzy gatunkami i odmianami musi zachodzić istotna różnica, skoro odmiany tak bardzo różniące się wzajemnie cechami zewnętrznymi z największą jednak łatwością krzyżują się i wydają zupełnie płodne potomstwo. Zgadzam się najzupełniej z tym, iż wyjąwszy kilka przypadków, o których zaraz wspomnę, zjawisko to jest regułą. Przedmiot ten jednak nastręcza jeszcze wielkie trudności. Rozpatrując bowiem odmiany spotykane w naturze, widzimy, że skoro jakieś dwie formy uważane dotąd za odmiany okazują się między sobą niepłodne, natychmiast zostają uznane przez większość naturalistów za gatunki. Na przykład czerwony i błękitny kurzyślad[163] poczytywane przez większość botaników za odmiany okazują się według Gärtnera jałowe przy krzyżowaniu i stąd też przez niego są uważane za niewątpliwe gatunki. Jeśli będziemy się obracali w takim błędnym kole, będziemy musieli uważać za dowiedzioną płodność wszystkich odmian powstałych w naturze.

Jeśli przejdziemy do odmian, które powstały w stanie udomowienia lub też za takie są uważane, i tu również napotkamy wątpliwości. Jeśli bowiem faktem jest, że pewne właściwe Południowej Ameryce miejscowe psy domowe trudno krzyżują się z psami europejskimi, każdemu nasunie się bardzo prawdopodobne objaśnienie, że psy te pochodzą od pierwotnie różnych gatunków. Zadziwiający jednak fakt stanowi doskonała płodność wielu odmian domowych, które zewnętrznym swym wyglądem bardzo różnią się wzajemnie, np. ras gołębi lub odmian kapusty, zwłaszcza jeśli zważymy, jak wiele jest gatunków, które pomimo wielkiego wzajemnego podobieństwa okazują się przy krzyżowaniu zupełnie niepłodne.

Rozmaite jednak okoliczności pozwalają nam płodność odmian domowych uważać za mniej dziwne zjawisko. Oto przede wszystkim można zauważyć, że stopień różnicy zewnętrznej dwóch gatunków nie odpowiada ściśle stopniowi niepłodności przy ich krzyżowaniu; zatem podobne różnice u odmian też nie będą stanowiły pewnej wskazówki. Nie ulega wątpliwości, że w przypadku gatunków przyczyna polega wyłącznie na różnicy ich konstytucji płciowej. Zmienione warunki, na jakie wystawione są zwierzęta domowe i rośliny uprawne, wykazują tak małą dążność do powodowania modyfikacji układu rozrodczego prowadzących do obustronnej niepłodności, że wprost przeciwnie, mamy poniekąd podstawę do przyjęcia teorii Pallasa, według której warunki takie usuwa-

[163] *kurzyślad* (biol.) — rodzaj roślin z rodziny pierwiosnkowatych; *k. czerwony*: chodzi o gatunek kurzyślad polny (*Anagallis arvensis*); k. błękitny to *Anagallis monelli*. [przypis edytorski]

ją w ogóle podobną dążność, tak że udomowione potomstwo gatunków, które w stanie natury zapewne byłyby do pewnego stopnia niepłodne przy krzyżowaniu, staje się doskonale płodne. U roślin udomowienie wywołuje tak małą skłonność do niepłodności krzyżowań pomiędzy odrębnymi gatunkami, że w kilku wspomnianych już, a dobrze potwierdzonych wypadkach, na pewne rośliny wpłynęła wręcz przeciwnie: stały się one mianowicie niezdolne do samozapłodnienia, zachowały natomiast zdolność zapładniania innych gatunków oraz mogły być zapładniane przez inne. Jeśli przyjąć teorię Pallasa usuwania niepłodności drogą długotrwałej hodowli — a teorii tej niemal nie można odrzucić — w takim razie jest w najwyższym stopniu nieprawdopodobne, ażeby długotrwałe podobne warunki również miały wywoływać tę dążność. W pewnych jednak wypadkach, u gatunków mających szczególną konstytucję, bezpłodność sporadycznie może być nimi powodowana. W taki sposób możemy, zdaje mi się, zrozumieć, dlaczego u zwierząt domowych nie powstały żadne odmiany wzajemnie niepłodne i dlaczego u roślin zauważono tylko nieliczne podobne wypadki, o których będziemy mówić poniżej.

Największa trudność naszych obecnych rozważań nie polega, jak mi się zdaje, na tym, dlaczego odmiany hodowane nie stały się wzajemnie niepłodne przy krzyżowaniu, lecz na tym, dlaczego to tak powszechnie występuje u odmian naturalnych, gdy tylko zostaną trwale zmienione w stopniu dostatecznym, by można je było uznać za gatunki. Nie znamy dokładnie przyczyny tego faktu, co wcale nie powinno dziwić nas, skoro widzimy, jak zupełnie nieświadomi jesteśmy w kwestii normalnej i nienormalnej działalności układu rozrodczego. Widzimy jednak, że gatunki wskutek walki o byt z licznymi współzawodnikami musiały przez długi okres czasu podlegać bardziej jednostajnym warunkom niż zwierzęta domowe, a to może powodować znaczną różnicę w rezultacie. Wiemy bowiem o tym, jak często dzikie zwierzęta i rośliny stają się bezpłodne, gdy zostaną pozbawione warunków naturalnych i są trzymane w niewoli, podobnie funkcje rozrodcze istot organicznych, które stale żyją w warunkach naturalnych, są prawdopodobnie bardzo wrażliwe na wpływ nienaturalnego krzyżowania. Z drugiej zaś strony twory hodowlane nie były pierwotnie bardzo wrażliwe na zmiany warunków życiowych, jak tego dowodzi już sam fakt ich udomowienia, a i teraz jeszcze mogą zachowywać niezmniejszoną płodność pomimo powtarzających się zmian warunków życiowych. Można by stąd oczekiwać, że prawdopodobnie wytworzą one odmiany, których zdolności rozrodcze będą mało podatne na szkodliwe wpływy krzyżowania z innymi odmianami podobnego pochodzenia.

Aż dotąd przyjmowałem, że odmiany jednego i tego samego gatunku są zawsze płodne przy krzyżowaniu. Niepodobna jednak nie przyznać, że istnieje pewien stopień niepłodności odmian w kilku następujących przypadkach, które pokrótce przedstawię. Mamy na to dowody co najmniej tak pewne jak te, które nakazują nam wierzyć w niepłodność wielu gatunków, a pochodzą one od świadków obozu przeciwnego, którzy we wszystkich innych razach uważają płodność i niepłodność za niezawodne kryteria różnic gatunkowych. Gärtner hodował w ciągu kilku lat odmianę kukurydzy karłowatej z żółtym nasieniem i odmianę wysoką z czerwonym nasieniem, które w jego ogrodzie rosły blisko siebie, a pomimo iż są rozdzielnopłciowe, nigdy same nie krzyżowały się pomiędzy sobą. Zapłodnił więc trzynaście kwiatów jednej odmiany pyłkiem drugiej, lecz tylko jedna kolba wydała nasiona i to nie więcej niż pięć. Sposób postępowania nie mógł być w tym przypadku szkodliwy, ponieważ rośliny są rozdzielnopłciowe. Nikt jeszcze jednakże, jak mi się zdaje, nie uważał tych odmian kukurydzy za różne gatunki, a zauważyć przy tym należy, że otrzymane w ten sposób mieszańce były *doskonale* płodne, tak że nawet Gärtner nie ośmielił się uważać tych dwóch odmian za różne gatunki.

Girou de Buzareingues krzyżował ze sobą dwie odmiany ogórków, które podobnie jak kukurydza są rozdzielnopłciowe. Zapewnia on, że wzajemne ich zapładnianie tym jest trudniejsze, im większa między nimi zachodzi różnica. Nie wiem, na ile doświadczenia te zasługują na wiarę, jednak trzy formy użyte do tych doświadczeń zostały poczytane za odmiany przez Sagereta, który przy odróżnianiu gatunków opiera się głównie na niepłodności. Naudin doszedł do tego samego wniosku.

Następujący fakt wydaje się jeszcze dziwniejszy i na pierwszy rzut oka prawie niewiarygodny, a jednak jest rezultatem olbrzymiej liczby doświadczeń prowadzonych w ciągu wielu lat nad dziewięcioma gatunkami dziewanny (*Verbascum*), które to doświadczenia powinny mieć dla nas wagę tym większą wagę, że prowadzone były przez Gärtnera, rów-

nie dobrego obserwatora, jak stanowczego przeciwnika. Fakt ten polega na tym, że żółte i białe odmiany tych samych gatunków dziewanny wydają przy krzyżowaniu wzajemnym mniej nasion niż każda z nich wydałaby zapłodniona pyłkiem kwiatów swojej własnej barwy. Co więcej, Gärtner zapewnia, że jeśli żółte i białe odmiany jednego gatunku krzyżuje się z żółtymi i białymi odmianami *odrębnego* gatunku, to otrzymuje się więcej nasion przy łączeniu ze sobą odmian jednakowej barwy niż przy łączeniu odmian różnobarwnych. Scott robił także doświadczenia nad odmianami i gatunkami dziewanny i chociaż nie udało mu się potwierdzić wyników doświadczeń Gärtnera nad krzyżowaniem odrębnych gatunków, jednak odkrył, że niejednakowo zabarwione odmiany jednego i tego samego gatunku wydają mniej nasion (w stosunku 86:100) niż odmiany podobnie zabarwione. A jednak odmiany te nie różnią się od siebie pod żadnym innym względem, jak tylko barwą kwiatów, przy czym jedną odmianę można nieraz wyhodować z nasion drugiej.

Kölreuter, którego ścisłość stwierdzili wszyscy późniejsi badacze, wykazał zadziwiający fakt, że pewna szczególna odmiana pospolitego tytoniu skrzyżowana z zupełnie innym i bardzo odległym od niej gatunkiem jest płodniejsza niż inne odmiany. Użył on do doświadczeń pięciu form, powszechnie uważanych za odmiany, co też zbadał w sposób najściślejszy, tj. drogą krzyżowań obustronnych i stwierdził, że ich mieszane potomstwo było całkowicie płodne. Jednak jedna z tych pięciu odmian, czy to w roli matki, czy też ojca, dawała zawsze przy krzyżowaniu z gatunkiem *Nicotiana glutinosa* bardziej płodne mieszańce niż cztery inne przy krzyżowaniu z tym samym gatunkiem. Wynika stąd, że układ rozrodczy tej jednej odmiany wyróżniał się spośród innych, musiał zostać w pewien sposób lub w pewnym stopniu zmodyfikowany.

Wobec tych faktów niepodobna twierdzić dłużej, że odmiany przy krzyżowaniu są zawsze całkiem płodne. Jeśli weźmiemy pod uwagę wielką trudność stwierdzania niepłodności odmian w stanie natury, gdyż każda odmiana trochę niepłodna przy krzyżowaniu zostaje natychmiast uznana za gatunek, a także jeśli uwzględnimy tę okoliczność, że człowiek zwraca uwagę tylko na zewnętrzne cechy swych odmian domowych i że odmiany te nie podlegały przez długie okresy czasu jednakowym warunkom życiowym, należy uznać, iż płodność krzyżowań nie stanowi zasadniczego kryterium przy odróżnianiu odmian od gatunków. Powszechna niepłodność krzyżowanych gatunków nie może być z pewnością uważana za coś szczególnego lub za jakąś specjalną właściwość, lecz za zjawisko wynikające ze zmian nieznanej natury w elementach płciowych.

Porównanie mieszańców międzygatunkowych i międzyodmianowych niezależnie od ich płodności

Potomkowie krzyżowanych gatunków oraz krzyżowanych odmian, mogą być jeszcze porównani ze sobą pod niektórymi innymi względami, niezależnie od kwestii ich płodności. Gärtner, który pragnął przeprowadzić bardzo ścisłą granicę pomiędzy gatunkiem a odmianą, znalazł nieliczne i, jak mi się zdaje, bardzo nieznaczne przy tym różnice pomiędzy tak zwanymi mieszańcami międzygatunkowymi a mieszańcami międzyodmianowymi, gdy tymczasem, przeciwnie, z wielu innych ważnych względów, zachodzi między nimi zupełne podobieństwo.

Przedmiot ten omówię nadzwyczaj krótko. Najważniejszą różnicę stanowi to, że w pierwszym pokoleniu mieszańce międzyodmianowe bardziej ulegają zmienności niż mieszańce międzygatunkowe; Gärtner jednakże przyznaje, że mieszańce gatunków od dawna już hodowanych są często w pierwszym pokoleniu zmienne, a ja sam obserwowałem uderzające przykłady tego faktu. Gärtner przyznaje następnie, że mieszańce gatunków bardzo blisko spokrewnionych ze sobą są bardziej zmienne niż mieszańce gatunków odległych od siebie, a stąd wynika, że różnica w stopniu zmienności stopniowo się zmniejsza.

Jeśli mieszańce międzyodmianowe i płodniejsze mieszańce międzygatunkowe rozmnażają się w ciągu kilku pokoleń, widoczne jest, w jak nadzwyczajnym stopniu zwiększa się zmienność potomków w obu przypadkach; przeciwnie jednak, można by przytoczyć kilka wypadków, gdzie zarówno mieszańce międzygatunkowe, jak i międzyodmianowe zachowywały przez długi czas cechy niezmienione. Być może jednak, że zmienność u następujących po sobie pokoleń mieszańców międzyodmianowych jest większa niż u mieszańców międzygatunkowych.

Ta większa zmienność mieszańców międzyodmianowych w przeciwieństwie do międzygatunkowych nie wydaje mi się w żadnym razie dziwna. Rodzice bowiem mieszańców międzyodmianowych są odmianami i to najczęściej odmianami udomowionymi (ponieważ robiono bardzo mało doświadczeń z odmianami naturalnymi), a z tego wynika, że ich zmienność jest jeszcze świeża, że może trwać nadal i wzmacniać zmienność wynikającą z krzyżowania. Mały stopień zmienności u mieszańców międzygatunkowych pierwszego pokolenia w przeciwieństwie do ich nadzwyczajnej zmienności w pokoleniach późniejszych stanowi fakt szczególny i zasługujący na uwagę. Prowadzi bowiem do poglądu, jaki wyrobiłem sobie o jednej z przyczyn zwykłej zmienności, a mianowicie, że układ rozrodczy, będąc tak wrażliwym na każdą zmianę w warunkach życiowych, staje się w tych okolicznościach niezdolny do swej właściwej funkcji, tj. do wydawania potomstwa zupełnie podobnego do formy rodzicielskiej. Otóż mieszańce pierwszego pokolenia pochodzą od gatunków, których układ rozrodczy w żadnym stopniu nie był naruszony, wyjąwszy gatunki już od dawna hodowane, toteż mieszańce takie nie odznaczają się zmiennością. Mieszańce zaś same, jako posiadające już układy rozrodcze znacznie naruszone, wydają potomstwo bardzo zmienne.

Powróćmy jednak do porównania mieszańców międzygatunkowych z międzyodmianowymi. Gärtner utrzymuje, że międzyodmianowe bardziej niż międzygatunkowe skłonne są do powrotu do jednej z form rodzicielskich; jednak różnica taka, jeśli twierdzenie to jest słuszne, jest zapewne tylko różnicą stopnia. Gärtner prócz tego wyraźnie zaznacza, że mieszańce międzygatunkowe długo uprawianych roślin większą mają skłonność do powrotu niż mieszańce gatunków żyjących w stanie natury, a to wyjaśnia nam prawdopodobnie owe szczególne różnice wyników otrzymanych przez rozmaitych badaczy. Na przykład Max Wichura wątpi w to, czy mieszańce międzygatunkowe powracają w ogóle kiedykolwiek do form rodzicielskich, a swe doświadczenia przeprowadzał na dzikich gatunkach wierzby, gdy tymczasem Naudin najdobitniej podkreśla prawie powszechną skłonność mieszańców międzygatunkowych do powrotu, zaś do swych doświadczeń używał roślin uprawnych. Gärtner twierdzi dalej, że jeśli dwa nawet niezmiernie blisko spokrewnione ze sobą gatunki zostaną skrzyżowane z trzecim, to mieszańce ich będą się bardzo różnić pomiędzy sobą, gdy tymczasem jeśli dwie bardzo różne odmiany jednego gatunku zostaną skrzyżowane z innym gatunkiem, to mieszańce ich nie będą się zbyt różniły wzajemnie. Wynik ten jednak, o ile mogę sądzić, oparty jest tylko na jednym doświadczeniu i zdaje się sprzeciwiać wynikom, do których doszedł Kölreuter na podstawie większej liczby doświadczeń.

Oto są wszystkie, ze swej natury mało znaczące różnice, jakie Gärtner zdołał wykryć pomiędzy międzygatunkowymi a międzyodmianowymi mieszańcami roślin. Z drugiej zaś strony, według Gärtnera tym samym prawom podlegają stopnie i rodzaje podobieństwa pomiędzy mieszańcami międzygatunkowymi i międzyodmianowymi a ich rodzicami, szczególnie zaś pomiędzy mieszańcami pochodzącymi z blisko spokrewnionych ze sobą gatunków. Jeśli dwa gatunki zostają skrzyżowane, jeden z nich okazuje niekiedy przeważającą zdolność do nacechowania mieszańca podobieństwem do siebie, a to samo, zdaje mi się, ma też miejsce i u odmian roślinnych. U zwierząt bez wątpienia jedna odmiana ma często tę zdolność w wyższym stopniu niż druga. Obie grupy międzygatunkowych mieszańców roślinnych pochodzących z krzyżowania obustronnego są zwykle bardzo do siebie podobne, a to samo dotyczy też mieszańców międzyodmianowych roślin powstałych z krzyżowania obustronnego. Mieszańce międzygatunkowe, podobnie jak międzyodmianowe, mogą powrócić do każdej z dwu form rodzicielskich, jeśli w kolejnych pokoleniach będziemy je krzyżowali kilkakrotnie z jedną z form rodzicielskich.

Te rozmaite uwagi można najwyraźniej zastosować również do zwierząt. Tu jednak przedmiot jest nadzwyczaj skomplikowany, po części wskutek występowania drugorzędnych cech płciowych, ale w większej mierze wskutek silniejszej zdolności jednej z płci do przekazywania potomkowi swojego podobieństwa, tak w razie krzyżowania gatunków z gatunkami, jak też odmian z odmianami. Na przykład zdaje mi się, że mają słuszność ci autorzy, którzy utrzymują, że osioł ma przewagę nad koniem, gdyż zarówno osłomuł, jak i muł są podobne bardziej do osła niż do konia, że jednak przewaga ta występuje u osła silniej u płci męskiej niż u żeńskiej i że przeto muł jako mieszaniec osła z klaczą jest bardziej zbliżony do osła niż osłomuł, pochodzący z ogiera i oślicy.

Niektórzy autorzy kładą wielki nacisk na rzekomy fakt, iż tylko mieszańce międzyodmianowe nie posiadają czasami cech pośrednich, lecz są nadzwyczaj podobne do jednego z rodziców; jednakże zdarza się to i u mieszańców międzygatunkowych, chociaż zgadzam się, że rzadziej niż u międzyodmianowych. Na podstawie obserwowanych przeze mnie przypadków wielkiego podobieństwa potomstwa krzyżowanych zwierząt do jednego z rodziców wnosić mogę, że, jak mi się zdaje, podobieństwo to ogranicza się przeważnie do cech z natury potwornych i występujących nagle, jak albinizm[164], melanizm[165], brak ogona lub rogów, nadmiar palców u rąk lub nóg, lecz że nie pozostaje ono w żadnym związku z cechami, które rozwinęły się powoli drogą doboru. Stosownie też do tego skłonność nagłego powrotu do cech jednego lub obu typów rodzicielskich jest silniejsza u mieszańców międzyodmianowych, pochodzących z nagle powstałych i na wpół potwornych odmian niż u mieszańców międzygatunkowych, pochodzących od gatunków, które powstały powoli i w sposób naturalny. W ogóle zaś jestem zdania dra Prospera Lucasa, który przejrzawszy wielką ilość faktów dotyczących zwierząt, doszedł do wniosku, że prawa podobieństwa dzieci do rodziców są jedne i te same, niezależnie od tego, czy oboje rodzice mniej, czy też więcej od siebie się różnią, czy więc łączą się osobniki jednej i tej samej odmiany, czy różnych odmian, czy też zupełnie różnych gatunków.

Niezależnie od kwestii płodności lub bezpłodności, zdaje się więc, że istnieje pod każdym innym względem ogólne i wielkie podobieństwo pomiędzy potomkami krzyżowanych gatunków i potomkami krzyżowanych odmian. Gdybyśmy przypuścili, że gatunki zostały stworzone pojedynczo, a odmiany rozwinęły się dopiero przez działanie praw wtórnych, podobieństwo takie byłoby czymś nadzwyczajnie niezwykłym. Jednak zjawisko to najzupełniej zgadza się z poglądem, że pomiędzy gatunkami a odmianami nie ma zasadniczej różnicy.

Streszczenie

Pierwsze krzyżowania tak pomiędzy formami dostatecznie różnymi, aby mogły uchodzić za gatunki, jak też pomiędzy ich mieszańcami są bardzo często, nie zawsze jednak niepłodne. Niepłodność ta występuje w różnym stopniu i często tak jest nieznaczna, że najbardziej doświadczeni badacze dochodzili niekiedy do wprost przeciwnych wniosków, chcąc według tego uporządkować formy. Niepłodność osobników jednego i tego samego gatunku jest od samego początku zmienna i nadzwyczaj wrażliwa na wpływ warunków sprzyjających lub nieprzyjaznych. Stopień niepłodności nie odpowiada ściśle pokrewieństwu systematycznemu, lecz zależny jest od kilku dziwnych i zawikłanych praw. Jest on zwykle niejednakowy, często zaś bardzo różny przy krzyżowaniu obustronnym dwóch gatunków. Nie zawsze jest jednakowo silny przy pierwszym krzyżowaniu oraz u potomków pochodzących z tego krzyżowania.

Podobnie jak przy szczepieniu drzew zdolność jednego gatunku lub odmiany do przyjęcia się na innej związana jest z zupełnie nieznanymi najczęściej różnicami w ich układach wegetatywnych, tak też przy krzyżowaniu większa lub mniejsza zdolność gatunku do połączenia się z innym związana jest z nieznanymi różnicami w ich układach rozrodczych. Nie można zatem przyjąć, iż natura nadała każdemu gatunkowi inny stopień niepłodności, aby w ten sposób przeszkodzić wzajemnemu krzyżowaniu i zlewaniu się gatunków, podobnie jak trudno uwierzyć, że każdemu gatunkowi drzew nadany został różny i nieco analogiczny stopień trudności przyjęcia się na innym gatunku drogą szczepienia, aby przeszkodzić przez to wzajemnemu zrośnięciu się wszystkich gatunków drzew w naszych lasach.

Niepłodność krzyżowań międzygatunkowych oraz ich mieszanego potomstwa nie powstała drogą doboru naturalnego. Przy pierwszych krzyżowaniach niepłodność, zdaje się, zależna jest od rozmaitych przyczyn, w niektórych wypadkach głównie od wczesnego zamierania płodu. Niepłodność mieszańców pochodzi zdaje się stąd, że zakłócona została cała ich organizacja, skutkiem zlania się dwóch gatunków w jedną całość; jałowość ta

[164]*albinizm* (z łac. *albus*: biały) a. *bielactwo* — brak pigmentu w skórze, włosach i tęczówce oka, powodowany anomalią genetyczną. [przypis edytorski]

[165]*melanizm* (z gr. *mélas*, *mélanos*: czarny) — brunatne lub czarne zabarwienie skóry wskutek zwiększonej zawartości ciemnego pigmentu (melaniny), będące wynikiem przystosowania do środowiska lub zaburzeniem chorobowym. [przypis edytorski]

jest blisko spokrewniona z tą, która występuje często u czystych gatunków, kiedy zostają wystawione na wpływ nowych i nienaturalnych warunków życiowych. Kto wyjaśni te ostatnie przypadki, zdoła też wyjaśnić jałowość mieszańców. Pogląd powyższy jest także w wysokim stopniu potwierdzany równoległością innego rodzaju, a mianowicie tym, że po pierwsze, niewielkie zmiany w warunkach życiowych sprzyjają zdrowiu i płodności wszystkich istot organicznych, po wtóre zaś, że krzyżowanie form, które podlegały nieco różnym warunkom życiowym lub też często się zmieniały, dodatnio wpływa na wzrost, siłę i płodność potomstwa, gdy tymczasem większe zmiany często są szkodliwe.

Przytoczone fakty niepłodności nieprawowitych połączeń dwu- i trójpostaciowych roślin oraz ich nieprawowitego potomstwa dowodzą, iż istnieje prawdopodobnie pewien nieznany związek, łączący ze sobą we wszystkich wypadkach stopień niepłodności pierwszego krzyżowania z niepłodnością potomstwa. Rozpatrywanie tych wypadków dwupostaciowości, jak też wyniki krzyżowań obustronnych, wyraźnie prowadzą nas do wniosku, że pierwotna przyczyna jałowości krzyżowanych gatunków ogranicza się do różnicy ich elementów płciowych. Nie wiemy jednak, dlaczego u różnych gatunków elementy płciowe miałyby zazwyczaj się zmieniać w sposób prowadzący do wzajemnej niepłodności; ale zdaje się, iż pozostaje to w pewnym bliskim związku z faktem, iż gatunki znajdowały się w ciągu długich okresów czasu w prawie jednakowych warunkach życiowych.

Nie jest to bynajmniej zadziwiające, że stopień trudności łączenia ze sobą dwóch gatunków oraz stopień niepłodności ich mieszańców odpowiadają sobie wzajemnie w największej ilości wypadków wtedy nawet, gdy pochodzą od różnych przyczyn, w obu bowiem razach występuje zależność od jakichś różnic pomiędzy krzyżowanymi gatunkami. Podobnie nie jest zadziwiające, że łatwość dokonania krzyżowania gatunków, płodność powstałych stąd mieszańców oraz zdolność wzajemnego szczepienia, chociaż to ostatnie od zależy zupełnie różnych przyczyn, są wszystkie do pewnego stopnia równoległe do pokrewieństwa systematycznego form użytych do doświadczeń; bowiem pod słowem „pokrewieństwo systematyczne" pojmuje się wszelki rodzaj podobieństwa.

Pierwsze krzyżowania pomiędzy formami uważanymi za odmiany lub też dostatecznie podobnymi do siebie, aby mogły za takowe uchodzić a ich mieszańcami są na ogół płodne, chociaż nie bez wyjątku (jak to często bardzo utrzymują). Ta prawie powszechna i zupełna płodność nie wyda nam się jednak dziwna, jeśli przypomnimy sobie, jak łatwo wpadamy w błędne koło w kwestii odmian naturalnych, i jeśli zważymy, że większość odmian domowych powstała drogą doboru zaledwie różnic zewnętrznych i nie była długo wystawiona na działanie jednakowych warunków życiowych. Szczególnie zaś nie należy zapominać o tym, że długotrwała hodowla przyczynia się do usunięcia jałowości i dlatego mało prawdopodobne jest, by ją powodowała. Niezależnie od kwestii płodności pomiędzy mieszańcami międzygatunkowymi i międzyodmianowymi zachodzi pod każdym innym względem najzupełniejsze podobieństwo ogólne w ich zmienności, w zdolności wzajemnego wchłaniania przy powtarzanych krzyżowaniach i w dziedziczeniu cech obu form rodzicielskich. Wreszcie, zdaje mi się, przytoczone w tym rozdziale fakty nie przeczą bynajmniej poglądowi, jakoby gatunki były pierwotnie odmianami, pomimo iż jesteśmy najzupełniej nieświadomi rzeczywistej przyczyny tak niepłodności krzyżowań międzygatunkowych i mieszańców, jak też i tego zjawiska, że zwierzęta i rośliny wyjęte ze swych naturalnych warunków stają się niepłodne.

Rozdział X. O niedostateczności zapisów geologicznych

O braku odmian pośrednich w dzisiejszych czasach. — O naturze wygasłych odmian pośrednich i ich liczbie. — O upływie czasu wnioskowanym z szybkości denudacji oraz osadów. — Długość minionego czasu wyrażona w latach. — O ubóstwie naszych zbiorów paleontologicznych. – O nieciągłości w formacjach geologicznych. — O denudacji obszarów granitowych. — O braku odmian pośrednich w poszczególnych formacjach. — O nagłym pojawianiu się grup gatunków. — O ich nagłym pojawianiu się w najstarszych znanych nam pokładach zawierających skamieniałości. — Wiek zamieszkałej ziemi.

W szóstym rozdziale przytoczyłem główne zarzuty, jakie słusznie można by stawiać poglądom zawartym w tym dziele. Większość z nich została już rozpatrzona. Pomiędzy nimi jest jednak jeden, który nastręcza wielkie trudności, a mianowicie: różnorodność form gatunkowych oraz to, że nie zlały się one ze sobą za pośrednictwem licznych ogniw przejściowych. Wskazałem już poprzednio przyczyny, dlaczego obecnie nie spotyka się powszechnie takich ogniw łączących w warunkach, które zdawałyby się sprzyjać ich istnieniu, a mianowicie na rozległych i ciągłych obszarach ziemi, których warunki fizyczne zmieniają się stopniowo. Starałem się też wykazać, że życie każdego gatunku jest bardziej zależne od obecności innych określonych form organicznych niż od klimatu i że dlatego warunki rzeczywiście decydujące nie zmieniają się stopniowo w zupełnie nieuchwytny sposób jak ciepło lub wilgotność. Następnie starałem się wykazać, że ponieważ odmiany pośrednie występują w mniejszej liczbie niż formy, które sobą łączą, w miarę dalszych zmian i doskonalenia się tych ostatnich będą coraz bardziej wypierane i narażone na zagładę. Główna zaś przyczyna tego, że niezliczone ogniwa pośrednie nie występują obecnie wszędzie w całej naturze, tkwi w samym procesie doboru naturalnego, dzięki któremu nowe odmiany bezustannie zajmują miejsce form pierwotnych i powodują zagładę tych ostatnich. Skoro zaś proces takiej zagłady odbywał się na olbrzymią skalę, to liczba odmian pośrednich, które niegdyś istniały na ziemi, też musiała być bez wątpienia olbrzymia. Dlaczego zatem każda formacja geologiczna i każda warstwa nie są pełne takich ogniw pośrednich? Geologia nie odsłania nam bynajmniej takiego nieprzerwanego szeregu organizmów i jest to może najsilniejszy i najważniejszy zarzut, jaki można postawić mojej teorii. Wyjaśnić to można, jak mi się zdaje, nadzwyczajnym ubóstwem danych geologicznych.

Przede wszystkim należy sobie przypomnieć, jakie według mojej teorii musiały dawniej istnieć formy przejściowe. Gdy porównywałem ze sobą jakieś dwa gatunki, z trudnością unikałem tego, aby sobie nie wyobrażać w myśli *bezpośrednich* form przejściowych pomiędzy nimi. Ale jest to pogląd zupełnie mylny; należy bowiem raczej szukać form pośrednich pomiędzy każdym z dwóch gatunków i ich wspólnym, chociaż nieznanym nam przodkiem; przodek zaś taki prawdopodobnie różnił się zazwyczaj pod niektórymi względami od wszystkich swoich zmienionych potomków. Postaram się to prostym przykładem wyjaśnić. Pawik i gardłacz pochodzą od gołębia skalnego (*C. livia*), gdybyśmy więc posiadali wszystkie odmiany przejściowe, które kiedykolwiek istniały, mielibyśmy niezmiernie zwarty szereg form pomiędzy pierwszymi dwoma i pomiędzy gołębiem skalnym. Bezpośrednich jednak odmian przejściowych pomiędzy pawikiem a gardłaczem znaleźć nie można, żadnej np. odmiany, która łączyłaby w sobie nieco rozszerzony ogon z nieco powiększonym wolem, co przecież stanowi cechy wyróżniające obie te rasy. Obie te rasy są prócz tego tak bardzo zmodyfikowane, że gdybyśmy nie posiadali żadnego historycznego lub też bezpośredniego dowodu co do ich pochodzenia, nie bylibyśmy w stanie przez proste porównanie ich budowy z budową gołębia skalnego (*C. livia*) określić, czy one pochodzą od tego gatunku, czy też od jakiegoś innego pokrewnego mu, np. od *Columba oenas*.

Tak samo ma się rzecz i z naturalnymi gatunkami. Gdy przypatrujemy się pewnym bardzo różnym od siebie formom, np. koniowi i tapirowi[166], nie znajdujemy żadnej podstawy do przypuszczenia, że kiedyś istniały bezpośrednie ogniwa przejściowe pomiędzy nimi, a raczej musimy przyjąć, że istniały pewne formy pośrednie pomiędzy nimi a jakimś ich wspólnym, nieznanym nam przodkiem. Ten wspólny przodek miał prawdopodobnie w całej swojej organizacji wiele podobieństwa zarówno do tapira, jak i do konia, chociaż pod pewnym względem jego budowa mogła się znacznie różnić od budowy obu tych zwierząt, bardziej może niż obecnie różnią się pomiędzy sobą koń i tapir. Dlatego też we wszystkich tego rodzaju przypadkach nie będziemy w stanie wykryć formy rodzicielskiej dla żadnych dwóch lub więcej gatunków nawet wtedy, gdybyśmy ściśle porównali budowę przodka z budową jego przekształconych potomków; możliwe by to było tylko wtedy, gdybyśmy przy tym posiadali niemal całkowity łańcuch ogniw pośrednich.

[166] *tapir* — ssak nieparzystokopytny z krótką trąbą, żyjący w lasach tropikalnych Ameryki Śr. i Płd. oraz Azji Płd.-Wsch. [przypis edytorski]

Jest rzeczą teoretycznie możliwą, aby z dwóch żyjących form jedna pochodziła od drugiej np. koń od tapira, a w takim przypadku powinny by istnieć bezpośrednie ogniwa łączące. Przypadek taki mógłby jednak mieć miejsce tylko wtedy, gdyby jeden z dwóch gatunków przez dłuższy czas pozostawał niezmieniony, podczas gdy jego potomkowie ulegaliby znacznym zmianom. Lecz zasada współzawodnictwa pomiędzy organizmem a organizmem, pomiędzy dzieckiem a rodzicem, rzadko tylko pozwoliłaby na podobny wypadek, gdyż nowe i lepsze formy zawsze dążą do wyparcia starych i gorzej przystosowanych.

Według teorii doboru naturalnego wszystkie żyjące gatunki łączyły się z gatunkami rodzicielskimi swego rodzaju cechami, których różnice nie były większe niż te, jakie po dziś dzień znajdujemy pomiędzy dzikimi i oswojonymi odmianami jednego gatunku; te zaś, wygasłe obecnie, gatunki rodzicielskie były ze swej strony połączone w podobny sposób z jeszcze starszymi gatunkami i tak coraz dalej i dalej wstecz, aż wreszcie wszystkie schodziły się we wspólnym przodku każdej wielkiej grupy. Z tych więc względów liczba przejściowych i pośrednich ogniw pomiędzy żyjącymi a wygasłymi gatunkami musiała być niezmiernie wielka. Ale z pewnością, jeśli ta teoria jest prawdziwa, formy takie żyły kiedyś na ziemi.

O upływie czasu wnioskowanym z szybkości powstawania osadów i wielkości denudacji

Niezależnie od tego, że nie znajdujemy kopalnych szczątków tak olbrzymiej ilości ogniw pośrednich, można by dalej zarzucić, że nie starczyłoby czasu na tak olbrzymie przemiany organiczne, które mogą się odbywać tylko bardzo powoli. Ledwie czuję się na siłach odwoływać się wobec czytelnika, który nie jest geologiem, do faktów pozwalających choć do pewnego stopnia pojąć niezmierzoną długość minionych okresów czasu. Kto może czytać znakomite dzieło sir Charlesa Lyella *The Principles of Geology*, któremu przyszli historycy nie odmówią rewolucyjnego wpływu na nauki przyrodnicze, a nie przyzna przy tym niepojętej długości minionych okresów czasu w rozwoju ziemi, ten niech lepiej tę książkę od razu odłoży. Nie chcę bynajmniej przez to powiedzieć, że wystarcza przestudiować *Principles of Geology* lub też czytać specjalne rozprawy różnych badaczy traktujące o poszczególnych formacjach i odnotowywać, jak każdy autor stara się utworzyć sobie pojęcie, chociaż niedostateczne, o długości czasu potrzebnego dla tworzenia się każdej formacji lub nawet każdego pojedynczego pokładu. Najlepiej będziemy sobie mogli wyrobić pojęcie o długości minionego czasu, gdy zważymy, jakie siły działały, i gdy zobaczymy, jak wiele było zniesionego lądu i jak wiele potworzyło się osadów. Jak słusznie zauważył Lyell, rozległość oraz grubość naszych formacji osadowych jest rezultatem i jednocześnie miarą denudacji[167], jakiej w innych miejscach uległa skorupa ziemska. Należy też samemu obserwować te olbrzymie masy jedna na drugiej ułożonych warstw, widzieć strumienie unoszące muł, przyglądać się pracy morza kruszącego nadbrzeżne skały, aby choć do pewnego stopnia wyrobić sobie pojęcie o długości minionego czasu, którego pomniki zewsząd nas otaczają.

Warto przejść wzdłuż wybrzeża morskiego, utworzonego ze średnio twardych warstw skał, i przyjrzeć się procesowi niszczenia. Przypływ morza zwykle dosięga tych urwisk tylko dwa razy dziennie i to krótko, a fale kruszą je tylko wtedy, gdy są obarczone piaskiem i żwirem, mamy bowiem ważne dowody, że czysta woda wcale nie narusza skał lub też wywiera na nie wpływ tylko w nieznacznym stopniu. Podnóże skalistej ściany zostaje wreszcie podmyte, olbrzymie masy spadają i leżąc nieruchomo, kruszone są cząstka po cząstce, aż wreszcie, gdy staną się bardzo drobne, fale unoszą je, toczą i wtedy szybciej mielą na żwir, piasek i muł. Jednak jakże często widzimy wzdłuż podnóża cofających się skalistych brzegów zaokrąglone głazy pokryte grubą warstwą tworów morskich, co dowodzi, jak mało ulegają one ścieraniu i jak rzadko bywają przetaczane! Prócz tego, gdy na kilkumilowej przestrzeni będziemy obserwować linię skalnego brzegu, który ulega kruszeniu, spostrzeżemy, że tylko tu i ówdzie, na małych przestrzeniach lub dokoła przylądków skały jeszcze i obecnie cierpią od fal morskich. Natomiast gdzie indziej wy-

[167] *denudacja* (geol.) — ogół procesów niszczących powodujących obnażanie podłoża skalnego, wyrównywanie i stopniowe obniżenie powierzchni ziemi; obejmuje wietrzenie, erozję i przemieszczanie okruchów skalnych z terenów górskich i wyżynnych na nizinne. [przypis edytorski]

gląd powierzchni oraz pokrywająca ją roślinność dowodzą, że musiały upłynąć lata od czasu, gdy woda podmywała ich podnóża.

A dalej, z ostatnich obserwacji Ramsaya, który wyprzedził szereg znakomitych badaczy, jak Jukesa, Geikiego, Crolla i innych, dowiedzieliśmy się, że proces niszczenia wskutek denudacji powierzchniowej[168] jest o wiele ważniejszym czynnikiem niż oddziaływania fal na brzegi morskie. Cała powierzchnia lądu wystawiona jest na chemiczne działanie powietrza i wody deszczowej wraz z rozpuszczonym w niej kwasem węglowym, a w strefach chłodniejszych także na działanie mrozu; rozluźniona masa nawet na lekkich pochyłościach zostaje spłukiwana podczas ulewnych deszczów i szczególnie w suchych okolicach jest roznoszona przez wiatr na daleko większą skalę, niż bylibyśmy skłonni przypuścić; strumienie i rzeki unoszą ją dalej, a rwącym prądem wyżłabiając sobie głębsze koryta, rozdrabniają ją coraz więcej. Podczas deszczowego dnia nawet w lekko falistej okolicy dostrzec możemy ślady zniszczenia spowodowanego działaniem atmosfery w mulistych ściekach, spływających z każdej pochyłości. Niezmiernie ciekawe są spostrzeżenia panów Ramsaya i Whitakera wykazujące, iż długie linie stromych zboczy w okręgu Wealden oraz podobne linie ciągnące się w poprzek Anglii, uważane dawniej za stare linie brzegowe, nie mogły się w ten sposób utworzyć, każdą z nich bowiem tworzy jedna i ta sama formacja geologiczna, gdy tymczasem nasze dzisiejsze wybrzeża skaliste wykazują wszędzie na przekrojach rozmaite formacje. A w takim razie zmuszeni jesteśmy przyjąć, że te strome zbocza zawdzięczają swoje pochodzenie głównie tej okoliczności, że skała, z której się składają, lepiej oparła się niszczącemu działaniu atmosfery niż otaczająca je powierzchnia ziemi, która stawała się przeto coraz niższa i niższa, a grzbiety twardej skały sterczały ponad nią. Nic nie wywiera na nas silniejszego wrażenia ogromu minionego czasu, według naszych o pojęć czasie, jak wypływające stąd przekonanie, że czynniki atmosferyczne, które zdają się posiadać tak małą siłę i tak powoli działają, tak wielkie jednak osiągają rezultaty.

Widzimy zatem, jak powoli wywierają swój niszczący wpływ na ląd atmosfera i działanie fal na brzegi. Lecz ażeby ocenić ogrom minionych okresów czasu, pożytecznie będzie rozpatrzyć, z jednej strony, masy skał spłukanych z rozległych przestrzeni lądu, z drugiej zaś, miąższość naszych formacji osadowych. Przypominam sobie, że jak wielce byłem zdumiony na widok wysp wulkanicznych, które zostały podcięte dokoła działaniem fal w taki sposób, iż brzeg ich wznosi się prostopadle do wysokości 1000 lub 2000 stóp, zaś łagodne stoki płynnych niegdyś potoków lawy pozwalają ocenić na pierwszy rzut oka, jak daleko twarde pokłady skał wdzierały się kiedyś w otwarte morze. Zupełnie to samo, a nawet wyraźniej jeszcze, ukazują nam uskoki, owe wielkie pęknięcia, wzdłuż których po jednej stronie warstwy wznosiły się na tysiące stóp, a po drugiej się obniżały; od czasu bowiem jak skorupa ziemska uległa pęknięciu (bez względu na to, czy wznoszenie było nagłe, czy też, jak przypuszcza obecnie większość geologów, odbywało się powoli i przez wiele pojedynczych drgnień), powierzchnia lądu tak doskonale została zrównana, że nie pozostały żadne ślady zewnętrzne tych olbrzymich przemieszczeń. Na przykład uskok Graven ciągnie się przeszło 30 mil angielskich, a na całej tej długości pionowe przemieszczenie stykających się ze sobą warstw waha się pomiędzy 600 i 3000 stóp wysokości. Profesor Ramsay opisał przesunięcie w dół warstw w Anglesea mające 2300 stóp i, jak mi powiada, przekonany jest o tym, że w Merionethshire jest takie, które ma 12 000 stóp. A pomimo tego powierzchnia lądu w tych okolicach nie zdradza wcale śladów tak zadziwiających przemieszczeń, gdyż masy skalne po obu stronach pęknięcia zostały rozmyte tak dalece, że utworzyły równinę.

Z drugiej zaś strony we wszystkich częściach świata masy warstw osadowych mają zadziwiającą grubość. W Kordylierach obliczyłem miąższość pewnego zlepieńca na dziesięć tysięcy stóp, a chociaż zlepieńce prawdopodobnie nagromadzały się prędzej niż drobniejsze osady, to jednak każdy z nich, jako utworzony ze startych i zaokrąglonych otoczaków nosi na sobie piętno długiego czasu; wskazują one, jak powoli te masy musiały się gromadzić. Profesor Ramsay podał mi maksymalne miąższości, przeważnie z rzeczywistych pomiarów, kolejnych formacji w *rozmaitych* częściach Wielkiej Brytanii, a mianowicie:

[168] *denudacja powierzchniowa* (oryg. ang. *subaerial denudation*) — procesy niszczące i wyrównujące powierzchnię ziemi zachodzące pod wpływem czynników działających na lądzie. [przypis edytorski]

Pokłady paleozoiczne[169] (bez pokładów wulkanicznych) — 57 154 stóp
Pokłady drugorzędowe[170] — 13 190 stóp
Pokłady trzeciorzędowe[171] — 2240 stóp
w sumie 72 584 stóp

czyli prawie 13 3/4 mili angielskiej. Niektóre z tych formacji, które w Anglii występują tylko jako cienkie warstwy, dochodzą na kontynencie do tysięcy stóp grubości. Prócz tego według większości geologów pomiędzy każdymi dwiema następującymi po sobie formacjami przechodziły zawsze bez śladu niezmierzone okresy czasu, tak że nawet ta olbrzymia miąższość pokładów osadowych w Anglii daje tylko niedokładne pojęcie o czasie, który upłynął w ciągu ich gromadzenia się. Rozpatrywanie tych rozmaitych faktów wywiera na ducha prawie to samo wrażenie co próżna żądza borykania się z ideą wieczności.

A jednak wrażenie to po części jest mylne. Croll czyni w pewnej ciekawej rozprawie uwagę, że błądzimy nie dlatego, iż wyobrażamy sobie za wielką długość okresów geologicznych, lecz błądzimy, wyrażając je w latach. Gdy geologowie obserwują wielkie i złożone zjawiska, a następnie biorą pod uwagę liczby wyobrażające kilka milionów lat, oba przypadki zupełnie inaczej działają na umysł, a liczby uważane są natychmiast za zbyt małe. Jeśli chodzi o denudację powierzchniową, Croll wykazał przez przeliczenie znanych ilości osadów niesionych corocznie przez niektóre rzeki w stosunku do rozległości ich dorzeczy, że 1000 stóp litej skały zostałoby stopniowo rozkruszone i zmyte do średniego poziomu całego obszaru w ciągu sześciu milionów lat. Rezultat ten jest zaiste zadziwiający, a niektóre obserwacje przemawiają rzeczywiście za tym, że jest on zbyt duży; lecz nawet gdybyśmy wzięli tylko połowę lub czwartą część, to w każdym razie byłby jeszcze nadspodziewany. A nie każdy z nas wyobraża sobie dobrze, co znaczy milion lat; Croll daje następujące objaśnienie: weźmy wąski pasek papieru długości osiemdziesięciu trzech stóp i czterech cali[172] i rozciągnijmy go wzdłuż ściany wielkiej sali; teraz oznaczmy na jednym jego końcu dziesiątą część cala. Otóż, ta dziesiąta część cala wyobraża nam sto lat, cały zaś pasek — milion lat. Należy przy tym ze względu na rozpatrywany przez nas przedmiot uprzytomnić sobie, co znaczy sto lat, jeśli w sali o wskazanej wyżej długości stanowią one nic nie znaczący wymiar.

Niektórzy doskonali hodowcy przez okres jednego życia zmienili tak dalece niektóre zwierzęta wyższe, rozmnażające się znacznie wolniej niż większość zwierząt niższych, że stworzyli formy zasługujące na nazwę nowej podrasy. Niewielu ludzi hodowało z należytą starannością jakąkolwiek rasę zwierząt dłużej niż przez pół wieku, tak iż sto lat odpowiada pracy dwóch następujących po sobie hodowców. Nie należy jednak przypuszczać, że gatunki w stanie natury zmieniają się tak samo prędko jak zwierzęta domowe, podlegające metodycznemu doborowi. Porównanie byłoby pod każdym względem odpowiedniejsze, gdybyśmy wzięli pod uwagę rezultaty doboru nieświadomego, tj. otrzymywanie najpożyteczniejszych i najpiękniejszych zwierząt bez zamiaru przekształcenia rasy — a jednak drogą takiego nieświadomego doboru różne rasy zostały dostrzegalnie zmienione w ciągu dwóch lub trzech stuleci.

Gatunki zmieniają się jednak prawdopodobnie o wiele wolniej, a w obrębie tej samej okolicy tylko niewiele z nich zmienia się w tym samym czasie. Powolność ta wypływa stąd, iż wszyscy mieszkańcy tej samej okolicy są tak dobrze wzajemnie do siebie przystosowani, iż w gospodarce przyrody wolne miejsca dla nowych form występują tylko po długich okresach czasu, gdy zaszły pewne zmiany w warunkach fizycznych lub wskutek imigracji nowych form. Nie zawsze jednak przy tym od razu pojawiają się natychmiast odmiany lub indywidualne różnice we właściwej naturze, pozwalające niektórym mieszkańcom lepiej

[169] *paleozoik, era paleozoiczna* (z gr. *palaios*: stary, *zoe*: życie) — era w geologicznej historii Ziemi, ok. 540–252 mln lat temu; w dawnej periodyzacji paleozoik, nazywany też pierwszorzędem, był najstarszą erą. [przypis edytorski]

[170] *drugorzędowy okres* (daw. geol.) — dziś: era mezozoiczna, mezozoik (z gr: *mesos*: środkowy, *zoe*: życie), daw. druga chronologicznie (po najstarszym wówczas paleozoiku) era w dziejach Ziemi, ok. 252–66 mln lat temu. [przypis edytorski]

[171] *trzeciorzęd* (geol.) — starszy okres trwającej do dziś ery kenozoicznej (z gr: *kainos*: nowy, *zoe*: życie) dziejów Ziemi, od 65 do 1,8 mln lat temu. [przypis edytorski]

[172] *długości osiemdziesięciu trzech stóp i czterech cali* — tj. 25,4 m. [przypis edytorski]

przystosować się do nowych miejsc w zmienionych warunkach. Na nieszczęście nie mamy żadnego sposobu określenia, jak wielka ilość lat potrzebna jest do przekształcenia jakiegoś gatunku; ale do kwestii czasu musimy jeszcze raz powrócić.

O ubóstwie naszych zbiorów paleontologicznych

Spójrzmy na nasze najbogatsze muzea geologiczne, cóż za ubóstwo tu znajdziemy! Każdy przyznaje, że nasze zbiory paleontologiczne są niekompletne. Prócz tego nie należy zapominać o uwadze wspaniałego paleontologa, zmarłego Edwarda Forbesa, że liczne gatunki kopalne są znane i opisane tylko na podstawie pojedynczych, często uszkodzonych egzemplarzy lub też na podstawie kilku okazów znalezionych w jednym miejscu. Tylko mala część powierzchni ziemi była badana pod względem geologicznym i nigdzie jeszcze nie przeprowadzono poszukiwań z wystarczającą ścisłością, jak tego dowodzą ważne odkrycia dokonywane każdego roku w Europie. Żaden całkowicie miękki organizm nie może się zachować. Muszle i kości rozpadają się i zanikają na dnie morza, gdzie nie gromadzą się żadne osady. Sądzę, iż pozostajemy ciągle w grubym błędzie, przyjmując jako pewnik, że na całej przestrzeni dna morskiego bezustannie i z dostateczną prędkością tworzą się osady, które pokrywają sobą i zachowują opadające na dno szczątki. Jasny, błękitny kolor wody olbrzymiej większości oceanów przemawia za jej czystością. Liczne wypadki, w których pewna formacja po bardzo długim czasie została pokryta przez inną, późniejszą, nie nosząc na sobie śladów zniszczenia, dają się objaśnić chyba tylko tym, że dno morskie pozostaje nieraz w ciągu niezmierzonego okresu czasu w zupełnie niezmienionym stanie. Szczątki zawarte w piasku i żwirze po wydźwignięciu się pokładów ponad powierzchnię morza bywają zwykle rozpuszczane w wodach słodkich, obfitujących w kwas węglowy. Niektóre z licznych zwierząt żyjących na brzegu morza w strefie objętej przypływami i odpływami rzadko tylko zachowują się w stanie kopalnym. Na przykład *Chthamalinae* (podrodzina osiadłych skorupiaków-wąsonogów) zamieszkują w nieskończenie wielkich ilościach skały nadbrzeżne całego świata; wszystkie one są w ścisłym tego słowa znaczeniu formami przybrzeżnymi, z wyjątkiem jednego gatunku z Morza Śródziemnego zamieszkującego głębie; ten ostatni gatunek został też znaleziony w stanie kopalnym na Sycylii, gdy tymczasem aż dotąd nie jest znany żaden inny gatunek z formacji trzeciorzędowej, chociaż wiadomo obecnie, że rodzaj *Chthamalus* istniał już w okresie kredowym. Istnieją wreszcie liczne wielkie pokłady, które do swego utworzenia potrzebowały olbrzymich okresów czasu, a które zupełnie pozbawione są szczątków organicznych; przyczyny tego zjawiska nie jesteśmy sobie w stanie wyjaśnić. Jeden z najbardziej godnych uwagi pod tym względem przykładów przedstawia formacja Flisz[173], składająca się z łupków ilastych i piaskowców, która ma parę tysięcy, a czasami nawet sześć tysięcy stóp grubości i ciągnie się przynajmniej na trzysta mil angielskich od Wiednia aż do Szwajcarii; a pomimo, iż ten wielki masyw był nadzwyczaj starannie badany, nie znaleziono w niej oprócz kilku szczątków roślinnych żadnych skamieniałości.

Co do organizmów lądowych, które żyły w okresie paleozoicznym i drugorzędowym, zbyteczne jest wspominać, że nasze świadectwa są w najwyższym stopniu wycinkowe. Na przykład do niedawna nie był znany ani jeden mięczak lądowy z żadnego z tych długich okresów, z wyjątkiem jednego gatunku, odkrytego przez sir Ch. Lyella i dra Dawsona w pokładach karbońskich[174] Ameryki Północnej; obecnie zaś mięczaki lądowe znaleziono w liasie[175]. Co do szczątków zwierząt ssących, to ażeby ocenić jak rzadko i przypadkowo zdarza się ich zachowanie, to zamiast wchodzić w liczne szczegóły wystarczy rzucić okiem na tabelę historyczną w podręczniku Lyella. Rzadkość tych szczątków nie może nas dziwić, jeśli zważymy, jak wielka stosunkowo część kości ssaków trzeciorzędowych pochodzi z jaskiń i z osadów jeziornych, gdy tymczasem z czasów formacji paleozoicznych i drugorzędowych nie znamy ani jednej jaskini z kośćmi i żadnych prawdziwych osadów jeziornych.

[173]*flisz* (geol.) — zespół skał osadowych cechujący się cyklicznością warstw różnego rodzaju; termin wprowadzony w 1827 przez szwajcarskiego geologa Bernharda Studera na określenie charakterystycznie przeplatanych warstw u podnóża Alp, z niem. *fliessen*: płynąć. [przypis edytorski]

[174]*karbon* (geol.) — piąty okres ery paleozoicznej, ok. 360–300 mln lat temu; w tym okresie powstała większość pokładów węgla kamiennego; ang. (z łac.) przymiotnik *carboniferous* używany przez Darwina oznacza zarówno karboński, jak i węglonośny. [przypis edytorski]

[175]*lias* (daw. geol.) — wczesna jura (epoka ery mezozoicznej), ok. 200–175 mln lat temu. [przypis edytorski]

Niedostateczność danych geologii wynika jednak głównie z zupełnie innej i o wiele ważniejszej przyczyny niż któraś z omawianych powyżej, a mianowicie stąd, że różne formacje oddzielone są od siebie długimi okresami czasu. Tę doktrynę zdecydowanie przyjmuje wielu geologów i paleontologów, którzy wraz z E. Forbesem zupełnie nie wierzą w przemianę gatunków. Gdy znajdujemy formacje geologiczne uporządkowane na tablicach w dziełach naukowych lub też gdy sami przypatrujemy się im w naturze, nie możemy powstrzymać się od przypuszczenia, że formacje te po sobie następowały bezpośrednio. Lecz wiemy na przykład z obszernego dzieła sir R. Murchisona o Rosji, jak wielkie luki istnieją w tym kraju pomiędzy następującymi po sobie formacjami; to samo stosuje się też do Ameryki Północnej i do wielu innych części świata. Nawet najlepszy geolog, gdyby zajmował się wyłącznie tymi krajami, nie przypuszczałby nigdy, że podczas tych długich okresów, z których w danej okolicy nie pozostały żadne ślady, w innych miejscach nagromadziły się jeden na drugim wielkie pokłady, pełne nowych i osobliwych form organicznych. A jeśli w żadnej oddzielnej okolicy nie sposób prawie wyrobić sobie prawdziwego pojęcia o długości czasu, jaki upłynął pomiędzy spoczywającymi na sobie formacjami, to należy przyjąć, że nigdzie nie jest to możliwe. Częste i wielkie zmiany w składzie mineralogicznym następujących po sobie formacji, pozwalające domyślać się zwykle zmian w geograficznych właściwościach okolic dostarczających materiału do osadów, utwierdzają nas też w przekonaniu, że pomiędzy poszczególnymi formacjami upłynęły ogromnie długie okresy.

Możemy, jak mi się zdaje, wytłumaczyć sobie, dlaczego utwory geologiczne każdej okolicy są prawie w każdym przypadku przerywane, czyli nie następowały ściśle po sobie. Przy badaniu setki mil ciągnących się wybrzeży Ameryki Południowej, które w ostatnim okresie zostały wzniesione o kilkaset stóp, nic nie sprawiło na mnie tak silnego wrażenia, jak brak wszelkich nowszych osadów dostatecznie grubych, aby mogły przetrwać najkrótszy chociażby okres geologiczny. Wzdłuż całego zachodniego wybrzeża, zamieszkałego przez swoistą faunę morską, osady trzeciorzędowe są tak słabo rozwinięte, że prawdopodobnie żadne ślady różnorodnych, następujących po sobie faun morskich nie zachowają się tam na przyszłość. Sądząc z niezwykłego zniszczenia skał nadbrzeżnych oraz z mulistości rzek wpadających do morza, osadzanie się pokładów wzdłuż zachodnich wybrzeży Ameryki Południowej musiało być bardzo silne w ciągu długiego okresu, pomimo to jednak nie znajdujemy tu nigdzie rozległych formacji zawierających szczątki z ostatniego okresu lub z trzeciorzędowego. Z łatwością można sobie jednak to zjawisko wytłumaczyć w ten sposób, że bez wątpienia osady nadbrzeżne i przybrzeżne są ciągle zmywane, gdy tylko wskutek powolnego i stopniowego wznoszenia się lądu dostają się w zasięg kruszącego działania fal morskich.

Należy też przyjąć, że podczas pierwotnego wznoszenia się i późniejszych wahań poziomu osady musiały się gromadzić w niezwykle grubych i zwartych masach, ażeby mogły oprzeć się ciągłemu wpływowi fal, a następnie działaniu atmosfery. Takie grube i rozległe osady mogą powstawać w dwojaki sposób: albo na wielkich głębokościach morskich, w którym to wypadku dno nie może być zamieszkałe przez tak różnorodne formy żyjące, jak w morzach płytszych, stąd też pokłady takie po wzniesieniu się mogą dać nam tylko bardzo niedokładne pojęcie o istotach, które żyły w czasie ich tworzenia się; albo też pewnej grubości i rozległości osady mogą gromadzić się dnie płytkim, gdy ulega ono ciągłemu powolnemu obniżaniu. W tym ostatnim wypadku morze tak długo pozostaje płytkie i sprzyjające życiu wielu różnorodnych form, dopóki opadanie dna i gromadzenie osadów pozostają we wzajemnej równowadze: w ten sposób powstawać mogą bogate w skamieniałości formacje o dostatecznej grubości, aby mogły w znacznej mierze oprzeć się niszczącym wpływom, gdy wynurzą się z morza.

Stąd też przekonany jestem, że prawie wszystkie stare formacje, w większej części swej miąższości *bogate w skamieniałości*, powstały podczas długotrwałego opadania dna morskiego. Od czasu, gdy w roku 1845 ogłosiłem swoje poglądy dotyczące tego przedmiotu, śledziłem postępy geologii i ze zdziwieniem przekonywałem się, jak jeden autor za drugim, opisując tę lub ową wielką formację, dochodził do wniosku, że tworzyła się ona podczas opadania dna.

Dodać mogę, że jedyna stara formacja trzeciorzędowa na zachodnim wybrzeżu Ameryki Południowej, która była dostatecznie masywna, by oprzeć się takiej degradacji, jakiej

dotychczas doznawała, ale która zapewne z trudnością tylko przetrwa do odległego okresu geologicznego, utworzyła się podczas opadania dna i dlatego właśnie uzyskała tak znaczną miąższość.

Wszystkie fakty geologiczne wskazują wymownie, iż każdy obszar powierzchni ziemi musiał ulegać licznym powolnym wahaniom poziomu, a wahania te dokonywały się na ogromnych przestrzeniach. Stąd też w czasie obniżania się obszernych lądów powstały prawdopodobnie utwory bogate w skamieniałości, a tak grube i rozległe, iż mogły się później oprzeć spłukiwaniu; trwać to jednak mogło tylko tak długo, dopóki gromadzenie osadów było dostatecznie obfite na to, aby morze pozostawało płytkie i aby zagrzebywać szczątki i zabezpieczać je od rozkładu. Z drugiej strony dopóki poziom dna morza pozostaje niezmienny, w miejscach płytkich, najbardziej sprzyjających życiu, pokłady *znacznej miąższości* nie mogą się tworzyć. Jeszcze trudniej zachodzi to podczas na przemian następujących okresów wznoszenia i obniżania się dna, czyli mówiąc ściślej, warstwy nagromadzające się przy takich wahaniach w czasie obniżania się dna, muszą przy następującym potem wznoszeniu znów ulegać działaniu fal morskich i ich niszczącemu wpływowi.

Uwagi te dotyczą głównie osadów nadbrzeżnych i przybrzeżnych. Na otwartym zaś i płytkim morzu, jak np. na większej części Archipelagu Malajskiego, gdzie głębokość waha się od 30 lub 40 do 60 sążni[176], mogłyby powstawać w czasie wznoszenia się dna bardzo rozległe formacje, które niewiele by cierpiały od denudacji. Miąższość jednak tej formacji nie mogłaby być znaczna dlatego, że wskutek ruchu w górę dna morskiego nie dorównałaby pierwotnej głębokości morza; nie mogłaby być ani bardzo zbita, ani też pokryta przez późniejsze formacje, tak że przy następnych wahaniach gruntu prawdopodobnie zniknęłaby zupełnie wskutek niszczącego wpływu atmosfery oraz działania morza. Pan Hopkins jednak przypuszcza, że jeśli pewna część powierzchni gruntu wzniesie się i zanim zostanie zniszczona, znów zagłębi się w morze, pokład utworzony podczas okresu wznoszenia się, chociaż nieznacznej grubości, może zostać osłonięty przez późniejsze osady i w taki sposób zachować się przez długi okres.

Hopkins uważa także, że pokłady osadowe o wielkiej poziomej rozległości rzadko zostają całkowicie zniszczone. Wszyscy jednak geologowie z wyjątkiem niewielu, którzy uważają, że nasze obecne łupki metamorficzne i skały plutoniczne[177] tworzyły niegdyś pierwotne jądro globu, zgodzą się chyba z tym, że ze skał takiego pochodzenia musiały zostać zdarte bardzo wielkie masy, które je pokrywały. Jest to bowiem prawie niemożliwe, aby skały te krystalizowały i twardniały, nie będąc pokryte przez inne; jeśli jednak metamorfozy odbywały się w wielkich głębiach oceanu, pokłady ochraniające te skały mogły nie mieć znacznej grubości. Przyjmując zaś, że takie skały jak gnejs, łupek mikowy, dioryt itp. musiały być kiedyś koniecznie pokryte, jak wyjaśnić sobie można wielkie obnażone powierzchnie tych skał w wielu częściach ziemi, jeśli nie przez przypuszczenie, że skały te później dopiero zostały ogołocone ze wszystkich pokrywających je warstw? Że takie rozległe obszary istnieją, nie ulega najmniejszej wątpliwości. Obszar granitowy w Parime opisany przez Humboldta jest co najmniej 19 razy większy od Szwajcarii. Na południe od Amazonki Boué przedstawia na mapie powierzchnię granitową wielkości Hiszpanii, Francji, Włoch, Wysp Brytyjskich i części Niemiec razem wziętych. Okolica ta nie jest jeszcze dokładnie zbadana, ale na podstawie zgodnych świadectw podróżników, musi tu być bardzo rozległy obszar granitowy. Von Eschwege daje szczegółowy przekrój tego obszaru, który ciągnie się według niego poczynając od Rio de Janeiro w prostej linii przez 260 mil geograficznych, ja zaś sam przebyłem go w innym kierunku na przestrzeni 150 mil, nie widząc przy tym żadnej innej skały prócz granitu. Liczne odłamki zebrane przeze mnie wzdłuż wybrzeża od Rio de Janeiro do ujścia La Platy[178] na przestrzeni 1100 mil angielskich, a następnie zbadane, należą wszystkie do tej kategorii skał. Wewnątrz lądu, wzdłuż całego północnego brzegu La Platy, prócz nowszych utworów trzeciorzędowych w jednym tylko punkcie widziałem skały, które uległy słabej metamorfozie, a które

[176]*sążeń* — tu: ang. *fathom*, brytyjska jednostka używana głównie do określania głębokości wody, równa 6 stóp, tj. ok. 1,83 m. [przypis edytorski]

[177]*skały plutoniczne* (geol.) — skały głębinowe, powstałe z magmy, której stygnięcie i krystalizacja odbywały się na dużych głębokościach; od imienia Plutona, gr. boga podziemi. [przypis edytorski]

[178]*La Plata* — wielkie wspólne lejkowate ujście końcowych odcinków rzek Parany i Urugwaj do Oceanu Atlantyckiego. [przypis edytorski]

prawdopodobnie stanowią resztki dawniejszego pokrycia utworów granitowych. Zajmijmy się teraz do lepiej znanymi okolicami, Stanami Zjednoczonymi i Kanadą, tak jak są one pokazane na pięknej mapie prof. H. D. Rogera. Wyciąwszy z tej mapy odpowiednie kawałki wyobrażające wspomniane formacje i zważywszy papier, stwierdziłem, że skały metamorficzne (wyłączając „półmetamorficzne") i granitowe przeważają nad całością młodszych formacji paleozoicznych w stosunku 19:12,5. W wielu okolicach skały metamorficzne i granitowe byłyby znajdowane na znacznie rozleglejszych przestrzeniach niż się wydaje, gdyby zostały uwolnione spod nierównomiernie pokrywających je osadów, niestanowiących części pierwotnego płaszcza, pod którym odbywała się krystalizacja tych skał. Tak więc w niektórych okolicach prawdopodobnie zostały całkowicie starte całe formacje geologiczne, tak że nie pozostał po nich żaden ślad.

Wypada zrobić jeszcze jedną uwagę. Podczas okresów wznoszenia się powierzchnia lądu oraz sąsiednich płytkich obszarów morskich powiększa się i wtedy powstają zwykle nowe miejsca, które mogą być zamieszkiwane; wszystko to zaś są okoliczności bardzo sprzyjające tworzeniu się nowych gatunków i odmian, jak to już zaznaczyliśmy wyżej. Ale właśnie z tych oto okresów pozostaną luki w poszukiwaniach geologicznych. Z drugiej strony podczas obniżania się maleje obszar zamieszkiwanej powierzchni oraz liczba mieszkańców (wyjątek stanowią mieszkańcy wybrzeży w przypadku, kiedy ląd stały rozpada się na grupy wysp); zatem wprawdzie podczas obniżania giną liczne gatunki, ale też niewielka ilość nowych odmian i gatunków powstaje; a właśnie podczas takich okresów obniżania osadziły się nasze wielkie i najbardziej w skamieniałości obfitujące pokłady.

O braku licznych odmian pośrednich w poszczególnych formacjach

Na podstawie tego, co wyżej rozpatrzyliśmy, niepodobna wątpić, że dane geologiczne jako całość są nadzwyczaj niekompletne. Jeśli jednak ograniczymy naszą uwagę do jakiejkolwiek pojedynczej formacji, to tym trudniej pojąć, dlaczego nie znajdujemy w niej odmian stanowiących kolejne stopnie pomiędzy pokrewnymi gatunkami, jakie żyły na początku i pod koniec tworzenia się tej formacji. Odnotowano kilka przypadków tego samego gatunku wykazującego rożne odmiany w górnych i dolnych częściach tej samej formacji. Na przykład Trautschold przytacza pewną ilość przykładów dotyczących amonitów, Hilgendorf zaś opisuje niezmiernie ciekawy przypadek istnienia dziesięciu stopniowo zmieniających się form zatoczka wielokształtnego[179] (*Planorbis multiformis*) w następujących po sobie warstwach pewnej szwajcarskiej formacji wód słodkich. Chociaż każda formacja do utworzenia się bez wątpienia wymagała długiego okresu czasu, jednakże można podać rozmaite przyczyny, dlaczego nie wszędzie znajdujemy podobne stopniowe uszeregowanie ogniw między gatunkami, które żyły na początku i przy końcu tworzenia się formacji. Nie mogę jednak nadawać zbyt wielkiego znaczenia następującym rozumowaniom.

Chociaż każda formacja może odpowiadać bardzo długiemu szeregowi lat, jednakże okres ten jest prawdopodobnie krótki w porównaniu z liczbą lat potrzebną do przemiany pewnego gatunku w inny. Wiadomo mi, że dwaj paleontologowie, Bronn i Woodward, których opinie są godne szacunku, doszli do wniosku, że przeciętna trwałość każdej formacji przewyższa dwa lub trzy razy przeciętną trwałość gatunku; jednakże, zdaje mi się, nieprzezwyciężone trudności nie pozwalają nam dojść do rzetelnego wniosku w tym przedmiocie. Kiedy dostrzegamy, że pewien gatunek po raz pierwszy pojawił się pośrodku jakiejś formacji, to byłoby zbyt pochopne wnioskować stąd, że gatunek ten gdzie indziej nie istniał wcześniej. W podobny sposób, gdy widzimy brak pewnego gatunku w ostatnich warstwach formacji, zbyt pospiesznie wnioskowalibyśmy z tego, że ten gatunek zupełnie już wygasł. Zapominamy, jak maleńka jest Europa w porównaniu z resztą świata, a rozmaite piętra pojedynczych formacji nie są jeszcze nawet w całej Europie zestawione ze sobą z dostateczną ścisłością.

Możemy przyjąć bez wahania, że wszelkiego rodzaju zwierzęta morskie odbywały gromadnie wielkie wędrówki wskutek zmian klimatycznych lub innych, a jeśli spotykamy po raz pierwszy pewien gatunek w jakiejś formacji, jest bardzo prawdopodobne, że przywędrował on właśnie na ten obszar. Na przykład dobrze wiadomo, iż niektóre gatunki

[179] *zatoczek wielokształtny* — jeden z gatunków ślimaków z rodziny zatoczkowatych, żyjących w płytkich zbiornikach wody słodkiej. [przypis edytorski]

zwierząt w pokładach paleozoicznych Ameryki Północnej wystąpiły nieco wcześniej niż w europejskich, ponieważ najwidoczniej musiały mieć czas na to, aby odbyć wędrówkę z mórz amerykańskich do europejskich. Przy badaniu najmłodszych osadów w różnych częściach świata wszędzie zauważono fakt, że niektóre nieliczne, dziś jeszcze żyjące gatunki, pospolite w tych osadach, wyginęły zupełnie w morzach otaczających lub też że na odwrót, niektóre gatunki występujące obficie w sąsiednich morzach, w osadach tych albo są rzadkie, albo też wcale nie występują. Bardzo jest pouczające zastanowić się nad wielkimi rozmiarami wędrówek, jakie według wiarygodnych dowodów geologii odbywały zwierzęta europejskie podczas epoki lodowcowej[180], stanowiącej przecież tylko małą część jednego okresu geologicznego, a także zwrócić uwagę na wielkie wahania poziomu, na nadzwyczajną zmienność klimatu oraz na olbrzymią długość czasu, wszystkie zawarte w tej samej epoce lodowcowej. A jednak wątpić należy, czy w jakiejkolwiek części świata pokłady *zawierające szczątki kopalne* osadzały się na tym samym miejscu podczas całego trwania tego okresu. Nieprawdopodobne jest na przykład, aby w ciągu całej epoki lodowcowej tworzyły się warstwy osadowe przy ujściu Missisipi do takiej głębokości, na jakiej zwierzęta morskie najbujniej się rozwijają, wiemy bowiem, że podczas tego okresu odbywały się rozległe przemiany geograficzne w innych częściach Ameryki. Gdyby warstwy osadzone podczas epoki lodowcowej w płytkich miejscach przy ujściu Missisipi zostały podniesione, zawarte w nich szczątki organiczne pojawiałyby się prawdopodobnie i znów by zanikały w różnych poziomach wskutek wędrówek gatunków oraz zmian geograficznych. A w dalekiej przyszłości geologowi badającemu te warstwy zdawać by się mogło, że przeciętnie okres, w którym żyły zachowane skamieniałości, był krótszy niż epoka lodowcowa, gdy tymczasem jest on w samej rzeczy o wiele dłuższy, bowiem zaczął się przed epoką lodowcową i trwa aż do naszych dni.

Ciągły szereg przejść pomiędzy dwiema formami w dolnych i górnych częściach pewnej formacji geologicznej wystąpić może tylko wtedy, jeśli osadzanie się tej formacji trwało bardzo długo, tak że starczyło dosyć czasu na powoli odbywający się proces przemian. Miąższość pokładów musiałaby być w takim razie bardzo znaczna, a gatunki podlegające przemianom powinny by żyć w ciągu całego tego czasu w tej samej okolicy. Widzieliśmy jednak, że znacznej miąższości pokład, zawierający w całej swej grubości szczątki organiczne, może powstać tylko podczas okresu obniżania się dna morskiego; ażeby zaś głębokość pozostawała mniej więcej jednakowa, co jest znów warunkiem tego, aby gatunki morskie mogły przez cały czas żyć w tym samym miejscu, potrzeba koniecznie, aby dopływ osadów zrównoważał ciągłe obniżanie się dna. Ale to samo obniżanie będzie często zanurzać sąsiedni obszar, skąd pochodzą osady, a zatem dopływ osadów może się zmniejszyć, podczas gdy obniżanie wciąż jeszcze będzie trwało. Taka dokładna równowaga pomiędzy dopływem osadów a szybkością obniżania się dna zdarza się prawdopodobnie w naturze bardzo rzadko, wielu bowiem paleontologów wykazało, że bardzo grube pokłady osadowe nie zawierają zwykle szczątków organicznych z wyjątkiem tylko górnych i dolnych warstw.

W tworzeniu się każdej pojedynczej formacji geologicznej, jak też całego szeregu formacji na każdym obszarze, zachodziły prawdopodobnie przerwy. Gdy spoglądamy na formację złożoną z warstw o bardzo różnorodnym składzie mineralogicznym, co tak często się zdarza, słusznie możemy przypuszczać, że proces osadzania odbywał się z mniejszymi lub większymi przerwami. Następnie, nawet najściślejsze badanie pewnej formacji geologicznej nie może nam dać pojęcia o długości czasu, jaki upłynął podczas jej osadzania się. Można by przytoczyć wiele przykładów, w których pojedyncze warstwy mające tylko kilka stóp grubości odpowiadają całym formacjom, które dochodzą w innych okolicach do tysięcy stóp grubości i które potrzebowały tym samym olbrzymiego czasu do utworzenia się; a jednak nikt, nie wiedząc o tym, ani przypuści nawet, jakiemu niezmierzonemu okresowi czasu odpowiadają te cienkie warstwy. Można też przytoczyć liczne przypadki, w których dolne warstwy pewnego utworu geologicznego zostały wzniesione, zdenudowane, znów zagłębione i na nowo pokryte przez górne warstwy tej formacji; fakty takie

[180]*epoka lodowcowa* a. *lodowa* (hist. geol.) — dawny termin na określenie okresu zlodowaceń w Europie, odpowiadający plejstocenowi (od 2,6 mln do 11,7 tys. lat tamu). W historii Ziemi okresy lodowcowe występowały kilkakrotnie, obecnie termin ten jest używany potocznie lub nieformalnie, w pracach popularnonaukowych. [przypis edytorski]

dowodzą, że podczas procesu osadzania się mijały wielkie okresy czasu, które łatwo mogą być przeoczone. W innych przypadkach wielkie drzewa kopalne, stojące pionowo na swoim naturalnym gruncie, dostatecznie dowodzą długich przerw w procesie osadzania oraz wielokrotnych zmian poziomu, o czym nie mielibyśmy pojęcia, gdyby drzewa te przypadkowo się nie zachowały. Na przykład sir Ch. Lyell i dr Dawson znaleźli w Nowej Szkocji mające 1400 stóp grubości pokłady karbońskie ze starymi warstwami zawierającymi korzenie drzew, ułożone jedna na drugiej na nie mniej jak sześćdziesięciu ośmiu różnych wysokościach. Jeśli zatem jeden i ten sam gatunek występuje w dolnej, środkowej i górnej części formacji, to bardzo prawdopodobne, że nie żył on podczas całego okresu osadzania się jej wciąż na tym samym miejscu, lecz że zapewne podczas tego samego okresu geologicznego wielokrotnie w tym miejscu zanikał i pojawiał się na nowo. Gdyby więc taki gatunek ulegał podczas osadzania się jakiejś formacji geologicznej znacznym przemianom, przekrój warstw tego okresu nie zawierałby prawdopodobnie tych wszystkich drobnych przejść, które według mojej teorii powinny łączyć ze sobą formy początkowe i końcowe; widzielibyśmy wtedy raczej nagłe, choć może nieznaczne, zmiany formy.

Niezmiernie jest ważne pamiętać, że przyrodnicy nie mają żadnej złotej reguły do odróżniania gatunków od odmian. Przyznają każdemu gatunkowi pewien stopień zmienności, kiedy jednak dostrzegają nieco większe różnice pomiędzy dwiema formami, tworzą z nich gatunki, o ile naturalnie nie mogą powiązać ich ze sobą przez blisko stojące formy pośrednie. Tych zaś form z przytoczonych wyżej powodów rzadko możemy się spodziewać w przekrojach geologicznych. Przypuśćmy, że B i C oznaczają dwa gatunki i że trzecia forma, A, została znaleziona w głębszej i starszej warstwie. Otóż, gdyby nawet forma A była dokładnie pośrednia pomiędzy B i C, to z pewnością uważano by ją wprost za oddzielny trzeci gatunek, jeśliby jednocześnie pewne odmiany pośrednie nie łączyły jej z jednym lub też z obydwoma tymi gatunkami. Nie należy też zapominać o tym, jak to już wyżej wspomniano, że jeśli nawet forma A jest rzeczywistym przodkiem B i C, to i wtedy nie musi koniecznie pod każdym względem swej organizacji zajmować środkowego miejsca pomiędzy nimi. Możemy zatem w dolnych i górnych warstwach tej samej formacji napotkać gatunek rodzicielski oraz pochodzące od niego formy, a jednak wskutek braku licznych form przejściowych możemy nie dopatrzyć się przy tym pokrewieństwa pomiędzy nimi, lecz będziemy je uważać za odrębne gatunki.

Wiadomą jest rzeczą, na jak nieznacznych różnicach opiera wielu paleontologów wyodrębniane przez siebie gatunki, zwłaszcza gdy okazy pochodzą z różnych pięter pewnej formacji. Niektórzy wprawni konchologowie[181] uważają wiele z bardzo nieznacznie różniących się gatunków wyodrębnionych przez d'Orbigny'ego i innych wprost za odmiany, a to dowodzi właśnie zmienności, jaka według naszej teorii powinna istnieć. Zwróćmy dalej uwagę na młodsze osady trzeciorzędowe, zawierające wiele gatunków mięczaków, które większość przyrodników uważa za identyczne z żyjącymi jeszcze dotąd gatunkami; inni dzielni badacze, jak Agassiz i Pictet uważają te trzeciorzędowe gatunki za specyficznie różne, chociaż zgadzają się z tym, że różnice mogą tu być bardzo nieznaczne. Jeśli przypuścimy, że ci znakomici przyrodnicy nie zostali uwiedzeni fantazją i jeśli przyjmiemy, że większość badaczy nie ma racji i że wszystkie gatunki trzeciorzędowe nie różnią się rzeczywiście od obecnie żyjących, otrzymamy tu dowód częstego występowania nieznacznych przekształceń wymaganych przez naszą teorię. Jeśli prócz tego uwzględnimy większe różnice czasu odpowiadające następującym po sobie piętrom tej samej wielkiej formacji geologicznej, zauważymy, że skamieniałości w nich zawarte, chociaż pospolicie uważane za różne gatunki, są o wiele bliżej ze sobą wzajemnie spokrewnione niż gatunki odległych od siebie formacji; tak więc w tym razem mamy niewątpliwy dowód zmian w kierunku wymaganym przez teorię. Do tego przedmiotu powrócę jeszcze w następnym rozdziale.

Mamy, jak to wyżej wskazałem, podstawę przypuszczać, że odmiany zwierząt i roślin szybko się rozmnażających i nie wędrujących wiele, są zwykle początkowo lokalne i że takie miejscowe odmiany nie rozprzestrzeniają się daleko i zastępują swe formy rodzicielskie dopiero wtedy, gdy się w dostatecznym stopniu zmieniły i udoskonaliły. Według tego poglądu szansa znalezienia wszystkich wcześniejszych stadiów przejściowych pomię-

[181] *konchолog* — naukowiec zajmujący się muszlami (konchami) mięczaków. [przypis edytorski]

dzy pewnymi dwiema formami w jakiejś formacji na jakimkolwiek obszarze jest mała; należy bowiem przypuszczać, że pojedyncze formy przejściowe jako lokalne ograniczone były do pewnych miejsc. Większość zwierząt morskich jest szeroko rozprzestrzeniona, ponieważ zaś widzieliśmy, że rośliny najbardziej rozprzestrzenione najczęściej wykazują odmiany, jest nader prawdopodobne, że spomiędzy mięczaków i innych zwierząt morskich te, które kiedyś rozmieszczone były na największej przestrzeni, sięgającej bardzo daleko poza granice znanych formacji geologicznych Europy, najczęściej też tworzyły początkowe odmiany lokalne, a wreszcie nowe gatunki. I z tego także powodu zmniejsza się prawdopodobieństwo znalezienia szeregu form przejściowych w jakiejkolwiek formacji geologicznej.

Do tego samego wniosku prowadzi też inny, ważniejszy jeszcze pogląd, niedawno wypowiedziany przez dr Falconera, a mianowicie, że okresy czasu, podczas których gatunki ulegały zmianie, chociaż trwały bardzo wiele lat, są jednak prawdopodobnie krótkie w stosunku do okresów, podczas których te same gatunki nie ulegały żadnym zmianom.

Nie trzeba też zapominać i o tym, że teraz, mając do badania nawet egzemplarze w doskonałym stanie, nie sposób najczęściej połączyć ze sobą dwóch form za pośrednictwem odmian pośrednich i dowieść w taki sposób, że są jednym gatunkiem, gdy nie ma się jednocześnie wielu okazów z różnych miejsc; rzadko zaś można zebrać w podobny sposób gatunki kopalne. Najlepiej może pojmiemy, jak mało prawdopodobna jest dla nas możliwość wzajemnego powiązania ze sobą gatunków przez liczne mało różniące się kopalne ogniwa pośrednie, gdy zadamy sobie pytanie, czy np. przyszli geologowie będą w stanie dowieść, czy nasze rozmaite rasy bydła, owiec, koni i psów pochodzą od jednej czy od kilku form pierwotnych, lub też rozstrzygnąć, czy pewne mięczaki morskie z wybrzeży Ameryki Północnej uważane przez jednych konchologów za gatunki odmienne od ich europejskich przedstawicieli, przez innych zaś poczytywane tylko za ich odmiany, są rzeczywiście odmianami czy też oddzielnymi gatunkami. Mogłoby się to udać przyszłym geologom, gdyby wykryli mnóstwo kopalnych form pośrednich, co jednak jest w najwyższym stopniu nieprawdopodobne.

Autorzy wierzący w niezmienność gatunków ciągle powtarzają twierdzenie, że geologia nie dostarcza form przejściowych. Twierdzenie to jednak, jak zobaczymy w następnym rozdziale, jest stanowczo mylne. Sir J. Lubbock powiada: „Każdy gatunek jest ogniwem pośrednim pomiędzy innymi pokrewnymi formami". Najlepiej się o tym przekonamy, gdy z jakiegoś rodzaju obejmującego ze dwadzieścia gatunków zarówno kopalnych, jak i żyjących zniszczymy cztery piąte gatunków; nikt wtedy nie będzie wątpił, że luki pomiędzy pozostałymi gatunkami będą większe niż przedtem. Jeśli zniszczone formy są przypadkiem krańcowe, to sam rodzaj okaże się wtedy bardziej odległy od innych rodzajów niż przedtem. Badania geologiczne nie wykazały wprawdzie istnienia niegdyś nieskończenie licznych form przejściowych, tak nieznacznie różniących się między sobą jak istniejące odmiany i łączących prawie wszystkie obecnie żyjące gatunki z wygasłymi. Tego jednak oczekiwać od geologii niepodobna, a pomimo to wiele razy już wysuwano ten fakt jako bardzo poważny zarzut przeciwko moim poglądom.

Stosowne będzie zebrać razem powyższe uwagi o niedostateczności dowodów geologii i objaśnić je na wymyślonym przykładzie. Archipelag Malajski zajmuje obszar prawie wielkości Europy, licząc od Przylądka Północnego aż do Morza Śródziemnego i od Anglii do Rosji, odpowiada przeto swą rozległością wszystkim przynajmniej z pewną dokładnością zbadanym formacjom geologicznym, wyjąwszy te w Stanach Zjednoczonych Ameryki. Najzupełniej zgadzam się z panem Godwin-Austenem, że obecny stan Archipelagu Malajskiego wraz z jego licznymi wyspami, pooddzielanymi przez szerokie i płytkie odnogi morskie, odpowiada prawdopodobnie dawniejszemu stanowi Europy, kiedy większość naszych formacji dopiero co zaczęła się osadzać. Archipelag Malajski stanowi jeden z najbogatszych w życie organiczne obszarów na całej powierzchni ziemi, ale gdyby nawet zebrać wszystkie gatunki, jakie żyły tam kiedykolwiek, jak niedokładnie przedstawiałyby one historię naturalną całej ziemi! A tymczasem mamy słuszne powody mniemać, że szczątki mieszkańców lądowych tego archipelagu tylko bardzo niedostatecznie musiały się zachować w formacjach, jakie przypuszczalnie tam się gromadziły. Niewielu mieszkańców wybrzeży i nagich skał podmorskich mogło ulec zagrzebaniu, te zaś formy, które

zostały zagrzebane w żwirze i piasku, także nie przetrwałyby do odleglejszej epoki. Gdzie zaś na dnie morskim żadne osady się nie tworzyły lub też nie nagromadziły się w dostatecznej mierze, aby zabezpieczyć szczątki organiczne przed zniszczeniem, tam też żadne szczątki zachować się nie mogły.

Formacje bogate w szczątki kopalne i dostatecznie grube, aby przetrwać w przyszłości podobnie długi okres czasu jak pochodzące z przeszłości twory drugorzędowe — powstawały prawdopodobnie na archipelagu tylko w czasie okresów obniżania się dna morskiego. Te okresy obniżania były prawdopodobnie przerywane przez niezmierzone okresy, podczas których obszar albo pozostawał nieruchomy, albo się wznosił; podczas wznoszenia się wszystkie formacje zalegające strome wybrzeża i zawierające skamieniałości uległy prawdopodobnie na nowo zniszczeniu przez nieprzerwaną działalność fal tak prędko, jak powstały, podobnie jak to dziś jeszcze obserwować można na wybrzeżach Ameryki Południowej. Nawet w rozległych i płytkich morzach wewnątrz archipelagu warstwy osadzone w okresie wznoszenia tylko z ledwością mogły osiągnąć dużą miąższość lub ulec pokryciu i zabezpieczeniu przez późniejsze utwory tak, aby miały szansę zachować się na daleką przyszłość. W czasie obniżania się dna giną prawdopodobnie liczne formy żyjące, zaś w czasie wznoszenia ulegają dużej zmienności, ale zapisy geologiczne są wówczas mniej dokładne.

Można wątpić, czy trwanie jakiegokolwiek długiego okresu obniżania się całego archipelagu lub też pewnej jego części wraz z okresem osadzania się odpowiednich pokładów *przewyższało* przecięty czas trwania form gatunkowych, jakie podówczas żyły, a jednak stanowi to konieczny warunek zachowania się wszystkich form przejściowych pomiędzy dwoma lub kilkoma gatunkami. Jeśli zaś te formy pośrednie nie zachowają się w zupełności, wówczas odmiany przejściowe będą w przyszłości uważane za nowe, chociaż bardzo pokrewne gatunki. Bardzo jest także prawdopodobne, że każdy wielki okres obniżania przerywany był przez wahania poziomu i że podczas tych długich okresów występowały też małe zmiany klimatyczne. A w takich przypadkach mieszkańcy archipelagu zmuszeni byli do wędrówek, tak że z tych czasów w żadnej formacji nie mogły się zachować ściśle powiązane, nieprzerwane świadectwa o przebiegu ich przemian.

Zasięgi licznych morskich mieszkańców archipelagu rozciągają się obecnie na tysiące mil angielskich poza jego granice, analogia zaś nakazuje przypuszczać, że głównie te właśnie bardzo rozprzestrzenione gatunki, chociaż może nie wszystkie, najczęściej tworzyć będą nowe odmiany. Odmiany te będą zapewne początkowo zwykle lokalne, czyli występujące w jednej okolicy, jeśli jednak jako takie osiągną pewne korzyści lub też jeśli się będą zmieniały lub wydoskonalały, będą powoli coraz bardziej się rozprzestrzeniać i zastępować swych rodziców. Kiedy takie odmiany powrócą do swych dawnych miejsc rodzinnych jako zmienione, wprawdzie nieznacznie, ale jednolicie w stosunku do pierwotnego stanu, to skoro znajdowane będą w nieco różnych piętrach tej samej formacji, uważane będą zapewne przez wielu paleontologów za nowe i odrębne gatunki.

Jeśli zatem uwagi te są do pewnego stopnia prawdziwe, nie możemy oczekiwać, abyśmy w naszych formacjach geologicznych znaleźć mogli nieskończoną ilość takich ściśle zbliżonych do siebie form przejściowych, jakie zgodnie z moją teorią powinny łączyć ze sobą wszystkie dawniejsze i dzisiejsze gatunki pewnej grupy w jeden długi i rozgałęziony łańcuch życia. Musimy zadowolić się niewielką tylko liczbą ogniw przejściowych (które z pewnością można znaleźć), mniej lub więcej ze sobą powiązanych, a ogniwa te, chociażby były bardzo bliskie sobie, przez wielu paleontologów uważane będą za różne gatunki, gdy tylko będą występowały w rozmaitych piętrach tej samej formacji. Przyznaję jednak, że nigdy bym nie przypuszczał, jak skąpych wiadomości o przemianach form żyjących dostarcza najlepiej zachowany przekrój geologiczny, gdyby brak tych licznych form pośrednich pomiędzy gatunkami żyjącymi na początku i przy końcu każdej formacji nie stanowił tak poważnej trudności dla mojej teorii.

O nagłym pojawianiu się całych grup spokrewnionych gatunków

Nagłe zjawianie się całych grup nowych gatunków w pewnych formacjach, uważane było przez niektórych paleontologów, jak np. przez Agassiza, Picteta i Sedgwicka za niezbity dowód przeciwko przekonaniu o przemianie gatunków. Bo gdyby rzeczywiście liczne gatunki tego samego rodzaju lub rodziny pojawiły się nagle, to fakt ten przema-

wiałby silnie na niekorzyść teorii ewolucji dokonywanej dzięki doborowi naturalnemu. Gdyż nie tylko rozwój pewnej grupy form pochodzących od jednego wspólnego przodka musiał być zgodnie z moją teorią bardzo powolny, lecz i sami przodkowie musieli już żyć dawno przed zjawieniem się ich zmienionych potomków. Ale wciąż przeceniamy dokładność danych geologii i mylnie wnioskujemy, że ponieważ pewne rodzaje lub rodziny nie zostały znalezione poniżej pewnej warstwy geologicznej, to tym samym nie istniały one jeszcze przed tą formacją. We wszystkich wypadkach pozytywne dowody paleontologiczne zasługują na bezwarunkowe zaufanie, gdy tymczasem dowody negatywne nie mają, jak tego uczy doświadczenie, żadnej wartości. Zapominamy wciąż o tym, jak wielki jest świat w stosunku do tej małej powierzchni, jaką starannie przebadano pod względem geologicznym, zapominamy o tym, że grupy gatunków mogły już od dawna istnieć i powoli się zmieniać w innych miejscach, zanim wtargnęły na starodawne archipelagi Europy i Stanów Zjednoczonych. Nie bierzemy dostatecznie pod uwagę olbrzymich odstępów czasu, który upłynął pomiędzy osadzaniem się naszych kolejnych, spoczywających bezpośrednio na sobie formacji, który często zapewne był o wiele dłuższy niż okres potrzebny do osadzenia się poszczególnej formacji. Te przerwy wystarczyłyby na to, aby pomnożyć ilość gatunków pochodzących od jednej formy rodzicielskiej, tak że w ten sposób grupy gatunków pojawiające się w następnej formacji mogą się wydawać jak gdyby nagle stworzone.

Przypomnę tu okoliczność, na którą już przedtem zwracałem uwagę, a mianowicie, że potrzeba było bardzo długiego czasu, aby organizm mógł się przystosować do zupełnie nowego i szczególnego sposobu życia, jak np. do latania w powietrzu, i że z tego powodu formy przejściowe musiały często pozostawać przez długi czas w pewnej określonej okolicy; ale gdy przystosowanie takie wreszcie wystąpiło i kilka gatunków uzyskało przewagę nad innymi organizmami, potrzeba już było tylko stosunkowo niedługiego czasu, aby powstały liczne różniące się od siebie formy, zdolne do szybkiego i rozległego rozpowszechnienia się na świecie. Profesor Pictet w swym znakomitym sprawozdaniu z niniejszej książki, omawiając dawne formy przejściowe i biorąc za przykład ptaki, stwierdza, że nie może zrozumieć, jaką korzyść przynosiły pewnej przypuszczalnej formie rodzicielskiej powolne zmiany przedniej kończyny? Ale przypatrzmy się tylko pingwinom Oceanu Południowego — czy te ptaki nie mają przednich kończyn dokładnie w stanie pośrednim, który nie jest „ani prawdziwą nogą, ani prawdziwym skrzydłem"? Jednakże ptaki te wychodzą zwycięsko z walki o byt, bo przecież są tak bezmiernie liczne i bogate w gatunki. Nie sądzę wcale, że mamy tu przed sobą pewien rzeczywisty stopień przejściowy w rozwoju ptasiego skrzydła, ale co przeczy poglądowi, że dla przekształconych potomków pingwinów byłoby korzystne, aby uległy one stopniowo takim zmianom, że początkowo, podobnie jak kaczka grubogłowa, ślizgałyby się na powierzchni morza, a później wznosiłyby się nad powierzchnią i szybowały w powietrzu?

Chcę jeszcze przytoczyć kilka przykładów, by wyjaśnić powyższe uwagi, a szczególnie, aby dowieść, jak łatwo możemy mylić się co do nagłego powstawania całych grup gatunków. Nawet tak krótki czas, jaki upłynął pomiędzy pierwszym a drugim wydaniem paleontologii Picteta (w latach 1844–46 oraz w 1853–57), wywołał znaczne zmiany we wnioskach dotyczących zjawiania się i wygasania różnych grup zwierzęcych, a w trzecim wydaniu znów zajdą zapewne znaczne zmiany. Wspomnę najpierw o znanym fakcie, że jeszcze przed kilku laty znajdywaliśmy w podręcznikach geologii stwierdzenie, iż ssaki zjawiły się zupełnie nagle na początku okresu trzeciorzędowego; a tymczasem obecnie wiemy już o tym, że jedna z warstw najbogatszych w szczątki kopalnych ssaków należy do środowej części tworów drugorzędowych i że właściwe ssaki znalezione zostały w nowym czerwonym piaskowcu[182] prawie na początku tego wielkiego okresu. Cuvier kładł często nacisk na to, że nie znaleziono jeszcze żadnej małpy w jakimkolwiek pokładzie trzeciorzędowym, obecnie zaś znamy ich wymarłe gatunki z Indii, Ameryki Południowej

[182] *nowy czerwony piaskowiec*, ang. *new red sandstone* (geol.) — termin używany głównie w geologii brytyjskiej na określenie złóż czerwonego piaskowca, które osadziły się od permu do końca triasu (280–200 mln lat temu), dla odróżnienia od „starego czerwonego piaskowca" z okresu dewonu (420–360 mln lat temu). [przypis edytorski]

i Europy z epoki tak dawnej jak miocen[183]. Gdyby szczęśliwy wypadek nie zachował nam odcisków stóp w nowych czerwonych piaskowcach Stanów Zjednoczonych, kto ośmieliłby się twierdzić, że już w tym okresie istniało co najmniej trzydzieści różnych zwierząt podobnych do ptaków i że niektóre z nich dochodziły do olbrzymiej wielkości? W tych pokładach nie znaleziono ani kawałka kości. Jeszcze niedawno paleontologowie utrzymywali, że cała gromada ptaków pojawiła się nagle w okresie eocenu[184], ale obecnie wiemy, polegając na autorytecie profesora Owena, że pewien ptak z pewnością żył już w okresie, kiedy osadzał się górny piaskowiec zielony[185]; a w jeszcze nowszych czasach odkryto w oolitycznym[186] łupku Solenhofenn *Archeopteryxa*[187], tego dziwnego ptaka o długim jaszczurzym ogonie, z parą piór na każdym kręgu, i ze skrzydłami zaopatrzonymi w dwa wolne pazury. Chyba żadne inne odkrycie nie przekonuje nas tak wymownie o tym, jak mało jeszcze wiemy o dawniejszych mieszkańcach ziemi.

Chcę przytoczyć jeszcze inny przykład, który zrobił na mnie wielkie wrażenie, gdyż byłem jego naocznym świadkiem. Otóż w rozprawie o kopalnych osiadłych skorupiakach wąsonogich wywnioskowałem na podstawie wielkiej ilości żyjących i wygasłych gatunków trzeciorzędowych, na podstawie niezwykłego bogactwa wielu gatunków w osobniki i ich rozmieszczenia na całej ziemi od okolic arktycznych aż do równika i od powierzchni morza aż do 50 sążni głębokości, na podstawie doskonałego zachowania się ich szczątków w najstarszych pokładach trzeciorzędowych oraz na podstawie łatwości rozpoznawania i określania gatunków nawet z kawałka skorupki, na podstawie wszystkich tych okoliczności, powiadam, wywnioskowałem, że jeśli tylko w okresie drugorzędowym istniały osiadłe skorupiaki wąsonogie, to z pewnością by się zachowały i zostałyby odkryte; ponieważ jednak w owym czasie w pokładach tego okresu geologicznego nie odkryto jeszcze ani jednego gatunku, wnioskowałem dalej, że zapewne ta wielka grupa rozwinęła się dopiero nagle w początku okresu trzeciorzędowego. Przysporzyło mi to wiele kłopotu, gdyż, jak sądziłem naówczas, byłby to jeszcze jeden przykład nagłego pojawienia się wielkiej grupy gatunków. Ale zaledwie pojawiła się moja praca, gdy wiarygodny paleontolog pan Bosquet przysłał mi rysunek całkowitego, nieznanego egzemplarza osiadłego skorupiaka wąsonogiego, który przez niego samego został znaleziony w belgijskich pokładach kredy[188]. Wypadek ten wyda się jeszcze dziwniejszy, gdy dodam, że ten wąsonóg był to *Chthamalus*, rodzaj bardzo pospolity, duży i wszechobecny, którego ani jednego egzemplarza nie znaleziono dotąd w pokładach trzeciorzędowych. W jeszcze nowszych czasach odkryta została przez Woodwarda w górnej formacji kredy *Pyrgoma*, należąca do pewnej innej podrodziny osiadłych skorupiaków wąsonogich, tak że obecnie posiadamy zupełnie wystarczające dowody istnienia tej grupy zwierząt w okresie drugorzędowym.

Paleontologowie opierają się najczęściej na fakcie nagłego jakoby pojawienia się całej grupy gatunków, który podaje Agassiz, a mianowicie, że że ryby kostnoszkieletowe (*Teleostei*) pojawiły się po raz pierwszy dopiero w dolnych pokładach formacji kredowej. Grupa ta obejmuje ogromną większość obecnie żyjących gatunków ryb. Niektóre jednak formy jurajskie[189] i triasowe[190] uważane są teraz zwykle za ryby kostnoszkieletowe, a pewien autorytet naukowy zaliczył do tej grupy nawet niektóre formy paleozoiczne. Gdyby rzeczywiście ryby kostnoszkieletowe pojawiły się nagle na półkuli północnej na początku okresu kredowego, to fakt ten byłby nader zadziwiający, ale nawet w tym fakcie nie widziałbym niepokonanej trudności dla mojej teorii, chyba że zostałoby dowiedzione,

[183]*miocen* (geol.) — starsza epoka neogenu, stanowiącego młodszy podokres trzeciorzędu, ok. 23–5 mln lat temu. [przypis edytorski]

[184]*eocen* (geol.) — środkowa epoka paleogenu, starszego podokresu trzeciorzędu, ok. 56–34 mln lat temu. [przypis edytorski]

[185]*górny piaskowiec zielony*, ang. *upper greensand* (geol.) — angielska formacja piaskowcowa z okresu kredowego, powstała ok. 112–94 mln lat temu. [przypis edytorski]

[186]*oolityczna skała* a. *oolit* (geol.) — skała osadowa zbudowana z kulistych ziaren scementowanych spoiwem; z gr. *oon*: jajo. [przypis edytorski]

[187]*Archeopteryx*, pol.: *archeopteryks* (paleont.) — rodzaj ptasiopodobnego dinozaura żyjącego w późnej jurze, ok. 150–145 mln lat temu; od odkrycia (1861) przez długi czas uznawany za bezpośredniego przodka współczesnych ptaków i ogniwo pośrednie łączące je z gadami, obecnie uważany za reprezentanta bocznej, wymarłej linii, blisko spokrewnionego z tym przodkiem. [przypis edytorski]

[188]*kreda* (geol.) — ostatni, najpóźniejszy okres ery mezozoicznej, ok. 145–66 mln lat temu. [przypis edytorski]

[189]*jura* (geol.) — środkowy okres ery mezozoicznej, ok. 201–145 mln lat temu. [przypis edytorski]

[190]*trias* (geol.) — najstarszy okres ery mezozoicznej, ok. 252–201 mln lat temu. [przypis edytorski]

że gatunki tej grupy w tym samym okresie nagle jednocześnie pojawiły się i w innych częściach ziemi. Zbyteczne jest prawie dodawać, że nie jest znana jeszcze ani jedna nawet ryba kopalna z południowej strony równika, a jeśli przejrzymy paleontologię Picteta, zauważymy, że z kilku formacji europejskich znane są dotąd tylko bardzo nieliczne gatunki. Niektóre nieliczne rodziny ryb mają obecnie ograniczony zasięg, to samo mogło też być z rybami kostnoszkieletowymi, tak że wtedy dopiero bardziej się mogły rozpowszechnić, gdy rozwinęły się w wielkiej liczbie w tym lub owym morzu. Nie mamy też żadnego prawa sądzić, że oceany były zawsze tak otwarte z południa ku północy jak obecnie. Dziś jeszcze tropikalna część Oceanu Indyjskiego mogłaby wskutek wzniesienia się Archipelagu Malajskiego ponad powierzchnię morza zostać zmieniona w wielki zamknięty basen; mogłaby się tu rozwinąć i rozmnożyć pewna wielka grupa zwierząt morskich, której zasięg pozostawałaby tak długo ograniczony, dopóki pewne gatunki nie dostosowałyby się do chłodniejszego klimatu i dzięki temu nie uzyskałyby możności okrążenia dokoła południowych przylądków Afryki lub Australii i wydostania się w ten sposób do innych odległych mórz.

Na podstawie powyższych uwag, przez wzgląd na naszą nieznajomość stosunków geologicznych innych części świata z wyjątkiem Europy i Stanów Zjednoczonych oraz przez wzgląd na przewrót, jakiemu uległy nasze pojęcia paleontologiczne wskutek odkryć w ostatnich dwunastu latach, przez wzgląd na to wszystko, można, jak sądzę, twierdzić, że byłoby zupełnie tak samo niewłaściwe z naszej strony stosowanie do całej powierzchni ziemi poznanego u nas sposobu następstwa organizmów, jak niewłaściwe byłoby postępowanie naturalisty, który zatrzymawszy się na pięć minut na jakimś pustym wybrzeżu Australii, chciałby wnioskować o liczbie i rozmieszczeniu żyjących tam organizmów.

O nagłym występowaniu całych grup spokrewnionych gatunków w najniższych znanych nam pokładach zawierających szczątki kopalne

Istnieje jeszcze inna, pokrewna, ale dużo poważniejsza trudność; mam na myśli nagłe pojawianie się gatunków należących do kilku większych grup świata zwierzęcego w najniższych pokładach zawierających skamieniałości. Większość argumentów, które mnie przekonały, iż wszystkie żyjące gatunki pewnej grupy pochodzą od wspólnego przodka, można w równej mierze zastosować do najstarszych znanych gatunków. Na przykład niepodobna wątpić o tym, że wszystkie kambryjskie[191] i sylurskie[192] trylobity[193] pochodzą od jakiegoś skorupiaka, który istniał dawno przed okresem kambryjskim i zapewne różnił się bardzo od wszystkich znanych zwierząt. Niektóre z najstarszych zwierząt nie różnią się wprawdzie bardzo od obecnie żyjących gatunków, jak np. *Lingula*[194] lub *Nautilus*[195] i inne, ale według mojej teorii niepodobna przypuścić, ażeby te dawne gatunki były przodkami wszystkich późniejszych gatunków należących do tych samych co i one grup, gdyż nie stanowią w żadnym razie form pośrednich między nimi.

Jeśli zatem teoria moja jest prawdziwa, to musiał bezwarunkowo upłynąć przed osadzeniem się najstarszych pokładów kambryjskich równie długi, a może dłuższy jeszcze okres czasu niż okres trwający od epoki kambryjskiej aż do naszych dni, a podczas tego nieskończenie długiego okresu czasu świat roił się od istot żywych. Tutaj spotykamy się z nader poważnym zarzutem; bardzo jest bowiem wątpliwe, czy ziemia przez dostatecznie długi czas posiadała odpowiednie warunki dla życia organizmów. Sir W. Thomson doszedł do wniosku, że stwardnienie skorupy ziemskiej nie mogło mieć miejsca wcześniej niż dwadzieścia i później niż czterysta milionów lat temu, prawdopodobniej jednak nie później niż przed dziewięćdziesięciu ośmioma milionami lat, a nie wcześniej niż przed dwustu milionami lat[196]. Te tak bardzo odległe od siebie granice dowodzą, jak wątpliwe są

[191] *kambr* (geol.) — pierwszy okres ery paleozoicznej, ok. 540–485 mln lat temu. [przypis edytorski]

[192] *sylur* (geol.) — trzeci okres ery paleozoicznej, ok. 445–420 mln lat temu. [przypis edytorski]

[193] *trylobity* (paleont.) — gromada wymarłych morskich stawonogów o owalnym, spłaszczonym ciele, żyjących od kambru do końca permu, ok. 520–250 mln lat temu. [przypis edytorski]

[194] *Lingula* — rodzaj ramienionogów o wydłużonych muszlach, zagrzebujących się w mule na dnie oceanów; formy mające podobne muszle istniały od czasów kambryjskich, jednak obecnie ich pokrewieństwo z żyjącymi współcześnie gatunkami jest kwestionowane. [przypis edytorski]

[195] *Nautilus* (biol., łac. z gr.: żeglarz) — łodzik, gatunek morskiego głowonoga, żyjącego w ciepłych wodach Oceanu Spokojnego i Indyjskiego. [przypis edytorski]

[196] *Sir W. Thomson doszedł do wniosku, że stwardnienie skorupy ziemskiej…* — Thomson przeprowadził swoje obliczenia w 1862 na podstawie teorii przewodnictwa cieplnego; po odkryciu promieniotwórczości i jej wpływu

dane liczbowe, a być może przy rozwiązywaniu tej kwestii muszą być uwzględnione jeszcze inne okoliczności. Według obliczeń pana Crolla od okresu kambryjskiego upłynęło sześćdziesiąt milionów lat. Sądząc jednak z małych zmian świata organicznego od początku epoki lodowcowej, czas ten wydaje się zbyt krótki dla powstania licznych i znacznych przemian wśród form żyjących, jakie od czasu formacji kambryjskiej z pewnością nastąpiły, zaś poprzedzające sto czterdzieści milionów lat z trudnością mogą wystarczyć dla rozwoju różnorodnych form żyjących, jakie istniały już w okresie kambryjskim. Jest jednak prawdopodobne, jak to utrzymuje sir W. Thomson, że ziemia w bardzo wczesnym okresie swego rozwoju ulegała szybszym i gwałtowniejszym zmianom stosunków fizycznych niż obecnie, a zmiany takie prowadziły zapewne do odpowiednio szybkich przemian świata organicznego, który wówczas istniał.

Co się zaś tyczy pytania, dlaczego nie mamy obfitujących w skamieniałości pokładów z tych najwcześniejszych jakoby okresów poprzedzających kambr, to nie mam na to wystarczającej odpowiedzi. Niektórzy znakomici geologowie, na czele z sir K. Murchisonem, jeszcze niedawno byli przekonani, że w szczątkach organicznych tych najniższych warstw sylurskich oglądamy pierwszy świt życia. Inni poważni znawcy, jak Ch. Lyell i E. Forbes zaoponowali przeciwko temu poglądowi. Ale nie należy zapominać, że tylko mała część powierzchni ziemi została dobrze zbadana. Niedawno dopiero Barrande odkrył drugie, jeszcze głębsze, nieznane dotąd piętro formacji sylurskiej, obfitujące w nowe i osobliwe gatunki, a obecnie pan Hicks odnalazł jeszcze głębiej, w dolnej kambryjskiej formacji w południowej Walii, pokłady bogate w trylobity i zawierające rozmaite mięczaki i pierścienice. Obecność buł fosforytowych oraz materii bitumicznych w niektórych najniższych warstwach skał azoicznych[197] zapewne wskazuje, że istniało w nich życie; istnienie zaś *Eozoon* w formacji laurentyńskiej[198] jest obecnie ogólnie przyjmowane[199]. W Kanadzie znajdują się trzy wielkie piętra warstw pod systemem sylurskim, a w najniższej z nich znaleziono *Eozoon*. Sir W. Logan stwierdza, że ich „ogólna miąższość przewyższa może grubość wszystkich późniejszych pokładów od podstawy szeregu paleozoicznego aż do naszych czasów. Przenosi nas to do okresów tak odległych, że możemy uważać wystąpienie tak zwanej fauny pierwotnej (według Barrandego) za stosunkowo świeże zjawisko". *Eozoon* należy do jednej z najniżej zorganizowanych gromad państwa zwierzęcego, w gromadzie tej jednak zajmuje stanowisko bardzo wysokie; istniał on w niezliczonych ilościach i jak zauważył dr Dawson, karmił się zapewne innymi maleńkimi istotami organicznymi, które także musiały żyć w olbrzymich ilościach. Tak więc słowa dotyczące istnienia istot żyjących dawno przed okresem kambryjskim, które wypowiedziałem jeszcze w 1859 roku, a które są prawie takie same jak wygłoszone później przez sir W. Logana, okazały się zupełnie prawdziwe. Mimo to bardzo jest jednak trudno wytłumaczyć sobie nieobecność wielkich i bogatych w skamieniałości pokładów pod układem kambryjskim. Nie wydaje się prawdopodobne, aby te najstarsze pokłady mogły być w zupełności zdenudowane lub też aby ich skamieniałości zostały całkowicie zniszczone wskutek metamorfizmu, gdyż w takim przypadku musielibyśmy odnajdować chociażby niewielkie szczątki formacji następujących zaraz po nich, a i te powinny by się znajdować prawie zawsze w stanie na wpół zmetamorfizowanym. Istniejące jednak obecnie opisy pokładów sylurskich na olbrzymiej przestrzeni Rosji i Ameryki Północnej

na ciepłotę Ziemi czas od utworzenia się planety do powstania najstarszych skał oszacowano na 4,5–4,0 mld lat temu. [przypis edytorski]

[197] *azoik* (geol.) — najstarszy okres dziejów Ziemi, z którego w formacjach skalnych nie zachowały się żadne ślady życia; obecnie synonim terminu *archaik* zdefiniowanego jako najstarszy eon w dziejach, przed pojawieniem się organizmów żywych, ok. 4,0–2,5 mld lat temu. [przypis edytorski]

[198] *laurentyńska epoka* (daw. geol.) — czasy prekambryjskie, przed erą paleozoiczną; od nazwy Płaskowyżu Laurentyńskiego we wsch. Kanadzie, zbudowanego z powstałych wówczas skał magmowych i metamorficznych. [przypis edytorski]

[199] *istnienie zaś Eozoon w formacji laurentyjskiej jest obecnie ogólnie przyjmowane* — uważamy za stosowne zwrócić uwagę czytelnika, że w ostatnich czasach większość geologów przestała uważać *Eozoon* za skamieniałość istoty organicznej. W budowie *Eozoon* wyróżniano szkielet, system kanałów oraz delikatnie dziurkowatą muszlę (ściankę). Najnowsze badania wykazały jednak, że ta ostatnia stanowi brzeg utworzony z włókien chryzotylu, czyli produktu przemiany serpentynu, szkielet zaś i kanały są igłami i blaszkami serpentynu. W taki sposób okazało się, że *Eozoon* jest tworem nieorganicznym, złożonym z serpentynu, chryzotylu oraz wapnia. (Moebius, *Palaeontographica*, XXV, 1878; Dr H. Hoernes, *Palaeozoologie*, 1884). [przypis tłumacza]

nie przemawiają bynajmniej na korzyść poglądu, że im starsza jest pewna formacja, tym bardziej ulegała ona denudacji i metamorfizmowi.

Fakt ten musi pozostać teraz nierozwiązany i słusznie uważany być może za poważny zarzut przeciw rozwijanym tu poglądom. Aby jednak dowieść, że w przyszłości może on znaleźć wyjaśnienie, chcę postawić następującą hipotezę. Sądząc z natury szczątków organicznych, jakie występują w rozmaitych formacjach Europy i Stanów Zjednoczonych, a które, zdaje się, nie zamieszkiwały wielkich głębin, oraz z olbrzymiej masy osadów, grubych całe na mile, tworzących te formacje, możemy wnosić, że od początku do końca musiały istnieć w pobliżu teraźniejszego lądu Europy i Ameryki Północnej wielkie wyspy lub obszary lądowe, z których pochodziły te osady. Ta sama myśl została wypowiedziana później przez Agassiza i innych. Ale co się działo w czasie długich okresów czasu, jakie upłynęły pomiędzy tworzeniem się tych formacji, o tym nic nie wiemy; nie możemy powiedzieć, czy Europa i Stany Zjednoczone były wówczas obszarami suchego lądu, czy też stanowiły podwodne powierzchnie w pobliżu lądu, na których czasowo nie tworzyły się żadne osady, czy wreszcie stanowiły dno otwartego i niezgłębionego oceanu.

Obecnie istniejące oceany, trzy razy rozleglejsze od suchego lądu, usiane są licznymi wyspami, żadna jednak właściwa wyspa oceaniczna (wyjąwszy Nową Zelandię, jeśli ją można uważać za właściwą wyspę oceaniczną) nie zawiera, o ile można sądzić z dotychczasowych badań, śladów formacji paleozoicznych ani drugorzędowych. Można by stąd wnioskować, że w okresie paleozoicznym i drugorzędowym tam, gdzie obecnie rozciąga się ocean, nie istniały ani kontynenty, ani wyspy kontynentalne; gdyby one bowiem istniały, to z pochodzących z ich stopniowego zniszczenia osadów utworzyłyby się najpewniej paleozoiczne i drugorzędowe pokłady, a następnie wskutek wahań poziomu, jakie musiały występować w czasie tego olbrzymiego okresu, pojawiłyby się one przynajmniej częściowo ponad poziomem morza.

Jeśli zatem ze wszystkich tych faktów pragniemy wyciągnąć jakiś wniosek, możemy powiedzieć, że w miejscach, gdzie obecnie znajdują się obszary morskie, istniały już one od najdawniejszych czasów, do jakich sięgają nasze świadectwa, i że z drugiej strony, w miejscach, gdzie obecnie znajdują się lądy stałe, istniały wielkie obszary lądowe, które podlegały bez wątpienia znacznym wahaniom poziomu od czasu epoki kambryjskiej. Mapa kolorowa dołączona do mego dzieła o wyspach koralowych doprowadziła mnie do wniosku, że na obszarze wielkich oceanów nadal jeszcze odbywa się przeważnie obniżanie, wielkie archipelagi są terenami wahań poziomu, zaś kontynenty obszarami wznoszenia się. Nie mamy jednak powodów, by przyjmować, że taki stan rzeczy pozostawał bez zmiany od początku świata. Nasze kontynenty powstały, zdaje się, głównie wskutek przewagi siły wznoszącej podczas wielu wahań poziomu. Ale czyż obszary tych przemożnych ruchów nie mogły się z upływem wieków zmienić? W nieskończenie dawnym czasie, przed okresem kambryjskim, mogły istnieć kontynenty tam, gdzie obecnie rozciągają się przestrzenie morskie, otwarte zaś oceany tam, gdzie obecnie występują kontynenty. Nie mamy też żadnej podstawy utrzymywać, że gdyby np. dno Oceanu Spokojnego zamienione zostało obecnie na kontynent, znaleźlibyśmy na nim w rozpoznawalnym stanie formacje osadowe starsze niż pokłady kambryjskie, zakładając, że te ostatnie zostały tam wcześniej osadzone; możliwe jest bowiem, że warstwy, które opadły o kilka mil bliżej środka ziemi i były uciskane z góry przez olbrzymi ciężar pokrywającej je wody, uległy daleko silniejszym wpływom metamorficznym niż te, które znajdowały się bliżej powierzchni. Zawsze mi się zdawało, że należy w specjalny jakiś sposób tłumaczyć sobie obecność w niektórych częściach świata, jak np. w Ameryce Południowej, niezmierzonych obszarów nagich metamorficznych skał, które wystawione były zapewne na działanie gorąca i wielkiego ciśnienia, a może należy przypuścić, że przedstawiają one liczne, dawno jeszcze przed okresem kambryjskim osadzone formacje, które uległy zupełnej metamorfozie i zostały obnażone.

Przytoczono tu i omówiono szereg trudności, a mianowicie: obecność w szeregu następujących po sobie formacji tylko niektórych form przejściowych pomiędzy dawniejszymi a obecnymi gatunkami, brak zaś licznych stopniowo zmieniających się ogniw pośrednich pomiędzy wszystkimi następującymi po sobie gatunkami, dalej zaś nagłe występowanie całych grup pokrewnych gatunków w naszych formacjach europejskich i, o ile dotąd wiadomo, prawie zupełny brak zawierających skamieniałości formacji pod osadami

kambryjskimi. Wszystkie te trudności są bez wątpienia bardzo wielkiej wagi. Widzimy to najwyraźniej stąd, że najznakomitsi paleontologowie, jak: Cuvier, Agassiz, Barrande, Pictet, Falconer, E. Forbes i inni, oraz najwięksi nasi geologowie, jak: Lyell, Murchison, Sedgwick i inni bronili jednogłośnie niezmienności gatunków, często nawet z wielką zaciekłością. Obecnie jednak sir Charles Lyell wielką swoją powagą popiera pogląd wprost przeciwny, a większa część innych geologów i paleontologów także zawahała się w swych dotychczasowych przekonaniach. Ci wszyscy, którzy uważają, że świadectwa geologii są w jakimś stopniu kompletne, bez wątpienia od razu odrzucą moją teorię. Co do mnie zaś, to uważam (powtórzę obrazowe wyrażenie Lyella) dane geologiczne za nie w pełni zachowaną historię świata spisaną różnorodnymi narzeczami. Z tej historii zachował się do naszych czasów tylko tom ostatni, dotyczący zaledwie dwóch lub trzech krajów. Ale i z tego tomu zachował się tylko tu i ówdzie jeden krótki rozdział, a z każdej stronicy pozostały tylko tu i tam pojedyncze wiersze. Każdy wyraz powoli zmieniającego się w tym dziele języka, mniej lub bardziej różnego w następujących po sobie rozdziałach, odpowiada żywym niegdyś formom, które zostały zagrzebane w kolejnych formacjach i które mylnie wyglądają na nagle wprowadzone. Wobec takiego poglądu omówione powyżej trudności zmniejszają się znacznie lub też nawet rozwiewają się.

Rozdział XI. O geologicznym następstwie istot organicznych

O powolnym i stopniowym pojawianiu się nowych gatunków. — O różnej szybkości ich zmian. — Gatunki, które raz zanikły, nie zjawiają się już ponownie. — Grupy gatunków podlegają tym samym ogólnym prawom zjawiania się i zanikania, co i gatunki pojedyncze. — O wymieraniu gatunków. — O równoczesnych przemianach form żywych na całej ziemi. — O wzajemnym pokrewieństwie gatunków wymarłych i ich pokrewieństwie z gatunkami żyjącymi. — O stopniu rozwoju dawnych form. — O następowaniu po sobie tych samych typów na tym samym obszarze. — Streszczenie tego oraz poprzedniego rozdziału.

Zobaczmy teraz, czy różnorodne fakty oraz prawa dotyczące następstwa geologicznego istot organicznych odpowiadają lepiej powszechnemu pojęciu o niezmienności gatunków, czy też teorii powolnego i stopniowego ich przekształcania przez zmienność i dobór naturalny.

Nowe gatunki tak na lądzie, jak i w wodzie, pojawiały się jedne po drugich bardzo powoli. Lyell wykazał, że niepodobna prawie oprzeć się dowodom, jakich dostarczają pod tym względem rozmaite piętra trzeciorzędowe, a z każdym rokiem wypełniają się luki pomiędzy pojedynczymi piętrami, stosunek zaś żyjących do zupełnie wygasłych gatunków stopniowo się zmniejsza. W niektórych najnowszych, chociaż w przeliczeniu na lata zapewne bardzo dawnych warstwach, występuje tylko jeden lub dwa gatunki wymarłe i tylko jeden lub dwa nowe i po raz pierwszy spotykane albo w tym miejscu, albo też, o ile nam wiadomo, na całym świecie. Formacje drugorzędowe są bardziej przerywane, lecz w każdej pojedynczej formacji, jak to zauważył Bronn, ani pojawianie się, ani zanikanie licznych znajdowanych w tych formacjach gatunków nie odbywało się jednocześnie.

Gatunki rozmaitych rodzajów i gromad nie zmieniały się ani tak samo szybko, ani też w jednakowym stopniu. W najstarszych pokładach trzeciorzędowych pośród mnóstwa form wygasłych można znaleźć kilka jeszcze obecnie żyjących mięczaków. Falconer przytacza uderzający przykład podobnego faktu, a mianowicie, że krokodyl należący do żyjącego jeszcze obecnie gatunku spoczywa razem z masą zaginionych ssaków i gadów w pokładach u podnóży Himalajów. Sylurska *Lingula* bardzo mało się różni od obecnie żyjących gatunków tego rodzaju, podczas gdy większość pozostałych mięczaków sylurskich oraz wszystkie skorupiaki uległy znacznym przemianom. Istoty lądowe, jak się zdaje, zmieniały się w szybszym tempie niż morskie, czego doskonały przykład zauważono niedawno w Szwajcarii. Mamy podstawę przyjąć, że organizmy wyżej zorganizowane zmieniają się szybciej niż niższe, są jednak wyjątki od tego prawa. Wielkość zmian organicznych, jak zauważył Pictet, nie jest w zupełności taka sama w każdej z następujących po sobie formacji geologicznych. Jeśli jednak porównamy ze sobą jakiekolwiek

dwie formacje, byle nie najbliższe sobie, zauważymy, że wszystkie właściwe im gatunki uległy pewnym przemianom. Kiedy pewna forma znikła raz z powierzchni ziemi, nie mamy żadnej podstawy przypuszczać, że ta identyczna forma znów się kiedyś zjawi. Najbardziej, zdaje się, uderzające pozorne wyjątki od tego prawa stanowią tzw. „kolonie" gatunków pana Barrande'a, które pojawiają się przez pewien czas w środku starszych formacji, a następnie znów ustępują swych miejsc pierwotnej faunie; ale uważam za zupełnie wystarczające objaśnienie Lyella, że zjawisko to wynika z czasowych wędrówek z jednej prowincji geograficznej do drugiej.

Wszystkie te fakty zgadzają się zupełnie z moją teorią, nie zakładającą żadnego stałego prawa rozwoju, które powodowałoby, że wszyscy mieszkańcy danego obszaru zmieniliby się nagle lub równocześnie albo w równym stopniu. Proces przemiany musi być powolny i na ogół ogarnia równocześnie tylko małą ilość gatunków; zmienność bowiem każdego gatunku jest niezależna od zmienności wszystkich innych gatunków. Czy dobór naturalny korzysta z takich zmian lub z różnic indywidualnych i czy te w mniejszym lub większym stopniu nagromadzone zmiany powodują silniejsze czy też słabsze stałe przekształcenia gatunków, wszystkie te kwestie zależą od wielu złożonych warunków: od pożyteczności zmian, od możności krzyżowania, od powolnej przemiany fizycznych własności danego obszaru, od przybywania imigrantów i wreszcie od natury innych organizmów, jakie współzawodniczą ze zmieniającymi się gatunkami. Dlatego też nie jest bynajmniej dziwne, gdy pewien gatunek zachowuje identyczną formę znacznie dłużej niż inne lub też gdy zmienia się w mniejszym stopniu.

Podobne stosunki znajdujemy pomiędzy żyjącymi obecnie mieszkańcami odrębnych obszarów. Na przykład na Maderze mięczaki lądowe i chrząszcze różnią się znacznie od swych najbliższych krewnych na kontynencie europejskim, gdy tymczasem ptaki i mięczaki morskie pozostały niezmienione. Być może, że szybsze jakoby przemiany mieszkańców lądu i wyżej zorganizowanych form w przeciwieństwie do gatunków morskich i niżej stojących można wyjaśnić bardziej złożonymi stosunkami między istotami doskonalszymi a ich organicznymi i nieorganicznymi warunkami życia, stosunkami, o jakich mówiłem w jednym z poprzednich rozdziałów. Jeśli liczni mieszkańcy pewnego obszaru ulegli przemianom i zostali udoskonaleni, łatwo zrozumieć, że forma, która nie doznała ani żadnej zmiany, ani się nie udoskonaliła, narażona będzie na zagładę; wynika to z zasady współzawodnictwa oraz z tylu tak ważnych stosunków pomiędzy jednym ustrojem a drugim w walce o byt. I dlatego też właśnie wszystkie gatunki tego samego obszaru w dostatecznie długim okresie czasu ulegną zmianom; w przeciwnym bowiem razie musiałyby wyginąć.

Być może, że u członków tej samej gromady przeciętna wielkość zmian podczas długich i jednakowych okresów czasu jest prawie taka sama. Ponieważ jednak powstawanie trwałych i bogatych w skamieniałości formacji polega na tym, iż wielkie masy osadów gromadzą się na obszarach podlegających obniżaniu, tworzenie się każdej formacji musiało być niemal koniecznie przerywane przez długie i nierówne odstępy czasu; a stąd też wielkość zmian organicznych, jakimi odznaczają się szczątki kopalne zawarte w kolejnych formacjach, nie jest niejednakowa. Zgodnie z takim poglądem każda formacja nie przedstawia nam nowego i doskonałego aktu stworzenia, lecz tylko prawie przypadkowo wyrwaną scenę z powoli odgrywającego się dramatu.

Łatwo pojąć, że raz wygasły gatunek nie może się na nowo pojawić, nawet gdyby powtórzyły się takie same nieorganiczne i organiczne warunki życiowe. Gdyż chociaż potomstwo pewnego gatunku może być tak przystosowane (co bez wątpienia zachodziło w nieskończonej ilości wypadków), że zajmuje dokładnie miejsce innego gatunku w gospodarce przyrody i zastępuje go, to jednak obie formy, stara i nowa, nie mogą być identycznie te same, bowiem z pewnością obie odziedziczyły odmienne cechy po swych odrębnych przodkach, a różniące się od siebie ustroje będą też ulegać odmiennym zmianom. Gdyby na przykład wymarły nasze gołębie pawiki, to być może, że miłośnicy gołębi poprzez długotrwałe i prowadzone w jednym kierunku usiłowania potrafiliby wytworzyć nową rasę niemal nieodróżnialną od naszych dzisiejszych pawików. Gdyby jednak przy tym ich forma rodzicielska, to jest gołąb skalny, podobnie wyginął, jak to się dzieje w naturze, gdzie formy rodzicielskie zwykle bywają zastępowane i wyniszczane przez doskonalsze potomstwo, wówczas trudno byłoby uwierzyć, że pawika zupełnie podobnego

do naszej dzisiejszej rasy można by otrzymać z jakiegoś innego gatunku gołębia lub też nawet z jakiejś innej dobrej odmiany naszego domowego gołębia; występujące bowiem zmiany byłyby do pewnego stopnia różne, a nowo utworzona odmiana odziedziczyłaby zapewne po swym przodku pewne charakterystyczne różnice.

Grupy gatunków, tj. rodzaje i rodziny, występują i zanikają według do tych samych ogólnych praw, co pojedyncze gatunki, zmieniając się szybciej lub wolniej, w mniejszym albo większym stopniu. Kiedy jakaś grupa raz zanika, nigdy się już więcej nie zjawia, tj. jej istnienie, dopóki trwa, jest ciągłe. Wiem dobrze o tym, że istnieją pewne wyjątki od tego prawa, ale jest ich tak dziwnie mało, że E. Forbes, Pictet i Woodward (chociaż wszyscy trzej nie zgadzają się w ogóle z moimi poglądami) uznają prawdziwość tej reguły, a zgadza się ona ściśle z moją teorią. Wszystkie bowiem gatunki tej samej grupy, bez względu na czas jej trwania, stanowią zmienione potomstwo przedtem istniejących gatunków oraz ich wspólnego przodka. Na przykład wszystkie gatunki rodzaju *Lingula*, które zawsze występowały jedne po drugich, poczynając od najniższych warstw sylurskich aż do dziś, musiały być połączone ze sobą nieprzerwanym szeregiem pokoleń.

Widzieliśmy w ostatnim rozdziale, iż czasami wydaje się nam mylnie, jakoby gatunki pewnej grupy nagle wystąpiły w wielkiej ilości; starałem się ten fakt wyjaśnić, a gdyby okazał się on prawdziwy, przemawiałby na niekorzyść mojej teorii. Ale podobne przypadki musimy z pewnością uważać tylko za wyjątki; według reguł ogólnych liczba gatunków każdej grupy wzrasta powoli aż do pewnego maksimum, a następnie prędzej czy później powoli zaczyna się zmniejszać. Jeżeli ilość gatunków pewnego rodzaju lub też ilość rodzajów pewnej rodziny wyrazimy przez pionowy pas przecinający kolejne formacje i zmieniający swą szerokość odpowiednio do liczby gatunków zawartych w formacji, może się niekiedy zdawać, że zaczyna się on u dołu nagle szeroką podstawą zamiast cienkim ostrzem; ku górze rozszerza się, następnie zachowuje często przez pewien czas stałą szerokość, a wreszcie w górnych warstwach powoli się zwęża, odpowiednio do ilościowego zmniejszania się i wygasania gatunków. Ten stopniowy przyrost liczebny gatunków danej grupy zgadza się najzupełniej z moją teorią, gdyż ilość gatunków tego samego rodzaju oraz ilość rodzajów tej samej rodziny może wzrastać tylko powoli i stopniowo; proces przemiany i wytwarzania pewnej liczby form pokrewnych odbywa się z konieczności tylko powoli i stopniowo: jeden gatunek wydaje początkowo tylko dwie lub trzy odmiany, które powoli przekształcają się w gatunki, a te z kolei w równie powolnym tempie wytwarzają inne odmiany i gatunki i tak dalej i dalej jak wielkie drzewo, rozgałęziające się stopniowo od pojedynczego pnia, dopóki grupa nie rozrośnie się.

O wymieraniu

Dotąd tylko ubocznie mówiliśmy o zanikaniu gatunków i grup gatunków. Według zaś teorii doboru naturalnego wygasanie starych oraz powstawanie nowych, doskonalszych form są jak najściślej ze sobą powiązane. Dawny pogląd, że w kolejnych okresach wszystkie istoty zamieszkujące ziemię zostają zmiecione przez katastrofy, został powszechnie zarzucony, nawet przez takich geologów jak Elie de Beaumont, Murchison, Barrande i inni, których ogólne zapatrywania odpowiadają takiemu poglądowi. Przeciwnie, na podstawie studiów nad formacjami trzeciorzędowymi mamy wszelkie prawo przypuszczać, że gatunki i grupy gatunków znikały stopniowo, jeden po drugim, najpierw z jednego miejsca, później z drugiego, a wreszcie z całego świata. W niektórych jednak, nielicznych przypadkach, jak np. po przerwaniu się przesmyku i następującemu wskutek tego wtargnięciu wielu nowych mieszkańców do sąsiedniego morza lub też przy pełnym zanurzeniu się jakiejś wyspy, proces wymierania mógł zachodzić gwałtownie. Zarówno pojedyncze gatunki, jak i całe grupy gatunków istnieją przez bardzo niejednakowe okresy czasu; niektóre grupy, jak widzieliśmy, przetrwały od najwcześniejszego znanego nam świtu życia aż do dziś, gdy tymczasem inne nie doczekały nawet końca okresu paleozoicznego. Zdaje się, iż nie ma żadnego ustalonego prawa, które by określało czas trwania pojedynczego gatunku lub pojedynczego rodzaju. Istnieje jednak pewna podstawa do przypuszczenia, że wymieranie całej grupy gatunków odbywa się zwykle wolniej niż jej powstawanie. Jeśli pojawianie się i zanikanie gatunków pewnej grupy oznaczymy, podobnie jak w poprzednim wypadku, przez pionowy pasek zmiennej szerokości, to zwykle w górnej części, odpowiadającej wygasaniu, będzie o wiele słabiej zaostrzony

niż na dolnym końcu, wyobrażającym rozwój i przyrost liczebny gatunków. W niektórych jednak przypadkach zagłada całych grup istot, jak np. amonitów pod koniec okresu drugorzędowego, nastąpiła zadziwiająco szybko.

Cała kwestia wygasania gatunków została otoczona najbardziej nieuzasadnioną tajemniczością. Niektórzy autorzy przyjmowali nawet, że gatunki, podobnie jak osobniki, mają określoną długotrwałość życia. Wymieranie gatunków nikogo nie może zadziwić bardziej niż mnie. Znalazłszy w stanie La Plata ząb konia, zawarty w jednym pokładzie wraz ze szczątkami mastodonta[200], *Megatherium*[201], *Toxodona*[202] i innych wymarłych potworów, które żyły w późniejszym okresie geologicznym wraz z obecnie jeszcze istniejącymi gatunkami mięczaków, mocno się tym zdumiałem; wiedząc bowiem, że koń od czasu sprowadzenia go przez Hiszpanów do Ameryki Południowej zdziczał tam i silnie się rozmnożył, spytałem sam siebie, jakie przyczyny mogły w tak stosunkowo bliskim czasie wygubić dawnego konia w tak wyraźnie sprzyjających warunkach życia? Jednak zdumienie moje było bezpodstawne. Profesor Owen zauważył wkrótce, że ząb ten, chociaż bardzo podobny do zębów żyjącego obecnie konia, należał jednak do jakiegoś innego, wymarłego gatunku. Gdyby koń ten dziś jeszcze występował, choć bardzo rzadko, żaden przyrodnik nie dziwiłby się wcale jego rzadkości, ponieważ w różnych okolicach istnieje wiele rzadkich gatunków wszelkich gromad. Jeśli zadamy sobie teraz pytanie, dlaczego ten lub ów gatunek jest rzadki, to odpowiemy, że musi być coś niesprzyjającego w obecnych warunkach życiowych, chociaż co to jest takiego, prawie nigdy nie umiemy określić. Gdyby koń kopalny istniał jeszcze obecnie jako rzadki gatunek, przypuszczalibyśmy wtedy na pewno ze względu na analogię ze wszystkimi innymi gatunkami ssaków, nawet z powoli rozmnażającym się słoniem, oraz ze względu na naturalizację konia domowego w Ameryce Południowej, że ten gatunek kopalny w bardziej sprzyjających warunkach byłby w stanie w ciągu kilku lat zająć cały kontynent. Nie moglibyśmy jednak stwierdzić, jakie są te niesprzyjające warunki, które hamują jego rozmnażanie się, czy jest to jeden warunek, czy więcej oraz w jakim okresie życia konia i w jakim stopniu każdy z tych warunków działa niesprzyjająco. Gdyby jednak warunki te stawały się stopniowo, chociaż powoli, coraz mniej i mniej sprzyjające, z pewnością nie zauważylibyśmy tego, chociaż kopalny gatunek konia stawałby się niewątpliwie coraz rzadszy i rzadszy, aż wreszcie by wygasł, a jego miejsce zająłby inny zwycięski współzawodnik.

Bardzo trudno pamiętać wciąż o tym, że przyrost każdej żywej istoty jest ciągle hamowany przez niedostrzegalne szkodliwe wpływy i że te niedostrzegalne czynniki w zupełności wystarczają, by powodować bezustanne ilościowe zmniejszanie się gatunku i wreszcie zupełne jego wygaśnięcie. Kwestia ta bywa tak źle pojmowana, że nieraz słyszałem, jak dziwiono się temu, iż wielkie zwierzęta, jak mastodont i starsze od niego dinozaury, mogły wyginąć, jak gdyby wielka siła cielesna zapewniała już dostatecznie zwycięstwo w walce o byt. Przeciwnie, sam rozmiar ciała mógł w niektórych wypadkach, jak to zauważył Owen, zadecydować o szybszej zagładzie, a to wskutek znaczniejszej ilości koniecznego pożywienia. Zanim jeszcze człowiek zamieszkiwał Indie czy Afrykę, jakaś przyczyna hamowała już zapewne ciągłe rozmnażanie się żyjących tam gatunków słonia. Bardzo w tej kwestii kompetentny dr Falconer twierdzi, że obecnie głównie owady powstrzymują szybsze rozmnażanie się słonia, wciąż go niepokojąc i osłabiając; do tego samego wniosku doszedł także Bruce odnośnie do słonia afrykańskiego w Abisynii. Nie ulega wątpliwości, że tak owady, jak też wysysające krew nietoperze wywierają wielki wpływ na życie w różnych częściach Ameryki Południowej wprowadzonych tam większych czworonogów.

W nowszych utworach trzeciorzędowych znajdujemy wiele przykładów, że rzadkość występowania poprzedza zupełny zanik, a wiemy, iż działo się tak ze zwierzętami, które na skutek działalności człowieka wyginęły miejscowo lub też wszędzie na całej ziemi. Powtórzę tu słowa, jakie ogłosiłem drukiem w 1845 roku, a mianowicie, iż uznawać,

[200] *mastodont* (paleont.) — daw. ogólne określenie któregoś wymarłych gatunków ssaków należących do trąbowców, ale niebędących właściwymi słoniami. [przypis edytorski]

[201] *Megatherium* (paleont.) — rodzaj olbrzymiego naziemnego leniwca, żyjący w Ameryce Płd. i Środkowej 5,3 mln–11 tys. lat temu. [przypis edytorski]

[202] *Toxodon* (paleont.) — rodzaj prymitywnego ssaka kopytnego, żyjącego w Ameryce Płd. 2,6–1,8 mln lat temu. [przypis edytorski]

że gatunki zanim wymrą, zazwyczaj stają się rzadkie i nie dziwić się, że dany gatunek jest rzadki, a jednak zdumiewać się, kiedy wreszcie zanika — jest to zupełnie to samo, co uznawać, że choroba osobnika zwiastuje jego śmierć, nie dziwić się chorobie danego osobnika, a jednak zdumieć się, że chory zmarł i śmierć jego przypisywać jakiemuś aktowi przemocy.

Teoria doboru naturalnego opiera się na przypuszczeniu, że każda nowa odmiana, a na końcu każdy nowy gatunek powstał i zachował się dlatego, że posiadał pewną przewagę nad tymi, z którymi współzawodniczył, skutkiem czego gorzej uposażone formy niemal nieuchronnie wymierają. To samo stosuje się też do naszych tworów hodowlanych. Gdy zostaje wyhodowana nowa, nieco ulepszona odmiana, początkowo wypiera mniej udoskonalone odmiany spośród swego otoczenia; jeśli jest znacznie ulepszona, rozprzestrzenia się blisko i daleko i zajmuje miejsce innych ras w różnych okolicach, jak to się stało z naszym bydłem krótkorogim. Tak więc pojawianie się nowych form oraz zanikanie dawnych, naturalnych lub sztucznych, są ze sobą ściśle związane. W pomyślnie rozwijających się grupach liczba utworzonych w pewnym czasie nowych form gatunkowych była zapewne w niektórych okresach większa niż liczba starych form gatunkowych, które uległy wyniszczeniu; ponieważ jednak widzimy, że liczba gatunków w ostatnich przynajmniej okresach geologicznych nie powiększyła się znacznie, musimy przyjąć, że i w przyszłości powstawanie nowych form sprowadzać będzie wymieranie niemal równej liczby starych.

Współzawodnictwo bywa zwykle najostrzejsze, jak to wyżej wyjaśniłem na przykładach, pomiędzy tymi formami, które pod każdym względem są do siebie najpodobniejsze. Stąd też zmienione i udoskonalone potomstwo pewnego gatunku powoduje zazwyczaj wymieranie gatunku rodzicielskiego, a jeśli z jakieś gatunku powstało wiele nowych form, to najbliżsi krewni tego gatunku, tj. należący do jednego z nim rodzaju, będą najbardziej narażeni na zagładę. W taki sposób, jak sądzę, pewna liczba nowych gatunków wywodzących się od jednego gatunku, czyli nowy rodzaj, musi wypierać stary rodzaj, należący do tej samej rodziny. Ale nieraz zapewne nowy gatunek tej lub owej grupy zawładnął miejscem zajmowanym przez gatunek z innej grupy i w ten sposób spowodował jego wygaśnięcie; jeśli następnie z tego zwycięskiego przybysza rozwinie się wiele spokrewnionych form, inne gatunki będą zmuszone ustąpić im swe miejsca; będą to zazwyczaj formy spokrewnione ze sobą i upośledzone przez jakąś wspólną właściwość dziedziczną. Ale czy gatunki ustępujące swych miejsc innym, doskonalszym, należą do tej samej, czy też do zupełnie innej grupy, w każdym razie niektórzy przedstawiciele wypartej grupy mogą nieraz przetrwać przez długi czas, jeśli są przystosowani do pewnego szczególnego sposobu życia lub też jeśli zamieszkują jakieś odległe i odosobnione siedliska, w których mogą uniknąć współzawodnictwa. Na przykład niektóre gatunki *Trigonia*, wielkiego rodzaju mięczaków rozpowszechnionego w formacjach drugorzędowych, przetrwały w morzach australijskich, a kilka gatunków niegdyś licznej, a obecnie prawie wymarłej grupy ryb kostołuskich nadal zamieszkuje nasze wody słodkie. Widzimy zatem, że całkowite wygasanie pewnej grupy odbywa się zwykle o wiele wolniej niż jej rozwój.

Jeśli chodzi o nagłe jakoby wymieranie całych rodzin i rzędów, jak np. trylobitów w końcu okresu paleozoicznego i amonitów w końcu drugorzędowego, to przede wszystkim pamiętajmy o tym, co powiedzieliśmy wyżej, że pomiędzy naszymi następującymi po sobie formacjami mijały zapewne bardzo długie okresy czasu, podczas których liczne formy powoli mogły wymierać. Ponadto jeśli wskutek nagłego wtargnięcia lub niezwykle szybkiego rozmnażania się liczne gatunki pewnej nowej grupy zajęły pewien obszar, to wiele starych gatunków ulegnie zagładzie, a formy wyparte będą w większości spokrewnione ze sobą jako wspólnie upośledzone w swojej organizacji.

Tak więc zdaje mi się, że sposób wymierania pojedynczych gatunków i całych grup gatunków zgadza się doskonale z teorią doboru naturalnego. Wymieranie nie powinno nas bynajmniej dziwić, a raczej podziwiać musimy naszą zarozumiałość, przyjmując na jedną chociażby chwilę, że pojmujemy liczne i złożone warunki, od których zależy byt każdego gatunku. Jeśli na jedną chwilę zapomnimy, że gatunek każdy dąży do nieograniczonego rozmnażania się i że dążeniu temu stale przeciwdziałają pewne, chociaż dla nas niedostrzegalne warunki, wówczas cała gospodarka natury wyda nam się zupełnie niejasna. Tylko wtedy, gdybyśmy mogli stwierdzić, dlaczego jeden gatunek jest bogatszy w osobniki niż inny, dlaczego ten, a nie inny gatunek może zaaklimatyzować się w danej

okolicy, wtedy tylko mielibyśmy powód dziwić się, dlaczego nie umiemy wytłumaczyć wygaśnięcia tego lub owego pojedynczego gatunku lub też grupy gatunków.

O niemal równoczesnych przemianach form życia na całej ziemi

Żadne niemal odkrycie paleontologiczne nie jest tak uderzające, jak fakt, że istoty żyjące na całym świecie zmieniają się prawie równocześnie. Na przykład naszą europejską formację kredową można rozpoznać w wielu odległych od siebie miejscach świata i w najróżnorodniejszych klimatach, gdzie nawet ani kawałka skały kredowej niepodobna znaleźć, jak np. w Ameryce Północnej, w równikowej części Ameryki Południowej, na Ziemi Ognistej, na Przylądku Dobrej Nadziei i na Półwyspie Indyjskim. We wszystkich bowiem tych miejscach, tak oddalonych od siebie, szczątki organiczne pewnych warstw wykazują niezaprzeczalne podobieństwo do szczątków zawartych w naszej kredzie. Nie chcę przez to powiedzieć, iż wszędzie znajdują się te same gatunki, w niektórych bowiem przypadkach ani jeden gatunek nie jest identycznie ten sam, ale gatunki te należą do tych samych rodzin, rodzajów, podrodzajów i zbliżają się często do siebie pod względem tak błahych cech, jak np. wzory na zewnętrznej powierzchni ciała. Ponadto znajdują się w tych miejscach jednakowo ułożone inne formy, spotykane w Europie nie w kredzie, lecz w utworach leżących nad nią lub pod nią. W rozmaitych kolejnych formacjach paleozoicznych Rosji, zachodniej Europy i Ameryki Północnej niektórzy autorzy zauważyli podobną równoległość w pojawianiu się istot organicznych; to samo stosuje się też według Lyella do formacji trzeciorzędowych Europy i Ameryki Północnej. Jeżeli nawet pominąć nieliczne gatunki kopalne wspólne dla Starego i Nowego Świata, ogólna równoległość w następstwie form życia w różnych piętrach paleozoicznych i trzeciorzędowych będzie ciągle jeszcze wyraźna i można będzie łatwo porównać ze sobą poszczególne formacje.

Spostrzeżenia te stosują się jednak tylko do morskich mieszkańców świata; nie mamy dostatecznych dowodów, aby osądzić, czy twory lądowe oraz słodkowodne w oddalonych od siebie punktach ziemi także zmieniają się równolegle. Można wątpić, by zmieniały się one w podobny sposób, gdyby bowiem przywieziono z La Platy do Europy *Megatherium*, *Mylodona*[203], *Toxodona* i *Macrauchenię* bez żadnych danych co do ich stanowiska geologicznego, nikt by z pewnością nie przypuszczał, że istniały one jednocześnie wraz z obecnie jeszcze żyjącymi mięczakami morskimi; ponieważ jednak te potworne istoty istniały współcześnie z mastodontem i koniem, można przynajmniej stąd wnioskować, że żyły one w jednym z ostatnich pięter trzeciorzędu.

Jeśli mówimy o morskich formach życia, że zmieniły się równocześnie na całej ziemi, to nie należy przypuszczać, że chodzi o ten sam rok, o to samo stulecie lub też nawet o jakąś ścisłą równoczesność w znaczeniu geologicznym. Jeśli bowiem porównamy wszystkie zwierzęta morskie żyjące obecnie w Europie i wszystkie te, które żyły w niej podczas okresu plejstoceńskiego (okresu bardzo odległego, gdy mierzyć go w latach, obejmującego bowiem całą epokę lodowcową), z żyjącymi obecnie w Ameryce Południowej lub Australii, najbardziej doświadczony przyrodnik z trudnością tylko będzie mógł powiedzieć, czy obecnie żyjący, czy też plejstoceńscy mieszkańcy Europy są bardziej zbliżeni do mieszkańców półkuli południowej. Podobnie też twierdzą niektórzy bardzo kompetentni badacze, że obecnie istniejące formy Stanów Zjednoczonych są bliżej spokrewnione z tymi, które żyły w Europie w pewnych późnych piętrach trzeciorzędu, niż z żyjącymi obecnie; a jeśli tak, to warstwy zawierające skamieniałości, osadzone obecnie na wybrzeżach Ameryki Północnej, zostaną w przyszłości zestawione z nieco starszymi pokładami europejskimi. Pomimo to, jak sądzę, nie ma wątpliwości, że wszystkie współczesne formacje *morskie*, jak górne plioceńskie, plejstoceńskie i zupełnie współczesne pokłady Europy, Ameryki Północnej i Południowej oraz Australii, będą w przyszłości słusznie uważane za jednakowo dawne w znaczeniu geologicznym, bowiem zawierając szczątki organizmów do pewnego stopnia ze sobą spokrewnionych, pozbawione są przy tym gatunków należących wyłącznie do głębszych, starszych osadów.

Fakt, że formy życiowe zmieniają się jednocześnie (w powyższym, szerokim znaczeniu tego słowa) w najodleglejszych częściach świata, silnie zdziwił dwóch świetnych

[203] *Mylodon* (paleont.) — rodzaj wielkiego leniwca żyjącego w Ameryce Płd. ok. 10 tys lat temu; nazwany przez Owena na podstawie szczęki z zębami znalezionej przez Darwina podczas wyprawy statkiem Beagle. [przypis edytorski]

badaczy, panów de Verneuila i d'Archiaca. Wspomniawszy o równoległości organizmów paleozoicznych w różnych częściach Europy, powiadają oni dalej: „Skoro zdziwieni tym niezwykłym następstwem, zwrócimy się ku Ameryce Północnej i wykryjemy tam szereg analogicznych zjawisk, przekonamy się, że z pewnością wszystkie te zmiany gatunków, wygasanie jednych i zjawianie się drugich, nie powinny być przypisywane tylko zmianom prądów morskich lub innym, mniej lub bardziej miejscowym i czasowym przyczynom, lecz prawom ogólnym, rządzącym całym państwem zwierzęcym". Dokładnie takie same spostrzeżenia dobitnie wyraził pan Barrande. Rzeczywiście, zupełnie daremne byłoby doszukiwać się przyczyny tych wielkich zmian form życia na całym świecie, w najprzeróżniejszych klimatach — w zmienności prądów morskich, klimacie i innych fizycznych warunkach życia; powinniśmy tu szukać, jak powiedział Barrande, jakiegoś specjalnego prawa. Przekonamy się o tym jeszcze lepiej, gdy będzie mowa o obecnym rozmieszczeniu istot organicznych; zobaczymy wtedy, jak nieznaczna jest wzajemna zależność pomiędzy fizycznymi warunkami życia rozmaitych krajów a naturą ich mieszkańców.

Ten ważny fakt równoległego następstwa form życiowych na całym świecie wyjaśnić można za pomocą teorii doboru naturalnego. Nowe gatunki tworzą się dzięki pewnej przewadze nad starszymi formami, a formy, które już są panujące lub też mają pewną przewagę nad innymi formami na swym własnym obszarze, wydadzą naturalnie największą ilość nowych odmian, czyli powstających gatunków. Mamy wyraźne dowody, że przeważające, tj. najpospolitsze i najbardziej rozpowszechnione, gatunki roślin wydają największą ilość nowych odmian. Skoro gatunki przeważające, zmienne i szeroko rozmieszczone opanowały już w pewnym stopniu terytoria innych gatunków, naturalnie będą miały większe od nich szanse na jeszcze rozleglejsze rozprzestrzenienie się oraz na wydanie dalszych odmian i gatunków w nowych okolicach. Proces rozprzestrzeniania się może być nieraz bardzo powolny, gdyż zależy od zmian klimatycznych i geograficznych, od przypadkowych zjawisk lub też od stopniowej aklimatyzacji nowych gatunków w różnorodnych klimatach, przez jakie będą musiały wędrować; jednak z biegiem czasu formy przeważające osiągają zwykle największe rozprzestrzenienie i ostateczne przodownictwo. Rozprzestrzenianie się lądowych mieszkańców odrębnych, oddzielonych od siebie kontynentów odbywa się prawdopodobnie wolniej niż rozprzestrzenianie się mieszkańców mórz, które się ze sobą łączą. Dlatego też nie powinniśmy oczekiwać u tworów lądowych tak ściśle równoległego następowania po sobie, jak u organizmów morskich, co też rzeczywiście ma miejsce.

Zdaje mi się więc, że równoległe i w szerokim znaczeniu tego słowa jednoczesne następstwo tych samych form życia na całym świecie zgadza się zupełnie z zasadą, iż nowe gatunki pochodzą od bardzo rozpowszechnionych i zmiennych gatunków panujących; powstałe w taki sposób nowe gatunki, jako posiadające pewną przewagę nad swymi już panującymi rodzicami oraz nad innymi gatunkami, same stają się panujące, rozszerzają się, zmieniają i znów tworzą nowe gatunki. Te zaś stare formy, które zostały wyparte i ustąpiły swych miejsc nowym, zwycięskim formom, będą zwykle należeć do spokrewnionych grup, ponieważ odziedziczyły pewną wspólną cechę niższości. Stąd też w miarę, gdy nowe, a doskonalsze grupy rozprzestrzeniają się po świecie, grupy stare znikają ze świata. To następstwo form stosuje się tak do pierwszego ich pojawienia się, jak też do ostatecznego ich wygaśnięcia.

Pozostaje jeszcze zrobić w tej kwestii pewną uwagę. Przytoczyłem już powody, dla których przypuszczam, że większość naszych wielkich i bogatych w skamieniałości formacji osadziła się w okresach obniżania i że pokłady te oddzielone są od siebie długimi przerwami, podczas których dno morskie było nieruchome lub też wznosiło się, a osady nagromadzały się zbyt wolno, aby pokryć szczątki organiczne i uchronić od zniszczenia. W czasie tych długich, pustych przerw mieszkańcy każdego obszaru ulegali, jak przypuszczam, wielu przemianom oraz wymierali w znacznej ilości, a z jednej części świata do drugiej odbywały się wielkie wędrówki. Ponieważ mamy podstawę przypuszczać, że wielkie obszary ulegały tym samym ruchom, możemy stąd wnosić, że prawdopodobnie ściśle współczesne formacje osadzały się często na znacznych przestrzeniach tej samej części świata; nie mamy jednak żadnego prawa wnioskować stąd, że tak było zawsze i że rozległe przestrzenie ulegały stale jednakowym ruchom. Gdyby dwie formacje osadziły się na dwóch obszarach prawie jednocześnie, lecz nie ściśle w tym samym czasie, znaleźlibyśmy,

z powodów wyżej wyjaśnionych, w obu tych formacjach jednakowe ogólne następstwo form życia, lecz gatunki nie odpowiadałyby sobie ściśle, gdyż na jednym obszarze miały zapewne nieco więcej czasu na przemiany, wymieranie i wędrówki niż na drugim.

Przypuszczam, że podobne wypadki zdarzają się też w Europie. Pan Prestwich w swej znakomitej rozprawie o eoceńskich pokładach Anglii i Francji, wykazuje ścisłą równoległość ogólną pomiędzy następującymi po sobie pokładami obu krajów. Chociaż porównując ze sobą pewne piętra Anglii i Francji, znajdujemy pomiędzy nimi zadziwiające podobieństwo w liczbie gatunków należących do tych samych rodzajów, to jednak gatunki te różnią się od siebie tak dalece, że uwzględniając małą odległość obu krajów, niepodobna tego zrozumieć, jeśli nie przypuścimy, że jakiś przesmyk oddzielał od siebie dwa sąsiednie morza, zamieszkałe przez różne, lecz współczesne sobie fauny. Lyell dokonał podobnego spostrzeżenia w odniesieniu do niektórych późniejszych formacji trzeciorzędowych; również Barrande wykazał, iż pomiędzy następującymi po sobie pokładami sylurskimi Czech i Skandynawii istnieje uderzająca ogólna równoległość, pomimo tego jednak zauważa on zadziwiającą różnicę pomiędzy gatunkami. Gdyby jednak rozmaite formacje tych okolic nie zostały osadzone w ściśle tych samych okresach, tak że formacja jednego obszaru często odpowiadałaby pustej przerwie na innym obszarze, i gdyby gatunki obu obszarów ulegały powolnym przemianom tak w czasie gromadzenia się osadów kilku formacji, jak też podczas długich dzielących je przerw, wówczas można by rozmaite utwory obu obszarów uporządkować w jednakowy sposób i zgodnie z ogólnym następstwem form życia; uszeregowanie zaś takie mylnie wydawałoby się nam dokładnie równoległe. Pomimo to jednak w pojedynczych, pozornie sobie odpowiadających warstwach obu obszarów nie wszystkie gatunki byłyby te same.

O wzajemnym pokrewieństwie gatunków wymarłych i ich pokrewieństwie z formami żyjącymi

Rzućmy okiem na wzajemne pokrewieństwo form wymarłych i żyjących. Wszystkie te formy należą do kilku wielkich gromad, a fakt ten można łatwo objaśnić zasadą wspólnego pochodzenia. Im starsza jest pewna forma, tym bardziej różni się ona, co do zasady, od form żyjących. Jednak, jak to już dawno zauważył Buckland, wszystkie formy kopalne można zaliczyć do grup nadal żyjących albo też umieścić pomiędzy nimi. Formy wymarłe mogą z pewnością pomóc nam wypełnić znaczne luki pomiędzy obecnie istniejącymi rodzajami, rodzinami lub rzędami. Ponieważ jednak kwestia ta była często zaniedbywana, a nawet pomijana, warto wypowiedzieć tu kilka uwag i przytoczyć kilka przykładów. Gdy ograniczamy naszą uwagę bądź to wyłącznie do żyjących gatunków pewnej gromady, bądź też tylko do form wygasłych, ich szereg wydaje się o wiele kompletny niż w wypadku, gdy rozpatrujemy je w jednym wspólnym systemie. W dziełach profesora Owena spotykamy wciąż wyrażenie „formy uogólnione" (*generalised*), stosujące się do zwierząt wymarłych, a Agassiz mówi w swoich pracach o typach „proroczych" i „syntetycznych" (*prophetic or synthetic*). Wyrażenia te dowodzą, iż takie formy stanowią w rzeczywistości ogniwa pośrednie, czyli łączące. Inny wybitny paleontolog, pan Gaudry, wykazał w wielce przekonujący sposób, że liczne ssaki kopalne odkryte przez niego w Attyce[204] najwyraźniej wypełniają przerwy pomiędzy żyjącymi dziś rodzajami. Cuvier uważał przeżuwacze (*Ruminantia*) i gruboskórne[205] (*Pachydermata*) za dwa bardzo różne od siebie rzędy ssaków, ale znaleziono tyle kopalnych ogniw pośrednich, że Owen musiał zmienić cały podział i zaliczył pewne zwierzęta gruboskórne do jednego podrzędu wraz z przeżuwającymi, np. wypełnił on formami pośrednimi wielką na pozór lukę pomiędzy świnią i wielbłądem. Zwierzęta kopytne podzielono obecnie na parzysto- i nieparzystokopytne; jednak *Macrauchenia* z Ameryki Południowej łączy sobą do pewnego stopnia te dwie wielkie grupy. Nikt też nie zaprzeczy, że *Hipparion* zajmuje środkowe położenie pomiędzy obecnie żyjącym koniem a pewnymi innymi formami kopytnych.

[204] *Attyka* — kraina hist. w płd.-wsch. części Grecji Środkowej. [przypis edytorski]

[205] *gruboskórne*, *Pachydermata* (daw. biol.) — wyróżniany w XIX w. rząd ssaków kopytnych, do którego zaliczano słonie, hipopotamy, tapiry, nosorożce i in. zwierzęta o grubej, pozbawionej włosów skórze. [przypis edytorski]

Jakież dziwne ogniwo łączące w łańcuchu ssaków stanowi *Typotherium*[206] z Ameryki Południowej, jak to wskazuje już sama jego nazwa, nadana mu przez prof. Gervais; formy tej niepodobna umieścić w żadnym z istniejących teraz rzędów ssaków. Syreny[207] tworzą bardzo zamkniętą grupę ssaków, a jedną z najdziwniejszych cech żyjącego jeszcze obecnie diugonia i manata stanowi zupełny brak kończyn tylnych, bez żadnego nawet śladu ich szczątków. A jednak wymarłe obecnie *Halitherium*[208] posiadało, według profesora Flowera, kość udową, która „za pomocą wyraźnej panewki łączyła się z miednicą", tak że forma ta zbliża się do zwykłych zwierząt kopytnych, z którymi syreny są spokrewnione pod innymi względami. *Cetacea*, czyli walenie, różnią się bardzo od wszystkich innych ssaków, jednakże trzeciorzędowe *Zeuglodon*[209] i *Squalodon*[210], z jakich niektórzy przyrodnicy tworzą oddzielny rząd, uważane są przez prof. Huxleya za niewątpliwe walenie, które „stanowią ogniwa łączące z wodnymi drapieżnymi".

Nawet wielka luka pomiędzy ptakami i gadami wypełniona została[211] w zadziwiający sposób, jak to wykazał wyżej wspomniany badacz, a mianowicie: z jednej strony przez strusia i wymarłego *Archeopteryksa*, z drugiej zaś przez *Compsognathusa*[212], formę należącą do dinozaurów, a zatem do tej samej grupy, do której należą też największe ze wszystkich gadów lądowych. Co do zwierząt bezkręgowych, to Barrande zapewnia, a nie ma większego autorytetu, że z każdym dniem przekonuje się coraz bardziej, iż chociaż zwierzęta paleozoiczne mogą być zaszeregowane do obecnie żyjących grup, to jednak w tym dawnym okresie grupy nie były od siebie tak wyraźnie oddzielone jak są teraz.

Niektórzy autorzy sprzeciwiali się temu, aby jakiś wymarły gatunek lub pewną grupę gatunków uważać za pośredni pomiędzy jakimikolwiek dwoma żyjącymi gatunkami lub grupami. Gdyby przez to chciano powiedzieć, że forma wymarła jest wprost i pod wszystkimi względami pośrednia pomiędzy dwiema żyjącymi formami lub grupami, zarzut podobny byłby zapewne uzasadniony. Jednak w naturalnym układzie wiele gatunków kopalnych bez wątpienia stoi pomiędzy gatunkami żyjącymi, a niektóre wygasłe rodzaje — pomiędzy rodzajami żyjącymi lub nawet pomiędzy rodzajami należącymi do różnych rodzin. Najczęściej, jak sądzę, zdarza się taki przypadek, szczególnie w stosunku do grup bardzo różnych, takich jak ryby i gady, że jeśli grupy te obecnie różnią się np. dwudziestoma cechami, to dawne ogniwa tych samych grup różniły się nieco mniejszą ilością cech, tak iż przedtem stały one nieco bliżej siebie niż obecnie.

Panuje powszechne mniemanie, że im starsza jest pewna forma, tym bardziej nadaje się do łączenia za pośrednictwem pewnych swoich cech bardzo odległych obecnie grup. Pogląd taki bez wątpienia należy ograniczyć do tych tylko grup, które uległy znacznym przemianom w ciągu ubiegłych epok geologicznych i trudno byłoby dowieść jego prawdziwości, bowiem tu i ówdzie znaleźć można żyjące zwierzę, jak np. płazaka (*Lepidosiren*), spokrewnione jednocześnie z nader różnymi grupami. Jeśli jednak porównamy starsze gady i płazy, starsze ryby, głowonogi i eoceńskie ssaki z najnowszymi członkami tych samych gromad, musimy przyznać, że powyższy pogląd jest prawdziwy.

Zobaczmy teraz, o ile te rozmaite fakty i wyniki zgadzają się z teorią pochodzenia gatunków drogą przemian. Ponieważ przedmiot ten jest nieco zawikłany, muszę prosić czytelnika, aby przypomniał sobie jeszcze raz schemat, podany w rozdziale czwartym.

[206] *Typotherium* (paleont.) — rodzaj prymitywnych ssaków kopytnych nieco podobnych do gryzoni, należących do wymarłego rzędu notoungulatów, żyjących w Ameryce Płd. ok. 1,2 mln–780 tys. lat temu; nazwa z połączenia zapewne pot. fr. *type*: typ, indywiduum, oraz gr. *therion*: bestia. [przypis edytorski]

[207] *syreny*, dziś: *brzegowce* (biol.) — rząd dużych ssaków prowadzących wyłącznie wodny tryb życia, wywodzący się od ssaków prakopytnych; obejmuje m.in. manaty, diugonia oraz syrenę morską (krowę morską) odkrytą w 1741 i ostatecznie wytępioną przez człowieka w 1768 roku. [przypis edytorski]

[208] *Halitherium* (paleont.) — rodzaj wczesnego brzegowca (syreny), żyjącego ok. 38 mln lat temu. [przypis edytorski]

[209] *Zeuglodon*, częściej: *bazylozaur* (paleont.) — rodzaj dużego drapieżnego prawalenia żyjącego w eocenie, 40–30 mln lat temu, początkowo uważanego za gada (gr. *sauros*). [przypis edytorski]

[210] *Squalodon* (paleont.) — rodzaj walenia o mieszanych cechach pierwotnych i współczesnych, żyjącego 33–14 mln lat temu. [przypis edytorski]

[211] *wielka luka pomiędzy ptakami i gadami wypełniona została…* — ptaki od końca XX w. uważa się za współczesnych potomków opierzonych dinozaurów, a zatem za linię dinozaurów, która przetrwała zagładę. [przypis edytorski]

[212] *Compsognathus*, pol.: *kompsognat* (paleont.) — rodzaj niewielkiego dwunożnego drapieżnego dinozaura, żyjącego w późnej jurze, ok. 150 mln lat temu; znaleziony (1850) w tym samym miejscu, co archeopteryks, do niedawna jego najbliższy znany krewny. [przypis edytorski]

Przypuśćmy, że drukowane kursywą numerowane litery oznaczają rodzaje, a rozchodzące się od nich promieniście linie kropkowane — należące do nich gatunki. Schemat ten jest o wiele za prosty, bo widnieje na nim za mało gatunków i rodzajów, ale to dla nas nieistotne. Linie poziome wyobrażają następujące po sobie formacje geologiczne, a wszystkie formy umieszczone pod najwyższą linią mogą być uważane za wygasłe. Trzy żyjące rodzaje: $a14$, $q14$, $p14$ stanowią jedną małą rodzinę; $b14$ i $f14$ — blisko z nią spokrewnioną rodzinę lub podrodzinę, $o14$, $e14$, $m14$ — trzecią rodzinę. Trzy te rodziny razem z wieloma wygasłymi rodzajami rozmaitych szeregów pochodnych, na liniach pochodzenia rozchodzących się od formy rodzicielskiej A, tworzą jeden rząd, wszystkie bowiem odziedziczyły zapewne coś wspólnego po swym dawnym i wspólnym prarodzicu. Na podstawie zasady stałego dążenia do rozbieżności cech, do wyjaśnienia której przeznaczony był wzmiankowany schemat, każda forma powinna zazwyczaj tym bardziej różnić się od swego pierwszego przodka, im jest nowsza. Stąd też zrozumiała staje się reguła mówiąca, że najstarsze formy kopalne najbardziej różnią się od form obecnie żyjących. Nie należy jednak przyjmować, iż rozbieżność cech jest zjawiskiem koniecznym, wynika ona bowiem wyłącznie z tego, iż tym sposobem potomkowie pewnego gatunku mogą zajmować wiele różnorodnych miejsc w gospodarce przyrody. Dlatego też bardzo jest możliwe, jak to widzieliśmy u niektórych form sylurskich, że pewien gatunek może zostać tylko nieznacznie zmodyfikowany, odpowiednio do nieco zmienionych warunków życia, a jednak się utrzyma i zachowa w ciągu długich okresów czasu te same cechy ogólne. Jest to oznaczone w powyższym schemacie przez literę $F14$.

Wszystkie te liczne formy pochodzące od A, zarówno wymarłe, jak i współczesne, tworzą według naszego spostrzeżenia jeden rząd, a rząd ten wskutek ciągłego wymierania form oraz rozbieżności cech rozpadł się powoli na kilka rodzin i podrodzin, z których niektóre, jak zakładamy, w różnych okresach wyginęły, inne zaś aż przetrwały do dziś.

Spoglądając na schemat, widzimy, że gdyby liczne formy wymarłe, zawarte zgodnie z naszym przypuszczeniem w następujących po sobie formacjach, zostały odkryte w różnych miejscach w dolnej części serii, to trzy żyjące jeszcze rodziny na górnej linii wydawałyby się nie tak bardzo różne od siebie. Gdyby np. zostały odnalezione rodzaje $a1$, $a5$, $a10$, $f8$, $m3$, $m6$, $m9$, to te trzy rodziny wydawałyby się tak ściśle powiązane ze sobą, że należałoby je zapewne połączyć w jedną wielką rodzinę, podobnie jak to się stało z przeżuwaczami i niektórymi gruboskórnymi. Ale miałby po części rację ten, kto by twierdził, że rodzaje wymarłe łączące w taki sposób trzy rodziny nie powinny być uważane za formy pośrednie pomiędzy nimi, bowiem rzeczywiście te wygasłe rodzaje nie łączą ze sobą rodzin bezpośrednio, lecz za pośrednictwem długiego szeregu licznych, bardzo różnych form. Gdyby znaleziono liczne formy wymarłe powyżej jednej ze środkowych linii poziomych, czyli formacji, jak np. nad numerem VI, ale żadnej poniżej tej linii, wówczas połączono by zapewne dwie rodziny znajdujące się po lewej stronie ($a14$ itd. oraz $b14$ itd.) w jedną rodzinę, przy czym pozostałe dwie rodziny okazałyby się mniej różne od siebie niż przed odkryciem skamieniałości. Jeśli przypuścimy dalej, że złożone z ośmiu rodzajów ($a14$ do $m14$) trzy rodziny na najwyższej linii różnią się pomiędzy sobą sześcioma ważnymi cechami, to musimy przyjąć, że rodziny, jakie żyły we wcześniejszym okresie, oznaczonym numerem VI, zapewne mniej się różniły od siebie, gdyż na tym wcześniejszym stadium rozwoju rodowego nie odeszły jeszcze tak dalece w swoich cechach od wspólnego przodka rzędu. Z tego też powodu zdarza się nieraz, że rodzaje dawne i wygasłe mają cechy w mniejszym lub większym stopniu pośrednie w stosunku do swych zmienionych potomków lub też krewnych z linii bocznej.

W naturze proces ten jest o wiele bardziej złożony niż to przedstawia nasz schemat, bowiem grupy są o wiele liczniejsze, ich trwałość skrajnie różna, a stopnie przemiany bardzo rozmaite. Ponieważ jednak posiadamy tylko ostatni tom danych geologicznych, a i ten tom zachowany jest w bardzo niekompletnym stanie, nie mamy prawa oczekiwać, wyjąwszy kilka rzadkich przypadków, że zostaną wypełnione wielkie luki w systemie naturalnym i w ten sposób połączy się oddzielne rodziny i rzędy. Mamy tylko prawo przypuszczać, że grupy, które w czasie znanych już okresów geologicznych uległy znacznym przekształceniom, zbliżały się wzajemnie do pewnego stopnia w starszych formacjach, tak że ich starsi członkowie pod niektórymi względami nieco mniej się różnili od siebie niż

obecni członkowie tych samych grup, a według zgodnych świadectw naszych najlepszych paleontologów przypadek taki zdarza się często.

Tak więc teoria wspólnego pochodzenia drogą ciągłych przemian w najbardziej zadowalający sposób wyjaśnia najgłówniejsze fakty, dotyczące wzajemnego pokrewieństwa wygasłych form życia oraz ich pokrewieństwa z obecnie jeszcze żyjącymi formami. Przy wszelkim innym poglądzie fakty te byłyby zupełnie niewyjaśnione.

Na podstawie tej samej teorii jest oczywiste, że fauna każdego wielkiego okresu w historii ziemi powinna być pod względem swoich ogólnych cech pośrednia pomiędzy faunami najbliższego poprzedzającego i następującego okresu. Na przykład gatunki znajdujące się na szóstym wielkim stopniu rozwoju na naszym schemacie są zmienionymi potomkami tych, które znajdowały się już na stopniu piątym, a rodzicami tych, które zajmują stopień siódmy i są jeszcze bardziej zmienione; powinny też one mieć cechy mniej więcej pośrednie pomiędzy formami stojącymi poniżej i powyżej nich. Musimy tu jednak wziąć pod uwagę zupełne wygaśnięcie niektórych form poprzedzających, imigrację na jedne tereny form z innych terenów, a także znaczną sumę przekształceń form podczas długich i pustych przerw pomiędzy kolejnymi formacjami. Uwzględniając te okoliczności, musimy dojść do wniosku, że fauna każdego wielkiego okresu geologicznego ma bez wątpienia cechy pośrednie pomiędzy faunami okresu poprzedzającego i następującego. Wystarczy, że podam jeden przykład, a mianowicie, że skamieniałości formacji dewońskiej natychmiast po jej odkryciu uznane zostały przez wszystkich paleontologów za pośrednie pod względem cech między skamieniałościami położonego ponad nimi okresu karbońskiego i leżącego pod nimi sylurskiego. Nie każda jednak fauna musi zajmować koniecznie położenie pośrednie, bowiem pomiędzy następującymi po sobie formacjami upływały niejednakowo długie okresy czasu.

Nie można stawiać poważnego zarzutu twierdzeniu, że fauna każdego okresu wykazuje na ogół cechy pośrednie pomiędzy fauną poprzedzającą i następującą, na podstawie tego, iż pewne rodzaje stanowią wyjątki z tej reguły. Na przykład jeśli według dra Falconera ustawimy gatunki mastodontów i słoni w dwa szeregi: jeden według ich wzajemnego pokrewieństwa, a drugi według następstwa geologicznego, to oba te szeregi nie będą się ze sobą zgadzały. Gatunki najbardziej różniące się swymi cechami nie są ani najstarsze, ani najmłodsze, gatunki zaś o cechach pośrednich nie są średniego wieku. Przypuśćmy na chwilę, że nasza wiedza o czasie pojawiania się i wygasania gatunków jest w tym lub owym wypadku zupełna, co się jednak nie zdarza, a pomimo to nie będziemy mieli prawa twierdzić, iż występujące po sobie formy powinny były koniecznie trwać jednakowo długo. Forma bardzo dawna może przetrwać dłużej niż forma, która zjawiła się później i na innym miejscu; stosuje się to szczególnie do tych form lądowych, którzy żyją w zupełnie odosobnionych okolicach. A żeby rzeczy wielkie z małymi porównać[213], jeśli główne żyjące wygasłe rasy naszych gołębi domowych uporządkujemy w jednym szeregu według ich pokrewieństwa, uszeregowanie to nie będzie ściśle odpowiadało następstwu ich pojawiania się, a tym mniej jeszcze porządkowi ich wygasania, albowiem forma macierzysta, tj. gołąb skalny, obecnie jeszcze żyje, liczne zaś odmiany pośrednie pomiędzy nią i gołębiem pocztowym już wygasły; a gołębie pocztowe, mające jako wybitną cechę krańcową długi dziób, powstały wcześniej niż krótkodziobe gołębie młynki, stanowiące przeciwległy koniec szeregu ułożonego na podstawie długości dzioba.

Z twierdzeniem, iż szczątki organiczne z formacji pośredniej mają charakter mniej więcej pośredni, pozostaje w ścisłym związku fakt, przy którym obstają paleontologowie, że skamieniałości z dwóch następujących po sobie formacji są daleko bardziej ze sobą spokrewnione niż skamieniałości z utworów odległych od siebie. Pictet przytacza jako znany przykład ogólne podobieństwo szczątków organicznych z rozmaitych pięter formacji kredowej, chociaż w każdym piętrze znajdują się różne gatunki. Sam tylko ten jeden fakt wskutek swojej ogólności zachwiał przekonaniem profesora Picteta o niezmienności gatunków. Komu znany jest sposób rozmieszczenia na kuli ziemskiej obecnie żyjących gatunków, ten nie będzie próbował wyjaśniać wielkiego podobieństwa różnych gatunków w następujących po sobie formacjach tym, iż warunki fizyczne dawnych obszarów

[213] *A żeby rzeczy wielkie z małymi porównać* — dosł. cytat z *Raju utraconego* (II, 921–922) Miltona, wyrażenie zapożyczone od Wirgiliusza (*Eklogi*, I, 23). [przypis edytorski]

lądu prawie się nie zmieniły. Przypomnijmy sobie, że formy życia, przynajmniej morskie, zmieniały się prawie jednocześnie na całym świecie, a tym samym w wśród najrozmaitszych klimatów i warunków. Pomyślmy o wielkich przewrotach klimatycznych podczas okresu plejstoceńskiego, który obejmuje całą epokę lodowcową, i zwróćmy uwagę na to, jak mało wpłynęły one na formy gatunkowe mieszkańców mórz.

W teorii wspólnego pochodzenia jest oczywiste, że szczątki kopalne pochodzące z kolejnych formacji są ze sobą blisko spokrewnione, chociaż uważane są za różne gatunki. Ponieważ osadzanie się każdej formacji częstokroć było przerywane, a pomiędzy kolejnymi formacjami występowały duże przerwy, nie powinniśmy oczekiwać, jak to starałem się wykazać w poprzednim rozdziale, aby znaleziono pomiędzy gatunkami jakiejś jednej lub jakichś dwóch formacji wszystkie odmiany pośrednie, które żyły na początku i na końcu tych formacji; jednakże powinniśmy po przerwach czasu (bardzo długich, kiedy mierzyć je latami, lecz umiarkowanych w znaczeniu geologicznym) znajdować blisko spokrewnione formy lub, jak je nazywają niektórzy autorzy, gatunki zastępcze — i rzeczywiście je znajdujemy. Jednym słowem, odkrywamy takie dowody powolnych i zaledwie dostrzegalnych przemian gatunków, jakich się słusznie spodziewaliśmy.

O stopniu rozwoju dawnych form w porównaniu z obecnie żyjącymi

Widzieliśmy w rozdziale czwartym, iż stopień zróżnicowania i specjalizacji narządów u wszystkich istot w dojrzałym wieku stanowi najlepszą dotychczas miarę stopnia ich doskonałości czy też wysokości ich pozycji w układzie istot. Widzieliśmy także, że ponieważ specjalizacja części jest dla każdej istoty korzystna, dobór naturalny będzie dążył do tego, aby organizację każdej istoty coraz bardziej specjalizować i w taki sposób, biorąc w tym znaczeniu, coraz ją bardziej doskonalić i podnosić; nie znaczy to jednak wcale, aby jednocześnie liczne twory odpowiadające prostszym warunkom życia nie miały też zachować prostszej i nieudoskonalonej organizacji, a nawet w niektórych wypadkach, aby się nie cofały w organizacji swej i upraszczały, przy czym jednak istoty uproszczone w taki sposób będą zawsze lepiej przystosowane do swych nowych warunków życiowych. Także w ogólniejszym znaczeniu nowe gatunki przewyższają swoich przodków, muszą bowiem zwyciężać w walce o byt wszystkie formy dawniejsze, z którymi współzawodniczą. Możemy stąd wnosić, że gdyby w tym samym mniej więcej klimacie eoceńscy mieszkańcy świata współzawodniczyli z teraźniejszymi mieszkańcami, pierwsi ulegliby zapewne i zostaliby przez ostatnich wytępieni, podobnie też fauna drugorzędowa zostałaby pokonana przez eoceńską, paleozoiczna zaś przez drugorzędową. Według teorii doboru naturalnego nowe formy powinny zatem stać wyżej niż formy dawne, nie tylko według tego podstawowego sprawdzianu zwycięstwa w walce o byt, lecz także co do stopnia specjalizacji narządów. Ale czy tak jest rzeczywiście? Znacząca większość paleontologów odpowie na to twierdząco, a zdaje się, że odpowiedź taka jest słuszna, chociaż bardzo trudno należycie tego dowieść.

Nie można uważać za poważny zarzut przeciwko temu wnioskowi faktu, że pewne ramienionogi (*Brachiopoda*) od bardzo odległego okresu geologicznego tylko nieznacznie się zmieniły i że pewne mięczaki morskie oraz lądowe pozostały niezmienione od czasu, kiedy, o ile wiadomo, pojawiły się po raz pierwszy. Nie stanowi to także niepokonanej trudności, że otwornice[214], jak podkreśla dr Carpenter, nie zrobiły postępów w swojej organizacji nawet od epoki laurentyńskiej; pewne bowiem organizmy musiały przystosować się właśnie do prostych warunków życia, a jakież ustroje najbardziej się do tego nadają, jak nie te najprościej zorganizowane pierwotniaki[215]? Podobne zarzuty byłyby dla moich poglądów zgubne, gdybym uważał postęp w organizacji za warunek konieczny. Byłoby też zgubne, gdyby np. dowiedziono, że wspomniane wyżej otwornice wystąpiły po raz pierwszy w epoce laurentyńskiej, a wspomniane wyżej ramienionogi w czasie formacji kambryjskiej; gdyby to bowiem zostało dowiedzione, nie starczyłoby czasu, aby organizacja mogła się wznieść do tego stopnia, jaki wówczas osiągnęła. Teoria doboru na-

[214] *otwornice*, *Foraminifera* (biol.) — grupa drobnych organizmów z królestwa protistów, w większości morskich, mających skorupki z węglanu wapna; skorupki obumarłych i opadłych na dno otwornic tworzą pokłady wapieni i są ważnymi skamieniałościami przewodnimi; najstarsze pochodzą z kambru. [przypis edytorski]

[215] *pierwotniaki*, *Protozoa* (biol.) — drobne, w większości jednokomórkowe organizmy jądrowe, zaliczane tradycyjnie (do XX w.) do królestwa zwierząt, obecnie stanowiące część królestwa protistów. [przypis edytorski]

turalnego nie uważa jednak za konieczność, aby organizmy, które osiągnęły pewien stopień rozwoju, wciąż się dalej doskonaliły; muszą one tylko podczas każdego następnego okresu ulegać nieznacznym zmianom, aby móc utrzymać swe stanowiska w nieznacznie zmieniających się warunkach życia. Przytoczone powyżej zastrzeżenia obracają się wokół kwestii, czy wiemy istotnie, jak stary jest świat i w jakich okresach pojawiły się po raz pierwszy rozmaite formy życia, a o tym można by dyskutować.

Kwestia, czy organizacja w ogóle posunęła się naprzód, jest z wielu względów nadzwyczaj zawikłana. Kronika geologiczna, co do wszelkich czasów niekompletna, nie sięga wstecz dostatecznie daleko, aby wykazać, że w ciągu znanej nam historii świata organizacja zrobiła wielki postęp. Przecież nawet za naszych czasów przyrodnicy przy rozpatrywaniu członków tej samej gromady nie zgadzają się ze sobą co do tego, jakie formy uważać za najwyższe. Na przykład niektórzy za najwyższe ryby uważają spodouste, czyli rekiny, gdyż pewnymi ważnymi cechami budowy są zbliżone do gadów, podczas gdy inni sądzą, iż najwyższe są ryby kostnoszkieletowe. Ryby kostołuskie zajmują miejsce pośrednie pomiędzy spodoustymi a kostnoszkieletowymi. Obecnie ilość tych ostatnich jest bardzo wielka, gdy tymczasem dawniej istniały tylko spodouste i kostołuskie, zatem w tym przypadku można by powiedzieć, że ryby postąpiły naprzód w organizacji lub też że cofnęły się, stosownie do tego, jaką miarę wyższości wybierzemy. Ale na próżno usiłowalibyśmy porównać wysokość organizacji u członków zupełnie różnych typów. Kto mógłby zdecydować, czy mątwa stoi wyżej od pszczoły, od owada, o którym powiedział wielki przyrodnik von Baer, że „jest on faktycznie wyżej zorganizowany niż ryba, chociaż według zupełnie innego typu"? W powikłanej walce o byt jest zupełnie możliwe, aby takie np. skorupiaki, które w swej własnej gromadzie stoją niezbyt wysoko, pokonały głowonogi, owe najdoskonalsze mięczaki; a skorupiaki te, chociaż niewysoko rozwinięte, stałyby w naszych oczach bardzo wysoko na drabinie zwierząt bezkręgowych, gdybyśmy sądzili według najbardziej stanowczego kryterium, jakim jest prawo walki o byt. Niezależnie od trudności, jakie z natury rzeczy nastręcza pytanie, które formy najbardziej postąpiły w organizacji, musimy porównywać ze sobą nie tylko najwyższej stojących członków jednej gromady w dwu różnych okresach, chociaż jest to jeden z najważniejszych, a może najważniejszy element w rozstrzyganiu wyniku, lecz wszystkich wyższych i niższych członków w obu tych okresach. W odległej epoce roiło się od najdoskonalszych i od najmniej doskonałych zwierząt mięczakowatych, a mianowicie głowonogów i ramienionogów, gdy tymczasem dziś obie te grupy bardzo się ilościowo zmniejszyły, gdy tymczasem inne, o pośredniej organizacji wielce się rozwinęły. Dlatego też niektórzy przyrodnicy utrzymują, że mięczaki były dawniej wyżej rozwinięte niż obecnie, podczas gdy na korzyść wprost przeciwnego poglądu jeszcze silniej przemawia fakt, że ilość ramienionogów znacznie się dziś zmniejszyła, natomiast żyjące dziś głowonogi, chociaż mniej liczne, są wyżej zorganizowane niż dawni ich przedstawiciele. Musimy także porównać ze sobą względne stosunki ilościowe wyższych i niższych gromad mieszkańców całej ziemi w dwóch różnych okresach. Gdyby np. obecnie żyło pięćdziesiąt tysięcy gatunków zwierząt kręgowych, a w pewnym dawnym okresie liczba ich wynosiła tylko dziesięć tysięcy, wówczas ten przyrost gromad wyższych, pociągający za sobą wielkie wypieranie form niższych, powinniśmy uważać za stanowczy postęp w rozwoju organizmów na ziemi. Widzimy stąd, jak beznadziejnie trudno przy tak powikłanych stosunkach zupełnie ściśle porównać stosunkowy stopień rozwoju niedokładnie poznanych form z kolejnych okresów historii ziemi.

Jeszcze lepiej ocenimy tę trudność, gdy zwrócimy uwagę na pewne współczesne fauny i flory. Sądząc z nadzwyczajnej szybkości, z jaką formy sprowadzone z Europy rozpowszechniły się ostatnio w Nowej Zelandii i zajęły miejsca, które przedtem musiały już być zajęte przez formy lokalne, należy przypuszczać, że gdyby tam przewieźć wszystkie rośliny i zwierzęta Wielkiej Brytanii, wielka ilość form brytyjskich z czasem zupełnie by się tam zaaklimatyzowała i wyparłaby liczne formy krajowe. Natomiast fakt, że chyba jeszcze ani jeden mieszkaniec półkuli południowej nie zdziczał w żadnej części Europy, skłania nas do przypuszczenia, że gdyby wszystkie twory natury z Nowej Zelandii przesiedlone zostały do Wielkiej Brytanii, znaczna ich ilość nie mogłaby zdobyć dla siebie miejsc, zajętych już przez nasze krajowe rośliny i zwierzęta. Wychodząc z tego punktu widzenia można powiedzieć, że formy z Wielkiej Brytanii stają na o wiele wyższym szczeblu rozwoju niż

te z Nowej Zelandii. A jednak najdoświadczeńszy przyrodnik po zbadaniu gatunków obu krajów nie zdołałby przewidzieć tego wyniku.

Agassiz i inni bardzo kompetentni w tej kwestii uczeni twierdzą, że dawne zwierzęta są pod pewnym względem podobne do zarodków nowszych form zwierzęcych tej samej gromady i że następstwo geologiczne form wygasłych jest prawie równoległe do rozwoju embrionalnego form obecnie żyjących. Pogląd ten zgadza się w najwyższym stopniu z teorią doboru naturalnego. W późniejszym rozdziale postaram się dowieść, że formy dojrzałe różnią się od zarodków cechami, które nie pojawiają się w najwcześniejszej młodości i które zostają dopiero odziedziczane w pewnym odpowiednim, późniejszym wieku. Nie zmieniając prawie zarodka, proces ten powoduje jednak w ciągu następujących po sobie pokoleń coraz większe różnice pomiędzy dojrzałymi formami. W ten sposób zarodek jest więc jakby zachowanym przez naturę obrazem wczesnego i niezmienionego jeszcze stanu każdego zwierzęcia. Pogląd ten może być słuszny, ale nigdy nie będzie zupełnie dowiedziony. Skoro bowiem widzimy, że np. najstarsze znane formy ssaków, gadów i ryb należały wprawdzie do swoich właściwych gromad, choć niektóre z tych starych form różniły się pomiędzy sobą nieco mniej niż dzisiejsi typowi przedstawiciele tych gromad, to na próżno będziemy szukali zwierząt noszących na sobie wspólne piętno embrionalne kręgowców, dopóki nie zostaną odkryte bogate w skamieniałości warstwy leżące głęboko pod najniższymi pokładami kambryjskimi, a na to odkrycie mamy bardzo słabą nadzieję.

O następstwie samych typów na tym samym obszarze podczas późniejszych okresów trzeciorzędu

Clift wykazał przed wielu laty, że kopalne ssaki z jaskiń australijskich były bardzo zbliżone do obecnie żyjących torbaczy tego kontynentu. W Ameryce Południowej nawet niewprawne oko może dostrzec podobny związek w olbrzymich kawałach pancerzy, przypominających kształtem tarcze pancernika, a znalezionych w różnych okolicach La Platy; profesor Owen najbardziej przekonująco dowiódł, że większość tamtejszych, tak licznie znajdowanych ssaków kopalnych jest spokrewniona z typami południowoamerykańskimi. Związek ten występuje jeszcze wyraźniej w zadziwiających zbiorach kości kopalnych, które panowie Lund i Clausen zebrali w jaskiniach brazylijskich. Fakt ten wywarł na mnie takie wrażenie, że w roku 1839 i 1845 zaznaczyłem bardzo wyraźnie to „prawo następstwa jednakowych typów", ten „dziwny stosunek pomiędzy wymarłymi i żywymi mieszkańcami tego samego kontynentu". Profesor Owen zastosował później to samo uogólnienie do ssaków Starego Świata. To samo prawo stosuje się też do wymarłych i zrekonstruowanych przez Owena olbrzymich ptaków Nowej Zelandii[216]. Widzimy też to samo u ptaków jaskiń z brazylijskich. Woodword wykazał, iż podobne prawo można rozciągnąć także na mięczaki morskie, chociaż nie występuje tu ono zbyt wyraźnie wskutek znacznego rozpowszechnienia większości mięczaków. Można by jeszcze przytoczyć inne przykłady, jak np. związki pomiędzy wygasłymi i żywymi mięczakami lądowymi Madery i pomiędzy wymarłymi i dzisiejszymi mięczakami półsłonych wód Morza Aralsko-Kaspijskiego[217].

Jakie jest jednak znaczenie tego zadziwiającego prawa następstwa tych samych typów w jednych i tych samych okolicach? Byłoby zbyt śmiałe, żeby po porównaniu teraźniejszego klimatu Australii z klimatem części Ameryki Południowej na tej samej szerokości geograficznej z jednej strony objaśniać brak podobieństw pomiędzy mieszkańcami dwóch tych lądów przez odmienne warunki fizyczne, zaś z drugiej strony podobieństwem warunków tłumaczyć stałości typów na każdym z nich podczas późniejszych okresów trzeciorzędowych. Podobnie też nie można twierdzić, iż wskutek jakiegoś niezmiennego prawa torbacze musiały powstać głównie lub wyłącznie w Australii lub też że bezzębne albo inne typy amerykańskie mogły powstać wyłącznie w Ameryce Południowej. Wiadomo bowiem, iż w dawnych czasach Europę zamieszkiwały liczne torbacze, a w powyżej przy-

[216] *wymarłych i zrekonstruowanych przez Owena olbrzymich ptaków Nowej Zelandii* — mowa o moa, wielkich nielotnych ptakach zamieszkujących Nową Zelandię od plejstocenu do ok. XIV–XV w., kiedy przybyli Maorysi wytępili je polowaniami. [przypis edytorski]

[217] *Aralsko-Kaspijskie Morze* — dwa istniejące w czasach nowożytnych bezodpływowe jeziora słonowodne: Jez. Aralskie oraz M. Kaspijskie, stanowiły dawniej części jednego morza; Jez. Aralskie wskutek działalności ludzkiej w XX w. zanikło. [przypis edytorski]

toczonych pracach wykazałem, że prawo rozmieszczenia ssaków lądowych było dawniej inne niż obecnie. Ameryka Północna miała dawniej charakter znacznie zbliżony do dzisiejszego charakteru południowej połowy kontynentu, a południowa połowa była dawniej bliżej spokrewniona z północną niż teraz. Podobnie wiemy też dzięki odkryciom Falconera i Cautleya, że północne Indie były dawniej bardziej zbliżone swoimi ssakami do Afryki niż obecnie. Można by też przytoczyć podobne fakty dotyczące rozsiedlenia zwierząt morskich.

Wielkie prawo długotrwałego, lecz nie stałego następstwa tych samych typów na tych samych obszarach wypływa bezpośrednio z teorii rozwoju drogą przemian. Mieszkańcy bowiem każdej części świata oczywiście dążyć będą do pozostawienia w tym miejscu po sobie w najbliższym okresie czasu blisko spokrewnionych, chociaż nieco zmienionych potomków. Jeśli mieszkańcy pewnego kontynentu różnili się dawniej znacznie od mieszkańców innego kontynentu, to i zmienione ich potomstwo obecnie jeszcze różni się zapewne od siebie w prawie jednakowy sposób i w tym samym prawie stopniu. Ale po bardzo długich okresach czasu i po wielkich zmianach geograficznych, pozwalających na wielkie wędrówki w jedną i w drugą stronę, formy słabsze ustąpią panującym, tak że nie będzie nic niezmiennego w rozmieszczeniu istot organicznych.

Może mnie ktoś zapyta z przekąsem, czy twierdzę, że *Megatherium* i inne spokrewnione z nim olbrzymie potwory, które dawniej żyły w Ameryce Południowej pozostawiły po sobie jako zwyrodniałych potomków leniwca, pancernika i mrówkojada. Ani na chwilę nie można tego przypuścić. Te olbrzymie zwierzęta zupełnie wymarły, nie pozostawiwszy po sobie potomstwa. Ale liczne gatunki wymarłe z jaskiń Brazylii są pod względem wielkości oraz innych cech blisko spokrewnione z gatunkami obecnie jeszcze żyjącymi w Ameryce Południowej, a niektóre z tych form kopalnych mogły być rzeczywiście przodkami żyjących tam obecnie gatunków. Nie należy zapominać, że według mojej teorii wszystkie gatunki tego samego rodzaju pochodzą od jakiegoś jednego gatunku, tak że jeśli np. z sześciu rodzajów występujących w pewnej formacji geologicznej każdy obejmował osiem gatunków, a w następnej formacji istniało znów sześć innych pokrewnych lub zastępczych rodzajów, każdy z tą samą ilością gatunków, możemy stąd wnosić, że zapewne tylko jeden gatunek każdego z sześciu starszych rodzajów pozostawił po sobie zmienione potomstwo, które wytworzyło różne gatunki nowych rodzajów. Siedem pozostałych gatunków każdego z dawniejszych rodzajów wymarło, nie pozostawiwszy po sobie potomstwa. Ale prawdopodobnie daleko częściej zdarza się, że dwa lub trzy gatunki dwóch lub trzech rodzajów spomiędzy sześciu dawniejszych stają się rodzicami nowych rodzajów, zaś pozostałe dawniejsze gatunki oraz wszystkie pozostałe dawne rodzaje zupełnie wygasają. W rzędach zanikających, których rodzaje i gatunki zmniejszają się liczebnie, jak w przypadku południowoamerykańskich bezzębnych, zapewne zmienione potomstwo pozostawi jeszcze mniejsza liczba rodzajów i gatunków.

Streszczenie poprzedniego oraz niniejszego rozdziału

Starałem się wykazać, że dane geologii są nader niekompletne; że dopiero mała część kuli ziemskiej została dokładnie zbadana pod względem geologicznym; że tylko pewne gromady istot organicznych zachowały się w znacznej ilości w stanie kopalnym; że ilość okazów i gatunków zachowanych w naszych muzeach nic nie znaczy w porównaniu z niezliczoną ilością pokoleń, jakie kolejno musiały występować po sobie w ciągu każdej pojedynczej formacji; że bogate w różnorodne szczątki kopalne utwory o dostatecznej miąższości, aby oprzeć się niszczącym wpływom przyszłości, musiały się osadzić prawie wyłącznie podczas okresów obniżania i że dlatego pomiędzy większością naszych kolejnych formacji mijały wielkie okresy czasu; że prawdopodobnie podczas okresów obniżania wymierało więcej form organicznych, podczas zaś okresów wznoszenia więcej form ulegało przemianom; że wiadomości o tych ostatnich okresach zachowały się najmniej dokładnie; że każda pojedyncza formacja nie była osadzana bez przerw; że długotrwałość każdej formacji jest zapewne krótka w porównaniu z przeciętną długotrwałością form gatunkowych; że wędrówki miały wielkie znaczenie dla pierwszego pojawiania się nowych form na dowolnym obszarze i w formacji; że gatunki o szerokim zasięgu ulegały największym przemianom i najczęściej wydawały nowe gatunki; że odmiany były początkowo tylko miejscowe. Wreszcie, aczkolwiek każdy gatunek musiał przejść przez

liczne stopnie pośrednie, to jednak zapewne okresy, podczas których każdy z nich ulegał zmianom, choć liczne i długie, kiedy wyrażone są w latach, były prawdopodobnie krótkie w porównaniu z okresami, podczas których gatunki nie zmieniały się wcale. Wszystkie te przyczyny razem wzięte wyjaśniają w znacznym stopniu, dlaczego znajdujemy wprawdzie liczne formy pośrednie pomiędzy gatunkami jednej grupy, ale nie spotykamy nieskończonych szeregów odmian, łączących ze sobą wygasłe i żywe formy przez najsubtelniejsze stopniowania. Należy też cały czas pamiętać, że odmiany łączące, pośrednie pomiędzy dwiema formami, jakie można by znaleźć, byłyby uważane za nowe i odrębne gatunki, dopóki nie odtworzono by dokładnie całego łańcucha; nie możemy bowiem twierdzić, że mamy jakiekolwiek pewne kryterium, według którego można odróżniać gatunki od odmian.

Kto nie odrzuca poglądu o niekompletności dowodów geologii, ten przez to samo zaprzeczyć musi całej mojej teorii. Na próżno bowiem może wtedy pytać, gdzie się podziały niezliczone ogniwa pośrednie, które kiedyś musiały sobą łączyć blisko spokrewnione lub zastępcze gatunki, jakie znajdujemy w kolejnych pokładach tej samej wielkiej formacji. Może nie wierzyć w niezmierzone okresy czasu, jakie musiały upłynąć pomiędzy naszymi kolejnymi formacjami; rozpatrując formacje jakiejś wielkiej części świata, np. Europy, może nie zauważyć wielkiej doniosłości wędrówek. Może się powoływać na widoczne, lecz często pozornie tylko nagłe występowanie całych grup gatunków. Może pytać, gdzież pozostały szczątki tych nieskończenie licznych organizmów, jakie musiały istnieć dawno przed osadzeniem się pokładów kambryjskich. Obecnie wiadomo, że przynajmniej jedno zwierzę już wtedy istniało, jednak na to ostatnie pytanie mogę tylko odpowiedzieć hipotetycznie, przyjmując, że tam, gdzie dziś rozciągają się nasze oceany, rozciągały się one od niezmierzonych epok, a tam, gdzie dziś znajdują się nasze kontynenty, ulegające wahaniom poziomu, istniały one od początku okresu kambryjskiego, jednak dawno przed tym okresem świat miał zapewne zupełnie inny wygląd i dawniejsze kontynenty, utworzone przez formacje starsze niż jakiekolwiek nam znane, istnieją obecnie tylko jako szczątki w stanie zmetamorfizowanym lub spoczywają pogrążone głęboko w oceanie.

Pominąwszy te trudności, sądzę, że wszystkie inne wielkie i przewodnie fakty paleontologii w zadziwiający sposób zgadzają się z teorią pochodzenia i przemian drogą doboru naturalnego. Stąd możemy zrozumieć, dlaczego nowe gatunki powstają powoli i kolejno, dlaczego gatunki różnych gromad niekoniecznie zmieniają się wspólnie lub też w jednakowym tempie albo w tym samym stopniu, a jednak w ciągu długiego czasu wszystkie ulegają pewnym przemianom. Wygasanie starych form jest prawie nieuniknionym następstwem powstawania nowych. Możemy zrozumieć, dlaczego gatunek, kiedy raz zanikł, nigdy się więcej nie zjawia. Grupy gatunków zwiększają swoją liczebność powoli i trwają przez niejednakowo długie okresy czasu, bowiem proces przekształceń jest z konieczności powolny i zależny od wielu złożonych czynników. Gatunki panujące większych i dominujących grup dążą do wydania wielu zmienionych potomków, którzy wytwarzają nowe podgrupy i grupy. W miarę pojawiania się tych ostatnich, gatunki grup, które są słabsze wskutek wad odziedziczonych po wspólnym przodku, zmierzają do wspólnego wyginięcia, bez pozostawienia na ziemi zmienionego potomstwa. Lecz zupełne wyginięcie całej grupy gatunków odbywało się nieraz powoli, gdyż niektóre gatunki mogły jeszcze jako tako żyć pewien czas w bezpiecznych i odosobnionych miejscach. Jeśli pewna grupa całkowicie wygasła, nigdy się więcej nie zjawia, bowiem łańcuch pokoleń zostaje wtedy przerwany.

Możemy zrozumieć, skąd się to bierze, że panujące formy, szeroko rozprzestrzenione i mające największą ilość odmian, dążą do zaludnienia ziemi potomkami pokrewnymi, lecz zmienionymi, którym następnie udaje się zwykle zająć miejsca tych grup, jakie ulegają w walce o byt. Dlatego też po długich przerwach czasu zdawać się będzie, jakoby mieszkańcy ziemi zmieniali się wszędzie jednocześnie.

Możemy zrozumieć, skąd się to bierze, że wszelkie formy życia, dawne i współczesne, stanowią wszystkie razem kilka wielkich gromad. Z ciągłego dążenia do rozbieżności cech można pojąć, dlaczego, im forma pewna jest starsza, tym bardziej różni się od form obecnie żyjących, dlaczego formy dawne i wygasłe skłonne są często do wypełniania luk pomiędzy żyjącymi i nieraz łączą w jedną całość dwie grupy przedtem uważane za oddzielne, chociaż zwykle zbliżają je tylko trochę do siebie. Gdyż im starsza jest pewna

forma, tym bliżej jest ona spokrewniona ze wspólnym przodkiem grup, jakie od tego czasu bardzo się od siebie oddaliły, a stąd też bardziej go przypomina. Formy wymarłe rzadko zajmują miejsce pośrednie pomiędzy formami żyjącymi, a raczej stoją pomiędzy nimi jedynie za pośrednictwem długiego i krętego łańcucha licznych i różnych form wygasłych. Rozumiemy dobrze, dlaczego szczątki organiczne kolejnych formacji są ze sobą blisko spokrewnione, formy te bowiem są ze sobą ściśle powiązane przez potomstwo. Pojmujemy wreszcie, dlaczego szczątki organiczne formacji pośredniej mają też cechy pośrednie.

Mieszkańcy świata w każdym kolejnym okresie pokonywali swoich przodków w walce o byt i dlatego stoją na wyższym stopniu doskonałości, a budowa ciała stała się na ogół bardziej wyspecjalizowana; wyjaśniać to może powszechny pogląd wielu paleontologów, że organizacja ogólnie rzecz biorąc postąpiła naprzód. Wymarłe i dawne zwierzęta są do pewnego stopnia podobne do zarodków bardziej współczesnych zwierząt należących do tych samych gromad; ten zadziwiający fakt daje się w prosty sposób wyjaśnić moją teorią. Następstwo tych samych typów organizacji na tych samych obszarach podczas ostatnich okresów geologicznych przestaje być czymś tajemniczym i na podstawie zasady dziedziczenia staje się zrozumiałe.

Jeśli zatem dane geologii są tak bardzo niekompletne, jak to wielu uważa, a przynajmniej można twierdzić, że niepodobna dowieść większej ich dokładności, główne zarzuty przeciwko teorii doboru naturalnego zostają wielce osłabione lub też upadają zupełnie. Z drugiej zaś strony wszystkie zasadnicze prawa paleontologii dowodzą wyraźnie, jak mi się zdaje, że gatunki powstały drogą zwykłego rozrodu. Dawniejsze formy życia zostały zastąpione przez nowe i doskonalsze, stanowiące wytwory zmienności i przetrwania najlepiej przystosowanych.

Rozdział XII. Rozmieszczenie geograficzne

Obecne rozmieszczenie nie daje się wyjaśnić różnicami w fizycznych warunkach życia. — Doniosłość przegród. — Pokrewieństwo organizmów tego samego kontynentu. — Ośrodki tworzenia. — Rozprzestrzenianie się wskutek zmian klimatu i zmian wzniesienia nad poziom morza oraz przypadkowymi sposobami. — Rozproszenie podczas epoki lodowcowej. — Na przemian występujące okresy lodowcowe na północy i na południu.

Przy rozpatrywaniu sposobu rozmieszczenia istot organicznych na powierzchni ziemi uderza nas przede wszystkim fakt, że ani wzajemne podobieństwo, ani też brak podobieństwa mieszkańców różnych okolic nie dają się objaśnić za pomocą warunków klimatycznych i innych warunków fizycznych. Prawie wszyscy, którzy badali ten przedmiot, doszli w ostatnich czasach do tego samego wniosku. Już sam przykład Ameryki prawie wystarcza, aby dowieść jego słuszności. Wszyscy bowiem autorzy zgadzają się ze sobą co do tego, że wyjąwszy części biegunowe oraz północne umiarkowane, podział na Stary i Nowy Świat stanowi jeden z najważniejszych podziałów w geograficznym rozmieszczeniu organizmów. Jeśli jednak podróżujemy przez rozległy kontynent amerykański od środka Stanów Zjednoczonych aż do najbardziej południowych jego krańców, spotkamy najróżnorodniejsze warunki życia: wilgotne obszary i suche pustynie, wysokie góry i płaszczyzny stepów, lasy i trzęsawiska, jeziora i wielkie rzeki, przy wszelkiego rodzaju temperaturach. Nie ma prawie klimatu czy warunków w Starym Świecie, dla których nie można by odnaleźć równoległych w Nowym, przynajmniej na tyle bliskich, jak tego wymagają te same gatunki. Są wprawdzie bez wątpienia w Starym Świecie niewielkie obszary gorętsze niż jakakolwiek okolica Nowego Świata, ale nie mają one wcale fauny różnej od fauny obszarów sąsiednich; bowiem bardzo rzadko można spotkać grupę organizmów żyjącą w granicach małej przestrzeni, której warunki są szczególne tylko w nieznacznym stopniu. Ale pomimo tej ogólnej równoległości warunków życiowych Starego i Nowego Świata, jakże wielce różnią się od siebie ich obecni mieszkańcy!

Jeśli porównamy ze sobą wielkie obszary lądu na półkuli południowej w Australii, w południowej Afryce i w zachodniej części Ameryki Południowej pomiędzy 25° i 35° szerokości południowej, znajdziemy miejsca nadzwyczaj do siebie zbliżone pod względ-

dem wszelkich warunków naturalnych, a jednak niepodobna będzie znaleźć trzech pod każdym względem bardziej różnych od siebie faun i flor. Lub też jeśli porównamy ze sobą organizmy Ameryki Południowej żyjące na południe od 35 równoleżnika z żyjącymi na północ od 25 równoleżnika, czyli z miejsc odległych od siebie o 10° szerokości i wystawionych na bardzo różne warunki życia, zauważymy, że organizmy te są znacznie bliżej ze sobą spokrewnione niż organizmy Australii i Afryki, żyjące prawie w jednakowym klimacie. Można też przytoczyć analogiczne fakty dotyczące mieszkańców mórz.

Drugim ważnym faktem uderzającym nas przy naszym ogólnym przeglądzie jest to, że wszelkiego rodzaju przegrody, czyli zapory geograficzne utrudniające swobodne wędrowanie, pozostają w ścisłym i istotnym związku z różnicami pomiędzy mieszkańcami rozmaitych okolic. Dowodzą tego znaczne różnice pomiędzy niemal wszystkimi mieszkańcami lądowymi Starego i Nowego Świata, oprócz części północnej, gdzie lądy stykają się prawie ze sobą i gdzie dawniej przy mało różniącym się klimacie możliwe były wędrówki mieszkańców północnej strefy umiarkowanej, podobnie jak jeszcze obecnie odbywają się wędrówki form ściśle arktycznych. Podobny fakt dostrzegamy także w wielkiej różnicy, jaka zachodzi pomiędzy mieszkańcami Australii, Afryki i Ameryki Południowej żyjącymi pod tą samą szerokością geograficzną; obszary te są bowiem możliwie najściślej izolowane od siebie. Ten sam fakt napotykamy na każdym kontynencie, bowiem na przeciwległych stronach wysokich i nieprzerwanie ciągnących się łańcuchów gór, wielkich pustyń, a nawet wielkich rzek znajdujemy różne istoty żyjące. Ponieważ jednak łańcuchy gór, pustynie itp. nie stanowią takich nieprzebytych zapór ani też zapewne nie istnieją przez tak długi czas jak oceany oddzielające od siebie kontynenty, toteż różnice te o wiele są mniejsze niż różnice charakterystyczne dla poszczególnych kontynentów.

Zajmijmy się morzem, a i tu znajdziemy to samo prawo. Fauny morskie ze wschodnich i zachodnich wybrzeży Ameryki Południowej i Środkowej bardzo są różne; mają nadzwyczaj mało wspólnych mięczaków, skorupiaków i szkarłupni; jednakże dr Gunther wykazał niedawno, że po przeciwnych stronach Przesmyku Panamskiego żyje mniej więcej 30% tych samych gatunków ryb, a fakt ten skłonił kilku przyrodników do przypuszczenia, że przesmyk ten był dawniej otwarty. Na zachód od brzegów Ameryki rozciąga się szeroki obszar otwartego oceanu, na którym nie ma ani jednej wyspy mogącej służyć za miejsce odpoczynku dla emigrantów; tu więc mamy przeszkodę innego rodzaju, a kiedy tylko zostanie przebyta, spotkamy na wschodnich wyspach Oceanu Spokojnego inną i zupełnie odmienną faunę.

Tak więc trzy fauny morskie zajmują równoległe pasy rozciągające się niedaleko od siebie na północ i na południe w odpowiadających sobie klimatach. Ponieważ zaś oddzielają je od siebie nieprzebyte zapory lądu lub morza, pozostają prawie zupełnie różne. Ale z drugiej strony, podążając dalej na zachód od wschodnich wysp tropikalnej części Oceanu Spokojnego, nie znajdziemy już tam nieprzebytych przeszkód; na półkuli tej niezliczona ilość wysp lub łączące się ze sobą wybrzeża stanowią miejsca odpoczynku na drodze do brzegów Afryki, a na tej olbrzymiej przestrzeni nie znajdujemy żadnych różnych i charakterystycznych faun morskich. Chociaż tylko tak mała liczba zwierząt morskich jest wspólna tym trzem sąsiednim, wyżej wymienionym faunom wschodniego i zachodniego brzegu Ameryki oraz wschodnich wysp Oceanu Spokojnego, to jednak liczne gatunki ryb przedostają się z Oceanu Spokojnego do Indyjskiego, a wiele mięczaków jest wspólnych wschodnim wyspom Oceanu Spokojnego i wschodnim wybrzeżom Afryki położonym na prawie przeciwległych sobie południkach.

Trzeci ważny fakt, częściowo poprzednio już poruszony, polega na pokrewieństwie pomiędzy mieszkańcami tego samego lądu stałego lub tego samego morza, chociaż same gatunki w różnych miejscach i okolicach różnią się od siebie. Jest to najbardziej ogólne prawo, a każdy kontynent dostarcza na to niezliczonych przykładów. Pomimo to jednak przyrodnika podróżującego z północy na południe zawsze uderzy to, że grupy organizmów różniące się gatunkami, ale blisko ze sobą spokrewnione, zastępują po kolei jedne drugie. Słyszy on podobne dźwięki blisko ze sobą spokrewnionych, lecz jednak różnych rodzajów ptaków, spotyka gniazda podobnie zbudowane, lecz jednak niezupełnie jednakowe i zawierające podobnie zabarwione jajka. Równiny w okolicach Cieśniny Magellana zamieszkuje jeden gatunek nandu (*Rhea*), a na północ od równiny La Plata żyje inny ga-

tunek tego samego rodzaju, lecz nie ma tam strusia właściwego ani emu[218], jak te, które żyją w Afryce i Australii pod tą samą szerokością geograficzną. Na tych samych równinach La Platy żyją też aguti i wiskacza, dwa gryzonie zbliżone sposobem życia do naszych zajęcy i królików i należące wraz z nimi do jednego rzędu, jednak wykazujące bardzo wyraźnie czysto amerykański typ organizacji. Wznieśmy się na wyniosłe szczyty Kordylierów, a spotkamy tam gatunki górskich wiskaczy, zwróćmy uwagę na wody, a zamiast bobra i piżmaka[219] znajdziemy dwa inne gryzonie typu południowoamerykańskiego: coypu[220] i kapibarę[221]. Można przytoczyć niezliczone podobne przykłady. Chociaż wyspy w pobliżu brzegów Ameryki mogą się różnić od siebie pod względem budowy geologicznej, to jednak ich mieszkańcy przedstawiają w zasadzie typ amerykański, chociaż mogą stanowić specyficzne gatunki. Zwróćmy się wstecz ku minionym okresom czasu, jak to uczyniliśmy w rozdziale poprzednim, a i wtedy stwierdzimy, że typy amerykańskie przeważały na lądzie stałym Ameryki oraz w morzach amerykańskich. Fakty te dowodzą głębokiej spójni organicznej w czasie i przestrzeni pomiędzy tymi samymi obszarami lądu i morza, niezależnie od ich warunków fizycznych. Naturalista, który by nie próbował bliżej zbadać tej spójni, musiałby mieć mało zmysłu spostrzegawczego.

Spójnia ta polega po prostu na dziedziczności, jedynej pewnej znanej nam przyczynie powodującej, że organizmy są zupełnie do siebie podobne lub też w przybliżeniu podobne, gdy chodzi o odmiany. Różnice pomiędzy mieszkańcami rozmaitych okolic można by przypisać modyfikacjom będącym skutkiem zmienności i doboru naturalnego, a także w mniejszym zapewne stopniu określonemu wpływowi różnych warunków fizycznych. Stopień różnicy zależy od tego, czy istniały mniejsze lub większe przeszkody w wędrówkach dominujących form życia z jednej okolicy do drugiej, w późniejszym lub wcześniejszym czasie, co zależy od natury i ilości dawniejszych przybyszów, oraz od wzajemnego wpływu na siebie mieszkańców, prowadzącego do utrwalenia różnych modyfikacji, bowiem, jak już na to kilkakrotnie zwracałem uwagę, stosunek organizmu do organizmu w walce o byt jest najdonioślejszym ze wszystkich stosunków. W taki sposób wspomniane wyżej przegrody mają ważne znaczenie dla wędrówek, podobnie jak czas ma ważne znaczenie dla powolnego procesu przekształcania za pomocą doboru naturalnego. Rozmieszczone na dużej przestrzeni i bogate w osobniki gatunki, które w swej własnej rozległej ojczyźnie zwyciężyły wielu współzawodników, wtargnąwszy na nowe obszary, będą miały najlepsze szanse zdobycia sobie nowych miejsc. W nowych miejscach pobytu będą one wystawione na nowe warunki życiowe i często ulegną dalszym przekształceniom oraz doskonaleniu się i w ten sposób staną się one jeszcze bardziej zwycięskie i wydadzą grupy zmienionych potomków. Ta zasada dziedziczności w połączeniu ze zmiennością tłumaczy nam, dlaczego podrodzaje, rodzaje, a nawet całe rodziny są ograniczone do tych samych obszarów, co jest rzeczą tak powszechną i dobrze znaną.

Jak to już zauważono w poprzednim rozdziale, nie ma żadnych dowodów na istnienie jakiegoś prawa koniecznego rozwoju. Podobnie jak zmienność każdego gatunku stanowi cechę niezależną i o tyle tylko pozostaje w związku z doborem naturalnym, o ile dostarcza osobnikom korzyści w walce o byt, tak też i zmienność dla różnych gatunków nie jest jakiejś jednakowej wielkości. Jeśli pewna ilość gatunków, które w dawnej ojczyźnie przez długi czas współzawodniczyły ze sobą, wędruje gromadnie do nowego i następnie izolowanego obszaru, ulegną one tylko nieznacznym przemianom, gdyż ani wędrówka, ani izolacja same w sobie wcale się do przemian nie przyczyniają. Czynniki te wchodzą w grę tylko dlatego, że dzięki nim powstają nowe stosunki wzajemne między organizmami, mniej zaś dlatego, że organizmy stykają się z nowymi warunkami życiowymi. Podobnie jak niektóre formy zachowały swoje cechy prawie bez zmian, jak to wykazaliśmy w ostatnim rozdziale, od czasu bardzo odległych okresów geologicznych, tak też

[218] *emu* (biol.) — podrodzina nielotnych, szybko biegających ptaków zamieszkujących Australię. [przypis edytorski]

[219] *piżmak*, *piżmoszczur* a. *szczur piżmowy* (biol.) — gatunek ziemno-wodnego gryzonia z rodziny chomikowatych pochodzący z Ameryki Płn.; w 1905 sprowadzony do Europy jako zwierzę hodowlane, zdziczał i rozprzestrzenił się po kontynencie. [przypis edytorski]

[220] *coypu* (z hiszp.), właśc. *nutria amerykańska*, *Myocastor coypus* (biol.) — gatunek roślinożernego gryzonia z rodziny nutriowatych, żyjącego pierwotnie w płd. części Ameryki Płd. [przypis edytorski]

[221] *kapibara* (biol.) — rodzaj lądowo-wodnych gryzoni mieszkających w Ameryce Płd.; kapibara wielka jest największym z żyjących gryzoni (do 65 kg). [przypis edytorski]

niektóre gatunki przewędrowały ogromne przestrzenie, a nie uległy przy tym znacznym lub w ogóle jakimkolwiek przemianom.

Z powyższego rozumowania jasno wynika, że rozmaite gatunki jednego i tego samego rodzaju, jeśli nawet zamieszkują najodleglejsze części świata, musiały pierwotnie rozejść się z jednego, tego samego źródła, ponieważ pochodzą od jednego i tego samego przodka. Co zaś do gatunków, które w ciągu całych okresów geologicznych uległy tylko małej przemianie, to bez żadnej trudności można przyjąć, że przywędrowały one z tego samego obszaru, bowiem podczas olbrzymich przemian geograficznych i klimatycznych, które odbywały się od dawien dawna, były możliwe prawie dowolnie wielkie wędrówki. W wielu zaś innych przypadkach, a mianowicie tam, gdzie mamy podstawę przypuszczać, iż gatunki pewnego rodzaju powstały w stosunkowo niedawnym czasie, trudność jest pod tym względem o wiele większa. Jest też oczywiste, że osobniki tego samego gatunku, chociaż zamieszkują obecnie obszary bardzo od siebie odlegle i oddzielone, musiały przybyć z jednego miejsca, gdzie powstali po raz pierwszy ich rodzice, gdyż, jak to wyjaśniłem w ostatnim rozdziale, niewiarygodne jest, aby identycznie takie same osobniki mogły pochodzić od gatunkowo różnych rodziców.

Pojedyncze ośrodki przypuszczalnego tworzenia

Przystępujemy zatem do zagadnienia obszernie rozważanego przez przyrodników, a mianowicie: czy gatunki stworzone zostały w jednym, czy też w wielu miejscach powierzchni ziemi. Bez wątpienia istnieje wiele przypadków, w których bardzo trudno zrozumieć, w jaki sposób ten sam gatunek mógł zawędrować z jednego punktu do różnych, odległych i izolowanych miejsc, w których obecnie występuje. Pomimo to jednak przypuszczenie, że każdy gatunek powstał pierwotnie tylko na jednym obszarze, urzeka umysł swoją prostotą. Kto odrzuca to przypuszczenie, odrzuca także *vera causa*[222] zwykłego płodzenia z następującą potem wędrówką, a odwołuje się do cudu. Powszechnie przyjmuje się, że w większości przypadków obszar zamieszkany przez jeden gatunek jest ciągły, a jeśli jakiś gatunek roślin lub zwierząt zamieszkuje dwa obszary oddalone od siebie lub oddzielone w taki sposób, że gatunek ten nie może wędrować z jednego obszaru do drugiego, fakt ten uważa się za coś nadzwyczajnego i wyjątkowego.

Niezdolność do wędrówek przez rozległe morze jest bardziej oczywista w przypadku ssaków lądowych niż może u jakichkolwiek innych istot organicznych, dlatego też nie znajdujemy w ogóle takich niewytłumaczalnych przypadków, w których te same gatunki ssaków zamieszkiwałyby bardzo odległe punkty na ziemi. Żaden geolog nie widzi jakiejkolwiek trudności w tym, iż Wielka Brytania ma te same czworonogi co i reszta Europy, bowiem bez wątpienia kiedyś się ze sobą łączyły. Jeśli jednak ten sam gatunek może powstać w dwóch odległych od siebie punktach świata, dlaczego nie znajdujemy żadnego gatunku ssaków wspólnego Europie i Australii lub też Ameryce Południowej? Warunki życia są tu prawie takie same, tak iż mnóstwo europejskich roślin oraz zwierząt rozpowszechniło się w Ameryce i w Australii, a niektóre z tubylczych gatunków roślin są zupełnie takie same w tych tak bardzo odległych od siebie punktach północnej i południowej półkuli. Odpowiedź polega, jak sądzę, na tym, iż ssaki nie były zdolne do wędrówek, podczas gdy niektóre rośliny, korzystając z różnorodnych sposobów rozsiedlenia, mogły przebywać rozległe i przerywane obszary przerw. Wielki i głęboki wpływ wszelkiego rodzaju przeszkód pojmiemy tylko wtedy, gdy przyjmiemy, że ogromna większość gatunków powstała tylko po jednej stronie przeszkody i nie zdołała przewędrować na drugą stronę. Pewne nieliczne rodziny, mnóstwo podrodzin, bardzo wiele rodzajów i jeszcze większa ilość podrodzajów — występują tylko na jednym obszarze, a liczni przyrodnicy zauważyli, że najbardziej naturalne rodzaje, czyli te, których gatunki są ze sobą najściślej spokrewnione, żyją zwykle w tej samej okolicy lub też jeśli są szeroko rozprzestrzenione, to ich zasięg jest obszarem ciągłym. Jakże dziwna byłaby to anomalia, gdyby panowało prawo wprost przeciwne na jeszcze niższym stopniu, a mianowicie, gdyby osobniki tego samego gatunku nie żyły, przynajmniej początkowo, w jednej tylko okolicy!

Dlatego wydaje się mi, jak i wielu innym przyrodnikom, iż najprawdopodobniejszy jest pogląd, że każdy gatunek powstał tylko na jednym terenie, a następnie wędrował stamtąd tak daleko, jak tylko pozwalały mu możliwości wędrowania i utrzymania się

[222] *vera causa* (łac.) — prawdziwa przyczyna. [przypis edytorski]

przy życiu w dawnych i obecnych warunkach. Istnieje bez wątpienia mnóstwo wypadków, gdzie niepodobna objaśnić, w jaki sposób ten lub ów gatunek przewędrował z jednego miejsca na drugie. Jednak zmiany geograficzne i klimatyczne, jakie bez wątpienia zachodziły w nowszych okresach geologicznych, musiały zapewne przerwać dawną ciągłość zasięgów wielu gatunków. Musimy się zatem zastanowić, czy te wyjątki z ogólnego prawa ciągłości obszarów zasiedlenia są tak liczne i ważne, że należy odrzucić pogląd, jaki wydaje nam się prawdopodobny na podstawie poprzednich rozumowań ogólnych, a mianowicie, iż każdy gatunek powstał w jednej tylko okolicy i stąd odbywał wędrówki w możliwie najodleglejsze strony. Byłoby to beznadziejnie nużące, gdybym zechciał wyliczać tu i rozpatrywać wszystkie wyjątkowe przypadki, w których ten sam gatunek żyje obecnie w różnych, bardzo odległych od siebie miejscach, nie chcę też ani na chwilę przypuszczać, aby można było wiele z tych przypadków w jakikolwiek sposób wyjaśnić. Jednakże postaram się, po paru wstępnych uwagach, omówić tu kilka najbardziej uderzających grup faktów, a mianowicie: kwestię istnienia tego samego gatunku na szczytach bardzo odległych od siebie łańcuchów gór lub też w odległych punktach okolic arktycznych i antarktycznych; po wtóre zaś (w następnym rozdziale) kwestię szerokiego rozprzestrzenienia mieszkańców wód słodkich i po trzecie występowania jednych i tych samych gatunków zwierząt lądowych na wyspach i na najbliższych im lądach stałych, wtedy nawet, gdy dzielą je od siebie setki mil otwartego morza. Skoro istnienie tego samego gatunku w oddalonych od siebie i izolowanych miejscach powierzchni ziemi daje się w wielu wypadkach wyjaśnić tym, iż każdy gatunek przywędrował tam z miejsca swego pochodzenia, to wobec naszej nieznajomości dawniejszych przemian geograficznych i klimatycznych, jak też rozmaitych przypadkowych sposobów przenoszenia się, bez porównania najprawdopodobniejsze wydaje mi się przypuszczenie, iż prawem ogólnym jest jedno miejsce zrodzenia się gatunku.

Przy rozważaniu tej kwestii będziemy mieli sposobność zwrócenia uwagi na jeszcze inny, równie ważny dla nas punkt, czy mianowicie różne gatunki danego rodzaju, wywodzące się według mojej teorii od wspólnego przodka, mogły rozejść się z jakiegoś jednego miejsca, ulegając w czasie wędrówki dalszym przekształceniom. Gdyby można było wykazać, że pewna okolica, której większość mieszkańców różni się od mieszkańców innej okolicy, ale jest z nimi blisko spokrewnioną, zamieszkałą była niegdyś przez wychodźców z tej ostatniej, potwierdziłoby to nasz ogólny pogląd; wyjaśnienie tego faktu byłoby bowiem bardzo łatwe na podstawie zasady pochodzenia drogą przekształceń. Na przykład wyspa wulkaniczna, która wyłoniłaby się z morza w odległości kilkuset mil od lądu stałego, prawdopodobnie z biegiem czasu otrzymałaby z niego pewną ilość kolonistów, których potomstwo, chociaż nieco zmienione, zachowałoby jednak drogą dziedziczności pokrewieństwo z mieszkańcami lądu. Podobne wypadki zdarzają się często, a nie dadzą się wytłumaczyć za pomocą teorii niezależnego stworzenia, jak to jeszcze później zobaczymy. Taki pogląd na pokrewieństwo gatunków jednego obszaru z gatunkami innego nie różni się bardzo od poglądu wysuniętego przez pana Wallace'a, według którego „każdy gatunek zaczął istnieć w zbieżności w przestrzeni i w czasie z wcześniej istniejącym, blisko z nim spokrewnionym gatunkiem". A obecnie wiadomo dobrze, że tę zbieżność przypisuje on dziedziczeniu podlegającemu zmianom.

Kwestia, czy istniał jeden, czy wiele ośrodków stworzenia, różni się od nieco pokrewnego pytania, czy mianowicie wszystkie osobniki tego samego gatunku pochodzą od jednej pary lub od pojedynczego osobnika obojnaczego (hermafrodyty), czy też, jak przypuszczają niektórzy autorzy, od wielu stworzonych równocześnie osobników danego gatunku. U organizmów nigdy się ze sobą nie krzyżujących (jeśli takowe w ogóle istnieją) gatunek według mojej teorii powinien pochodzić od szeregu przekształcających się odmian, które kolejno się zastępowały, ale nigdy nie krzyżowały się z innymi osobnikami lub odmianami tego samego gatunku, tak że w każdym następnym stadium przekształcenia wszystkie tak samo ukształtowane osobniki musiały też pochodzić od jednego rodzica. Jednak w znacznej większości przypadków, a mianowicie u organizmów, które zwykle łączą się w pary do każdego płodzenia lub też które sporadycznie krzyżują się z innymi, osobniki tego samego gatunku zamieszkujące ten sam obszar zapewne zachowają jednolity charakter wskutek krzyżowania, tak że wiele osobników będzie się zmieniało równocześnie, a cała suma zmian na każdym stadium nie będzie wynikała z pochodzenia

od wspólnego przodka. Aby bliżej wyjaśnić tę myśl, zauważę, że nasze angielskie konie wyścigowe różnią się od koni wszelkiej innej krwi, ale swą różnicę i doskonałość zawdzięczają nie pochodzeniu od jakiejś jednej pary, lecz długotrwałemu, starannemu doborowi i trenowaniu wielu osobników w każdym pokoleniu.

Zanim przystąpię do bliższego omówienia trzech grup faktów, które wybrałem jako najtrudniejsze do wyjaśnienia na podstawie teorii „pojedynczych ośrodków stworzenia", muszę jeszcze poświęcić kilka słów sposobom rozprzestrzeniania się.

Sposoby rozprzestrzeniania się

Sir Ch. Lyell i inni autorzy omówili ten przedmiot bardzo trafnie. Mogę tu tylko podać bardzo krótki wyciąg najważniejszych faktów. Zmiany klimatu wywierały zapewne silny wpływ na wędrówki: obszar, który przy dawnym klimacie stanowił otwartą drogę dla wędrówek, mógł się następnie stać ze zmianą klimatu nieprzebyty dla niektórych organizmów; przedmiot ten rozpatrzę później szczegółowo.

Wielki wpływ mają zapewne także zmiany wzniesienia lądu ponad poziom morza. Wąski przesmyk lądu dzieli od siebie dwie fauny morskie; jeśli przesmyk ten dziś lub kiedykolwiek zanurzy się pod morze, obie fauny zmieszają się ze sobą. Przeciwnie, gdzie dziś rozciąga się morze, tam niegdyś ziemia łączyła sobą wyspy lub nawet kontynenty, a przeto mieszkańcy lądu mogli wędrować z jednej okolicy do drugiej. Żaden geolog nie przeczy, iż wielkie przemiany w wysokości poziomu lądów wystąpiły w okresie istnienia obecnych organizmów, a Edward Forbes stanowczo twierdził, że wszystkie wyspy Oceanu Atlantyckiego jeszcze niedawno łączyły się zapewne z Afryką lub Europą, podobnie jak Europa z Ameryką. Inni autorzy zakładali podobne hipotetyczne mosty na każdym oceanie i łączyli niemal każdą wyspę z jakimś lądem stałym. Rzeczywiście, gdyby argumenty Forbesa okazały się słuszne, to należałoby przyznać, że nie ma może ani jednej wyspy, która niedawno temu nie byłaby złączona z jakimś kontynentem. Pogląd ten przecina węzeł gordyjski rozprzestrzenienia gatunku w najbardziej odległych punktach i usuwa liczne trudności. Ale według mego najlepszego osądu, nie możemy przyjąć, aby tak ogromne zmiany geograficzne miały zachodzić podczas okresu istnienia obecnie żyjących gatunków. Zdaje mi się, że posiadamy bardzo liczne dowody znacznych wahań poziomu lądu lub morza, nie mamy jednak prawa przypuszczać, aby zaszły tak olbrzymie przemiany w układzie i rozległości naszych lądów stałych, aby wynikało stąd ich połączenie i połączenie ich z wyspami oceanicznymi we współczesnym okresie ziemi. Przyjmuję jednak chętnie, iż niegdyś istniały liczne wyspy, pogrążone obecnie w morzu, które mogły zapewne służyć wielu gatunkom roślin i zwierząt jako miejsca odpoczynku podczas wędrówek. W morzach koralowych dziś jeszcze, jak sądzę, poznać można takie wyspy pogrążone po wznoszących się na nich pierścieniach koralowych, czyli atolach. Jeśli z czasem zostanie w pełni przyjęte, co niewątpliwie kiedyś nastąpi, że każdy gatunek miał jedno miejsce urodzenia i jeśli z biegiem czasu dowiemy się coś bardziej stanowczego o sposobach rozprzestrzenienia, będziemy mogli z większą pewnością rozprawiać o dawnej rozległości lądu. Jednak nie przypuszczam, aby kiedyś zostało dowiedzione, że większość naszych obecnie oddzielonych od siebie lądów stałych nieprzerwanie lub niemal nieprzerwanie łączyła się w nowszych czasach wzajemnie oraz z wieloma istniejącymi jeszcze wyspami oceanicznymi. Liczne fakty dotyczące kwestii rozsiedlenia, takie jak znaczna różnica faun morskich po przeciwległych stronach prawie każdego kontynentu, bliskie pokrewieństwo pomiędzy mieszkańcami trzeciorzędowymi niektórych lądów i mórz a ich mieszkańcami teraźniejszymi, stopień pokrewieństwa pomiędzy ssakami zamieszkującymi wyspy i najbliższe im kontynenty, zależny częściowo (jak to zobaczymy później) od głębokości dzielącego je oceanu — wszystkie te i inne podobne fakty przeczą, zdaje mi się, istnieniu tak olbrzymich przewrotów geograficznych w najnowszym okresie, jakich wymagają poglądy Forbesa i wielu jego zwolenników. Charakter mieszkańców wysp oceanicznych i stosunki ilościowe między nimi także przeczą, zdaje mi się, przypuszczeniu, że wyspy te niegdyś były połączone z lądami stałymi. Podobnie też, tak powszechna budowa wulkaniczna tych wysp nie przemawia za poglądem, że stanowią one tylko szczątki pogrążonych w morzu lądów, gdyby bowiem były one pierwotnie wierzchołkami lądowych łańcuchów gór, to wówczas przynajmniej niektóre z nich składałyby się, podobnie jak inne wyniosłości górskie, z granitów, łupków metamorficznych, z daw-

nych pokładów zawierających szczątki organiczne itp., a nie tylko z nagromadzonych mas wulkanicznych.

Mam jeszcze powiedzieć kilka słów o tak zwanych „przypadkowych" sposobach rozprzestrzenienia, które lepiej byłoby nazywać „okolicznościowymi". Chcę się tu jednak ograniczyć tylko do roślin. W dziełach botanicznych znajdujemy często uwagi, że ta lub owa roślina nie jest przystosowana do szerokiego rozsiewania się. Jeśli jednak chodzi o przenoszenie roślin przez morze, można twierdzić, że większa lub mniejsza sprawność pod tym względem jest nam prawie zupełnie nieznana. Do czasu, kiedy przy pomocy Berkeleya wykonałem kilka odpowiednich doświadczeń, nie wiadomo było, w jakim stopniu nasiona mogą się oprzeć szkodliwemu wpływowi wody morskiej. Ku memu zdziwieniu stwierdziłem, że z 87 gatunków 64 kiełkowało, spędziwszy 28 dni w wodzie morskiej, a pewna niewielka ilość nasion kiełkowała nawet po 137 dniach. Rzecz szczególna, że niektóre rzędy ucierpiały przy tym daleko bardziej niż inne. Na przykład próbowałem dziewięć gatunków z *Leguminosae*, z których oprócz jednego gatunku wszystkie źle zniosły działanie wody słonej, siedem zaś gatunków z pokrewnych rzędów *Hydrophyllaceae* i *Polemoniaceae* zginęło po zanurzeniu na jeden miesiąc. Dla wygody wybierałem głównie tylko małe nasiona bez okryw czy owoców, a że wszystkie po już kilku dniach tonęły, nie mogłyby przeto naturalnie odbywać dalekiej wędrówki po morzu, bez względu na to, czy w słonej wodzie zachowałyby zdolność do kiełkowania. Następnie wybrałem większe owoce, torebki nasienne itp., a z tych niektóre pływały przez dosyć długi czas.

Wiadomo, jak różna bywa zdolność pływania drzewa w stanie świeżym i suchym. Przyszło mi na myśl, że wezbrane wody mogą często znosić do morza wysuszone rośliny lub ich gałęzie wraz z wiszącymi na nich torebkami lub owocami. Wysuszyłem więc łodygi i gałęzie 94 gatunków roślin wraz z owocami i położyłem je na wodzie morskiej. Większość opadła szybko na dno, niektóre jednak, gdy były jeszcze zielone, przez krótki czas utrzymywały się na powierzchni, a po wysuszeniu pływały o wiele dłużej. Na przykład dojrzałe orzechy laskowe tonęły natychmiast, jednak wysuszone pływały przez 90 dni, a następnie zasadzone, kiełkowały. Szparag z dojrzałymi jagodami pływał 23 dni, po uprzednim zaś wysuszeniu 85 dni, po czym nasiona kiełkowały. Dojrzałe owoce *Helosciadium*[223] utonęły po dwóch dniach, wysuszone jednak pływały 90 dni i następnie kiełkowały. Ogółem z 94 suszonych roślin 18 gatunków pływało dłużej niż 28 dni, niektóre jednak z tych 18 pływało znacznie dłużej. Zatem 64 na 87 gatunków roślin kiełkowało po 28-dniowym zanurzeniu, a 18 na 94 wysuszonych gatunków roślin z dojrzałymi nasionami (częściowo jednak inne gatunki niż poprzednie) pływało przeszło 28 dni; o ile zatem z tych skąpych faktów można wnosić, nasiona z 14 na 100 gatunków roślin danej okolicy mogłyby być unoszone przez prądy morskie przez 28 dni bez uszczerbku dla siły kiełkowania. W *Atlasie fizycznym* Johnstona podano, że przeciętna szybkość różnych prądów atlantyckich wynosi 33 mile morskie dziennie (niektórych zaś 60 mil), tak więc przeciętnie nasiona 14 na 100 roślin danej okolicy mogłyby zostać przeniesione do innego miejsca na odległość 924 mil morskich, a gdyby po wyrzuceniu na brzeg zostały rozniesione przez wiatr do odpowiednich miejsc wewnątrz kraju, mogłyby kiełkować.

Po mnie przeprowadzał podobne doświadczenia Martens, lecz w o wiele lepszy sposób, gdyż pogrążał w prawdziwym morzu skrzynki z nasionami tak, że na przemian znajdowały się one to w wodzie, to w powietrzu, podobnie jak rośliny rzeczywiście pływające w morzu. Do doświadczeń tych użył 98 nasion, w większości różnych od moich, ale wybrał wiele wielkich owoców oraz nasion roślin rosnących w pobliżu morza; wszystko to powinno było powiększyć nieco przeciętną długość czasu, przez jaki mogłyby one pływać i opierać się szkodliwemu wpływowi słonej wody. Ale z drugiej strony, nie wysuszał on uprzednio roślin lub gałęzi z owocami, co jak widzieliśmy, sprzyjałoby w niektórych przypadkach dłuższemu pływaniu. Rezultat był taki, że 18 na 98 nasion różnych rodzajów pływało w ciągu 42 dni, a następnie jeszcze kiełkowało. Nie wątpię jednakże, że rośliny wystawione na działanie fal pływają krócej niż te, które podczas naszych doświadczeń zabezpieczamy przed gwałtownymi ruchami. Dlatego też zapewne bezpieczniej byłoby przyjąć, że nasiona około 10 na 100 roślin pewnej flory mogłyby po wyschnięciu przepłynąć na morzu 900-

[223] *Helosciadium* (biol.) — rodzaj roślin z rodziny selerowatych (baldaszkowatych) rosnących przy brzegach jezior i rzek. [przypis edytorski]

-milową przestrzeń, a następnie jeszcze kiełkować. Fakt, że większe owoce pływają dłużej niż małe, jest ciekawy z tego względu, iż rośliny z wielkimi nasionami lub owocami, mające na ogół, jak to wykazał Alphons De Candelle, ograniczony zasięg, chyba w żaden inny sposób nie mogłyby być przenoszone w inne miejsca.

Jednakże nasiona mogą być okazjonalnie przenoszone także w inny sposób. Na przykład unoszone prądem drzewo bywa wyrzucane na brzegi większości wysp, położonych nawet pośrodku największych oceanów; tubylcy z wysp koralowych Oceanu Spokojnego wydobywają kamienie do wyrobu narzędzi wyłącznie spomiędzy korzeni drzew wyrzuconych przez morze, a kamienie te stanowią znaczne źródło dochodów dla ich królów. Kiedy zatem nieregularnie ukształtowane kamienie są mocno uwięzione pomiędzy korzeniami drzew, to w ich nierównościach i pomiędzy nimi są też bardzo często zawarte małe grudki ziemi, niekiedy tak ściśle, że ani jedna drobina nie może zostać wypłukana podczas najdłuższej drogi. A znane mi też jest spostrzeżenie, o ścisłości którego jestem przekonany, że wykiełkowały trzy nasiona roślin dwuliściennych pochodzące z takiej grudki ziemi *całkowicie* otoczonej korzeniami pięćdziesięcioletniego dębu. Mogę dalej wykazać, że niekiedy ciała martwych ptaków pływające po morzu nie są natychmiast pożerane i że wiele nasion zawartych w ich wolu długo zachowuje żywotność; na przykład groch i wyka, które normalnie giną po zaledwie kilkudniowym zanurzeniu w wodzie morskiej, okazały się ku wielkiemu memu zdziwieniu zdolne do kiełkowania, gdy wydobyłem je z wola gołębia, od 30 dni pływającego na sztucznie przygotowanej wodzie morskiej.

Żywe ptaki także mogą bardzo skutecznie przyczyniać się do przenoszenia nasion. Mógłbym przytoczyć wiele wypadków dowodzących, jak często różne gatunki ptaków bywają zapędzane przez burze daleko za ocean. Możemy przyjąć jako pewnik, że w tych okolicznościach prędkość ich lotu wynosi często 35 mil angielskich na godzinę, niektórzy zaś autorzy twierdzą, iż jeszcze o wiele więcej. Nigdy nie zauważyłem, aby pożywne nasiona mogły nienaruszone przejść przez jelita ptaka, twarde jednak nasiona owoców przechodzą bez uszczerbku nawet przez kiszki indyka. W ciągu dwóch miesięcy zebrałem w swoim ogrodzie z ekskrementów małych ptaków dwanaście gatunków nasion, które wyglądały na zupełnie dobre, a niektóre z nich po zasadzeniu rzeczywiście wykiełkowały. Ważniejszy jest jednak następujący fakt. Wole ptaków nie wydziela żadnego soku żołądkowego i nie szkodzi bynajmniej, według moich obserwacji, sile kiełkowania nasion. Otóż powiadają, że jeśli ptak zjada wielką ilość nasion, ziarna nie dostają się do żołądka przed dwunastu lub osiemnastu godzinami. Ale w ciągu tego czasu wiatr może z łatwością przenieść ptaka na odległość 500 mil, a jeśli sokoły swoim zwyczajem napadną na zmęczonego ptaka, zawartość wola może zostać natychmiast rozrzucona. Niektóre jednak sokoły i sowy połykają swą zdobycz w całości, a po dwunastu lub dwudziestu godzinach zrzucają niestrawione części, które, jak wiem z obserwacji w ogrodach zoologicznych, zawierają nieraz zdolne do kiełkowania nasiona. Niektóre nasiona owsa, pszenicy, prosa, kanaru[224], konopi, koniczyny i buraka kiełkowały, przebywszy dwanaście do dwudziestu jeden godzin w żołądku różnych ptaków drapieżnych, a dwa nasiona buraczane kiełkowały, przeleżawszy tam nawet dwa dni i czternaście godzin. Ryby słodkowodne połykają, jak mi wiadomo, nasiona różnych roślin lądowych i wodnych; ryby są często zjadane przez ptaki i w taki oto sposób nasiona mogą być przenoszone z miejsca na miejsce. Wprowadzałem liczne gatunki nasion do żołądka martwych ryb i karmiłem następnie tymi rybami pelikany, bociany i rybołowy; ptaki te albo zrzucały po kilku godzinach nasiona wraz z resztkami pokarmu, albo też nasiona wydostawały się na zewnątrz wraz z ekskrementami. Niektóre z tych nasion zachowywały zdolność do kiełkowania, pewne jednak nasiona zawsze ginęły w tym procesie.

Szarańcze bywają nieraz pędzone wiatrem na znaczną odległość od lądu; ja sam schwytałem raz szarańczę w odległości 370 mil od brzegów Afryki, a wiadomo mi, że niektóre chwytano w jeszcze większej odległości. Wielebny R. T. Lowe doniósł sir Ch. Lyellowi, że w listopadzie 1844 roku chmary szarańczy nawiedziły wyspę Maderę. Chmary te były niezliczone, gęste jak płaty śniegu podczas najgorszej zawieruchy śnieżnej, a w górę sięgały tak wysoko, jak tylko można było dostrzec za pomocą lunety. W ciągu dwóch

[224] *kanar*, *mozga kanaryjska* (biol.) — gatunek rośliny zielnej z płd. Europy, której ziarno jest używane jako pokarm dla ptaków. [przypis edytorski]

lub trzech dni krążyły powoli wokół wyspy po ogromnej elipsie o średnicy co najmniej pięciu lub sześciu mil, a w nocy obsiadały wyższe drzewa, zupełnie je sobą pokrywając. Następnie znikły za morzem tak nagle, jak się pojawiły i odtąd nigdy już nie nawiedziły wyspy. Niektórzy farmerzy z pewnych części Natalu[225] twierdzą, opierając się jednak na niedostatecznych świadectwach, że nasiona szkodliwych ziół zostały sprowadzone na ich pola wraz z ekskrementami wielkich gromad szarańczy, często nawiedzających ten kraj. Z powodu tego przypuszczenia pan Weale przysłał mi w liście pakiet z grudkami takiego wysuszonego kału, w których pod mikroskopem znalazłem pewną ilość nasion i wyhodowałem z nich siedem roślin trawiastych, należących do dwóch gatunków z dwóch rodzajów. A zatem chmara szarańczy podobna do tej, która nawiedziła Maderę, może łatwo przyczynić się do przeniesienia licznych gatunków roślin na wyspy położone daleko od lądu stałego.

Chociaż dzioby i stopy ptaków są zwykle zupełnie czyste, to jednak niekiedy przylegają do nich cząstki ziemi. Pewnego razu zdjąłem ze stopy kuropatwy 61, innym znowu razem 22 granów[226] suchej ziemi gliniastej, a w ziemi tej znajdował się kamyczek wielkości nasienia wyki. Jeszcze ciekawszy jest przypadek następujący: przyjaciel przysłał mi nogę bekasa, do której przyczepiła się mała bryłka ziemi, wagi tylko 9 granów; otóż grudka ta zawierała ziarno nasienne situ (*Juncus bufonius*), które wykiełkowało i zakwitło. Pan Swaysland z Brighton, który w ciągu ubiegłych czterdziestu lat zwracał wielką uwagę na nasze ptaki wędrowne, donosi mi, że zabijał nieraz pliszki (*Motacillae*), białorzytki i pokląskwy (*Saxicolae*) podczas ich powrotu do brzegów angielskich i że kilka razy znajdował na ich stopach małe grudki ziemi. Można przytoczyć liczne fakty dowodzące, że gleba jest wszędzie przepełniona nasionami. Na przykład prof. Newton przysłał mi nogę kuropatwy gatunku *Caccabis rufa*, która została ranna i nie mogła fruwać; do nogi przylegała grudka twardej ziemi, ważąca sześć i pół uncji[227]. Ziemię tę przechowywano przez trzy lata; następnie zaś kiedy ją zmielono, zwilżono i umieszczono pod szklanym kloszem, wyrosło z niej nie mniej jak 82 rośliny. Pomiędzy nimi było 12 jednoliściennych, w tym pospolity owies i co najmniej jeden rodzaj trawy, oraz 70 dwuliściennych, należących do co najmniej trzech różnych gatunków, o ile można było sądzić z młodych listków. Czy wobec takich faktów możemy wątpić, że liczne ptaki pędzone corocznie przez burze na dalekie przestrzenie za ocean lub też corocznie wędrujące, jak np. miliony przepiórek przelatujących przez Morze Śródziemne, przenoszą przypadkowo po kilka nasion, ukrytych w błocie przylegającym do ich na stóp i dziobów? Do kwestii tej raz jeszcze powrócę.

Wiadomo, iż góry lodowe niosą ze sobą często kamienie i ziemię, a nawet znajdowano na nich krzaki, kości i gniazda ptaków lądowych. Dlatego też nie można wątpić, iż nieraz, jak to już Lyell był przypuszczał, przenosiły one także nasiona z jednej części strefy arktycznej lub antarktycznej do drugiej, a w epoce lodowcowej z jednej części teraźniejszej strefy umiarkowanej do drugiej. Ponieważ Wyspy Azorskie mają w stosunku do innych wysp Atlantyku, położonych bliżej lądu stałego, wielką ilość roślin właściwych Europie oraz ponieważ cechuje je, jak to zauważył H. C. Watson, bardziej północny charakter niż wynikałoby to z szerokości geograficznej, podejrzewałem, że część nasion dotarła na te wyspy za pośrednictwem gór lodowych w czasie epoki lodowcowej. Na moją prośbę sir Ch. Lyell napisał do pana Hartunga, pytając, czy zauważył on głazy narzutowe na tych wyspach i otrzymał odpowiedź, że znalazł tam duże odłamki granitu i innych gatunków skał niewystępujących na archipelagu. Należy więc stąd wnosić, że góry lodowe pozostawiały niegdyś swoje skaliste brzemię na wybrzeżach tych śródoceanicznych wysp, a więc jest też możliwe, że mogły tam jednocześnie przynieść niektóre nasiona roślin północnych.

Przyjmując, że różne wyżej przytoczone sposoby przenoszenia się oraz inne, które bez wątpienia z czasem zostaną odkryte, działały rok po roku przez dziesiątki tysięcy lat, mu-

[225] *Natal* — dawna brytyjska posiadłość kolonialna we wsch. części ob. Republiki Południowej Afryki. [przypis edytorski]

[226] *gran* (z ang. *grain*: ziarno) — niewielka jednostka masy używana w krajach anglosaskich, równa 1/7000 funta, tj. ok. 1/15 grama. [przypis edytorski]

[227] *uncja* — jednostka wagi używana w krajach anglosaskich, równa 1/16 funta, tj. ok. 28 gramów. [przypis edytorski]

simy przyznać, że byłoby rzeczą bardzo dziwną, gdyby liczne rośliny zostały przeniesione na bardzo dalekie odległości. Te sposoby przenoszenia nazywa się zwykle przypadkowymi, ale niesłusznie, gdyż ani prądy morskie, ani też przeważający kierunek burz nie są przypadkowe. Należy zauważyć, że nie ma prawie sposobu, który mógłby przenosić nasiona na bardzo duże odległości, ani bowiem w wodzie morskiej nasiona nie zachowują zbyt długo zdolności do kiełkowania, ani też nie mogą długo pozostawać w wolu i we wnętrznościach ptaków. Ale jednak sposoby te wystarczają, aby nasiona mogły zostać w odpowiednich okolicznościach przeniesione szlakami morskimi na odległość kilkuset mil z wyspy na wyspę lub też z lądu stałego na pobliską wyspę, ale nie z jednego bardzo odległego kontynentu na drugi. Dlatego też przy tym sposobie flory odległych od siebie lądów stałych nie mieszają się ze sobą, ale pozostają tak różne, jak to obecnie można zauważyć. Ze względu na swój kierunek prądy morskie nigdy nie będą mogły przenosić nasion z Ameryki Północnej do Brytanii, mogą zaś sprowadzić i rzeczywiście sprowadzają je z Indii Zachodnich[228] na nasze zachodnie wybrzeża, chociaż nasiona te, gdyby nawet nie zginęły wskutek długiego przebywania w wodzie morskiej, nie zniosłyby naszego klimatu. Prawie co roku jeden lub dwa ptaki lądowe zapędza wiatr z Ameryki Północnej przez cały Ocean Atlantycki aż do zachodnich brzegów Irlandii i Anglii. Ci wyjątkowi wędrowcy mogliby przenosić ze sobą nasiona tylko w jeden sposób, mianowicie gdyby przylegały one do błota przyschniętego do ich stóp lub dziobów, co w ogóle samo przez się rzadko się zdarza.

A jak mało byłoby w tym przypadku prawdopodobne, ażeby nasienie miało się dostać na sprzyjającą glebę, aby wykiełkowało i dojrzało. Wszelako błędne byłoby następujące rozumowanie: ponieważ gęsto zasiedlona wyspa, jaką jest właśnie Wielka Brytania, w ciągu kilku ostatnich stuleci nie otrzymała, o ile wiadomo (czego jednak bardzo trudno dowieść) żadnych nowych przybyszów z Europy lub innego lądu stałego za pośrednictwem jakichkolwiek przypadkowych sposobów rozsiedlenia, to i inne, nawet słabiej zasiedlone i jeszcze bardziej odległe od stałego lądu wyspy, nie mogłyby tą drogą otrzymać kolonistów. Ze stu gatunków nasion lub zwierząt przeniesionych na pewną wyspę, nawet o wiele mniej zasiedloną niż Brytania, nie więcej może jak jeden byłby tak przystosowany do nowej ojczyzny, aby mógł się tam zaaklimatyzować. Ale nie jest to poważny argument przeciwko temu, co mogły spowodować takie okolicznościowe sposoby rozprzestrzeniania się w ciągu długich okresów geologicznych, w czasie wznoszenia się i tworzenia wyspy, zanim została całkowicie zasiedlona przez kolonistów. Na prawie pustym lądzie, gdzie nie ma jeszcze owadów i ptaków, które mogłyby je zniszczyć, lub gdzie jest ich niewiele, niemal każde nasienie, które przypadkowo przybędzie, jeśli tylko jest przystosowane do klimatu, z łatwością zakiełkuje i przetrwa.

Rozproszenie podczas epoki lodowcowej

Identyczność wielu gatunków roślin i zwierząt na szczytach gór oddzielonych od siebie setkami mil nizin, na których nie mogłyby żyć gatunki wysokogórskie, stanowi jeden z najbardziej znanych przypadków występowania tych samych gatunków na oddalonych od siebie stanowiskach, bez oczywistej możliwości wędrowania z jednego stanowiska do drugiego. Jest to dziwny zaiste fakt, że tak wiele roślin tych samych gatunków występuje w śnieżnych okolicach Alp i Pirenejów oraz w najbardziej północnych częściach Europy, ale o wiele jeszcze dziwniejsze jest to, że gatunki roślin Białych Gór w Stanach Zjednoczonych wszystkie są te same co gatunki Labradoru, a według zapewnienia Asy Graya są prawie wszystkie te same co gatunki najwyższych gór Europy.

Już przed laty, a mianowicie w roku 1747, podobne fakty skłoniły Gmelina do wniosku, że te same gatunki musiały być stworzone w wielu odrębnych miejscach, niezależnie jeden od drugiego, i może pozostalibyśmy przy tym przekonaniu, gdyby Agassiz i inni nie byli zwrócili naszej uwagi na epokę lodowcową, która, jak to zaraz zobaczymy, objaśnia fakt ten w sposób bardzo prosty. Mamy dowody wszelkiego prawie rodzaju, organiczne i nieorganiczne, na to, iż w bardzo niedawnym okresie geologicznym Euro-

[228] *Indie Zachodnie* — daw. nazwa Karaibów, wysp w basenie M. Karaibskiego, nadana w XV w. przez wyprawiających się na zachód Europejczyków, którzy uważali, że wyspy te leżą blisko wybrzeży Indii. [przypis edytorski]

pa Środkowa i Ameryka Północna miały klimat arktyczny. Zgliszcza domu nie mówią nam tak dokładnie o swych dziejach, jak góry Szkocji i Walii ze swymi porysowanymi zboczami, wygładzonymi powierzchniami i narzuconymi głazami świadczą o potokach lodu, którymi niedawno wypełnione były tamtejsze doliny. Klimat Europy zmienił się tak dalece, że w północnych Włoszech olbrzymie moreny pozostawione przez dawne lodowce pokryte są obecnie kukurydzą i winem. W większej części Stanów Zjednoczonych głazy narzutowe oraz porysowane skały dowodzą stanowczo istnienia tam niegdyś okresu mrozów.

Dawny wpływ klimatu lodowego na rozmieszczenie mieszkańców Europy, jak wyjaśnił Edward Forbes, był w zasadzie następujący. Łatwiej będzie nam śledzić zmiany, jeśli przyjmiemy, że powoli nadchodzi nowa epoka lodowcowa, która będzie trwała i następnie minie, tak jak to niegdyś się działo. W miarę tego jak klimat będzie się oziębiał, a każda bardziej na południu położona okolica po kolei stawać się będzie odpowiednia dla mieszkańców północy, północni przybysze zajmować będą miejsca dawnych mieszkańców krain umiarkowanych. Jednocześnie zaś ci ostatni będą wędrowali coraz bardziej i bardziej na południe, jeśli tylko nie spotkają na drodze przeszkód, w którym to wypadku będą musieli zginąć. Góry pokryją się śniegiem i lodem, a dawniejsi wysokogórscy mieszkańcy zstąpią na równiny. Gdy zimno dojdzie z czasem do maksimum, arktyczna flora i fauna pokryje środkową część Europy, sięgając na południe aż do Alp i Pirenejów, a nawet do Hiszpanii. Również umiarkowane obecnie tereny Stanów Zjednoczonych zapełnione zostaną przez arktyczne rośliny i zwierzęta i to przez prawie te same gatunki co Europa, bowiem dzisiejsi mieszkańcy okolic podbiegunowych, co do których założyliśmy, że wędrowali wszędzie na południe, są uderzająco jednolici wokół bieguna.

Kiedy ciepło powróci, formy arktyczne wycofają się na północ, a tuż za nimi będą postępować mieszkańcy okolic bardziej umiarkowanych. Gdy śnieg zacznie topnieć u stóp gór, formy arktyczne zajmą obnażony i odtajały grunt; będą też w miarę zwiększającego się ciepła i coraz dalszego tajania śniegów wspinać się coraz wyżej i wyżej w górę, podczas gdy ich bracia na równinach będą wędrowali na północ. Kiedy więc ciepło powróci zupełnie, te same gatunki, które dotąd w wielkiej ilości zamieszkiwały wspólnie niziny Europy i Ameryki Północnej, znów znajdą się na arktycznych obszarach Starego i Nowego Świata, a także na wielu odosobnionych i bardzo odległych od siebie szczytach gór.

W taki sposób można pojąć występowanie wielu takich samych roślin w tak niezmiernie oddalonych od siebie miejscach jak góry Stanów Zjednoczonych oraz Europy. Pojmujemy dalej fakt, że rośliny wysokogórskie każdego łańcucha gór są szczególnie spokrewnione z gatunkami arktycznymi żyjącymi wprost lub prawie wprost na północ od nich, pierwsza bowiem wędrówka po nadejściu chłodu i powrót po nastaniu ciepła odbywały się zazwyczaj wprost na północ i na południe. Rośliny wysokogórskie Szkocji, według pana H. C. Watsona, oraz Pirenejów, według Ramonda, są szczególniej spokrewnione z gatunkami Skandynawii, rośliny Stanów Zjednoczonych — z gatunkami Labradoru, gór Syberii zaś — z gatunkami zamieszkującymi arktyczne okolice tego kraju. Pogląd ten, oparty na dokładnie i stanowczo dowiedzionym istnieniu niegdyś epoki lodowcowej, objaśnia moim zdaniem tak zadowalająco obecne rozmieszczenie wysokogórskich i arktycznych gatunków w Europie i w Ameryce, że jeśli również na innych obszarach znajdujemy jednakowe gatunki na oddalonych od siebie szczytach górskich, możemy prawie nawet bez dalszych dowodów wnioskować, że chłodniejszy klimat pozwolił im wcześniej przewędrować przez znajdujące się pośrodku niziny, które obecnie stały się dla nich zbyt ciepłe.

Ponieważ formy arktyczne wędrowały zależnie od zmiany klimatu najpierw na południe, a potem znów na północ, nie podlegały one w czasie swych długich wędrówek żadnym znacznym wahaniom temperatury, ponieważ zaś wędrowały gromadnie, wzajemne ich stosunki nie zostały także zbytnio naruszone. Dlatego też formy te, zgodnie z zasadami wykładanymi w niniejszym dziele, nie uległy zapewne zbyt znacznym przemianom. Nieco inaczej jednak rzecz by się miała z formami wysokogórskimi, które zostały odosobnione od czasu powrotu ciepła, zamieszkującymi najpierw podnóża gór, a na końcu ich wierzchołki. Nie jest bowiem prawdopodobne, ażeby zupełnie te same gatunki arktyczne mogły pozostać w znacznie odległych od siebie łańcuchach gór i aby tam odtąd

żyły. Gatunki, które tam pozostały, zmieszały się według wszelkiego prawdopodobieństwa z dawnymi gatunkami wysokogórskimi, które przed epoką lodowcową zapewne musiały już istnieć w górach i które podczas najzimniejszego okresu zeszły czasowo na równiny; w następstwie były one wystawione na nieco odmienne wpływy klimatyczne. Ich stosunki wzajemne zostały przeto nieco naruszone, co mogłoby spowodować pewne przekształcenia, co się też, jak widzimy, rzeczywiście stało. Jeśli bowiem porównamy ze sobą dzisiejsze rośliny i zwierzęta wysokogórskie różnych wielkich europejskich łańcuchów gór, znajdziemy wprawdzie pomiędzy nimi wiele gatunków identycznych, lecz niektóre z nich występują jako odmiany, inne jako formy wątpliwe i podgatunki, a niektóre jako gatunki z pewnością różne, lecz blisko spokrewnione lub też zastępujące się wzajemnie w różnych łańcuchach górskich.

W powyższym objaśnieniu przyjmowałem, że na początku naszej hipotetycznej epoki lodowcowej organizmy arktyczne były wokół bieguna tak jednolite jak dziś. Ale należy także koniecznie przyjąć, że liczne formy podbiegunowe i niektóre formy okolic umiarkowanych były takie same wokół całej kuli ziemskiej, bowiem niektóre z gatunków są takie same na niższych zboczach górskich oraz na równinach Ameryki Północnej i Europy; a mógłby ktoś spytać, czym tłumaczę ten stopień ujednolicenia form, który zapewne musiał istnieć na początku epoki lodowcowej wokół ziemi w strefie podbiegunowej i umiarkowanej. Dziś formy arktyczne oraz północnej części umiarkowanej Starego i Nowego Świata oddziela od siebie cały Ocean Atlantycki i północna część Oceanu Spokojnego. Podczas epoki lodowcowej mieszkańcy Starego i Nowego Świata, żyjąc bardziej na południu niż obecnie, musieli być jeszcze bardziej oddzieleni od siebie większymi obszarami oceanu, tak że można spytać, w jaki sposób ten sam gatunek mógł wtedy lub wcześniej przedostać się na oba kontynenty. Sądzę, że objaśnienia należy szukać w naturze klimatu panującego przed nastaniem epoki lodowcowej. Mamy bowiem dostateczną podstawę przypuszczać, że wtedy, w nowszym okresie plioceńskim, kiedy większość mieszkańców ziemi stanowiły gatunki obecnie żyjące, klimat był cieplejszy niż dziś. Należy przeto przyjąć, że organizmy żyjące dziś pod 60° szerokości geograficznej mieszkały w okresie plioceńskim bardziej na północy, w pobliżu koła podbiegunowego, pod 60°–67° szerokości i że dzisiejsze formy arktyczne żyły na poprzerywanych obszarach lądu jeszcze bliżej bieguna. Spojrzawszy na globus, stwierdzimy, że na wysokości koła podbiegunowego ciągnie się niemal nieprzerwany ląd od zachodniej Europy przez Syberię aż do wschodniej Ameryki. Tej właśnie ciągłości lądu wokół bieguna oraz wynikającej z niej możliwości swobodnych wędrówek podczas bardziej sprzyjającego klimatu przypisuję ową jednolitość form strefy podbiegunowej i umiarkowanej Starego i Nowego Świata w okresie poprzedzającym epokę lodowcową.

Ponieważ przytoczone dowody pozwalają przypuszczać, że nasze kontynenty od dawna pozostają prawie w tym samym położeniu względem siebie, chociaż podlegały znacznym zmianom poziomu, jestem przeto bardzo skłonny rozszerzyć jeszcze bardziej powyższy pogląd i przyjąć, że w dawniejszym i jeszcze cieplejszym okresie, a mianowicie w starszym okresie plioceńskim, wielka ilość tych samych gatunków roślin i zwierząt zamieszkiwała nieprzerwany prawie ląd wokół bieguna i że te rośliny i zwierzęta tak w Starym, jak też i w Nowym Świecie zaczęły powoli wędrować na południe, gdy klimat się nieco ochłodził, na długo przed rozpoczęciem epoki lodowcowej. Otóż potomkowie ich, jak sądzę, w większości w przekształconym stanie zamieszkują środkowe części Europy i Stanów Zjednoczonych. Opierając się na tym, rozumiemy pokrewieństwo gatunków Ameryki Północnej i Europy przy małej liczbie identycznych gatunków, pokrewieństwo, które jest nadzwyczaj dziwne wobec wielkiej odległości obu obszarów i dzielącego je całego Oceanu Atlantyckiego. Pojmujemy następnie osobliwy fakt, podkreślony przez kilku badaczy, że formy Europy i Ameryki Północnej były bliżej ze sobą spokrewnione podczas ostatnich okresów epoki trzeciorzędowej niż są obecnie, gdyż w tych cieplejszych okresach północne części Starego i Nowego Świata były prawie bez przerw połączone lądem, który służył niegdyś jako pomost dla wędrówek mieszkańców, dopóki zimno nie spowodowało, że stał się nie do przebycia.

Gdy podczas powolnego obniżania się temperatury w okresie plioceńskim gatunki Starego i Nowego Świata, wspólnie wędrując, przybyły na południe od koła podbieguno-

wego, zostały zupełnie od siebie odcięte. Rozdzielenie to, jeśli chodzi mieszkańców okolic bardziej umiarkowanych, musiało mieć miejsce bardzo dawno temu. Gdy gatunki roślin i zwierząt wędrowały na południe, na jednym wielkim obszarze mieszały się i współzawodniczyły z tubylczymi mieszkańcami Ameryki, na drugim zaś — z mieszkańcami Europy. Tu więc wszystko sprzyjało silnemu przekształcaniu gatunków, znacznie silniejszemu niż u form wysokogórskich, pozostawionych o wiele później w odosobnieniu na różnych szczytach górskich i na arktycznych terenach Europy i Ameryki. Stąd wzięło się, że gdy porównujemy ze sobą obecne formy obszarów umiarkowanych Starego i Nowego Świata, znajdujemy bardzo mało gatunków identycznych (chociaż niedawno Asa Gray wykazał, że liczba identycznych roślin jest większa niż dotąd przyjmowano), jednak w każdej wielkiej gromadzie znajdujemy liczne formy uważane przez część naturalistów za rasy geograficzne, przez część zaś za różne gatunki wraz z mnóstwem form pokrewnych lub zastępczych poczytywanych przez wszystkich przyrodników za gatunkowo odrębne.

Podobnie jak na lądzie, tak też i w wodach morskich powolna wędrówka na południe fauny, która podczas lub nawet przed okresem plioceńskim była bardzo jednolita wzdłuż nieprzerwanych wybrzeży przy kole podbiegunowym, wyjaśnić może według teorii przekształceń istnienie wielu blisko spokrewnionych form, żyjących obecnie w zupełnie rozdzielonych obszarach morskich. Można, jak sądzę, zrozumieć dzięki temu istnienie na wschodnich i zachodnich wybrzeżach umiarkowanej części Ameryki Północnej kilku wciąż żyjących oraz wymarłych form trzeciorzędowych blisko ze sobą spokrewnionych, jak też jeszcze bardziej uderzające zjawisko istnienia wielu blisko spokrewnionych skorupiaków (opisanych w znakomitym dziele Dany), kilku ryb i innych zwierząt morskich w Morzu Śródziemnym i morzach Japonii, a zatem w okolicach, oddzielonych obecnie od siebie przez cały kontynent i szerokie przestrzenie oceanu.

Przypadki bliskiego wzajemnego pokrewieństwa gatunków zamieszkujących dawniej lub obecnie morza na wschodnim i zachodnim brzegu Ameryki Północnej, Morze Śródziemne i Japońskie oraz umiarkowane krainy Ameryki Północnej i Europy nie dają się wyjaśnić przez teorię stworzenia. Nie możemy powiedzieć, że gatunki te zostały stworzone jako podobne dlatego, że podobne są warunki życiowe obu obszarów; jeśli bowiem porównamy np. pewne części Ameryki Południowej z częściami południowej Afryki lub Australii, ujrzymy kraje ściśle podobne do siebie pod względem wszystkich warunków fizycznych, ale z zupełnie niepodobnymi mieszkańcami.

Na przemian występujące okresy lodowcowe na północy i na południu

Musimy jednak powrócić do naszego przedmiotu. Przekonany jestem, że pogląd Forbesa można bardzo rozszerzyć. W Europie mamy najwymowniejsze dowody istnienia epoki lodowcowej na przestrzeni od zachodnich wybrzeży Wielkiej Brytanii aż do łańcucha Uralu, a na południu aż do Pirenejów. Na podstawie zamarzniętych w lodzie ssaków i charakteru roślinności górskiej, możemy wnosić, że i Syberia została dotknięta epoką lodowcową. W Libanie[229] według dra Hookera wieczny śnieg pokrywał niegdyś środkowy grzbiet i karmił lodowce, które obsuwały się o 4000 stóp w doliny. Ten sam badacz znalazł niedawno wielkie moreny na nieznacznej wysokości w górach Atlasu w Afryce Północnej. Wzdłuż Himalajów, w miejscach odległych od siebie o 900 mil, lodowce pozostawiły ślady swego dawnego schodzenia na niziny, zaś w Sikkim[230] widział dr Hooker kukurydzę rosnącą na dawnych olbrzymich morenach. Na południe od wielkiego kontynentu azjatyckiego, po przeciwległej stronie równika, jak to wiemy ze znakomitych badań dra J. Haasta i dra Hectora, olbrzymie lodowce zeszły na niziny Nowej Zelandii, a jednakowe gatunki roślin znalezione przez dra Hookera na oddzielonych od siebie górach tej wyspy opowiadają tę samą historię o dawnym okresie mrozu. Z faktów przekazanych mi przez wielebnego W. H. Clarke'a wynika, iż istnieją także wyraźne ślady dawnej działalności lodowców w górach południowo-wschodniego krańca Australii.

Rozejrzyjmy się po Ameryce. W części północnej zauważono tam sprowadzone przez lód szczątki skał na wschodniej stronie lądu aż do 36°–37° szerokości, zaś na wybrzeżach

[229] *Liban* — tu: pasmo górskie rozciągające się wzdłuż zach. wybrzeża M. Śródziemnego, położone w państwie o tej samej nazwie. [przypis edytorski]

[230] *Sikkim* — stan w płn.-wsch. Indiach, zajmujący część wsch. Himalajów. [przypis edytorski]

Oceanu Spokojnego, gdzie klimat jest obecnie tak odmienny, aż do 40° szerokości północnej. Głazy narzutowe widziano także w Górach Skalistych. W Kordylierach Ameryki Południowej, prawie pod równikiem, lodowce rozciągały się niegdyś o wiele niżej od ich obecnego zasięgu. W środkowym Chile badałem olbrzymie nagromadzenie rumowiska z wielkimi głazami narzutowymi, które przecina w poprzek dolinę Portillo i o którym niepodobna prawie wątpić, że stanowiło niegdyś olbrzymią morenę, a pan D. Forbes donosi mi, że widział w różnych częściach Kordylierów pomiędzy 13° i 30° szerokości południowej skały na wysokości około 12 000 silnie porysowane skały, zupełnie podobne do tych, jakie widział w Norwegii, jak też wielkie masy rumowisk zawierających porysowany żwir. Wzdłuż całego tego pasma Kordylierów nie widać obecnie prawdziwych lodowców nawet na większych wysokościach. Dalej na południe mamy po obu stronach kontynentu, od 41° szerokości aż do południowego krańca, najwymowniejsze dowody dawnego działania lodowców w postaci licznych wielkich głazów, przemieszczonych daleko od swych miejsc pochodzenia.

Na podstawie tych wszystkich różnorodnych faktów, a mianowicie, że działanie lodowcowe rozciągało się dokoła północnej i południowej półkuli, że okres ten był na obu półkulach w znaczeniu geologicznym niezbyt odległy, że na obu trwał bardzo długo, sądząc z wielkości tego, co zdziałał, a wreszcie, że jeszcze niedawno lodowce opuściły się na niski poziom wzdłuż całego łańcucha Kordylierów — na podstawie tego wszystkiego zdawało mi się dawniej, że nie sposób uniknąć wniosku, iż podczas okresu lodowcowego temperatura obniżyła się jednocześnie na całej ziemi. Jednak pan Croll w szeregu doskonałych rozpraw starał się wykazać, że klimat lodowcowy stanowi skutek rozmaitych przyczyn fizycznych spowodowanych zwiększaniem się ekscentryczności[231] orbity ziemskiej. Wszystkie te przyczyny dążą do jednego celu, ale najsilniejszy wydaje się pośredni wpływ ekscentryczności orbity na prądy oceaniczne. Z badań Crolla wynika, że okresy chłodne powracają regularnie co dziesięć lub piętnaście tysięcy lat, a te, które oddziela dłuższy odstęp, są niezwykle surowe wskutek zbiegu pewnych okoliczności, z których, jak wykazał sir Ch. Lyell, najważniejszą jest względne położenie lądu i wody. Croll przypuszcza, że ostatni wielki okres lodowcowy wystąpił mniej więcej 240 000 lat temu i że przy nieznacznych zmianach klimatu trwał mniej więcej 160 000 lat. Co do dawniejszych okresów lodowcowych niektórzy geologowie przekonani są, w oparciu o bezpośrednie dowody, że podobne okresy występowały podczas formacji mioceńskiej i eoceńskiej, nie mówiąc już o jeszcze dawniejszych formacjach. jednak najważniejszym dla nas rezultatem, do jakiego doszedł Croll, jest ten, że w czasie okresu chłodnego na półkuli północnej faktycznie podnosi się temperatura półkuli południowej i zimy stają się na niej znacznie łagodniejsze, głównie wskutek zmian kierunku prądów morskich. To samo dzieje się na półkuli północnej, kiedy południowa przechodzi okres lodowcowy. Wnioski te rzucają tak jasne światło na rozmieszczenie geograficzne, że jestem bardzo skłonny do uważania ich za prawdziwe. Przytoczę jednak najpierw fakty wymagające objaśnienia.

Dr Hooker wykazał, że w Ameryce Południowej oprócz wielu blisko spokrewnionych gatunków 40 do 50 roślin kwiatowych Ziemi Ognistej, stanowiących znaczną część jej ubogiej flory, rośnie także w Ameryce Północnej i w Europie pomimo olbrzymiej odległości obu lądów i położenia ich na dwu różnych półkulach. Na wyniosłych górach Ameryki zwrotnikowej występuje mnóstwo szczególnych gatunków należących do rodzajów europejskich. Na górach Organ w Brazylii znalazł Gardner niewielką liczbę rodzajów występujących w umiarkowanej strefie Europy, kilka antarktycznych i kilka andyjskich, niewystępujących w oddzielających je niżej położonych gorących krainach. Na Silla de Caracas[232] sławny Humboldt znalazł bardzo dawno temu dwa rodzaje charakterystyczne dla Kordylierów.

W Afryce występują w górach Abisynii różne charakterystyczne formy europejskie i nieliczne gatunki flory Przylądka Dobrej Nadziei. Na Przylądku Dobrej Nadziei znaleziono niewielką liczbę gatunków europejskich, o których sądzi się, że nie zostały sprowadzone przez człowieka, w górach zaś różne typowe formy europejskie, których dotąd nie

[231] *ekscentryczność* (astr.) — parametr orbity określający wielkość odchylenia jej kształtu od idealnego koła. [przypis edytorski]

[232] *Silla de Caracas* — przełęcz w Wenezueli, niedaleko miasta Caracas, na wys. 2315 m n.p.m. [przypis edytorski]

znaleziono w międzyzwrotnikowych obszarach Afryki. Dr Hooker wykazał też niedawno, że pewna ilość roślin rosnących w górzystej części wyspy Fernando Po[233] i na sąsiednich górach Kamerunu w Zatoce Gwinejskiej, jest blisko spokrewniona z roślinami gór Abisynii oraz umiarkowanej strefy Europy.

Teraz okazuje się również, że wielebny R. T. Lowe, sądząc ze słów dra Hookera, odkrył niektóre z tych samych roślin strefy umiarkowanej w górach Wysp Zielonego Przylądka. Taki zasięg tych samych form strefy umiarkowanej, rozciągający się prawie na równiku, w poprzek całego lądu Afryki aż do gór Wysp Zielonego Przylądka, stanowi jeden z najdziwniejszych faktów w rozmieszczeniu roślin.

W Himalajach i na odosobnionych łańcuchach gór Półwyspu Indyjskiego, na wyżynach Cejlonu i na stożkach wulkanicznych Jawy występują liczne rośliny gatunkowo identyczne lub też zastępcze, a jednocześnie dopełniające sobą formy europejskie, których nie znaleziono w leżących pośrodku ciepłych nizinach. Wykaz rodzajów roślin zebranych na wysokich szczytach gór Jawy przypomina obraz kolekcji zebranej na jednym ze wzgórz Europy.

Jeszcze bardziej uderzający jest fakt, że specyficzne formy australijskie występują wśród roślin rosnących na szczytach górskich wyspy Borneo. Niektóre z tych form australijskich rozciągają się, jak to słyszałem od dra Hookera, wzdłuż gór półwyspu Malakka[234] i występują rozproszone z jednej strony w Indiach, z drugiej zaś na północy aż do Japonii.

W południowych górach Australii dr F. Müller odkrył pewną ilość gatunków europejskich; inne, niewprowadzone przez człowieka gatunki zamieszkują niziny, a według zdania dra Hookera można podać długi spis rodzajów europejskich znalezionych w Australii, lecz nie w gorących krainach pośrednich. W znakomitym dziele *Introduction to the Flora of New Zealand* dr Hooker podaje analogiczne zastanawiające przykłady, dotyczące roślin tej wielkiej wyspy. Widzimy zatem, że pewne rośliny rosnące na wyższych górach strefy gorącej we wszystkich częściach świata oraz na równinach stref umiarkowanych półkuli północnej i południowej stanowią albo te same gatunki, albo też odmiany tych samych gatunków. Należy jednak zauważyć, że rośliny te nie są ściśle rzecz biorąc formami arktycznymi, bowiem, jak to wykazał pan H. C. Watson, „im dalej cofamy się od szerokości biegunowych do równikowych, tym flora alpejska, czyli wysokogórska, staje się faktycznie coraz mniej i mniej arktyczna". Obok tych identycznych i blisko ze sobą spokrewnionych gatunków istnieją liczne gatunki zamieszkujące te same odległe od siebie tereny, a należące do rodzajów nie znajdowanych już obecnie w leżących pomiędzy nimi nizinach zwrotnikowych.

Te krótkie uwagi stosują się tylko do roślin, ale można przytoczyć kilka analogicznych faktów dotyczących także rozmieszczenia zwierząt lądowych. Podobne przypadki zachodzą też u zwierząt morskich. Jako dowód chcę przytoczyć zdanie jednej z największych powag naukowych, profesora Dana: „jest to dziwny bez wątpienia fakt, iż Nowa Zelandia pod względem skorupiaków bardziej przypomina położoną na antypodach Wielką Brytanię niż jakąkolwiek inną część świata". Podobnie też powiada sir J. Richardson o pojawianiu się północnych form ryb na wybrzeżach Nowej Zelandii, Tasmanii itd. Dr Hooker powiedział mi, że Nowa Zelandia ma 25 gatunków wodorostów wspólnych z Europą, które nie zostały znalezione w tropikalnych morzach pomiędzy nimi.

Na podstawie przytoczonych powyżej faktów, a mianowicie istnienia form strefy umiarkowanej na wyżynach przecinających w poprzek całą Afrykę równikową, wzdłuż Półwyspu Indyjskiego aż do Cejlonu i Archipelagu Malajskiego, a także w stopniu nie tak ściśle określonym na wyżynach przecinających w poprzek rozległą zwrotnikową Amerykę Południową, zdaje się prawie pewne, że w jakimś dawniejszym okresie, a bez wątpienia podczas najzimniejszego okresu epoki lodowcowej, niziny wielkich tych lądów zamieszkane były wszędzie na równiku przez znaczną ilość form strefy umiarkowanej. W tym okresie klimat równikowy był na poziomie morza prawdopodobnie taki sam, jaki dziś panuje na tych samych szerokościach geograficznych na wysokości pięciu lub sześciu tysięcy

[233] *Fernando Po* — ob. Bioko, wulkaniczna wyspa w Zat. Gwinejskiej, ok. 25 km od wybrzeży Afryki; oddzieliła się od kontynentu ok. 12 tys. lat temu. [przypis edytorski]

[234] *półwysep Malakka* — Płw. Malajski, południowa część Płw. Indochińskiego; oddzielony cieśniną Malakka od Sumatry. [przypis edytorski]

stóp, a może nawet chłodniejszy. W czasie tego najchłodniejszego okresu niziny równikowe musiała pokrywać mieszana roślinność strefy gorącej i umiarkowanej, podobna do tej, jaką opisał dr Hooker, a jaka dziś bujnie rośnie na niższych stokach Himalajów, na wysokości czterech do pięciu tysięcy stóp, jednak zapewne z większą przewagą form strefy umiarkowanej. Następnie pan Mann stwierdził, że na górzystej wyspie Fernando Po w Zatoce Gwinejskiej, na wysokości mniej więcej pięciu tysięcy stóp, zaczynają występować europejskie formy strefy umiarkowanej. Dr Seemann w górach Panamy znalazł na wysokości dwóch tysięcy stóp roślinność identyczną z roślinnością Meksyku, „z formami strefy gorącej harmonijnie pomieszanymi z formami umiarkowanej".

Zobaczmy teraz, czy wniosek Crolla, że w czasie, gdy półkula północna podlegała najsilniejszym mrozom wielkiego okresu lodowcowego, półkula południowa była w samej rzeczy cieplejsza, rzuca jakieś światło na obecne, pozornie niezrozumiałe rozmieszczenie rozmaitych organizmów w częściach umiarkowanych obu półkul i na górach strefy gorącej. Okres lodowcowy wyrażony w latach musiał być bardzo długi, a jeśli przypomnimy sobie, na jak olbrzymie przestrzenie rozszerzyły się niektóre zaaklimatyzowane rośliny i zwierzęta w ciągu niewielu stuleci, czas ten wyda nam się dostatecznie długi dla wszelkiego rodzaju wędrówek. Wiemy, że gdy mrozy stawały się coraz silniejsze, formy arktyczne wędrowały do szerokości umiarkowanych, a na podstawie przytoczonych powyżej faktów niepodobna prawie wątpić, że niektóre silniejsze, dominujące i najbardziej rozprzestrzenione formy strefy umiarkowanej wtargnęły wtedy na niziny równikowe. Mieszkańcy tych gorących nizin wędrowali w tym samym czasie do zwrotnikowych i podzwrotnikowych okolic południa, bowiem półkula południowa była wówczas cieplejsza. Pod koniec okresu lodowcowego, gdy na obu półkulach powracała stopniowo dawna temperatura, północne formy strefy umiarkowanej, które żyły wówczas w nizinach na równiku, zostały wyparte do swych dawnych miejsc zamieszkania lub też zniszczone i zastąpione przez formy powracające z południa. Jednak niektóre formy północnej strefy umiarkowanej weszły zapewne na sąsiednie wyniosłości, gdzie jeśli wysokość była dostatecznie wielka, mogły się dosyć długo zachować, podobnie jak formy arktyczne na górach Europy. Mogłyby się one zachować nawet wtedy, gdyby klimat niezupełnie im odpowiadał, bowiem zmiana temperatury była zapewne bardzo powolna, a bez wątpienia rośliny posiadają pewną zdolność do aklimatyzowania się, co widać stąd, że przekazują swym potomkom różne konstytucjonalne zdolności do opierania się skwarom i mrozom.

Przy prawidłowym jednak biegu zjawisk półkula południowa powinna znowu ulec surowemu okresowi lodowcowemu, podczas gdy północna stanie się cieplejsza, wówczas formy umiarkowanej strefy południowej wtargną na niziny równikowe. Formy północne, które przedtem pozostały w górach, zstąpią i zmieszają się z formami południowymi. Te ostatnie, kiedy znów nastanie ciepło, powrócą do swej dawnej ojczyzny, przy czym jednak pewna ilość gatunków pozostanie zapewne w górach, a niektóre formy strefy umiarkowanej północnej, które zstąpiły ze swych górskich schronień, także udadzą się na południe. Dlatego też znajdziemy pewną ilość identycznych gatunków w północnej i południowej strefie umiarkowanej oraz w górach gorących krain leżących pomiędzy nimi. Jednak gatunki pozostawione przez długi czas w tych górach lub też na przeciwległych półkulach będą musiały współzawodniczyć z wieloma nowymi formami oraz podlegać nieco różniącym się warunkom fizycznym; stąd też będą w znacznym stopniu podatne na przemianę i na ogół powinny dzisiaj istnieć jako odmiany lub też gatunki zastępcze; i tak też się właśnie stało. Powinniśmy też pamiętać o tym, że na obu półkulach okresy lodowcowe występowały już wcześniej, gdyż mogą nam one wyjaśnić, zgodnie z tymi samymi zasadami, skąd się to wzięło, że tak liczne, zupełnie odmienne gatunki zamieszkują takie same, lecz bardzo oddzielone od siebie tereny i należą do rodzajów, których nie znajduje się dzisiaj w leżących pośrodku strefach gorących.

Jest to godny uwagi fakt, mocno podkreślany przez Hookera w stosunku do Ameryki, a przez Alfonsa de Candolla w stosunku do Australii, że o wiele więcej identycznych lub nieco zmienionych gatunków wędrowało z północy na południe niż w kierunku odwrotnym. Widzimy jednak niektóre południowe formy roślinne w górach Borneo i Abisynii. Przypuszczam, iż to przeważającą wędrówkę z północy na południe przypisać należy większej rozległości lądu na północy oraz tej okoliczności, iż formy północne istniały w swej ojczyźnie w większej ilości, wskutek czego osiągnęły przez dobór naturalny i współza-

wodnictwo wyższą doskonałość i większą przewagę niżeli formy południowe. A zatem gdy obie grupy podczas naprzemiennych okresów lodowcowych zmieszały się ze sobą w okolicach równikowych, formy północne były silniejsze i mogły utrzymać swoje siedliska w górach, a następnie z formami południowymi wędrować na południe, czego nie mogły dokonać formy południowe w stosunku do północnych. Podobnie widzimy dziś, że bardzo liczne formy europejskie, pokonawszy formy miejscowe, pokrywają ziemię w La Placie, Nowej Zelandii oraz w mniejszym stopniu w Australii. Przeciwnie zaś, tylko bardzo nieliczne formy południowe zadomowiły się w pewnych miejscach półkuli północnej, chociaż skóry, wełna oraz inne przedmioty, z którymi nasiona łatwo mogą zostać zabrane, sprowadzane były do Europy w wielkich ilościach w ciągu ostatnich dwóch, trzech stuleci z La Platy, a podczas ostatnich czterdziestu lub pięćdziesięciu lat z Australii. Góry Neilgherrie[235] w Indiach stanowią jednak po części wyjątek, ponieważ, jak powiada dr Hooker, formy australijskie szybko się tam rozsiewają i aklimatyzują. Przed ostatnim wielkim okresem lodowcowym góry międzyzwrotnikowe były niewątpliwie pokryte przez endemiczne rośliny wysokogórskie, które jednak prawie wszędzie ustąpiły formom dominującym, powstałym na większych obszarach i w wydajniejszych pracowniach północy. Na wielu wyspach wytwory zaaklimatyzowane dorównały ilościowo miejscowym lub też przewyższyły je, a to jest pierwszy krok do zaniku tych ostatnich. Góry są to wyspy na lądzie, a ich mieszkańcy zupełnie tak samo ustąpili wytworom większych obszarów północnych, jak mieszkańcy prawdziwych wysp zostali wszędzie wyparci przez formy lądowe wprowadzone tam przez człowieka.

Te same zasady można też stosować przy objaśnieniu rozmieszczenia zwierząt lądowych lub organizmów morskich w północnej i południowej strefie umiarkowanej oraz w górach strefy gorącej. Podczas pełni rozkwitu okresu lodowcowego, kiedy prądy morskie bardzo się różniły od obecnych, niektórzy mieszkańcy mórz umiarkowanych mogli dotrzeć do równika; z tych zaś niektórzy być może od razu mogli wędrować na południe, korzystając z chłodniejszych prądów, gdy tymczasem inni mogli pozostać w chłodniejszych głębinach i żyć tam dopóty, dopóki z kolei półkula południowa nie uległa klimatowi lodowcowemu, umożliwiając im dalsze wędrówki; mniej więcej podobnie, według Forbesa, dziś jeszcze istnieją na większych głębokościach północnych mórz umiarkowanych odosobnione miejsca zamieszkałe przez formy arktyczne.

Daleki jestem od twierdzenia, że powyższe poglądy usuwają wszelkie trudności dotyczące rozmieszczenia oraz powinowactwa identycznych i bliskich sobie gatunków, które zamieszkują obecnie w tak wielkim wzajemnym odosobnieniu na północy i na południu, a także niekiedy w leżących pośrodku łańcuchach gór. Ścisłych tras wędrówek niepodobna określić. Nie możemy powiedzieć, dlaczego pewne gatunki wędrowały, inne zaś nie, dlaczego pewne gatunki uległy przekształceniu i dały początek nowym formom, podczas gdy inne pozostały niezmienione. Nie możemy mieć nadziei na wyjaśnienie podobnych faktów, dopóki nie będziemy mogli stwierdzić, dlaczego ten, a nie inny gatunek zadomowił się w obcych krajach, wykorzystując działalność człowieka, lub też, dlaczego jeden gatunek rozprzestrzenił się dwa lub trzy razy dalej albo jest dwa lub trzy razy pospolitszy od innego w jego własnej ojczyźnie.

Pozostają do rozwiązania inne jeszcze, specjalne trudności, jak np. wykazana przez dra Hookera obecność tych samych roślin w tak niezmiernie odległych od siebie punktach, jak Wyspy Kerguelena[236], Nowa Zelandia lub Ziemia Ognista; Lyell przypuszczał, iż do rozmieszczenia tych roślin mogły się przyczynić góry lodowe. Obecność pewnej ilości gatunków zupełnie różnych, lecz należących do rodzajów ściśle południowych, w tych lub innych odległych miejscach półkuli południowej stanowi przypadek jeszcze bardziej nadzwyczajny. Albowiem niektóre z tych gatunków tak się między sobą różnią, że nie można przypuścić, aby czas od początku okresu lodowcowego aż do teraz mógł wystarczyć na wędrówki, a następnie na odpowiednie przekształcenia. Fakty, zdaje mi się, dowodzą, że rozmaite gatunki należące do tych samych rodzajów rozeszły się promieniście z pew-

[235] *Neilgherrie* — ob. *Nilgiri*, pasmo górskie w płd. Indiach, część Ghatów Zachodnich. [przypis edytorski]

[236] *Wyspy Kerguelena* — archipelag ok. 300 wulkanicznych wysp, położony w płd. części Oceanu Indyjskiego; jedno z najbardziej izolowanych miejsc świata: znajduje się ok. 4000 km od Australii, ok. 3800 km od płd.-wsch. wybrzeża Afryki, ok. 2000 km od Antarktydy; największą w archipelagu jest Wyspa Kerguelena. [przypis edytorski]

nego wspólnego ośrodka, a skłonny jestem także zakładać istnienie dawniejszego okresu cieplejszego przed nastąpieniem zarówno na półkuli północnej, jak i na południowej ostatniego okresu lodowcowego, kiedy pokryte dziś lodem kraje antarktyczne miały zapewne zupełnie szczególną i odosobnioną florę. Można przypuszczać, że zanim ta forma uległa zagładzie podczas ostatniej epoki lodowcowej, niektóre jej formy rozprzestrzeniły się przy pomocy okolicznościowych sposobów rozsiedlenia do różnych, bardzo odległych punktów półkuli południowej, przy czym jako miejsca odpoczynku mogły im służyć wyspy pogrążone obecnie w morzu. W ten sposób południowe brzegi Ameryki, Australii i Nowej Zelandii mogły zostać delikatnie ubarwione tymi samymi szczególnymi formami życia.

Sir Ch. Lyell w pewnym ciekawym ustępie swojego dzieła wypowiedział w sposób niemal identycznym z moim pogląd o wpływie wielkich i obejmujących całą ziemię wahań klimatu na rozmieszczenie geograficzne form życiowych. A dopiero co widzieliśmy, że wnioski Crolla, iż na przemian występujące okresy lodowcowe na jednej półkuli zbiegają się z cieplejszymi okresami na przeciwległej półkuli, a także przypuszczenie powolnej przemiany gatunków wyjaśniają wielką ilość faktów rozmieszczenia tych samych i spokrewnionych form we wszystkich częściach świata.

Prądy życia płynęły podczas pewnych okresów z północy, podczas innych zaś z południa, dosięgając w obu przypadkach równika; ale strumień życia z północy napływał z potężniejszą siłą niż z kierunku przeciwnego i wskutek tego swobodniej zalewał południe. Podobnie jak przypływ morza pozostawia na brzegu swój osad w poziomych liniach, wznoszących się najwyżej tam, gdzie przypływ dochodzi do największej wysokości, tak też i fale życia pozostawiły swe żywe osady na wierzchołkach naszych gór, na linii wznoszącej się stopniowo od nizin arktycznych do wielkich wyniosłości na równiku. Różne istoty, które w ten sposób zostały wyrzucone na brzeg, można porównać z dzikimi rasami ludzkimi, które zewsząd wypierane, zachowały się jeszcze w górskich schronieniach na niemal każdym lądzie, jako ciekawe świadectwo mówiące o dawniejszych mieszkańcach otaczających je nizin.

Rozdział XIII. Rozmieszczenie geograficzne

(Ciąg dalszy)

Rozmieszczenie form słodkowodnych. — O mieszkańcach wysp oceanicznych. — Brak płazów i ssaków lądowych. — O stosunku mieszkańców wysp do mieszkańców najbliższego lądu stałego. — O kolonizacji z najbliższego źródła i związanych z nią przemianach. — Streszczenie niniejszego i poprzedniego rozdziału.

Formy słodkowodne

Ponieważ jeziora i systemy rzek oddzielone są od siebie przegrodami lądowymi, można by stąd wnosić, że formy słodkowodne nie mogły się szeroko rozprzestrzenić w obrębie tego samego lądu, ponieważ zaś morze stanowi oczywiście przeszkodę jeszcze trudniejszą do przebycia, można by wnioskować, że nigdy nie mogłyby się rozprzestrzenić na odległe kraje. A jednak rzecz ma się zupełnie przeciwnie. Nie tylko bowiem liczne gatunki słodkowodne, należące do zupełnie różnych gromad, są niezmiernie szeroko rozprzestrzenione, ale i spokrewnione gatunki w sposób zadziwiający panują na całej powierzchni ziemi. Przypominam sobie dobrze zdziwienie, jakiego doznałem, kiedy po raz pierwszy zbierając w Brazylii formy słodkowodne, znalazłem owady i mięczaki wodne tak podobne do form angielskich, a tak różne od otaczających je istot lądowych.

Zdaje mi się, że tę zdolność form słodkowodnych do szerokiego rozprzestrzeniania się można w większości przypadków objaśnić tym, iż formy te w sposób bardzo korzystny zyskały możność odbywania niedalekich i częstych wędrówek od stawu do stawu, od strumienia do strumienia. Prawie koniecznym tego wynikiem będzie skłonność do szerokiego rozprzestrzeniania się. Możemy tu jednak rozpatrzyć tylko nieliczne przypadki, z których najtrudniejsze do wyjaśnienia dotyczą ryb. Dawniej myślano, że ten sam ga-

tunek słodkowodny nigdy nie może się zjawiać na dwóch bardzo oddalonych od siebie kontynentach. Dr Gunther wykazał jednak niedawno, że *Galaxias attenuatus* zamieszkuje Tasmanię, Nową Zelandię, Wyspy Falklandzkie oraz ląd stały Ameryki Południowej. Jest to dziwny przypadek, dowodzący prawdopodobnie rozejścia się tych form z jakiegoś ośrodka antarktycznego podczas dawniejszego, ciepłego okresu. Jednakże przypadek ten wydaje się nie aż tak dziwny, gdyż gatunki tego rodzaju mają zdolność przebywania znacznych przestrzeni otwartego morza jakimiś nieznanymi nam sposobami; tak np. istnieje gatunek wspólny Nowej Zelandii i wyspom Auckland, pomimo iż oba te lądy dzieli od siebie przestrzeń wynosząca mniej więcej 230 mil angielskich. Często ryby słodkowodne na tym samym kontynencie są rozprzestrzenione szeroko, ale jakby kapryśnie, tak że dwa sąsiednie systemy rzek mają część gatunków ryb wspólną, część zaś zupełnie różną.

Prawdopodobnie bywają one przenoszone sposobami, które można nazwać przypadkowymi. Na przykład żywe jeszcze ryby bywają nieraz porywane przez trąby powietrzne, po czym spadają znów na ziemię, a wiadomo, że ikra zachowuje swą żywotność przez dość znaczny czas po wyjęciu z wody. Jednak rozmieszczenie ryb słodkowodnych należy przypisać głównie zmianom poziomu lądu zachodzącym w obecnym okresie, wskutek czego niektóre rzeki musiały łączyć się ze sobą. Można przytoczyć przykłady dowodzące, że zdarzało się to także niezależnie od zmian poziomu, lecz tylko wskutek wylewów. Wielkie różnice pomiędzy rybami po przeciwległych stronach większości łańcuchów górskich, które są ciągłe i wskutek tego już od dawna musiały całkowicie uniemożliwiać połączenie się systemów rzecznych po obu stronach, prowadzą do podobnego wniosku. Niektóre ryby słodkowodne należą do form bardzo dawnych i w takich przypadkach było zapewne wystarczająco dużo czasu na wielkie przemiany geograficzne, dlatego też formy te znalazły czas i sposoby, aby odbyć dalekie wędrówki.

Prócz tego dr Gunther doszedł niedawno przez różne rozumowania do wniosku, że u ryb te same formy mają długą trwałość. Ryby wód słonych można przy należytej ostrożności powoli przyzwyczaić do życia w wodzie słodkiej, a według Valenciennesa nie ma prawie grupy ryb, której wszyscy członkowie żyliby wyłącznie w wodach słodkich, tak że możemy sobie wyobrazić, iż morskie gatunki należące do grupy słodkowodnej mogły odbywać dalekie wędrówki wzdłuż brzegów morskich i prawdopodobnie mogły się bez wielkich trudności przystosowywać do życia w wodzie słodkiej na jakimś odległym obszarze.

Niektóre gatunki słodkowodnych mięczaków mają bardzo szerokie zasięgi, a gatunki pokrewne, które pochodzą według naszej teorii od wspólnego przodka i musiały rozprzestrzenić się z jednego miejsca, przeważają na całej powierzchni ziemi. Rozmieszczenie ich bardzo mnie początkowo zakłopotało, ponieważ ich jaja raczej nie są przenoszone przez ptaki, a także ponieważ jaja, tak samo jak dorosłe osobniki w wodzie morskiej natychmiast giną. Nie mogłem nawet pojąć, w jaki sposób niektóre naturalizowane gatunki rozprzestrzeniły się w krótkim czasie na całym obszarze. Lecz dwa zauważone przeze mnie fakty — a bez wątpienia zostanie odkrytych wiele innych — rzucają pewne światło na tę kwestię.

Gdy kaczki wynurzają się nagle ze stawu pokrytego rzęsą wodną, to na ich grzbietach, jak dwukrotnie miałem sposobność zauważyć, pozostają niektóre z tych małych roślinek; a zdarzyło mi się, że kiedy pewną ilość rzęsy przełożyłem z jednego akwarium do drugiego, zupełnie przypadkowo wprowadziłem do niego także słodkowodne mięczaki. Ale inne działanie jest może jeszcze ważniejsze. Zanurzyłem raz nogi kaczki w akwarium, gdzie wylęgało się dużo jaj mięczaków słodkowodnych, i stwierdziłem, że wkrótce wiele maleńkich, dopiero co wylęgniętych ślimaków łaziło po tych nogach i tak silnie były do nich przytwierdzone, że po wyjęciu z wody niepodobna ich było oderwać, choć w nieco starszym wieku same odpadały. Te świeżo wylęgnięte ślimaki, chociaż z natury wodne, przetrwały na nodze kaczki w wilgotnym powietrzu przez 12–20 godzin, a w ciągu tego czasu kaczka lub czapla mogłaby przelecieć co najmniej 600–700 mil angielskich, a gdyby została zapędzona przez burze za morze na jakąś wyspę oceaniczną lub też na jakieś inne odległe miejsce, z pewnością musiałaby spocząć na jakimś stawie lub strumyku. Opowie-

dział mi też sir Ch. Lyell, że schwytano raz pływaka[237] (*Dytiscus*) z przywartym doń silnie mięczakiem słodkowodnym *Ancylus*[238]; inny zaś chrząszcz wodny tej samej rodziny, z rodzaju *Colymbetes* przyfrunął raz na pokład statku Beagle, gdy ten oddalił się już o 45 mil angielskich od najbliższego lądu; jak daleko jeszcze mógłby polecieć przy sprzyjającym wietrze, tego nikt powiedzieć nie może.

Jeśli chodzi o rośliny, to wiadomo od dawna, jak olbrzymi zasięg ma wiele gatunków słodkowodnych lub nawet bagiennych na kontynentach i na najodleglejszych wyspach oceanicznych. Widać to najwyraźniej, według Alphonse'a de Candolle'a, u tych wielkich grup roślin lądowych, których tylko pewni przedstawiciele żyją w wodach; bowiem ci ostatni, jak gdyby właśnie skutkiem tego, mają zazwyczaj o wiele szerszy zasięg niż inni przedstawiciele tych grup. Sądzę, że zjawisko to da się wyjaśnić sprzyjającymi sposobami rozprzestrzeniania. Wspominałem już wyżej o grudkach ziemi, które przylegają przypadkowo do dziobów lub nóg ptasich. Gdy ptaki brodzące, odwiedzające muliste brzegi stawów, zostają nagle spłoszone, mają zwykle zabrudzone nogi. A otóż, właśnie ptaki tego rzędu wędrują więcej niż jakiegokolwiek innego, a nieraz spotkać je można na najodleglejszych i najdzikszych wyspach otwartego oceanu. Raczej nie opuszczają się one na powierzchnię morza, gdzie brud z ich nóg mógłby zostać spłukany, a gdy przybywają do lądu, kierują się natychmiast do swych zwykłych żerowisk na wodach słodkich. Nie sądzę, aby botanicy wiedzieli, jak bardzo obarczony jest nasionami roślin muł stawów; zrobiłem w tym kierunku kilka małych doświadczeń, ale w tym miejscu przytoczę tylko najbardziej uderzający przypadek. Zaczerpnąłem w lutym trzy łyżki stołowe mułu w trzech różnych miejscach pod wodą przy brzegu niewielkiego stawu. Muł ten, wysuszony, ważył tylko 6 i 3/4 uncji. Trzymałem go następnie pod przykryciem w mojej pracowni przez sześć miesięcy, licząc oraz wyrywając każdą kiełkującą roślinkę. Roślinki te należały do różnych gatunków, razem było ich 537 osobników, a jednak cały ten lepki muł mieścił się w jednej filiżance! Wobec tych faktów sądzę, że byłoby niepojęte, gdyby ptaki wodne nie miały czasami przenosić ze sobą na znaczne odległości nasion roślin słodkowodnych i zasiedlać nimi stawów i strumieni. Ten sam sposób być może wchodzi w grę w przypadku jaj niektórych mniejszych zwierząt słodkowodnych.

Mogą jednak brać w tym udział także inne także, nieznane siły. Powyżej powiedziałem, że ryby słodkowodne pożerają niektóre rodzaje nasion, chociaż wiele innych rodzajów wyrzucają zaraz po połknięciu; nawet małe ryby połykają nasiona średniej wielkości, jak np. nasiona żółtej lilii wodnej lub rdestnicy (*Potamogeton*). Czaple i inne ptaki w ciągu lat setek codziennie polowały na ryby; gdy ptaki te opuszczają jedne wody, szukają nieraz innych lub też bywają przez wiatr zapędzane przypadkowo za morze, a widzieliśmy, że nasiona zachowują często siłę kiełkowania, gdy zostają po wielu godzinach wyrzucone w wypluwkach[239], odchodach itp. Kiedy zobaczyłem wielkie nasiona wspaniałej lilii wodnej[240] *Nelumbium* i przypomniałem sobie, co Alphonse de Candolle powiedział o rozmieszczeniu tej rośliny, sądziłem, że rozsiedlenia jej chyba zupełnie nie da się wytłumaczyć. A jednak Audubon zapewnia, że znalazł nasiona wielkiej południowej lilii wodnej (według dra Hookera zapewne *Nelumbium luteum*) w żołądku czapli. Tak więc ptak ten musiał często latać z dobrze wypełnionym żołądkiem do odległych stawów, gdzie, zjadłszy obfity posiłek z ryb, jak przypuszczam przez analogię, wyrzucał z żołądka wypluwki z nasionami gotowymi do kiełkowania.

Rozpatrując te różnorodne sposoby rozprzestrzeniania się, należy przypomnieć sobie, że gdy na wynurzającej się z morza wyspie po raz pierwszy powstaje staw lub rzeka, nie są one jeszcze zamieszkane, a każde pojedyncze nasienie lub jajeczko ma dobre widoki na rozwój. Chociaż pomiędzy mieszkańcami tego samego stawu zawsze zachodzi walka o byt, nawet gdy gatunki są nieliczne, to jednak ze względu na to, że ilość gatunków nawet w dobrze zapełnionym stawie jest mała w porównaniu z gatunkami zamieszku-

[237] *pływak*, *Dytiscus* (biol.) — rodzaj dużych wodnych chrząszczy, zamieszkujących zarośnięte zbiorniki wodne. [przypis edytorski]

[238] *Ancylus*, pol.: *przytulik* (biol.) — rodzaj niewielkiego słodkowodnego ślimaka o nieskręconej, czapeczkowatej muszli. [przypis edytorski]

[239] *wypluwka* (biol.) — zlepek niestrawionych części pokarmu, np. kości, sierści, resztek roślinnych, wydalany przez otwór gębowy przez wiele gatunków ptaków, np. sowy i mewy. [przypis edytorski]

[240] *lilii wodnej (Nelumbium)* — *Nelubo* to w obecnej klasyfikacji lotosy, natomiast liliami wodnymi (a. nenufarami) nazywa się potocznie podobne do nich grzybienie (*Nymphaea*). [przypis edytorski]

jącymi taką samą powierzchnię lądu, współzawodnictwo pomiędzy formami wodnymi będzie zapewne słabsze niż pomiędzy mieszkańcami lądu; nowy przybysz z wód obcego obszaru, będzie zatem miał więcej szans na zdobycie sobie miejsca niż nowy kolonista na lądzie. Nie powinniśmy też zapominać, że wielu mieszkańców wód słodkich stoi na niskim szczeblu rozwoju, a mamy podstawę przypuszczać, że takie nisko uorganizowane istoty wolniej się przekształcają niż wyżej rozwinięte, co daje gatunkom wodnym czas na dłuższe wędrówki. Powinniśmy też pamiętać, że prawdopodobne jest, iż liczne gatunki słodkowodne, rozmieszczone przedtem nieprzerwanie na rozległych przestrzeniach, mogły potem wygasnąć na obszarach leżących pomiędzy nimi. Ale szerokie rozmieszczenie słodkowodnych roślin oraz niższych zwierząt, czy to niezmienionych, czy też do pewnego stopnia przekształconych, zależy, zdaje się, głównie od przenoszenia na duże odległości ich nasion lub jaj przez zwierzęta, a szczególnie przez ptaki wodne, mające znaczną siłę lotu i w sposób naturalny wędrujące od jednej wody do drugiej.

O mieszkańcach wysp oceanicznych

Przystępujemy teraz do omówienia ostatniej z trzech grup faktów, które uważam za nastręczające największe trudności w kwestii rozmieszczenia, jeśli przyjmiemy, iż nie tylko wszystkie osobniki tego samego gatunku rozeszły się z pewnego jednego obszaru, lecz także gatunki pokrewne, chociaż obecnie zamieszkują bardzo odległe od siebie miejsca, rozeszły się także z pewnego pojedynczego obszaru, miejsca urodzenia ich dawnych przodków. Przytoczyłem już powody, dla których nie mogę się zgodzić na tak olbrzymią rozległość kontynentów w okresie żyjących obecnie gatunków, by wszystkie wyspy różnych oceanów miały być zamieszkałe przez ich teraźniejszych mieszkańców lądowych. Pogląd taki usuwałby liczne trudności, ale nie jest zgodny z faktami dotyczącymi organizmów występujących na wyspach. W następujących uwagach nie ograniczę się tylko do samej kwestii rozproszenia gatunków, lecz rozważę także niektóre inne przypadki ważne dla oceny obu teorii: niezależnego stworzenia oraz pochodzenia jednych od drugich drogą ciągłych przekształceń.

Wszelkiego rodzaju gatunki zamieszkujące wyspy oceaniczne są nieliczne w porównaniu z gatunkami żyjącymi na równych co do wielkości powierzchniach lądu stałego, jak to przyjmuje Alphons de Candolle dla roślin, a Wollaston dla owadów. Na przykład Nowa Zelandia ze swymi wysokimi górami i różnorodnymi siedliskami, rozciągająca się na 780 mil z północy na południe, ma razem z oddalonymi wyspami Auckland, Campbell i Chatham łącznie tylko 960 gatunków roślin kwiatowych; jeśli porównamy tę niewielką ilość z gatunkami, od których roi się na tej samej wielkości terenach południowo-zachodniej części Australii lub na Przylądku Dobrej Nadziei, to będziemy musieli przyznać, że tę tak wielką różnicę w ilości gatunków musiało spowodować coś zupełnie niezależnego od jakiejkolwiek różnicy warunków fizycznych. Nawet jednolite hrabstwo Cambridge ma 847 gatunków, a mała wysepka Anglesea[241] 764 gatunki roślin; jednak liczbami tymi są objęte niektóre paprocie oraz gatunki aklimatyzowane, a porównanie jest niezupełnie właściwe także pod kilkoma innymi względami. Mamy dowody, iż naga Wyspa Wniebowstąpienia[242] nie posiadała pierwotnie ani pół tuzina roślin kwiatowych; obecnie zaaklimatyzowały się tam liczne gatunki, jak to się także stało na Nowej Zelandii i na wszystkich innych wyspach oceanicznych, jakie tylko można by wymienić. Istnieje też podstawa do przypuszczenia, że na wyspie Świętej Heleny zaaklimatyzowane rośliny i zwierzęta zupełnie lub prawie zupełnie wytępiły miejscowe twory przyrody. Kto zatem przyjmuje pogląd o odrębnym stworzeniu każdego gatunku, ten musi przyznać, że na wyspach oceanicznych nie została stworzona dostateczna ilość najlepiej przystosowanych roślin i zwierząt, bowiem człowiek nieświadomie zapełnił te wyspy organizmami o wiele lepiej i doskonalej niż natura.

Chociaż ilość gatunków zamieszkujących wyspę oceaniczną jest niewielka, to jednak stosunkowa ilość form endemicznych, tj. nie występujących w żadnym innym miejscu, bywa często nadzwyczaj wielka. Widać to np. z porównania ilości endemicznych mięcza-

[241] *Anglesea* — ob. *Anglesey*, wyspa u płn.-zach. wybrzeża Walii; pow. 715 km², największa z wysp na M. Irlandzkim. [przypis edytorski]

[242] *Wyspa Wniebowstąpienia* — wyspa pochodzenia wulkanicznego na Oceanie Atlantyckim, ok. 1600 km od wybrzeży Afryki, odwiedzona przez Darwina w 1836 podczas podróży statkiem Beagle. [przypis edytorski]

ków lądowych wyspy Madery lub też ptaków archipelagu Galapagos z ilością gatunków znajdowanych na jakimkolwiek kontynencie oraz z porównania następnie powierzchni wyspy i kontynentu. Faktu tego można by oczekiwać już teoretycznie, bowiem, jak to powyżej wyjaśniłem, gatunki, które po długim odstępie czasu dostają się przypadkowo na nowy i odosobniony obszar i tam muszą współzawodniczyć z nowymi towarzyszami, okazują w najwyższym stopniu skłonność do przekształceń i wydają często grupy zmienionych potomków. Z tego nie wynika jednak wcale, że ponieważ na pewnej wyspie wszystkie prawie gatunki jednej gromady są specyficzne, to gatunki innych gromad lub też innej grupy tej gromady także muszą być specyficzne; różnica ta, zdaje się, wypływa po części stąd, że gatunki, które się nie zmieniły, przywędrowały w bardzo wielkiej ilości, tak że ich stosunki wzajemne niezbyt silnie zostały naruszone, po części zaś stąd, że często przybywali niezmienieni wychodźcy z lądu ojczystego, z którymi krzyżowały się formy wyspiarskie. Należy pamiętać o tym, że potomstwo pochodzące z takich krzyżowań będzie zapewne bardzo żywotne, tak że nawet przypadkowe krzyżowanie będzie wywierało większy wpływ, niż można by z góry przypuścić. Chcę przytoczyć kilka przykładów dotyczących powyższych uwag. Na wyspach Galapagos istnieje 26 ptaków lądowych, z których 21 (a może 23) jest endemicznych, podczas gdy z 11 ptaków morskich tylko dwa są endemiczne, a jest oczywiste, że ptaki morskie łatwiej i częściej mogą przybywać na te wyspy niż ptaki lądowe. Z drugiej strony, Bermuda[243], która jest oddalona od Ameryki Północnej prawie tak samo jak Galapagos od Ameryki Południowej i ma bardzo szczególną glebę, nie ma ani jednego gatunku endemicznego ptaków lądowych, a wiemy ze znakomitej rozprawy pana J. M. Jonesa o Bermudzie, że bardzo liczne ptaki północnoamerykańskie odwiedzają przypadkowo albo nawet często tę wyspę. Niemal co roku, jak mi powiedział pan E. V. Harcourt, na Maderę zostają zapędzane liczne ptaki europejskie i amerykańskie. Wyspę tę zamieszkuje 99 gatunków ptaków, z których tylko jeden jest endemiczny, ale bardzo blisko spokrewniony jest z pewną formą europejską, a 3–4 inne ograniczają się tylko do tej wyspy i Wysp Kanaryjskich. Tak więc wyspy Bermuda i Madera zostały zasiedlone przez ptaki z sąsiednich kontynentów, które w swej dawnej ojczyźnie od wieków walczyły ze sobą i wzajemnie się do siebie przystosowały. Skutkiem tego kiedy osiedliły się w swej nowej ojczyźnie, każdy gatunek zmuszony był przez inne do zachowania właściwego sobie miejsca oraz sposobu życia i w ten sposób trudniej zapewne ulegał przemianom. Wszelką skłonność do przekształceń hamowało także krzyżowanie z niezmienionymi przybyszami przylatującymi często z macierzystego lądu. Maderę zamieszkuje następnie ogromna ilość specyficznych mięczaków lądowych, podczas gdy ani jeden gatunek mięczaków morskich nie ogranicza się tylko do jej brzegów. Chociaż nie wiemy, w jaki sposób rozprzestrzeniają się mięczaki morskie, można jednak przypuszczać, że ich jaja lub larwy przytwierdzone do wodorostów lub pływających pni albo też przylepione do nóg ptaków brodzących o wiele łatwiej niż mięczaki lądowe mogą odbyć 300–400 mil wędrówki przez pełne morze. Rozmaite rzędy owadów zamieszkujących Maderę przedstawiają niemal równoległe przypadki.

Wyspom oceanicznym brakuje nieraz całych gromad zwierząt, których miejsca zajęły zwierzęta innych gromad. Na przykład na Galapagos miejsce ssaków zajmują lub niedawno zajęły gady, a na Nowej Zelandii olbrzymie ptaki bezskrzydłe. Chociaż Nowa Zelandia jest tu zaliczona do wysp oceanicznych, wątpliwe jednak, czy należało by ją tak traktować. Jest ona bardzo duża, a od Australii nie oddziela jej głębokie morze Na podstawie zaś jej cech geologicznych i kierunku jej gór wielebny W. B. Clarke utrzymywał niedawno, że wyspa ta wraz z Nową Kaledonią powinna być uważana tylko za część Australii. Zaś co do roślin, to dr Hooker wykazał, że na wyspach Galapagos stosunek ilościowy pomiędzy różnymi rzędami jest zupełnie inny niż gdzie indziej. Wszystkie takie różnice w stosunkach ilościowych oraz brak całych grup zwierząt i roślin na wyspach kładzie się zazwyczaj na karb istniejących jakoby różnic w fizycznych warunkach wysp, ale wyjaśnienie takie bardzo jest wątpliwe. Łatwość imigracji jest, zdaje mi się, zupełnie tak samo ważna jak charakter warunków życiowych.

[243] *Bermuda* a. *Wielka Bermuda* — największa wyspa archipelagu Bermudów, często błędnie postrzegana jako jedyna wyspa na tym obszarze; w jęz. ang. *Bermuda* jest także nazwą całego archipelagu. [przypis edytorski]

Można by przytoczyć liczne zadziwiające drobne fakty dotyczące mieszkańców wysp oceanicznych. Na przykład na niektórych wyspach niezasiedlonych przez żadne ssaki pewne rośliny endemiczne mają nasiona zaopatrzone w doskonale rozwinięte haczyki; a niewiele jest powiązań tak dalece uderzających, jak to, że nasiona zaopatrzone w haczyki są przystosowane do przenoszenia w sierści i wełnie ssaków. Jednak nasiono zaopatrzone w haczyki może zostać także w inny sposób przeniesione na wyspę, gdzie następnie nieco zmieniona roślina tworzy formę endemiczną, ale nadal zachowującą haczyki, której stają się tak samo niepotrzebnymi dodatkami jak np. pomarszczone skrzydła pod zrośniętymi ze sobą pokrywami u niektórych chrząszczy wyspiarskich. Następnie na wyspach rosną często drzewa i krzewy należące do rzędów, które gdzie indziej zawierają tylko rośliny zielne, drzewa zaś, jak to wykazał Alphonse de Candolle, mają, jakakolwiek byłaby przyczyna tego zjawiska, na ogół ograniczone rozmieszczenie. Stąd wynika, że jest mało prawdopodobne, by gatunki drzew przedostawały się na odległe wyspy oceaniczne; natomiast roślina zielna, która nie ma na lądzie stałym szans na zwycięstwo w walce z doskonale rozwiniętymi drzewami, gdy tylko przesiedli się na wyspę i zacznie współzawodniczyć z innymi zielnymi roślinami, łatwo osiągnie nad nimi przewagę, wzrastając coraz wyżej i wyżej i przerastając je. W tym przypadku dobór naturalny dążyć będzie do zwiększenia wysokości rośliny bez względu na to, do jakiego rzędu ona należy, i wreszcie do przekształcenia jej najpierw w krzew, a potem w drzewo.

Brak płazów oraz ssaków lądowych na wyspach oceanicznych

Jeśli chodzi o brak całych rzędów zwierząt na wyspach oceanicznych, to Bory de St. Vincent już dawno temu zauważył, że płazów (żab, ropuch i traszek) nie znaleziono na żadnej z wielu wysp, którymi usiany jest ocean. Postarałem się sprawdzić to twierdzenie i stwierdziłem, że jest zupełnie słuszne, wyjąwszy Nową Zelandię, Nową Kaledonię, Wyspy Andamańskie, a może i Wyspy Salomona oraz Seszele. Wspomniałem już o tym, że wątpliwe jest, czy należy zaliczać Nową Zelandię i Nową Kaledonię do wysp oceanicznych; jest to jeszcze bardziej wątpliwe jeśli chodzi o Andamany, Wyspy Salomona i Seszele. Ten powszechny brak żab, ropuch i traszek na tak wielu rzeczywiście oceanicznych wyspach, nie daje się wyjaśnić ich warunkami fizycznymi; zdaje się raczej, że wyspy oceaniczne są szczególnie odpowiednie tych zwierząt, bowiem płazy sprowadzone na Maderę, na Azory i na wyspę Mauritius tak się tam rozmnożyły, że stały się utrapieniem. Ponieważ zwierzęta te oraz ich skrzek natychmiast giną w wodzie morskiej, pominąwszy, o ile wiadomo, pewien gatunek indyjski, łatwo pojąć, że wędrówka ich przez morze jest bardzo utrudniona i dlatego nie występują na wyspach ściśle oceanicznych. Jednak ze stanowiska teorii stworzenia wyjaśnić, dlaczego nie miałyby tam zostać stworzone, byłoby bardzo trudno.

Inny przypadek podobnego rodzaju stanowią ssaki. Uważnie przejrzałem najstarsze dzieła podróżnicze i nie znalazłem żadnego niewątpliwego przykładu istnienia jakiegokolwiek ssaka lądowego (nie licząc oswojonych zwierząt domowych tubylców) na wyspie odległej o więcej niż 300 mil angielskich od lądu stałego czy też od jakiejś wielkiej wyspy kontynentalnej; pozbawione są tych zwierząt również liczne wyspy o wiele mniej oddalone. Wyspy Falklandzkie, zamieszkiwane przez pewien podobny do wilka gatunek lisa, stanowią jakoby wyjątek, nie mogą być jednak uważane za oceaniczne, bowiem leżą na ławicy[244] połączonej z lądem stałym, a odległej od niego 280 mil angielskich; ponieważ zaś prócz tego góry lodowe osadzały dawniej głazy narzutowe na ich zachodnich wybrzeżach, mogły też kiedyś sprowadzić tam lisy, jak to się często obecnie zdarza w krainach arktycznych. Nie można jednak twierdzić, że małe wyspy nie mogą wyżywić małych ssaków, gdyż spotyka się je na bardzo małych wysepkach w wielu częściach świata, kiedy wysepki te leżą blisko kontynentu; a trudno wskazać jakąś wyspę, na której nasze małe czworonogi nie zadomowiły się i znacznie się nie rozmnożyły. Zgodnie zaś z zwyczajowym poglądem na stworzenie nie można powiedzieć, że nie starczyło czasu na stworzenie ssaków; liczne wyspy wulkaniczne są dostatecznie stare, jak tego dowodzą częściowo olbrzymie zniszczenia, którym uległy, częściowo zaś istniejące na nich osady trzeciorzędowe; wystarczyło też czasu na wytworzenie gatunków endemicznych należących do innych gromad, a na

[244] *ławica* — tu: podwodne wzniesienie z piasku lub z innych osadów dennych w pobliżu wybrzeża morskiego. [przypis edytorski]

kontynentach, jak wiadomo, nowe gatunki ssaków pojawiają się i zanikają szybciej niż innych, niżej stojących zwierząt. Ale chociaż ssaki lądowe występują na wyspach oceanicznych, to jednak ssaki latające znajdujemy prawie na każdej wyspie. Nowa Zelandia ma dwa gatunki nietoperzy, nie występujące zresztą w żadnym innym miejscu na ziemi; wyspa Norfolk[245], archipelag Viti[246], wyspy Bonin[247], archipelagi Mariański i Karoliński oraz wyspa Mauritius — wszystkie mają własne swoje gatunki nietoperzy. Można by spytać, dlaczego siła twórcza wytworzyła na tych odległych wyspach jedynie nietoperze, a nie stworzyła żadnych innych ssaków? Według moich poglądów na to pytanie łatwo jest odpowiedzieć: ponieważ żaden ssak lądowy nie może przebyć tak znacznych przestrzeni morza, jakie mogą jednak przelecieć nietoperze. Widziano podczas dnia nietoperze latające daleko ponad Oceanem Atlantyckim, a dwa północnoamerykańskie gatunki odwiedzają stale lub przypadkowo Bermudę, odległą o 600 mil angielskich od lądu stałego. Słyszałem od pana Tomesa, który bliżej studiował tę rodzinę, że liczne jej gatunki mają olbrzymi zasięg i występują tak na kontynentach, jak też i na znacznie oddalonych wyspach. Musimy zatem przyjąć, że takie wędrowne gatunki ulegały w nowych ojczyznach pewnym przekształceniom odpowiednio do nowych warunków, a zrozumiemy wtedy obecność na wyspach oceanicznych endemicznych nietoperzy przy braku wszystkich innych ssaków lądowych.

Istnieje jeszcze inna ciekawa zależność, a mianowicie pomiędzy głębokością morza oddzielającego wyspy od siebie i od najbliższego lądu a stopniem pokrewieństwa zamieszkujących je ssaków. Pan Windsor Earl zrobił pod tym względem kilka trafnych spostrzeżeń, później znacznie rozszerzonych przez znakomite badania pana Wallace'a, dotyczących wielkiego Archipelagu Malajskiego, który jest przecięty w pobliżu Celebes pasem bardzo głębokiego oceanu, oddzielającym dwie zupełnie różne fauny ssaków. Po obu jego stronach na stosunkowo płytko zanurzonych ławicach podmorskich leżą wyspy, a wyspy te są zamieszkałe przez blisko ze sobą spokrewnione lub też zupełnie identyczne gatunki czworonogów. Nie miałem dotąd czasu na badanie tego przedmiotu także w innych częściach świata, o ile mi jednak wiadomo, stosunki są wszędzie takie same. Widzimy np., że Wielka Brytania oddzielona jest od lądu Europy przez płytki kanał i że gatunki ssaków są po obu stronach jednakowe. To samo ma miejsce na wielu wyspach w pobliżu wybrzeży Australii. Wyspy Indii Zachodnich znajdują się, z drugiej strony, na ławicy zagłębionej prawie na 1000 stóp pod powierzchnią morza; znajdujemy tu wprawdzie formy amerykańskie, lecz gatunki, a nawet rodzaje są inne zupełnie niż na lądzie stałym. Ponieważ zakres przekształceń, jakim podlegają wszelkiego rodzaju zwierzęta, zależy częściowo od upływu czasu i ponieważ bardziej prawdopodobne jest, że w niedalekiej przeszłości łączyły się ze sobą wyspy, które są oddzielone od siebie lub od lądu stałego płytkimi kanałami, niż wyspy oddzielone głębokimi cieśninami, zrozumiała jest zatem zależność pomiędzy głębokością morza a stopniem pokrewieństwa fauny ssaków wysp i sąsiedniego lądu, zależność, która w świetle teorii niezależnych aktów stworzenia byłaby zupełnie niewytłumaczalna.

Uwagi powyższe, a mianowicie: ubóstwo gatunków ze stosunkowo dużą liczbą form endemicznych, przekształcenie członków pewnej tylko grupy, ale nie członków wszystkich grup tej samej gromady, zupełny brak pewnych rzędów, jak płazów i ssaków lądowych, przy obecności jednak latających nietoperzy, szczególne stosunki ilościowe w niektórych rzędach roślin, przemiana zielnych form roślinnych w drzewiaste itd. — wszystkie te fakty o wiele lepiej zgadzają się, zdaje mi się, z poglądem, że w ciągu długiego okresu czasu przypadkowe sposoby rozprzestrzeniania bardzo się przyczyniły do rozsiedlania się organizmów, niż z poglądem, że wszystkie nasze wyspy oceaniczne kiedyś łączyły bezpośrednio się z najbliższym kontynentem; bowiem według tego ostatniego poglądu nowi przybysze należący do różnych gromad pojawialiby się zapewne bardziej równomiernie, a ponieważ nowe gatunki przybywałyby gromadnie, ich wzajemne stosunki nie byłyby

[245] *wyspa Norfolk* — mała wyspa ma Pacyfiku, pomiędzy Australią, Nową Zelandią i Nową Kaledonią. [przypis edytorski]

[246] *archipelag Viti*, właśc. *Viti Levu* — grupa niewielkich wysp otaczających Viti Levu, największą wyspę archipelagu Fidżi. [przypis edytorski]

[247] *wyspy Bonin* a. *Ogasawara* — grupa w większości niezamieszkałych wysp ok. 1000 km na południe od Japonii. [przypis edytorski]

znacząco naruszane, a one same albo nie zmieniałyby się wcale, albo też wszystkie zmieniałyby się w bardziej jednakowy sposób.

Nie przeczę wcale, że są jeszcze liczne i poważne trudności w wyjaśnieniu sposobu, w jaki niektórzy mieszkańcy wysp najodleglejszych dostali się do swej obecnej ojczyzny, bądź zachowując swą pierwotną formę, bądź też od czasu przybycia tam ulegając pewnym przemianom. Ale nie należy zapominać, że prawdopodobnie istniały kiedyś liczne wyspy, po których obecnie nie pozostał żaden ślad, ale które służyć mogły jako miejsca odpoczynku. Przytoczę tylko jeden fakt taki, trudny do wyjaśnienia. Wszystkie prawie wyspy oceaniczne, nawet najbardziej izolowane i najmniejsze, zamieszkałe są przez mięczaki lądowe, głównie przez endemiczne, ale częściowo też przez gatunki, które pochodzą skądinąd. Dr A. A. Gould podał kilka uderzających przykładów z wysp Oceanu Spokojnego. Dobrze zaś wiadomo, że mięczaki lądowe bardzo łatwo zabija morska woda, a jaja ich, przynajmniej te, na których wykonywałem doświadczenia, toną w wodzie morskiej i giną. A jednak, jak sądzę, musi istnieć pewien nieznany, lecz czasami bardzo skuteczny środek rozprzestrzeniania się tych mięczaków. Może młode, dopiero co z jaj wylęgłe ślimaczki włażą na nogi jakiegoś wypoczywającego na ziemi ptaka i wraz z nim zostają przeniesione dalej? Przyszło mi także na myśl, że mięczaki lądowe, podczas snu zimowego i z zamkniętym błoną otworem muszli, ukryte w szczelinach pływających pni mogły przepłynąć dość szerokie odnogi morskie. Przekonałem się też potem, że rozmaite gatunki mogą w tym stanie pozostawać bez uszczerbku zanurzone w wodzie morskiej przez siedem dni. Jeden z nich, ślimak winniczek (*Helix pomatia*), kiedy po takim potraktowaniu znów zapadł w sen zimowy, został zanurzony jeszcze na dwadzieścia dni w wodzie morskiej, po czym znów się zbudził zupełnie zdrowy. W ciągu tego czasu mógł on zostać uniesiony przez średniej szybkości prąd morski na odległość 660 mil geograficznych.

Ponieważ ten ślimak ma grubą wapienną pokrywkę, odjąłem ją, a kiedy wytworzył nową, błoniastą pokrywkę, zanurzyłem go jeszcze na czternaście dni do wody morskiej, po czym znów zupełnie przyszedł do siebie i odpełzł. Baron Aucapitaine robił niedawno podobne doświadczenia: umieścił on sto mięczaków lądowych należących do dziesięciu gatunków w skrzynce zaopatrzonej w dziurki i zanurzył ją na czternaście dni w wodzie morskiej. Ze stu mięczaków zachowało się przy życiu dwadzieścia siedem. Obecność pokrywy wydaje się mieć duże znaczenie, bowiem z dwunastu egzemplarzy gatunku *Cyclostoma elegans*, posiadającego pokrywę, zachowało się jedenaście. Jest rzeczą godną uwagi, że u mnie *Helix pomatia* dobrze znosił wodę morską, podczas gdy z pięćdziesięciu czterech osobników należących do innych czterech gatunków *Helix*, których użył Aucapitaine do swych doświadczeń, ani jeden nie zachował się przy życiu. Jest jednak nieprawdopodobne, aby mięczaki morskie mogły być często przenoszone w podobny sposób; nogi ptasie stanowią tu bardziej prawdopodobny sposób przenoszenia.

O stosunku mieszkańców wysp do mieszkańców najbliższego lądu stałego

Najbardziej godny uwagi i najważniejszy dla nas fakt dotyczący mieszkańców wysp stanowi ich pokrewieństwo z mieszkańcami najbliższego lądu stałego, pomimo różnicy gatunków. Można tu przytoczyć liczne przykłady. Znajdujący się na równiku archipelag Galapagos leży w odległości 500–600 mil angielskich od brzegu Ameryki Południowej. Prawie każda forma lądowa czy morska nosi tu niezaprzeczalne znamię kontynentu amerykańskiego. Znajduje się tam 26 gatunków ptaków lądowych, spośród których 21 lub może 23 uważa się za odrębne gatunki, więc powszechnie uznano by, że zostały stworzone na miejscu: a jednak widać bliskie pokrewieństwo większości tych ptaków z gatunkami amerykańskimi pod każdym względem: sposobu życia, zachowania się oraz głosu. To samo odnosi się także do innych zwierząt, a jak wykazał dr Hooker w swym znakomitym dziele o florze tego archipelagu, również do znacznej części roślin. Przyrodnik przyglądający się mieszkańcom tych wulkanicznych wysp Oceanu Spokojnego czuje, że znajduje się na gruncie amerykańskim, chociaż oddalony jest od lądu stałego o kilkaset mil. Skądże się to bierze? Dlaczego gatunki stworzone jakoby tylko na archipelagu Galapagos, a poza tym w żadnym innym miejscu, noszą tak wyraźne znamię pokrewieństwa z gatunkami stworzonymi w Ameryce? Nie istnieje nic takiego w warunkach życia, we właściwościach geologicznych, w wysokości lub klimacie tych wysp ani też w stosunkach ilościowych różnych zamieszkujących je grup, co bardzo zbliżone do warunków życia na

brzegach Ameryki Południowej; istnieją tu nawet znaczące różnice pod każdym z tych względów. Z drugiej zaś strony zachodzi wielkie podobieństwo w wulkanicznej naturze gruntu, klimacie, wielkości i wysokości archipelagu Galapagos oraz Wysp Zielonego Przylądka. Ale jak zupełna i zdecydowana jest różnica pomiędzy ich mieszkańcami! Mieszkańcy Wysp Zielonego Przylądka spokrewnieni są z gatunkami afrykańskimi podobnie jak mieszkańcy wysp Galapagos z gatunkami Ameryki. Faktów podobnych nie można wyjaśnić w oparciu o zwyczajowe poglądy o niezależnym stworzeniu, gdy tymczasem według przyjętego przez nas poglądu jest widoczne, że wyspy Galapagos zostały zasiedlone przez formy amerykańskie albo za pomocą przypadkowych sposobów przenoszenia, albo też (chociaż nie podzielam tego przypuszczenia) wskutek dawniejszego bezpośredniego połączenia tych wysp z Ameryką, podobnie jak Wyspy Zielonego Przylądka zasiedlone zostały przez formy afrykańskie; chociaż koloniści ci ulegli przemianom, prawo dziedziczności zdradza jednak ich pierwotne miejsce pochodzenia.

Można przytoczyć liczne analogiczne fakty, jest to bowiem rzeczywiście prawem niemal ogólnym, że formy endemiczne wysp są spokrewnione z mieszkańcami najbliższego kontynentu lub najbliższej wielkiej wyspy. Wyjątki są rzadkie i po większej części łatwe do wyjaśnienia. Na przykład roślinność wyspy Kerguelena, leżącej bliżej Afryki niż Ameryki jest spokrewniona, i to bardzo blisko, jak wiemy z pracy dr Hookera, z formami flory amerykańskiej; wyjaśnić to można przypuszczeniem, że większość nasion trafiła na tę wyspę wraz z ziemią i kamieniami niesionymi przez góry lodowe, które płynęły w kierunku panujących prądów morskich. Nowa Zelandia jest pod względem swych roślin endemicznych bardziej zbliżona do Australii jako najbliższego lądu stałego niż do jakiegokolwiek innego obszaru, jak się tego należało spodziewać, lecz jest ona również wyraźnie zbliżona do Ameryki Południowej, która chociaż najbliższa po Australii, jest jednak tak dalece odległa od tej wyspy, że fakt ten wydaje się anomalią. I ta trudność jednak w znacznej mierze znika, jeśli założymy, że Nowa Zelandia, Ameryka Południowa i inne kraje południowe zostały kiedyś częściowo zasiedlone przez formy pochodzące z jakiegoś leżącego prawie pośrodku, choć odległego punktu, a mianowicie z wysp antarktycznych, gdy były one pokryte szatą roślinną podczas cieplejszego okresu trzeciorzędowego, przed początkiem ostatniej epoki lodowcowej. Słabe, lecz rzeczywiste, według dra Hookera, pokrewieństwo pomiędzy florą południowo-zachodniego krańca Australii i Przylądka Dobrej Nadziei stanowi fakt o wiele dziwniejszy, ale dotyczy on tylko roślin i prawdopodobnie prędzej czy później zostanie wyjaśniony.

To samo prawo określające pokrewieństwo pomiędzy mieszkańcami wysp i najbliższego lądu stałego powtarza się nieraz w mniejszym wprawdzie stopniu, lecz w sposób bardzo ciekawy w obrębie tego samego archipelagu. Na przykład w dziwny sposób każda pojedyncza wyspa małego archipelagu Galapagos jest zamieszkana przez liczne odrębne gatunki, lecz gatunki te są dużo bliżej spokrewnione ze sobą niż z mieszkańcami kontynentu amerykańskiego lub jakiejkolwiek innej części świata. A tego należało się spodziewać, bowiem wyspy te leżą tak blisko siebie, że niemal na pewno wszystkie otrzymują przybyszy z tego samego pierwotnego źródła oraz od siebie wzajemnie. Dlaczego jednak na tych różnych wyspach leżących w zasięgu wzroku od siebie i mających jednakowe własności geologiczne, jednakową wysokość, jednakowy klimat itd. liczni przybysze zostali przekształceni na każdej wyspie w sposób nieco odmienny? Uważałem to przez długi czas za wielką trudność, co wynikało głównie z silnie zakorzenionego błędu poczytywania warunków fizycznych danej okolicy za rzecz najważniejszą, gdy tymczasem nie sposób zaprzeczyć, iż właściwości innych organizmów, z którymi musi współzawodniczyć każdy gatunek, są co najmniej tak samo ważnym, a zwykle o wiele ważniejszym czynnikiem powodzenia. Jeśli teraz rozpatrzymy te gatunki wysp Galapagos, które znajdowano również w innych częściach świata, stwierdzimy, że różnią się one znacząco na poszczególnych wyspach. Różnicy tej można się było jednak spodziewać, jeśli wyspy zostały zasiedlone dzięki przypadkowym sposobom przenoszenia, tak że np. nasienie jednego gatunku roślin przedostało się na jedną, innego zaś na drugą wyspę, chociaż wszystkie pochodziły z tego samego źródła. Jeśli zatem dawniej jakiś przybysz osiedlił się najpierw na jednej z wysp lub też później rozprzestrzenił się z jednej na drugą, to bez wątpienia na różnych wyspach wystawiony był na różne warunki, bowiem na każdej wyspie współzawodniczyć musiał z innym zbiorem organizmów. Na przykład pewna roślina mogła znaleźć najodpo-

wiedniejszą dla siebie glebę porośniętą na jednej wyspie innymi roślinami niż na drugiej i dlatego zmuszona była do walki z nieco różnymi wrogami. Gdy się zmieniała, dobór naturalny wytworzył zapewne różne jej odmiany na różnych wyspach. Pewne jednak gatunki mogły rozprzestrzenić się, zachowując wszędzie ten sam charakter, podobnie jak na lądach stałych pewne szeroko rozprzestrzenione gatunki pozostały wszędzie niezmienione.

Naprawdę zaskakujące jest w przypadku wysp Galapagos, jak też w mniejszym stopniu w niektórych innych analogicznych przypadkach, że nowo utworzone gatunki nieprędko rozszerzyły się na pozostałe wyspy. Jednak poszczególne wyspy, chociaż leżą w zasięgu wzroku jedna od drugiej, oddzielone są od siebie głębokimi cieśninami morskimi, przeważnie szerszym niż kanał La Manche, a nie ma podstawy do przypuszczenia, aby były one niegdyś ze sobą złączone w jedną całość. Prądy morskie pomiędzy wyspami są silne i sięgają głęboko, zaś gwałtowne wiatry występują bardzo rzadko, tak że wyspy w rzeczywistości o wiele dokładniej odizolowane od siebie niż można by sądzić na podstawie mapy. Pomimo to jednak pewne gatunki, zarówno występujące gdzie indziej, jak też właściwe tylko archipelagowi, są wspólne wielu wyspom, a obecny sposób ich rozmieszczenia prowadzi do przypuszczenia, że rozprzestrzeniły się one prawdopodobnie z jednej wyspy na inne. Często błędnie, jak sądzę, wyobrażamy sobie, że przy swobodnym stykaniu się ze sobą spokrewnionych gatunków prawdopodobne jest wkraczanie jednych na terytorium drugich.

Nie ulega wprawdzie wątpliwości, że jeśli pewien gatunek przewyższa pod pewnym względem inny, w krótkim czasie całkowicie lub częściowo go zastąpi; jeśli jednak oba gatunki są jednakowo dobrze przystosowane do swych siedlisk, zapewne oba utrzymają swe odrębne stanowiska przez prawie dowolny czas. Ponieważ znany jest fakt, że liczne gatunki sprowadzone przez człowieka rozeszły się z zadziwiającą szybkością na rozległych obszarach, jesteśmy skłonni przypuszczać, że jest do tego zdolna większość gatunków, ale powinniśmy pamiętać, że formy zaaklimatyzowane w nowych okolicach nie są zazwyczaj blisko spokrewnione z tubylczymi, lecz bardzo się od nich różnią i stosunkowo bardzo często, według A. de Candolle'a, należą do różnych rodzajów. Na archipelagu Galapagos żyje nawet wiele ptaków, które choć doskonale przystosowane do przelatywania z wyspy na wyspę, są różne na różnych wyspach, np. trzy blisko spokrewnione ze sobą gatunki drozdów, zamieszkujące każdy oddzielną wyspę. Przypuśćmy teraz, że pewien drozd zapędzony został przez burzę z wyspy Chatham na wyspę Charles, która ma już własnego drozda; w jaki sposób mógłby on się tu osiedlić? Musimy z pewnością przypuścić, że wyspa Charles jest dostatecznie zasiedlona przez własny gatunek, bowiem corocznie zostaje tam złożone więcej jaj i wylęga się więcej piskląt, niż może się wychować; a musimy następnie przyjąć, że gatunek z wyspy Charles jest co najmniej tak samo dobrze przystosowany do swojej ojczyzny jak gatunek wyspy Chatham. Sir Ch. Lyell i pan Wollaston donieśli mi o dziwnym fakcie wyjaśniającym tę sprawę, a mianowicie, że Madera i sąsiadująca z nią wysepka Porto Santo mają wiele specyficznych, lecz zastępujących się wzajemnie mięczaków lądowych, z których pewne żyją w szczelinach skał; a chociaż wielkie masy skał bywają corocznie przenoszone z Porto Santo na Maderę, to jednak wyspa ta nie została jeszcze zasiedlona przez gatunki z Porto Santo; pomimo to osiedliły się na obu wyspach gatunki europejskie, bowiem posiadały one zapewne jakąś przewagę nad formami miejscowymi. Po tych uwagach nie będzie nam się wydawało tak dziwne, że endemiczne i zastępcze gatunki zamieszkujące rozmaite wyspy archipelagu Galapagos nie rozprzestrzeniły się z wyspy na wyspę. Na kontynentach również wcześniejsze zajęcie pewnego miejsca przez dany gatunek odegrało prawdopodobnie ważną rolę w powstrzymywaniu mieszania się gatunków zamieszkujących tereny o prawie jednakowych warunkach fizycznych. Na przykład południowo-wschodnie i południowo-zachodnie krańce Australii mają prawie jednakowe właściwości fizyczne i łączą się ze sobą nieprzerwanym lądem, a jednak zamieszkałe są przez olbrzymią ilość różnych gatunków ssaków, ptaków i roślin; to samo odnosi się też według pana Batesa do motyli i innych zwierząt zamieszkujących wielką, otwartą i ciągłą dolinę rzeki Amazonki.

Zasada określająca ogólny charakter mieszkańców wysp oceanicznych, a mianowicie: zależność od miejsca, z którego koloniści najłatwiej mogli przybyć, oraz późniejsze ich przemiany — odgrywa ogromną rolę w całej naturze. Widzimy to na każdym szczycie

górskim, w każdym jeziorze i bagnie. Albowiem gatunki wysokogórskie, oprócz form szeroko rozprzestrzenionych podczas epoki lodowcowej, spokrewnione są z gatunkami zamieszkującymi otaczające doliny; tak np. w Ameryce Południowej spotykamy wysokogórskie kolibry, wysokogórskie gryzonie, wysokogórskie rośliny itd., należące wszystkie stanowczo do form amerykańskich; a oczywiste jest, że góra podczas swego powolnego wznoszenia zostaje zasiedlona przez wychodźców z sąsiednich dolin. To samo stosuje się też do mieszkańców jezior i bagnisk, o ile tylko łatwość przenoszenia się nie pozwoliła tym samym formom zapanować na wielkich częściach świata. Widzimy tę samą zasadę w odniesieniu do charakteru większości ślepych zwierząt jaskiniowych Europy i Ameryki. Można podać jeszcze inne analogiczne fakty. Sądzę, iż okaże się powszechnie słuszne, że wszędzie, gdzie na dwóch bardzo nawet odległych od siebie obszarach istnieją liczne blisko spokrewnione lub zastępcze gatunki, znajdą się także niektóre gatunki identyczne, a tam gdzie istnieją liczne spokrewnione gatunki, znajdą się też liczne formy uważane przez niektórych przyrodników za odrębne gatunki, przez niektórych zaś za odmiany. Te formy wątpliwe ukazują nam różne stopnie procesu przekształcania się.

Zależność pomiędzy zdolnością odbywania wędrówek i ich rozległością u niektórych gatunków, czy to obecnie, czy w jednym z dawniejszych okresów, a obecnością gatunków pokrewnych w odległych miejscach ziemi przejawia się także w inny, jeszcze ogólniejszy sposób. Dawno temu pan Gould wspomniał mi, że u tych rodzajów ptaków, których zasięg obejmuje całą ziemię, wiele gatunków ma szeroki zasięg. Nie wątpię wcale, że zasada ta jest ogólnie słuszna, chociaż trudno tego dowieść. Wśród ssaków występuje ona bardzo wyraźnie u nietoperzy, a w mniejszym stopniu u psowatych i kotowatych (*Felidae* i *Canidae*). Te samą zasadę dostrzegamy też w rozmieszczeniu motyli i chrząszczy. To samo stosuje się także do większości form słodkowodnych, spośród których bardzo liczne rodzaje z najrozmaitszych gromad zamieszkują całą ziemię, a liczne pojedyncze gatunki mają olbrzymi zasięg. Nie znaczy, to że u rodzajów szeroko rozprzestrzenionych na całej ziemi wszystkie gatunki, lecz że niektóre gatunki mają szeroki zasięg. Nie znaczy to także, że przeciętnie gatunki tych rodzajów mają bardzo szeroki zasięg, gdyż zależy to w dużym stopniu od tego, jak daleko zaszedł proces przekształceń. Na przykład jeśli dwie odmiany jednego gatunku zamieszkują Amerykę i Europę, gatunek ma wtedy ogromny zasięg, jeśli zaś zmienność posunie się nieco dalej, obie te odmiany zostaną uznane za dwa różne gatunki, a zasięg każdego będzie o wiele mniejszy. Tym bardziej nie mamy na myśli, że gatunki mające zdolność przekraczania przeszkód i dalekiego rozprzestrzeniania się, jak np. pewne ptaki o silnych skrzydłach, koniecznie muszą mieć bardzo szeroki zasięg, nie powinniśmy bowiem zapominać, że do znacznego rozszerzenia zasięgu przyczynia się nie tylko zdolność przekraczania przeszkód, ale, co ważniejsze, zdolność zwyciężania w walce o życie w dalekich krajach z nowymi współzawodnikami. Zgodnie jednak z poglądem, że wszystkie gatunki jednego rodzaju, chociaż rozproszone w najodleglejszych częściach ziemi, pochodzą od jednego przodka, powinniśmy stwierdzić, i jak sądzę, rzeczywiście stwierdzamy ogólną zasadę, że przynajmniej niektóre gatunki mają bardzo szeroki zasięg.

Nie powinniśmy zapominać, że wiele rodzajów ze wszystkich gromad powstało nadzwyczaj dawno i w tych przypadkach gatunki miały dosyć czasu na rozprzestrzenienie się oraz późniejsze przemiany. Podobnie też zgodnie ze świadectwami geologii mamy podstawę przypuszczać, że w każdej głównej gromadzie organizmy stojące niżej zmieniają się zazwyczaj wolniej niż formy wyższe, dlatego też formy niższe miały zapewne większe możliwości szerokiego rozprzestrzenienia się i zachowania przy tym tych samych cech gatunkowych. Fakt ten w powiązaniu z tym, że nasiona i jaja większości form niższych bardzo są małe i lepiej dostosowane do przenoszenia na duże odległości, wyjaśnia zapewne od dawna znane prawo, niedawno omówione przez Alphonsa de Candolle'a w odniesieniu do roślin, a mianowicie, że im niżej stoi jakaś grupa organizmów, tym szerszy jest jej zasięg.

Ostatnio omówione zależności, a mianowicie, że niżej stojące organizmy są bardziej rozprzestrzenione niż wyższe, że niektóre gatunki rodzajów o szerokim zasięgu same mają szerokie zasięgi, fakty, iż formy wysokogórskie, słodkowodne i okolic bagnistych spokrewnione są z mieszkańcami sąsiednich nizin i miejsc suchych, uderzająca zależność pomiędzy mieszkańcami wysp i najbliższych lądów stałych i jeszcze bliższe pokrewieństwo pomiędzy różnymi gatunkami zamieszkującymi poszczególne wyspy tego samego

archipelagu — wszystkie te zależności są zupełnie niezrozumiałe z punktu widzenia powszechnie przyjętego poglądu o niezależnym stworzeniu pojedynczych gatunków, ale wyjaśnić się dają, jeśli uznamy, że nastąpiło zasiedlenie z najbliższego lub najdogodniejszego źródła a następne przystosowanie wychodźców do ich nowej ojczyzny.

Streszczenie niniejszego i poprzedniego rozdziału

W dwóch tych rozdziałach starałem się wykazać, że jeśli w zupełności przyznajemy się do nieznajomości wszystkich skutków zmian klimatu i poziomu lądów, które z pewnością miały miejsce w ostatnich czasach, i innych jeszcze zmian, które zapewne zaszły, jeśli uznajemy naszą niewiedzę w kwestii wielu osobliwych sposobów okolicznościowego przenoszenia i jeśli zważymy, a to jest okoliczność bardzo ważna, jak często ten lub ów gatunek rozprzestrzenił się na szerokim i nieprzerwanym obszarze, aby później wygasnąć na łączących go częściach — jeśli to wszystko weźmiemy pod uwagę, musimy przyznać, że można pokonać trudności nastręczające się wobec przypuszczenia, iż wszystkie osobniki jednego gatunku, bez względu na miejsce ich pobytu, pochodzą od wspólnych przodków. A doprowadziły nas do tego wniosku, do którego doszło wielu przyrodników podczas wyznaczania poszczególnych ośrodków stworzenia, rozumowania natury ogólnej, szczególnie dotyczące wszelkiego rodzaju barier naturalnych oraz analogicznego rozmieszczenia podrodzajów, rodzajów i rodzin.

Jeśli chodzi o różne gatunki tego samego rodzaju, które według mojej teorii musiały wyjść z jednego miejsca pochodzenia, to jeśli uznamy i uwzględnimy naszą niewiedzę oraz to, iż niektóre formy życia zmieniały się bardzo powoli i tym samym miały ogromnie dużo czasu na wędrówki, trudności zdecydowanie nie są nie do pokonania, chociaż w tym przypadku, podobnie jak w przypadku osobników tego samego gatunku, bywają nieraz wielkie.

Aby wyjaśnić na przykładach wpływ zmian klimatycznych na rozmieszczenie organizmów, starałem się wykazać doniosłość ostatniego okresu lodowcowego, który wpłynął nawet na obszary równikowe i wskutek występowania mrozu na przemian na północy i na południu pozwolił formom przeciwległych półkul mieszać się ze sobą oraz pozostawił niektóre z nich we wszystkich częściach świata na szczytach gór. Aby wykazać, jak różnorodne są okolicznościowe sposoby przenoszenia, omówiłem nieco bardziej szczegółowo sposoby przenoszenia organizmów słodkowodnych.

Skoro trudności, jakie nastręcza pogląd, iż w ciągu długiego czasu osobniki jednego gatunku, a także różne gatunki należące do jednego rodzaju rozeszły się z jednego źródła, nie są niepokonane, to wszystkie główne fakty dotyczące rozmieszczenia geograficznego można wyjaśnić teorią wędrówek z następującymi potem przekształceniami oraz mnożeniem się nowych form. Możemy zatem zrozumieć wielki wpływ przeszkód naturalnych, czy to lądowych, czy wodnych, nie tylko na rozdział, lecz także wyraźnie na powstanie różnych prowincji botanicznych i zoologicznych. Możemy dalej zrozumieć nagromadzenie pokrewnych gatunków na tych samych terenach, a także pojąć, dlaczego pod różnymi szerokościami geograficznymi, jak np. w Ameryce Południowej, mieszkańcy równin i gór, lasów, bagnisk i pustyń są w tak tajemniczy sposób spokrewnieni ze sobą oraz z istotami wymarłymi, które niegdyś zamieszkiwały tę samą część świata. Jeśli zważymy, że największe znaczenie mają wzajemne stosunki między organizmami, będziemy mogli zrozumieć, dlaczego dwa obszary mające prawie te same warunki fizyczne są nieraz zamieszkiwane przez bardzo różne formy życia. Albowiem stosownie do długości czasu, jaki minął od przybycia nowych mieszkańców na jeden obszar lub na oba obszary, stosownie do charakteru połączenia, które pozwoliło pewnym formom, a nie pozwoliło innym wtargnąć w większej czy mniejszej liczbie, stosownie do tego, czy przybysze ci silniej lub słabiej współzawodniczyli ze sobą i z pierwotnymi mieszkańcami lub też wcale nie współzawodniczyli i stosownie do tego, czy byli oni zdolni do szybszych lub wolniejszych przemian — stosownie do tego wszystkiego musiały powstać na dwóch lub kilku obszarach nieskończenie różnorodne warunki życiowe zupełnie niezależnie od ich warunków fizycznych, musiała powstać nieskończona prawie ilość organicznych działań i przeciwdziałań, musiały, jak to rzeczywiście się stało, pewne grupy ulec przemianom w silniejszym stopniu, inne w słabszym, musiały jedne wystąpić w wielkiej przewadze,

inne zaś w małej tylko ilości — i to właśnie napotykamy w różnych wielkich prowincjach geograficznych ziemi.

Te same zasady, jak to się starałem wykazać, pozwalają nam zrozumieć, dlaczego wyspy oceaniczne mają tylko niewielu mieszkańców, ale wśród nich dużą część stanowią formy endemiczne, czyli specyficzne, i dlaczego zgodnie ze sposobami wędrowania jedna grupa istot zawiera tylko gatunki specyficzne, inna zaś, należąca nawet do tej samej gromady, zawiera tylko gatunki wspólne z gatunkami sąsiedniej części świata. Możemy zrozumieć, dlaczego na wyspach oceanicznych brakuje całych grup organizmów, jak płazy i ssaki lądowe, podczas gdy większość izolowanych wysp ma swoje specyficzne gatunki ssaków latających, czyli nietoperzy. Możemy zrozumieć przyczynę pewnej zależności pomiędzy obecnością na wyspach ssaków, mniej lub bardziej zmienionych, a głębokością mórz oddzielających te wyspy od siebie oraz od lądu stałego. Rozumiemy jasno, dlaczego wszyscy mieszkańcy archipelagu, chociaż na każdej wyspie należą do innego gatunku, są jednak ściśle spokrewnieni między sobą, a w mniejszym stopniu z mieszkańcami najbliższego kontynentu lub też jakiegoś innego miejsca, skąd mogli pochodzić przybysze. Rozumiemy, dlaczego na dwóch nawet bardzo oddalonych od siebie obszarach lądu, o ile tylko istnieją tam gatunki blisko spokrewnione lub zastępcze, występują też zawsze niektóre gatunki identyczne.

Jak to częstokroć twierdził Edward Forbes, istnieje uderzająca równoległość w prawach życiowych w czasie i przestrzeni. Prawa, które w przeszłości określały następstwo form są niemal te same, co prawa rządzące obecnie różnicami form na różnych obszarach. Widzimy to na licznych przykładach. Trwanie każdego gatunku i każdej grupy gatunków jest nieprzerwane w czasie, bowiem pozorne wyjątki od tego prawa tak są nieliczne, że można je wyjaśnić tym, iż w pokładach pośrednich ich nie znaleziono jeszcze pewnych form, które występują powyżej i poniżej; podobnie też ze względu na przestrzeń istnieje z pewnością prawo ogólne mówiące, że obszar zamieszkiwany przez pojedynczy gatunek lub grupę gatunków jest ciągły, zaś nierzadkie wyjątki, jak to się starałem wykazać, można wyjaśnić dawnymi wędrówkami w odmiennych warunkach lub odmiennością okolicznościowych sposobów rozsiedlenia, albo też wymarciem gatunku na terenach leżących pośrodku rozległych obszarów. Gatunki i grupy gatunków mają swoje maksymalne punkty rozwoju w czasie i przestrzeni. Grupy gatunków żyjące w tym samym okresie lub też na tym samym terenie nacechowane są często drobnymi wspólnymi cechami, takimi jak wzór lub ubarwienie. Jeśli weźmiemy pod uwagę długi szereg minionych okresów czasu i mniej lub bardziej odległych od siebie prowincji zoologicznych i botanicznych na powierzchni ziemi, stwierdzimy tu i tam, że gatunki pewnych gromad tylko niewiele różnią się od siebie, gdy tymczasem gatunki innych gromad lub też innych tylko rodzin tego samego rzędu znacznie się od siebie różnią. W czasie i przestrzeni niżej zorganizowane ogniwa każdej gromady zmieniają się zwykle mniej niż wyżej zorganizowane, jednakże w obu przypadkach spotykamy wyraźne wyjątki od tego prawa. Według naszej teorii można bardzo łatwo zrozumieć te różnorodne związki w czasie i przestrzeni. Albowiem czy rozpatrywać będziemy spokrewnione formy życia, które zmieniały się w kolejnych okresach czasu, czy też te, które zmieniły się po przybyciu do innych części świata, w obu przypadkach formy powiązane są ze sobą tą samą spójnią zwykłego płodzenia, w obu też przypadkach prawa zmienności były te same, a modyfikacje nagromadzały się przez to samo działanie doboru naturalnego.

Rozdział XIV. Pokrewieństwo wzajemne istot organicznych; morfologia; embriologia; narządy szczątkowe

Klasyfikacja, podporządkowanie grup. — Układ naturalny. — Prawa i trudności klasyfikacji objaśnia teoria pochodzenia drogą przekształceń. — Klasyfikacja odmian. — Przy klasyfikacji zawsze jest uwzględniane pochodzenie. — Cechy analogiczne czyli przystosowawcze. — Pokrewieństwa: ogólne, złożone i rozbieżne. — Wygasanie oddziela i odgranicza od siebie grupy. — Morfologia, porównanie członków tej samej grupy i części tego samego osobnika. — Embriologia, jej prawa wyjaśnia fakt, że zmienność nie występuje we wczesnym okresie życia i jest

dziedziczona w odpowiednim wieku. — Narządy szczątkowe, objaśnienie ich pochodzenia. — Streszczenie.

Klasyfikacja

Począwszy od najwcześniejszego okresu historii ziemi wszystkie istoty organiczne są do siebie podobne w różnym stopniu, tak że można je usystematyzować w grupy i podgrupy. Klasyfikacja ta nie jest oczywiście dowolna, jak np. pogrupowanie gwiazd w konstelacje. Istnienie grup miałoby bardzo proste znaczenie, gdyby pewne grupy zdolne były wyłącznie do mieszkania na lądzie, inne — w wodzie, jedne do żywienia się mięsem, inne — roślinami itd.; w naturze zaś bywa bardzo rozmaicie, wiadomo bowiem, jak często członkowie tej samej nawet podgrupy mają różny sposób życia. W rozdziałach drugim i trzecim, traktujących o zmienności i doborze naturalnym starałem się wykazać, że w każdej krainie gatunki, które mają szeroki zasięg, są wszędzie spotykane i pospolite, tj. panujące, należące do obszernych rodzajów, zmieniają się najbardziej. W ten sposób odmiany, czyli powstające gatunki, zamieniają się w końcu w nowe, odrębne gatunki, które wskutek działania prawa dziedziczności zmierzają do wytwarzania innych nowych i panujących gatunków. Dlatego też obszerne grupy, które obejmują wiele gatunków panujących, dążą ciągle do powiększania się. Starałem się dalej wykazać, że dążenie zmieniających się potomków każdego gatunku do zajmowania wielu różnych miejsc w gospodarce przyrody wywołuje stale skłonność do rozbieżności cech. Ten ostatni wniosek potwierdzony został przez obserwacje wielkiej różnorodności form współzawodniczących ze sobą na dowolnie małej przestrzeni oraz przez niektóre fakty dotyczące aklimatyzacji.

Starałem się też dowieść, że formy powiększające się ilościowo oraz pod względem rozbieżności swych cech dążą ciągle do wypierania i zastępowania sobą form dawniejszych, mniej rozbieżnych i mniej udoskonalonych. Proszę czytelnika, aby przyjrzał się raz jeszcze schematowi ilustrującemu, jak wcześniej wyjaśniono, działanie tych różnych zasad, a przekona się, że zmienione potomstwo pochodzące od wspólnego przodka musi się rozpadać na grupy i podgrupy. Na schemacie tym każda litera na górnej linii oznacza rodzaj zawierający pewną ilość gatunków, a wszystkie rodzaje tej górnej linii tworzą wspólnie jedną gromadę, bowiem wszystkie pochodzą od wspólnego dawnego przodka i dlatego odziedziczyły coś wspólnego. Ale trzy rodzaje lewej strony schematu mają według tej samej zasady więcej wspólnego pomiędzy sobą i tworzą podrodzinę różną od tej, która obejmuje dwa najbliższe rodzaje z prawej strony, które odeszły od wspólnego przodka na piątym stopniu rozwoju.

Te pięć rodzajów ma również wiele ze sobą wspólnego, mniej jednak niż miałyby, będąc połączone w podrodziny, i tworzy jedną wspólną rodzinę, różną od rodziny obejmującej najbliższe dalej na prawo trzy rodzaje, które oddzieliły się we wcześniejszym okresie. Wszystkie te rodzaje pochodzące od *A* tworzą rząd różny od tego, jaki powstał z *I*. Tak więc mamy tu wiele gatunków pochodzących od jednego przodka, zgrupowanych w kilka rodzajów, a rodzaje te, łącząc się w coraz większe grupy, tworzą z początku podrodziny, później rodziny, następnie rzędy należące do jednej wielkiej gromady. W taki sposób według mnie tłumaczy się wielki fakt naturalnego podporządkowania jednych grup istot organicznych drugim, który to fakt nie zawsze wystarczająco mocno zwraca naszą uwagę, ponieważ jesteśmy do niego przyzwyczajeni. Bez wątpienia można istoty organiczne, podobnie jak wszelkie inne przedmioty, dzielić na grupy w różny sposób: albo sztucznie na podstawie pojedynczych cech, albo też naturalnie na podstawie większej liczby własności. Wiemy na przykład, że można w podobny sposób grupować minerały i substancje podstawowe. W tym przypadku nie ma, rzecz jasna, żadnego związku pomiędzy klasyfikacją a następstwem genealogicznym i obecnie niepodobna podać przyczyny, dlaczego rozpadają się one na grupy. Jednak w stosunku do istot organicznych rzecz ma się inaczej, a podany wyżej pogląd wyjaśnia właśnie naturalne podporządkowanie jednych grup innym, nigdy zaś nie próbowano podać innego objaśnienia.

Przyrodnicy starają się, jak widzieliśmy, uporządkować gatunki, rodzaje i rodziny każdej gromady w tak zwany układ naturalny. Ale cóż należy rozumieć przez taki układ? Niektórzy przyrodnicy uważają go za schemat, w którym najbardziej podobne istoty żywe zgrupowane są obok siebie, najmniej zaś podobne są od siebie oddalone, albo też za

sztuczną metodę możliwie najkrótszego wyrażania twierdzeń ogólnych, to znaczy podania w jednym zdaniu cech wspólnych np. dla wszystkich ssaków, w innym wspólnych dla wszystkich ssaków drapieżnych, a w jeszcze innym wspólnych cech rodzaju psowatych, dzięki czemu potem możemy przez dodanie tylko jednego zdania możemy podać dokładny opis każdego gatunku psa. Pomysłowość i użyteczność takiego układu są niezaprzeczalne; jednak wielu przyrodników sądzi, że układ naturalny oznacza coś więcej, a mianowicie wierzą, że ukazuje on plan Stwórcy; dopóki jednak nie jest bliżej określone, co pojmować należy przez plan Stwórcy, czy porządek w przestrzeni, czy w czasie, czy w obu, czy też w czymkolwiek innym, dopóty, zdaje mi się, nasza wiedza nic zgoła na tym nie zyska.

Wyrażenia takie jak sławne zdanie Linneusza, często spotykane w mniej lub bardziej zamaskowanej formie, a mianowicie, że nie cechy tworzą rodzaj, lecz że rodzaj określa cechy, zdają się wskazywać, że nasza klasyfikacja uwzględnia jakiś głębszy związek, nie tylko na zwykłe podobieństwo. Przypuszczam, że tak jest rzeczywiście oraz że wspólnota pochodzenia —jedyna znana przyczyna podobieństwa istot organicznych — jest tą więzią, którą, mimo ukrycia przez różne stopnie zmienności, częściowo ukazuje nasza klasyfikacja.

Rozpatrzmy teraz prawidła klasyfikacji oraz trudności nastręczające się z przyjęcia poglądu, że klasyfikacja przedstawia jakiś nieznany plan stworzenia lub też jest po prostu schematem do wyrażania zdań ogólnych i zestawiania razem form najbardziej podobnych. Można by przyjąć, a dawniej przyjmowano tak rzeczywiście, że bardzo wielkie znaczenie dla klasyfikacji mają te części organizmu, które określają sposób życia i w ogóle stanowisko każdej istoty w gospodarce przyrody. Nic nie może być bardziej błędnego. Nikt nie przypisuje obecnie żadnego znaczenia podobieństwu zewnętrznemu myszy do ryjówki, diugonia[248] do wieloryba czy wieloryba do ryby. Podobieństwa takie, chociaż w pozostają najściślejszym związku z całym życiem zwierzęcia, określa się obecnie po prostu mianem „cech przystosowawczych" lub „analogicznych"; jednak do rozważania tego podobieństwa jeszcze powrócimy. Można nawet uważać za ogólną zasadę, że im mniej pewna część organizacji jest związana ze szczególnym sposobem życia, tym ważniejsze ma ona znaczenie dla klasyfikacji. Na przykład Owen, mówiąc o diugoniu, powiada: „Ponieważ narządy płciowe pozostają w najsłabszej zależności od sposobu życia i odżywiania zwierząt, uważałem zawsze, że mogą one dać najważniejsze wskazówki co do prawdziwego pokrewieństwa. Jest najmniej prawdopodobne, byśmy w przekształceniach tych narządów pomylili cechy tylko przystosowawcze z cechami zasadniczymi". To w odniesieniu do roślin jakże godne uwagi jest, że części wegetatywne, od których zależy odżywianie się i w ogóle życie, mają tak małe znaczenie, podczas gdy narządy rozmnażania i ich wytwory, nasienie i zarodek, odgrywają najdonioślejszą rolę! Widzieliśmy zaś przy rozpatrywaniu cech morfologicznych niemających żadnego znaczenia fizjologicznego, że są one nieraz bardzo ważne dla klasyfikacji. Zależy to od stałości, z jaką występują u wielu spokrewnionych grup, a stałość ta zależy znów głównie od tego, że niektóre małe różnice w budowie części tych nie zostały zachowane i nagromadzone przez dobór naturalny, działający tylko w stosunku do cech pożytecznych.

Że sama tylko doniosłość fizjologiczna narządu nie określa jego znaczenia dla klasyfikacji, wynika już choćby z tego faktu, że znaczenie klasyfikacyjne danego narządu u spokrewnionych grup, gdzie posiada on jednakowe przecież znaczenie fizjologiczne, bywa często bardzo różne. Nie ma przyrodnika, który by dłużej pracował nad jakąkolwiek grupą, a nie zwrócił uwagi na ten fakt; przyznaje się to w pracach niemal każdego autora. Wystarczy, gdy przytoczę najwyższy autorytet, Roberta Browna, który rozważając pewne narządy u *Proteaceae*[249] powiada:, że ich znaczenie rodzajowe „podobnie jak znaczenie wszystkich innych części nie tylko w tej, lecz według mnie, w każdej rodzinie naturalnej jest bardzo niejednakowe, a w niektórych przypadkach, zdaje się, zupełnie zniknęło". Podobnie też powiada on w innym dziele, że rodzaje *Connaraceae*[250] „różnią się

[248] *diugoń* — duży roślinożerny ssak wodny, zamieszkujący indopacyficzne płytkie, bezpieczne wody przybrzeżne. [przypis edytorski]

[249] *Proteaceae*, pol.: *srebrnikowate* (biol.) — rodzina roślin, głównie krzewów i drzew, występujących w strefie międzyzwrotnikowej i podzwrotnikowej na półkuli południowej. [przypis edytorski]

[250] *Connaraceae*, pol.: *bobniowate* (biol.) — rodzina tropikalnych pnączy, krzewów i niskich drzew. [przypis edytorski]

obecnością jednej lub wielu zalążni, obecnością lub brakiem białka oraz łuskowatym lub klapkowatym ułożeniem płatków w pąku. Każda z tych cech z osobna ma nieraz większe znaczenie niż rodzajowe, choć tu nawet wszystkie razem okazują się niewystarczające do odróżnienia rodzaju *Cnestis* od *Connarus*". Chcę jeszcze przytoczyć przykład dotyczący owadów, gdzie w jednej wielkiej grupie rzędu błonkoskrzydłych (*Hymenoptera* według Westwooda czułki mają bardzo stałą budowę, w innej zaś bardzo się różnią, a wahania te odgrywają zupełnie podrzędną rolę w klasyfikacji; nikt jednak nie będzie twierdził, że czułki w obu grupach tego samego rzędu mają niejednakową wartość fizjologiczną. Można jeszcze przytoczyć liczne przykłady zmiennej ważności klasyfikacyjnej samego ważnego narządu w obrębie tej samej grupy organizmów.

Nikt także nie będzie twierdził będzie, że narządy szczątkowe, czyli zanikowe,mają wielkie znaczenie fizjologiczne lub wartość dla życia organizmu, a jednak bez wątpienia często takie narządy mają dużą wartość dla klasyfikacji. Na przykład nikt nie zaprzeczy, że szczątkowe zęby w górnej szczęce u młodych przeżuwaczy oraz pewne szczątkowe kości ich nóg bardzo są ważne dla wykazania pokrewieństwa pomiędzy przeżuwaczami i gruboskórnymi. Robert Brown twierdził stanowczo, że układ szczątkowych kwiatów traw ma wielkie znaczenie klasyfikacyjne.

Można by przytoczyć wielką ilość przykładów na to, że cechy narządów o bardzo małym znaczeniu fizjologicznym są na ogół uważane są za bardzo pożyteczne do definiowania całych grup. Na przykład to, czy istnieje czy też nie istnieje otwarty przewód od nozdrzy do jamy gębowej stanowi według Owena jedyną cechę bezwarunkowo odróżniającą ryby od gadów; tak samo ważne jest nachylenie kąta szczęki dolnej u torbaczy, różny sposób złożenia skrzydeł u owadów, barwa u niektórych glonów, owłosienie niektórych części kwiatu u traw, sposób pokrycia skóry, jak sierść lub upierzenie u gromad zwierząt kręgowych. Gdyby dziobak (*Ornithorhynchus*) był pokryty piórami zamiast włosów, to ta błaha cecha zewnętrzna byłaby uważana przez przyrodników za ważną wskazówkę do określenia stopnia pokrewieństwa tego dziwnego stworzenia z ptakami.

Znaczenie cech obojętnych dla klasyfikacji polega głównie na ich współzależnym związku z niektórymi innymi cechami mniej lub bardziej ważnymi. Wartość zespołu cech jest rzeczywiście w historii naturalnej bardzo widoczna. Stąd też, jak to często obserwowano, pewien gatunek może pod względem niektórych ważnych cech fizjologicznych różnić się bardzo od form pokrewnych, a mimo to nie zawahamy się, gdzie powinniśmy go zaliczyć. Dlatego też nieraz już klasyfikacja przyjmująca za podstawę tylko jedną cechę, nawet niezmiernie ważną, okazywała się niedostateczna, bowiem żadna część budowy nie jest niezmiennie stała. Doniosłość zespołu cech, chociaż żadna z nich nie jest zasadnicza, wyjaśnia zdanie Linneusza, że nie cechy tworzą rodzaj, lecz rodzaj określa cechy, gdyż opiera się ono, jak się zdaje, na uwzględnianiu wielu drugorzędnych puntów podobnych, zbyt drobnych, aby je można było zdefiniować. Niektóre rośliny, należące do *Malpighiacea*[251] wydają jednocześnie kwiaty zupełnie rozwinięte i niedorozwinięte; u tych ostatnich według A. de Jussieu „znika większość cech charakterystycznych dla gatunku, rodzaju, rodziny, a nawet gromady, szydząc w ten sposób z naszej klasyfikacji". Gdy jednak *Aspicarpa* w ciągu dłuższego okresu czasu wydawała we Francji tylko niedorozwinięte kwiaty, które w wielu najważniejszych szczegółach budowy bardzo się różniły od właściwego typu rzędu, Richard bardzo trafnie zauważył, jak powiada Jussieu, że rodzaj ten należy mimo to pozostawić wśród *Malpighiaceae*. Przypadek ten dobrze ukazuje ducha naszej klasyfikacji.

W praktyce przyrodnicy nie troszczą się przy pracy o wartość fizjologiczną cech używanych do definiowania pewnej grupy lub umieszczania jakiegoś gatunku w systemie. Kiedy znajdują prawie jednakową cechę wspólną wielkiej liczbie form, a niewystępującą u innych form, posługując się nią jako bardzo cenną; jeśli występuje ona u mniejszej liczby form, wtedy ma wartość drugorzędną. Pogląd ten niektórzy przyrodnicy otwarcie uznają za jedynie słuszny, a nikt nie wyraził tego jaśniej od znakomitego botanika Augusta St. Hilaire. Jeśli pewne nieznaczne cechy pojawiają się zawsze razem z innymi, a nie można wykryć zależności pomiędzy nimi, przypisuje im się szczególną wartość. Ponieważ u większości grup zwierząt ważne narządy, jak np. odpowiedzialne za krążenie krwi, na-

[251] *Malpighiacea*, pol.: *malpigiowate* (biol.) — rodzina pnączy i drzew strefy tropikalnej i subtropikalnej. [przypis edytorski]

powietrzanie jej, rozmnażanie rasy, są prawie jednakowe, uważane są one za bardzo cenne dla klasyfikacji; jednak w pewnych grupach zwierząt wszystkie te najważniejsze narządy życiowe dostarczają cech zupełnie podrzędnej wartości. Na przykład Fritz Müller zauważył niedawno, że w tej samej grupie skorupiaków rodzaj *Cypridina* ma serce, podczas gdy u dwóch blisko spokrewnionych rodzajów, mianowicie *Cypris* i *Cytherea*, takiego narządu nie ma; jeden gatunek *Cypridina* ma dobrze rozwinięte skrzela, gdy tymczasem inne gatunki są ich pozbawione.

Możemy zrozumieć, dlaczego cechy zarodka powinny być tak samo ważne jak cechy zwierząt dorosłych, bowiem klasyfikacja naturalna obejmuje oczywiście gatunki na każdym etapie ich życia. Jednak z powszechnie przyjmowanego punktu widzenia nie jest wcale oczywiste, dlaczego do celów klasyfikacji budowa zarodkowa miałaby być ważniejsza niż budowa organizmu dorosłego, który przecież wyłącznie bierze pełny udział w gospodarce przyrody. Ale wielcy przyrodnicy, tacy jak Milne Edwards i Agassiz, zdecydowanie przekonywali, że cechy zarodkowe są najważniejsze ze wszystkich, a twierdzenie to zostało prawie powszechnie uznane za słuszne. Niemniej jednak ich znaczenie bywało czasami przesadzane, ponieważ nie wyłączano z nich cech przystosowawczych larw; aby tego dowieść, Fritz Müller uporządkował wielką gromadę skorupiaków wyłącznie na podstawie cech zarodkowych i okazało się, że uporządkowanie takie nie jest naturalne. Niepodobna jednak wątpić o tym, że cechy zarodkowe, z wyjątkiem larwalnych, mają ogromne znaczenie dla klasyfikacji nie tylko u zwierząt, lecz i u roślin. Na przykład główne podziały roślin kwiatowych na grupy oparte są na różnicach w zarodku, a mianowicie na ilości i układzie liści zarodkowych, czyli liścieni, oraz na sposobie rozwoju piórka i korzonka. Zobaczymy zaraz, dlaczego cechy te są tak ważne dla klasyfikacji; dlatego mianowicie, że układ naturalny jest uporządkowany według zasady genealogicznej.

Klasyfikacje nasze często znajdują się pod wyraźnym wpływem szeregów pokrewieństwa. Nie ma nic łatwiejszego nad wyliczenie pewnej ilości cech wspólnych wszystkim ptakom, co do skorupiaków zaś definicja podobna jest jeszcze niemożliwa. Istnieją skorupiaki zajmujące przeciwległe końce szeregu, które nie mają bodaj jednej cechy wspólnej, ale ponieważ te krańcowe gatunki są wyraźnie spokrewnione z innymi, te zaś z jeszcze innymi skorupiakami itd., okazuje się niewątpliwie, że wszystkie one należą do tej, a nie do żadnej innej gromady stawonogów.

Rozmieszczenie geograficzne także bywa często używane przy klasyfikacji wielkich grup blisko spokrewnionych form, chociaż być może w sposób niezupełnie logiczny. Temminck dowodzi pożyteczności, a nawet konieczności takiego postępowania z pewnymi grupami ptaków; użyte też zostało przez niektórych entomologów i botaników.

Na koniec, jeśli chodzi o wartość porównawczą różnych grup gatunków, takich jak rzędy i podrzędy, rodziny i podrodziny, rodzaje itd., to, jak się zdaje, jest ona, co najmniej obecnie, zupełnie dowolna. Niektórzy z najlepszych botaników, jak Bentham i inni, podkreślili wyraźnie ich dowolną wartość. Można by przytoczyć przykłady grup gatunków roślin i owadów uważanych przez wprawnych przyrodników początkowo tylko za rodzaje, a później stopniowo za podrodziny lub rodziny, nie dlatego jednak, że przez późniejsze badania wykryto nowe, zasadnicze, przedtem przeoczane różnice ich organizacji, lecz tylko dlatego, że później odkryto wiele pokrewnych gatunków o nieco innych stopniach różnicy.

Wszystkie powyższe prawidła, wskazówki i trudności klasyfikacji można wyjaśnić, jeśli się nie mylę, zakładając, że układ naturalny opiera się na wspólnocie pochodzenia z ciągłymi przekształceniami, że te cechy, które według poglądu przyrodników wskazują na rzeczywiste pokrewieństwo pomiędzy dwoma lub więcej gatunkami, zostały odziedziczone po wspólnym przodku, że dlatego wszelka poprawna klasyfikacja jest genealogiczna, że tym niewidzialnym związkiem, którego bezwiednie szukali wszyscy przyrodnicy jest wspólnota pochodzenia, nie zaś jakiś nieznany plan stworzenia lub schemat do wyrażania stosunków ogólnych i sortowania w grupy przedmiotów natury na podstawie stopnia ich podobieństwa.

Muszę jednak swój pogląd sformułować wyraźniej. Sądzę, że *układ* grup w obrębie każdej gromady, we wzajemnym ich związku oraz podporządkowaniu sobie, jeśli ma być naturalny, powinien być ściśle genealogiczny, ale że *zakres* różnic pomiędzy różnymi grupami lub rozgałęzieniami, chociaż są one jednakowo spokrewnione ze wspólnym

przodkiem, może być bardzo nierówny, bowiem zależy od różnego stopnia przekształceń, jakim one uległy; to zaś objawia się w tym, że formy zgrupowane są w różne rodzaje, rodziny, podrzędy i rzędy. Czytelnik najlepiej zrozumie mój pogląd, jeśli jeszcze raz spojrzy na schemat zamieszczony w rozdziale czwartym. Przypuśćmy, że litery A do L przedstawiają pokrewne rodzaje, które żyły w epoce sylurskiej, a same pochodzą od jeszcze dawniejszej formy. Gatunki trzech spośród tych rodzajów, A, F i I, przekazały do naszych czasów swoje przekształcone potomstwo, reprezentowane przez piętnaście rodzajów, $a14$ do $z14$, na najwyższej linii poziomej. Otóż wszyscy ci zmodyfikowani potomkowie pojedynczego gatunku są ze sobą spokrewnieni w jednakowym stopniu. Można ich obrazowo nazwać kuzynami tego samego milionowego stopnia, a jednak różnią się od siebie znacznie i bardzo nierównym stopniu. Formy pochodzące od A, podzielone tylko na dwie lub trzy rodziny, tworzą inny rząd niż pochodzące od I, które także rozpadają się na dwie rodziny. Formy żyjące obecnie, a pochodzące od A, zupełnie tak samo nie mogą być połączone w jeden rodzaj ze swym przodkiem A, jak formy, które rozwinęły się z I — z przodkiem I. Żyjący zaś obecnie rodzaj $f14$ można natomiast uważać za nieznacznie tylko zmodyfikowany i zaszeregować go z rodzajem rodowym F, podobnie jak dziś jeszcze istnieją rzeczywiście niektóre organizmy należące do rodzajów sylurskich. W ten sposób zatem wartość porównawcza różnic pomiędzy tymi istotami organicznymi, które wszystkie są spokrewnione ze sobą w jednakowym stopniu, stała się bardzo różna. Pomimo to jednak ich *układ* genealogiczny pozostaje zupełnie prawdziwy, nie tylko obecnie, lecz i w każdym następnym okresie ich rozwoju. Wszyscy zmodyfikowani potomkowie A odziedziczyli coś wspólnego po swym wspólnym przodku, podobnie jak potomkowie I po swoim, i tak stanie się też z każdą podrzędną gałęzią potomstwa w każdym późniejszym okresie. Gdybyśmy jednak przyjęli, że jakiś potomek A lub I zostanie tak dalece przekształcony, że wszystkie ślady jego pochodzenia się zatrą, wówczas utraci zapewne swe miejsce w układzie naturalnym, jak to się rzeczywiście stało, jak się zdaje, z niektórymi żyjącymi jeszcze organizmami. Co do wszystkich potomków rodzaju F, przyjęto w całym szeregu rozwojowym, że zmieniali się oni tylko nieznacznie i dlatego też tworzą dziś pojedynczy rodzaj. Rodzaj ten, chociaż bardzo odosobniony, zajmuje jednak właściwe sobie położenie pośrednie.

Przedstawienie grup w jednej płaszczyźnie, tak jak ukazano na schemacie, jest zbyt uproszczone. Gałęzie powinny rozbiegać się we wszystkich kierunkach. Gdyby nazwy grup spisać po prostu w jednym szeregu, obraz taki byłby jeszcze mniej naturalny; a wiadomo, iż niemożliwe jest przedstawienie w jednym szeregu i na jednej płaszczyźnie pokrewieństwa pomiędzy różnymi istotami tej samej grupy. Tak więc, o ile mi się zdaje, należy wyrazić układ naturalny według porządku genealogicznego, jako drzewo rodowe, stopień zaś przekształceń, jakim uległy rozmaite grupy, należy wyrazić przez podział tych grup na różne tak zwane rodzaje, podrodziny, rodziny, sekcje, rzędy i gromady.

Pożyteczne będzie zobrazować ten pogląd na klasyfikację przez porównanie z językami. Gdybyśmy posiadali kompletny rodowód człowieka, to uporządkowanie genealogiczne ras ludzkich dałoby najlepszą klasyfikację wszystkich istniejących obecnie na ziemi języków; a gdyby dołączono wszystkie języki wymarłe oraz wszystkie pośrednie i powoli zmieniające się narzecza, uporządkowanie takie byłoby jedynym możliwym. Ale oto mogłoby się zdarzyć, że jakiś starożytny język zmieniłby się tylko nieznacznie i przyczynił do utworzenia tylko niewielu nowych języków, gdy tymczasem inne języki, wskutek rozprzestrzenienia, późniejszego odosobnienia oraz stopnia cywilizacji niektórych ras pochodzących od wspólnego pnia, zmieniłby się bardzo i spowodowały powstanie wielu nowych języków i narzeczy. Rozmaity stopień różnic między językami mającymi wspólne pochodzenie musi być wyrażony przez podporządkowanie jednych grup innym, ale właściwa, a nawet jedynie możliwa klasyfikacja może być tylko genealogiczna; i to byłoby w pełni naturalne, bowiem w taki sposób wszystkie języki, żyjące i wymarłe, byłyby powiązane ze sobą odpowiednio do stopnia pokrewieństwa i byłby ukazany początek i rozwój każdego języka.

Dla potwierdzenia powyższego poglądu rzućmy jeszcze okiem na klasyfikację odmian, co do których przypuszczamy lub wiemy, że pochodzą od jednego gatunku. Są one określone w ramach gatunków, pododmiany zaś w ramach odmian; w niektórych zaś wypadkach uwzględniane też bywają pewne inne stopnie różnic, jak u gołębi domo-

wych. Bierze się tu zwykle pod uwagę te same prawie zasady co przy klasyfikacji gatunków. Niektórzy autorzy obstawali przy konieczności klasyfikowania odmian według układu naturalnego, zamiast sztucznego; ostrzegają oni np., aby nie zaszeregowywać razem dwóch odmian ananasa dlatego tylko, że ich owoce, chociaż to części najistotniejsze, przypadkowo są prawie jednakowe. Nikt nie umieszcza w jednej grupie karpieli z rzepą, chociaż ich zgrubiałe, jadalne łodygi są tak podobne. Do klasyfikacji odmian używa się zawsze tej części, która jest najbardziej stała; tak np. znakomity agronom Marshall uważa, że u bydła bardzo pożyteczne są pod tym względem rogi, bowiem są one mniej zmienne niż kształt i barwa ciała itp., podczas gdy u owiec mają one z powodu swej zmienności o wiele mniejsze znaczenie. Co do klasyfikacji odmian, to sądzę, że gdybyśmy mieli ich prawdziwy rodowód, genealogiczna klasyfikacja byłaby powszechnie przekładana ponad inne, a w niektórych przypadkach istotnie próbowano ją stosować. Czy bowiem przekształcenia są wielkie, czy też małe, w każdym razie możemy być przekonani, że zasada dziedziczności połączyłaby ze sobą te formy, które są spokrewnione ze sobą największą liczbą cech. Na przykład wszystkie gołębie młynki, chociaż niektóre pododmiany różnią się bardzo od siebie tak ważną cechą jak długość dzioba, połączone są ze sobą wspólnym obyczajem koziołkowania, lecz forma krótkodzioba prawie lub zupełnie cechę tę utraciła. Pomimo to jednak zestawia się w jednej grupie wszystkie młynki, nie myśląc o tym i nie zastanawiając się, bowiem są one spokrewnione przez swe pochodzenie i są do siebie podobne pod niektórymi innymi względami.

Co do gatunków w stanie natury, to każdy przyrodnik przy klasyfikacji faktycznie uwzględnia pochodzenie, umieszczając w najniższej grupie, tj. w gatunku, obie płcie, które, jak wiadomo każdemu przyrodnikowi, różnią się czasami pod względem najistotniejszych cech; tak np. dorosłe samce i osobniki obojnacze niektórych skorupiaków wąsonogich mają może jedną zaledwie cechę wspólną, a jednak nikt nie myśli o ich rozdzielaniu. Kiedy tylko przekonano się, że trzy formy storczyków, *Monachanthus*, *Myanthus* i *Catasetum*, uważane przedtem za trzy odrębne rodzaje, powstają niekiedy na tej samej roślinie, natychmiast uznano je za odmiany; udało mi się jednak wykazać, że tworzą one sobą męską, żeńską i obojnaczą formę jednego gatunku. Przyrodnik łączy w jeden gatunek rozmaite stadia larwalne tego samego osobnika, pomimo iż mogą się one bardzo różnić od siebie i od dojrzałego zwierzęcia, a nawet mogą ulegać temu, co Steenstrup nazywa przemianą pokoleń, w przypadku której tylko w znaczeniu technicznym można uważać, że mamy do czynienia z tym samym osobnikiem. Włącza on do gatunku potworności i odmiany, nie dlatego, że są one częściowo podobne do form rodzicielskich, ale dlatego, że pochodzą od nich.

Skoro pochodzenie tak ogólnie stosuje się przy klasyfikacji osobników jednego gatunku, pomimo nadzwyczajnej częstokroć różnicy pomiędzy samcem, samicą i larwami, a także skoro uwzględnia się je przy klasyfikacji odmian, które uległy pewnemu, nieraz nawet znacznemu przekształceniu: to dlaczego by nie miało ono być stosowane nieświadomie przy grupowaniu gatunków w rodzaje, rodzajów w wyższe grupy, a wszystkie te w tak zwany układ naturalny? Sądzę, że tak się też stało i tylko wówczas mogę pojąć rozmaite zasady i przepisy, których trzymali się najlepsi systematycy. Skoro nie mamy spisanych rodowodów, zmuszeni jesteśmy dochodzić wspólnoty pochodzenia na podstawie wszelkiego rodzaju podobieństw. Dlatego też wybieramy te cechy, co do których jest najmniej prawdopodobne, że zostały przekształcone w związku z warunkami życia, na jakie każdy gatunek ostatnio był wystawiony. Pod tym względem twory szczątkowe są tak samo dobre, a czasem nawet lepsze niż inne szczegóły budowy. Nie dbamy o to, jak bardzo że błaha może być cecha — czy jest to zaledwie kąt nachylenia dolnej szczęki, czy też sposób złożenia skrzydła owada, czy może pokrycie skóry włosami lub piórami — lecz jeśli tylko cecha ta zachowuje się u wielu i u różnych gatunków, szczególnie u takich, które mają bardzo rozmaite zwyczaje życia, nabiera ona wielkiej wartości, gdyż możemy wytłumaczyć sobie jej obecność u form tak licznych i z tak różnymi sposobami życia tylko tym, że została odziedziczona po wspólnym przodku. Możemy się pomylić co do pojedynczych szczegółów organizacji, jeśli jednak pewne, chociaż nieznaczne, cechy występują wspólnie w całej wielkiej grupie istot mających różne sposoby życia, to na podstawie teorii pochodzenia możemy być prawie pewni, że ta wspólnota cech została

odziedziczona po wspólnym przodku. Wiemy zaś, iż takie zespolone cechy mają wielką wagę dla klasyfikacji.

Możemy zrozumieć, dlaczego pewien gatunek lub też cała grupa gatunków różni się pod względem niektórych cech zasadniczych od swych krewnych, a jednak może być śmiało zaklasyfikowana razem z nimi. Można to uczynić i często tak się robi, dopóki dostateczna ilość nawet mało ważnych cech zdradza ukrytą więź wspólnego pochodzenia. Dwie formy mogą nie mieć żadnej cechy wspólnej, jeśli jednak te formy krańcowe połączone są szeregiem grup pośrednich, możemy od razu wnioskować o wspólnym ich pochodzeniu i umieścić je wszystkie w jednej grupie. Ponieważ stwierdzamy, że cechy wielkiej wagi fizjologicznej, służące do utrzymania życia w najrozmaitszych warunkach bytu, są zwykle najbardziej stałe, przypisujemy im szczególną wartość; jeśli jednak te same narządy w innej grupie lub w podgrupie bardzo się różnią, od razu mniej je cenimy przy klasyfikacji. Wkrótce zobaczymy, dlaczego cechy zarodkowe mają tak wielkie znaczenie klasyfikacyjne. Przy klasyfikacji wielkich rodzajów można czasami z pożytkiem stosować rozmieszczenie geograficzne, bowiem wszystkie gatunki tego samego rodzaju zamieszkujące odrębny izolowany obszar pochodzą według wszelkiego prawdopodobieństwa od tych samych przodków.

Podobieństwa analogiczne

Na podstawie rozwiniętych powyżej poglądów łatwo zrozumieć, jak ważne jest odróżnianie rzeczywistego pokrewieństwa od podobieństwa analogicznego, czyli wynikającego z przystosowania. Pierwszy zwrócił uwagę na tę różnicę Lamarck, a Macleay i inni sprawnie poszli w jego ślady. Podobieństwo kształtu ciała i płetwowatych przednich kończyn zachodzące pomiędzy diugoniem a wielorybem oraz podobieństwo zachodzące pomiędzy obydwoma tymi ssakami a rybami są podobieństwami analogicznymi. Podobnie też analogiczne jest podobieństwo pomiędzy myszą i ryjówką (*Sorex*), należącymi do różnych rzędów, jak również zaznaczone przez pana Mivarta jeszcze bliższe podobieństwo pomiędzy myszą a maleńkim torbaczem Australii, *Antechinus*. Jak mi się zdaje, te ostatnie podobieństwa można wyjaśnić sobie przez przystosowanie się do jednakowo szybkiego poruszania się pośród gąszczy i roślinności w połączeniu z koniecznością ukrywania się przed nieprzyjacielem.

U owadów można znaleźć niezliczoną ilość podobnych przykładów; dlatego też Linneusz zwiedziony zewnętrznym pozorem umieścił rzeczywiście owada równoskrzydłego pomiędzy motylami[252]. Coś podobnego znajdujemy nawet u naszych odmian hodowlanych, np. w zadziwiającym podobieństwie kształtu ciała uszlachetnionych ras świni chińskiej i pospolitej, które pochodzą od odrębnych gatunków, oraz w zgrubiałych łodygach rzepy i karpieli. Podobieństwo pomiędzy chartem i angielskim koniem wyścigowym jest niewiele bardziej urojone niż inne analogie przeprowadzane przez niektórych autorów pomiędzy bardzo różniącymi się od siebie zwierzętami.

Na podstawie poglądu, że cechy o tyle tylko mają wielkie znaczenie dla klasyfikacji, o ile wyrażają wspólnotę pochodzenia, łatwo zrozumieć, dlaczego cechy analogiczne, czyli przystosowawcze, chociaż olbrzymiej wagi dla życia istot, są jednak dla systematyków zupełnie prawie bez wartości. Albowiem dwa zwierzęta należące do dwóch zupełnie różnych linii rodowych łatwo mogą się przystosować do podobnych warunków życiowych i przez to bardzo się upodobnić do siebie wyglądem zewnętrznym; ale podobieństwa takie nie zdradzają żadnego pokrewieństwa, a raczej ukrywają prawdziwe pokrewieństwo form. Stąd też możemy zrozumieć pozorny paradoks, że te same cechy są analogiczne, gdy porównujemy jedną grupę z inną, dowodzą zaś prawdziwego pokrewieństwa wtedy, gdy chodzi o porównanie członków tej samej grupy pomiędzy sobą. Na przykład kształt ciała i płetwowate kończyny stanowią tylko analogię, gdy porównujemy wieloryby z rybami, bowiem w obu gromadach stanowią one tylko przystosowanie zwierzęcia do pływania w wodzie; lecz przy porównywaniu poszczególnych członków rodziny wielorybów kształt ciała i płetwowate kończyny są cechami ujawniającymi rzeczywiste pokrewieństwo, gdyż

[252] *Linneusz zwiedziony zewnętrznym pozorem umieścił rzeczywiście owada równoskrzydłego pomiędzy motylami* — chodzi o pluskwiaka *Aleyrodes proletella* zaklasyfikowanego przez Linneusza jako *Phaleana (Tinea) proletella*. [przypis edytorski]

części te są w obrębie całej rodziny tak bardzo podobne, że nie możemy wątpić o tym, iż zostały odziedziczone po wspólnym przodku. To samo stosuje się też do ryb.

Można przytoczyć liczne przykłady uderzającego podobieństwa pojedynczych części lub narządów przystosowanych do takiej samej funkcji u istot zupełnie różnych. Dobry przykład nastręcza pod tym względem wielkie podobieństwo szczęki u psa i wilka tasmańskiego, *Thylacinus*, zwierząt stojących daleko od siebie w układzie naturalnym. Podobieństwo to ogranicza się jednak tylko do ogólnych cech wyglądu, takich jak wystające kły i zaostrzone brzegi zębów trzonowych. W rzeczywistości bowiem ich zęby bardzo się od siebie różnią; i tak pies ma z każdej strony szczęki górnej cztery zęby przedtrzonowe i tylko dwa trzonowe, gdy tymczasem *Thylacinus* ma trzy przedtrzonowe, a cztery trzonowe. Zęby trzonowe również znacznie się różnią u tych dwu zwierząt pod względem swej stosunkowej wielkości i budowy. W obu przypadkach uzębienie ostateczne poprzedzane jest przez bardzo odmienne uzębienie mleczne. Można rzecz jasna zaprzeczać temu, jakoby zęby w obu przypadkach przystosowały się do szarpania mięsa drogą naturalnego doboru kolejnych zmian; jeśli jednak przyjmujemy to w jednym przypadku, nie pojmuję, dlaczego mamy przeczyć temu w innym. Z przyjemnością dowiedziałem się, że tak wielki autorytet jak profesor Flower doszedł do tego samego wniosku.

Niezwykłe fakty przytoczone w jednym z poprzednich rozdziałów, a mianowicie, że bardzo różne ryby mają narządy elektryczne, że bardzo różne owady mają narządy świetlne i że storczykowate oraz trojeściowate mają pyłkowiny z lepkimi tarczkami — należą do tej samej kategorii podobieństw analogicznych. Fakty te są zaś tak dziwne, że zostały przytoczone jako trudności, czyli zarzuty przeciwko naszej teorii. We wszystkich takich wypadkach można jednak wykazać pewną zasadniczą różnicę we wzroście lub w rozwoju części, a zwykle i w ostatecznej ich budowie. Osiągany cel jest ten sam, lecz środki, chociaż na pozór zupełnie jednakowe, znacznie się różnią od siebie. W przypadkach tych często zapewne działała zasada wspomniana wyżej pod nazwą *zmienności analogicznej*, tzn. członkowie tej samej gromady, chociaż spokrewnieni ze sobą tylko odlegle, odziedziczyli tak wiele wspólnego w swej konstytucji, że skłonni są do jednakowych przemian pod wpływem jednakowych czynników; a to oczywiście sprzyjać będzie powstaniu drogą doboru naturalnego części lub narządów uderzająco do siebie podobnych, niezależnie od bezpośredniego dziedziczenia po wspólnym przodku.

Ponieważ gatunki należące do różnych gromad często przez powolne, nieznaczne przekształcenia przystosowywane bywały do życia w mniej więcej jednakowych warunkach — na przykład do zamieszkiwania jednego z trzech żywiołów: lądu, powietrza i wody — możemy stąd zrozumieć, dlaczego daje się czasami obserwować paralelizm ilościowy pomiędzy podgrupami odrębnych gromad. Przyrodnik, którego uderzyłby podobny paralelizm, mógłby go z łatwością znacznie rozszerzyć przez dowolne podniesienie lub obniżenie wartości grup w rozmaitych gromadach (a całe nasze doświadczenie uczy, że szacowanie ich wartości jest nadal dowolne). W taki sposób powstały prawdopodobnie układy potrójne, poczwórne, pięciokrotne i siedmiokrotne.

Istnieje inna jeszcze, dziwna grupa przykładów, gdzie wielkie podobieństwo zewnętrzne nie zależy od przystosowania się do podobnego sposobu życia, lecz osiągnięte zostało w celu obrony. Mam na myśli dziwne zjawisko naśladowania przez niektóre motyle, jak to po raz pierwszy opisał pan Bates, innych, zupełnie odmiennych gatunków. Znakomity ten badacz wykazał, że w pewnych okolicach Ameryki Południowej, gdzie np. motyl z rodzaju *Ithomia* pojawia się we wspaniałych rojach, inny motyl, mianowicie *Leptalis*, przyłącza się nieraz do roju i tak jest podobny pod względem względem barwy i układu plamek, a nawet pod względem kształtu skrzydeł do *Ithomii*, że pan Bates pomimo bystrego wzroku, wyćwiczonego jedenastoletnim zbieraniem owadów, i pomimo iż ciągle miał się na baczności, wciąż co do niego się mylił. Jeśli schwytamy formy naśladujące i naśladowane i porównamy je ze sobą, zobaczymy, że pod względem swej zasadniczej budowy różnią się zupełnie i należą nie tylko do innych rodzajów, lecz często nawet do innych rodzin. Gdyby naśladownictwo to zdarzało się w jednym tylko lub w dwóch przypadkach, to można by je pominąć jako dziwny zbieg okoliczności. Jeśli jednak udamy się poza obręb okolicy, gdzie *Leptalis* naśladuje *Ithomię*, to znajdziemy inne znów podobne naśladowane i naśladujące gatunki należące do tych samych dwóch rodzajów. Łącznie można naliczyć nie mniej jak dziesięć rodzajów z gatunkami naśladującymi inne motyle.

Forma naśladowana i naśladująca zamieszkują zawsze tę samą okolicę; nie znajdujemy nigdy naśladowcy, który żyłby w oddaleniu od formy, którą naśladuje. Naśladowcy są prawie bez wyjątku owadami rzadkimi, zaś formy naśladowane występują prawie zawsze w wielkich rojach. W tym samym okręgu, w którym *Leptalis* naśladuje *Ithomię*, czasami można spotkać inne owady łuskoskrzydłe[253] również imitujące *Ithomię*, tak że na tym samym miejscu żyją gatunki trzech rodzajów motyli, a nawet ćma, wszystkie nadzwyczaj podobne do jednego gatunku należącego do czwartego rodzaju. Zasługuje na szczególną uwagę, że liczne formy zarówno naśladujące *Leptalis*, jak i formy naśladowane mogą zostać przedstawione w szeregu stopniowanym jako zwyczajne odmiany tego samego gatunku, gdy tymczasem inne są bez wątpienia odrębnymi gatunkami. Dlaczego jednak, można spytać, jedne formy uważamy za naśladowane, inne zaś za naśladujące? Pan Bates odpowiada zadowalająco na to pytanie, wykazując, iż forma naśladowana zachowuje zwykły wygląd grupy, do której należy, podczas gdy formy naśladujące zmieniły swój wygląd i nie są już podobne do swych najbliższych krewnych.

Dochodzimy teraz do pytania, dlaczego pewne motyle i ćmy przyjmują tak często wygląd innych, zupełnie różnych form; dlaczego ku zakłopotaniu przyrodników natura zniżyła się do scenicznych sztuczek? Pan Bates znalazł tu bez wątpienia właściwe wyjaśnienie. Formy naśladowane, występujące zawsze w wielkiej liczbie, muszą zazwyczaj w wysokim stopniu unikać zniszczenia, w przeciwnym bowiem razie nie mogłyby występować w tak wielkich rojach; zebrano też obecnie mnóstwo faktów dowodzących, że do owadów tych mają wstręt ptaki i inne zwierzęta owadożerne. Formy zaś naśladujące, które zamieszkują tę samą okolicę, są natomiast stosunkowo rzadkie i należą do rzadkich grup. Są one zapewne wystawione na jakieś niebezpieczeństwa, bowiem w przeciwnym razie ze względu na ilość jaj składanych przez wszystkie motyle pokryłyby rojami całą okolicę po dwóch lub trzech pokoleniach. Jeśli teraz pewien członek tej prześladowanej i rzadkiej grupy przyjmie wygląd tak podobny do gatunku dobrze ochranianego, że ciągle myli wprawne oko entomologa, to może też zmylić nieraz drapieżnego ptaka i owada, a wskutek tego często uniknie zagłady. Można prawie powiedzieć, że pan Bates w istocie dostrzegł proces, przez który forma naśladująca staje się tak bardzo podobna do naśladowanej, gdyż wykazał, że niektóre formy *Leptalis* naśladujące tak wiele innych motyli ulegają znacznym przemianom. W jednej okolicy żyją liczne odmiany, a spośród nich w pewnym okręgu tylko jedna podobna jest do *Ithomii* pospolitej w tym samym okręgu. W innym okręgu znajdują się dwie lub trzy odmiany, z których jedna jest dużo częstsza od pozostałych i w wysokim stopniu naśladuje *Ithomię*. Na podstawie tego rodzaju faktów wnioskuje Bates, że rodzaj *Leptalis* przede wszystkim ulega przemianom, a kiedy pewna odmiana okazuje się przypadkowo w jakimś stopniu podobna do jakiegoś pospolitego motyla zamieszkującego tę samą okolice, to ta odmiana wskutek swego podobieństwa do pomyślnie żyjącego i mało prześladowanego gatunku ma więcej szans na uniknięcie zniszczenia przez drapieżne ptaki i owady i dlatego też częściej bywa zachowywana — „mniej doskonałe stopnie podobieństwa były z pokolenia na pokolenie usuwane, a tylko pozostałe się zachowały i mogły pozostawić po sobie potomstwo". Mamy więc tu doskonały przykład zasady doboru naturalnego.

Panowie Wallace i Trimen podobnie opisali kilka równie uderzających przykładów naśladownictwa u motyli Archipelagu Malajskiego i Afryki, a także u kilku innych owadów. Pan Wallace wykrył też jeden podobny przypadek u ptaków, nie znajdujemy jednak nic podobnego u większych czworonogów. O wiele częstsze występowanie naśladownictwa u owadów niż u innych zwierząt stanowi zapewne wynik ich małych rozmiarów; owady nie mogą się same bronić, wyjąwszy gatunki uzbrojone w żądło, a nie słyszałem nigdy, aby takie owady naśladowały inne, chociaż same bywają naśladowane; owady nie mogą łatwo uciec przed większymi zwierzętami, które na nie polują, dlatego też, podobnie jak większość słabych istot, skazane są na fortele i maskowanie się.

Należy zauważyć, że proces naśladownictwa zapewne nigdy nie rozpoczął się między formami, które bardzo różniły się pod względem ubarwienia. Jeśli jednak zaczął się u gatunków, które były już cokolwiek podobne, to mógł doprowadzić powyższej podanymi

[253] *łuskoskrzydłe*, *Lepidoptera* (biol.) — motyle; nazwa biologiczna pochodzi od tego, że ich skrzydła są pokryte są drobnymi łuskami. [przypis edytorski]

sposobami do największego podobieństwa, jeśli takie okazało się korzystne; a skoro forma naśladowana wskutek jakichś wpływów powoli się później zmieniała, to forma naśladująca musiała iść tą samą drogą i dlatego zmieniała się w niemal dowolnym stopniu, tak że wreszcie uzyskała wygląd i barwę zupełnie różne od wyglądu i barwy innych członków rodziny, do której należy. Jest tu jednak pewna trudność, gdyż trzeba koniecznie przyjąć, że w niektórych przypadkach dawne formy należące do kilku różnych grup, zanim odeszły wyglądem od pozostałych tak dalece jak obecnie, przypadkowo były wystarczająco podobne do członka innej chronionej grupy, by uzyskać dzięki temu pewną niewielką ochronę. A to stanowiło punkt wyjścia do późniejszego nabycia najzupełniejszego podobieństwa.

O naturze pokrewieństw łączących istoty organiczne

Ponieważ zmodyfikowani potomkowie panujących gatunków należących do obszernych rodzajów skłonni są do odziedziczania korzystnych cech, które spowodowały, że grupy, do których należą, są liczne, a ich przodkowie byli panującymi, dlatego też prawie na pewno będą się szeroko rozprzestrzeniać i zajmować coraz więcej miejsca w gospodarce przyrody. Obszerniejsze i panujące grupy w obrębie każdej gromady dążą coraz bardziej do powiększania się i na skutek tego wypierają wiele grup mniejszych i słabszych. Tym możemy wyjaśnić fakt, że wszystkie organizmy, współczesne i wymarłe, mieszczą się w kilku wielkich rzędach i w jeszcze mniej licznych gromadach. Jako dowód tego, jak nieliczne są wyższe grupy i jak szeroko rozprzestrzenione są na świecie, służyć może uderzający fakt, że odkrycie Australii nie przysporzyło ani jednego owada, który by należał do nowej gromady, i że w królestwie roślin, jak wiem od dra Hookera, przybyły wskutek tego tylko dwie czy trzy małe rodziny.

W rozdziale o następstwie geologicznym, wychodząc z zasady, iż na ogół w każdej grupie podczas długotrwałego procesu przekształcania cechy znacznie się rozbiegły, starałem się wykazać, skąd pochodzi to, że starsze formy życia często wykazują cechy do pewnego stopnia pośrednie pomiędzy istniejącymi obecnie grupami. Ponieważ niektóre z takich dawnych i średnich form rodowych pozostawiły do dziś dnia nieznacznie tylko zmienione potomstwo, tworzy ono nasze tak zwane grupy pośrednie, czyli chwiejne. Im większe odchylenie wykazuje jakaś forma, tym większa musi być liczba form łączących, które zostały wytępione i całkowicie wyginęły. Mamy pewne dowody, że grupy chwiejne bardzo ucierpiały wskutek wymierania, bowiem niemal zawsze są reprezentowane przez bardzo nieliczne gatunki, a gatunki te okazują się zazwyczaj bardzo różne od siebie, co także wskazuje na wymieranie. Na przykład rodzaje *Ornithorcynchus* i *Lepidosiren* nie byłyby mniej chwiejne, gdyby każdy z nich zawierał zamiast jednego, dwóch, czy trzech aż cały tuzin gatunków. Możemy, sądzę, tylko wtedy objaśnić to zjawisko, gdy formy chwiejne uważać będziemy jako grupy, które w walce ze zwycięskim przeciwnikiem zostały pokonane i tylko nieliczne ogniwa przetrwały aż do dziś dnia wskutek niezwykłego zbiegu sprzyjających okoliczności.

Pan Waterhouse zauważył, że jeśli pewien członek jakiejś grupy zwierząt wykazuje pokrewieństwo z zupełnie inną grupą, pokrewieństwo to najczęściej jest ogólne, a nie szczegółowe. Na przykład według pana Waterhouse'a wiskacza jest najbardziej ze wszystkich gryzoni zbliżona do torbaczy, lecz cechy, które ją najbardziej zbliżają do tego rzędu, wiążą ją z nimi ogólnie, to znaczy nie jest nimi zbliżona do żadnego gatunku torbaczy bardziej niż do jakiegoś innego. Ponieważ te cechy pokrewieństwa wiskaczy z torbaczami uważane są za rzeczywiste, a nie po prostu za przystosowawcze, musiały one zatem, zgodnie z naszym poglądem, zostać odziedziczone po wspólnym przodku. Dlatego też musimy przyjąć, że albo wszystkie gryzonie łącznie z wiskaczą oddzieliły się od jakiegoś bardzo dawnego torbacza, który miał naturalnie cechy mniej lub więcej pośrednie w porównaniu ze wszystkimi istniejącymi dziś torbaczami, albo też, że zarówno gryzonie, jak i torbacze pochodzą od wspólnego przodka i że obie grupy ulegały odtąd wielu przekształceniom w rozbieżnych kierunkach. Według każdego z tych poglądów musimy przyjąć, że wiskacza zachowała więcej cech po dawnym swym przodku niż inne gryzonie; dlatego też nie wykazuje ona żadnego szczególnego związku z tym lub innym ze współczesnych torbaczy, lecz tylko pośrednio ze wszystkimi lub prawie wszystkimi torbaczami w ogóle, zachowawszy część cech wspólnego przodka lub też jakiegoś dawnego członka tej gru-

py. Z drugiej znów strony, według Waterhouse'a, spośród wszystkich torbaczy wombat (*Phascolomys*) jest najbardziej podobny nie do jakiegoś jednego gatunku, lecz do całego rzędu gryzoni w ogóle. W tym wypadku należy przypuszczać, że podobieństwo jest tylko analogiczne, wynikłe stąd, że wombat przystosował się do podobnego sposobu życia, jaki mają gryzonie. De Candolle starszy poczynił podobne spostrzeżenie co do ogólnego charakteru pokrewieństw pomiędzy różnymi rzędami roślin.

Na podstawie zasady rozmnażania się i stopniowej rozbieżności cech gatunków pochodzących od wspólnego przodka i w związku z dziedzicznym utrwalaniem pewnej części wspólnych cech możemy zrozumieć nader złożone i rozbieżnie rozchodzące się więzy pokrewieństwa, którymi są ze sobą połączeni wszyscy członkowie jednej rodziny lub wyższej grupy. Albowiem wspólny przodek całej rodziny, która obecnie wskutek wymierania rozpadła się na różne grupy i podgrupy, musiał przekazać niektóre swe cechy, w różny sposób i w różnym stopniu przekształcone, wszystkim gatunkom, a te zostały w ten sposób połączone ze sobą krętymi liniami pokrewieństwa mającymi różną długość (jak można to zobaczyć na schemacie, do którego się tak często odwoływaliśmy), łączącymi je przez wielu poprzedników. Podobnie jak trudno jest wykazać pokrewieństwo pomiędzy licznymi członkami jakiejś starej rodziny szlacheckiej nawet za pomocą drzewa genealogicznego, a prawie niemożliwe jest uczynić to bez niego, tak też można pojąć nadzwyczajną trudność, jaką napotykają przyrodnicy, gdy pragną bez pomocy schematu ukazać rozmaite stosunki pokrewieństwa pomiędzy licznymi żywymi i wygasłymi członkami taj samej wielkiej naturalnej gromady.

Wymieranie, jak widzieliśmy w rozdziale czwartym, odgrywało ważną rolę w tworzeniu i powiększaniu się luk pomiędzy różnymi grupami każdej gromady. Możemy nawet wyjaśnić sobie wzajemne wyodrębnianie się całych gromad, jak np. ptaków od wszystkich innych kręgowców, przypuszczeniem, że zupełnie wyginęło wiele dawnych form życia, za pośrednictwem których niegdyś połączeni byli wcześni przodkowie ptaków z wczesnymi przodkami pozostałych gromad kręgowców, mniej jeszcze wtedy zróżnicowanych. Znacznie mniej wymarło form życia, które niegdyś łączyły ryby z płazami. W jeszcze mniejszym stopniu miało to miejsce w niektórych innych gromadach, np. u skorupiaków, gdzie zadziwiająco różne formy połączone są ze sobą długim i tylko częściowo przerywanym łańcuchem pokrewieństw. Wymieranie tylko odgraniczało grupy, lecz w żaden sposób ich nie tworzyło, gdyby bowiem wszystkie formy, które niegdyś żyły na ziemi, mogły się nagle znów pojawić, nie można by było wprawdzie wskazać definicji, na podstawie których dałoby się rozróżnić poszczególne grupy, ale byłaby możliwa naturalna klasyfikacja lub przynajmniej naturalne uporządkowanie.

Możemy się o tym przekonać, spoglądając na nasz schemat. Przypuśćmy, że litery *A* do *L* przedstawiają jedenaście rodzajów sylurskich, z których pewne pozostawiły po sobie wielkie grupy przekształconych potomków. Przypuśćmy, że wszystkie ogniwa łączące między sobą gałęzie i podgałęzie nadal żyją, a różnice pomiędzy tymi ogniwami nie są większe niż pomiędzy istniejącymi dziś odmianami. W tym przypadku nie dałoby się podać definicji pozwalających na odróżnienie licznych członków różnych grup od ich bliższych przodków i potomków. A jednak układ przedstawiony na schemacie byłby zupełnie poprawny i naturalny, gdyż według prawa dziedziczności wszystkie formy pochodzące np. od *A* miałyby pomiędzy sobą coś wspólnego. Na jednym drzewie można odróżnić tę lub ową gałąź, chociaż obie przy podstawie łączą się ze sobą i zlewają. Nie moglibyśmy, jak powiedziałem, definiować różnych grup, lecz moglibyśmy wskazać typy lub formy, które łączyłyby w sobie większość cech każdej grupy, małej lub dużej, i dawałyby w taki sposób ogólne wyobrażenie o wartości różnic pomiędzy nimi. Oto do czego musielibyśmy dojść, gdyby kiedyś udało nam się zebrać wszystkie formy jednej gromady, jakie gdziekolwiek i kiedykolwiek żyły. Nie będziemy mogli wprawdzie nigdy zebrać takiej pełnej kolekcji, jednak w w przypadku niektórych gromad zbliżamy się do tego celu, a niedawno Milne Edwards w swej doskonałej rozprawie podkreślał wielką doniosłość zajmowania się formami typowymi, bez względu na to, czy udaje nam się, czy też nie udaje oddzielić od siebie i zdefiniować grupy, do których takie typowe formy należą.

Widzieliśmy wreszcie, że dobór naturalny wynikający z walki o byt i prowadzący prawie nieuchronnie do wymierania i do rozbieżności cech u potomków gatunku rodzicielskiego wyjaśnia owe wielkie i ogólne rysy w pokrewieństwie wszystkich istot organicz-

nych, a mianowicie ich podział na grupy i podgrupy. Używamy czynnika pochodzenia, grupując osobniki obu płci i wszelkiego wieku w jeden gatunek, nawet jeśli mają one tylko niewiele cech wspólnych; używamy tego czynnika przy grupowaniu ogólnie przyjętych odmian, bez względu na to, że mogą one różnić się znacznie od swego gatunku rodzicielskiego; a sądzę, że ten czynnik pochodzenia stanowi ową tajemniczą spójnię, której szukali wszyscy przyrodnicy pod nazwą układu naturalnego.

Przyjmując, że układ naturalny organizmów, w stopniu, w jakim został skompletowany, jest uporządkowany genealogicznie, a stopnie różnic oznacza się mianem rodzajów, rodzin, rzędów itd., pojmiemy zasady, których zmuszeni jesteśmy przestrzegać przy naszej klasyfikacji. Możemy zrozumieć, dlaczego powinniśmy niektóre podobieństwa cenić o wiele wyżej niż inne, dlaczego uwzględniamy tu niekiedy narządy szczątkowe, czyli zbyteczne, lub też inne o małym znaczeniu fizjologicznym, dlaczego przy szukaniu związków pomiędzy jedną grupą a drugą od razu odrzucamy cechy analogiczne, czyli przystosowawcze, chociaż korzystamy z nich w obrębie tej samej grupy. Widzimy jasno, dlaczego możemy połączyć w kilka wielkich grup wszystkie formy żyjące oraz wymarłe i dlaczego różni członkowie każdej gromady połączeni są ze sobą najbardziej powikłanymi i promieniście rozbiegającymi się liniami pokrewieństwa. Nigdy zapewne nie rozplączemy zawikłanej sieci pokrewieństwa pomiędzy członkami jakiejkolwiek gromady; kiedy jednak mamy na widoku określony cel, a nie poszukujemy jakiegoś nieznanego planu stworzenia, możemy się spodziewać pewnego, chociaż powolnego postępu.

Profesor Haeckel w swojej *Generelle morphologie* i w kilku innych dziełach poświęcił niedawno swą rozległą wiedzę i zdolności zbadaniu tego, co nazywa filogenią, czyli liniami pochodzenia wszystkich istot organicznych. Rysując poszczególne łańcuchy, opiera się głównie na cechach embriologicznych, ale posługuje się też wskazówkami z narządów homologicznych i szczątkowych, a także kolejnymi okresami, podczas których, jak przypuszczamy, rozmaite formy życia pojawiały się w naszych formacjach geologicznych. Uczynił on zatem śmiało pierwszy olbrzymi krok i wskazał, jak będzie w przyszłości traktowana klasyfikacja.

Morfologia

Widzieliśmy, że członkowie tej samej gromady niezależnie od sposobu życia są podobni do siebie w ogólnym planie budowy. Podobieństwo to bywa często oznaczane mianem „jedności typu" lub też powiadamy, że poszczególne części i narządy różnych gatunków pewnej gromady są wzajemnie homologiczne. Cały ten przedmiot obejmuje się ogólną nazwą morfologii. Jest to jedna z najciekawszych części historii naturalnej i może być nazywana jej prawdziwą duszą. Cóż może być dziwniejszego nad to, że wykształcona do chwytania ręka, kończyna kreta wykształcona do kopania, noga konia, płetwa morświna[254] i skrzydło nietoperza są wszystkie zbudowane według tego samego planu i zawierają podobne kości w takim samym położeniu wzajemnym. Jakże to dziwne — by podać przykład mniej ważny, lecz uderzający — że tylne kończyny kangura, tak dobrze przystosowane do skakania na otwartych równinach, kończyny łażącej i karmiącej się liśćmi koali, przystosowane równie dobrze do chwytania gałęzi, kończyny ryjącego w ziemi i żywiącego się owadami oraz korzeniami jamraja[255] i niektórych innych torbaczy australijskich — wszystkie zbudowane są według tego samego niezwykłego typu, a mianowicie mają niezmiernie długie i okryte wspólną skórą kości drugiego i trzeciego palca, tak że wyglądają jak jeden palec opatrzony dwoma pazurami. Pomimo tego podobieństwa budowy kończyny tylne tych różnych zwierząt używane są, jak widać, do tak różnorodnych celów, jakie tylko można sobie wyobrazić. Przykład będzie jeszcze bardziej uderzający, jeśli dodam, że dydelfy[256] amerykańskie, mające prawie taki sam sposób życia jak niektórzy ich krewni australijscy, mają kończyny zbudowane według zwykłego typu. Profesor Flower, od którego wziąłem powyższe dane, powiada na zakończenie: „Możemy to nazwać zgodnością typu, nie zbliżając się jednak wiele do wyjaśnienia tego zjawiska",

[254]*morświn* — rodzaj morskiego ssaka spokrewnionego z delfinowatymi. [przypis edytorski]

[255]*jamraj* a. *borsuk workowaty*, *Perameles* (biol.) — rodzina średniej wielkości wszystkożernych torbaczy z Australii i Nowej Gwinei. [przypis edytorski]

[256]*dydelf* — rodzaj wszystkożernego, niewielkiego torbacza podobnego do szczura, występujący w Ameryce Środkowej i Płd. [przypis edytorski]

a później dodaje: „czyż nie skłania to nas do przypuszczenia rzeczywistego pokrewieństwa i dziedziczenia po wspólnym przodku?".

Geoffroy St. Hilaire zdecydowanie podkreślał wielką doniosłość wzajemnego połączenia i układu części w narządach homologicznych; części mogą się różnić prawie bez ograniczeń co do kształtu i wielkości, lecz pozostają połączone ze sobą w ściśle ten sam sposób. Na przykład nie znajdujemy nigdy przestawionych kości w ramieniu i przedramieniu, w udzie i przedudziu. Dlatego też kościom homologicznym bardzo różnych zwierząt można nadać tę samą nazwę. To samo wielkie prawo występuje w budowie części gębowych owadów. Cóż może być bardziej różne niż niezmiernie długa, spiralna trąbka ssąca zawisaka[257], dziwnie załamany języczek pszczoły lub pluskwy i wielkie szczęki chrząszcza? A jednak wszystkie te narządy, służące do tak różnych celów, powstały wskutek nieskończenie licznych przekształceń wargi górnej, żuwaczek i dwóch par szczęk. Podobne prawo panuje też w budowie gęby i odnóży skorupiaków. To samo stosuje się też do kwiatów roślin.

Nic nie może być bardziej beznadziejnego niż próby wyjaśnienia podobieństwa planu budowy członków tej samej gromady za pomocą użyteczności lub teorii przyczyn celowych[258]. Daremność usiłowań w tym kierunku wyraźnie przyznał Owen w nadzwyczaj ciekawym dziele *Nature of limbs*. Zgodnie z powszechnym poglądem o oddzielnym stworzeniu każdego gatunku, można tylko powiedzieć, że tak jest i że Stwórcy podobało się zbudować wszystkie zwierzęta i rośliny każdej wielkiej gromady według jednego planu; nie jest to jednak objaśnienie naukowe.

Przeciwnie zaś, fakty te można bardzo łatwo wyjaśnić za pomocą teorii doboru naturalnego z następnymi niewielkimi przekształceniami, bowiem każde przekształcenie jest do pewnego stopnia pożyteczne dla zmienionych form, a wskutek współzależności może nieraz wpłynąć także na inne części organizacji. Przy tego rodzaju przemianach wcale nie występuje skłonność do przemiany pierwotnego planu budowy lub wzajemnego układu części albo też jest ona bardzo mała. Kości kończyny mogą w różnej mierze ulegać skróceniu lub spłaszczeniu, mogą równocześnie być otaczane grubą skórą i służyć jako płetwa; kończyna przednia z błoną pomiędzy palcami może mieć rozmaicie wydłużone wszystkie kości lub niektóre kości i stosownie do tego powiększoną błonę, tak że może służyć jako skrzydło; a jednak pomimo wszystkich tak znacznych przemian nie występuje skłonność do przekształcenia zasadniczej budowy kości ani do zmiany ich wzajemnego ułożenia. Jeśli przypuścimy, że dawny przodek, czyli że tak powiem, typ pierwotny wszystkich ssaków, ptaków i gadów miał kończyny zbudowane na podstawie ogólnego planu, bez względu na cel, do jakiego służyły, pojmiemy natychmiast jasno znaczenie homologicznej budowy kończyn w całej gromadzie. Podobnie co do gęby owadów, kiedy przyjmiemy, że ich wspólny przodek miał wargę górną, żuwaczki i dwie pary szczęk bardzo prostej, być może, budowy, dobór naturalny wystarczy do wyjaśnienia nieskończonej rozmaitości w budowie i czynnościach części gębowych owadów. Pomimo to łatwo zrozumieć, że pierwotny plan ogólny narządu może zostać powoli tak zatarty, że wreszcie ginie zupełnie wskutek zmniejszania się i ostatecznego zaniku pewnych części, wskutek zlewania się innych części lub też wskutek podwajania się i różnicowania jeszcze innych części: a są to wszystko przemiany pozostające, jak wiemy, w granicach możliwości. W wiosłowatych nogach niektórych wymarłych olbrzymich jaszczurów morskich i w częściach gębowych niektórych skorupiaków zasadniczy plan, zdaje się, został w ten sposób częściowo zaciemniony.

Inna, równie ciekawa gałąź morfologii zajmuje się homologią szeregową, tzn. porównywaniem nie tych samych części u różnych przedstawicieli jednej gromady, lecz różnych części czy narządów u tego samego osobnika. Większość fizjologów twierdzi, że kości czaszki są homologiczne, to znaczy odpowiadają co do liczby i wzajemnych stosunków częściom składowym pewnej ilości kręgów[259]. Przednie i tylne kończyny wszystkich

[257] *zawisak*, *Sphinx* (biol.) — nocny motyl, który pobiera pokarm, zawisając nad kwiatem dzięki szybkim ruchom skrzydeł. [przypis edytorski]

[258] *przyczyna celowa* (filoz.) — w filozofii Arystotelesa jedna z czterech przyczyn koniecznych do zaistnienia rzeczy: powstanie rzeczy musi służyć pewnemu celowi. [przypis edytorski]

[259] *Większość fizjologów twierdzi, że kości czaszki są homologiczne, to znaczy odpowiadają co do liczby i wzajemnych stosunków częściom składowym pewnej ilości kręgów* — teoria, iż kości czaszki są homologiczne składowym częściom pewnej ilości kręgów (teoria Goethego, Okena i Franka) obecnie uległa zasadniczej modyfikacji. Now-

wyższych gromad kręgowców są wyraźnie homologiczne. To samo prawo stosuje się też do zadziwiająco złożonych szczęk i odnóży skorupiaków. Prawie każdy wie o tym, że w kwiecie ułożenie wzajemne działek kielicha i płatków korony oraz pręcików i słupków, tak samo jak ich budowę wewnętrzną można wyjaśnić przypuszczeniem, że są to wszystko przekształcone, spiralnie ułożone liście. U roślin potwornych mamy nieraz bezpośredni dowód możliwości przemiany jednego z tych narządów w drugi; u kwiatów zaś podczas wczesnego stadium ich rozwoju, podobnie jak u zarodków skorupiaków i wielu innych zwierząt, widzimy rzeczywiście, że narządy, w stanie dojrzałym bardzo różne, w młodocianym wieku są do siebie niezmiernie podobne.

Jakże trudno wyjaśnić podobne zjawiska homologii szeregowej powszechnym poglądem o stworzeniu! Dlaczego mózg zawarty jest w puszce zbudowanej z tak wielu i tak niezwykle ukształtowanych kawałków kości, które, jak się zdaje, są kręgami? Jak to zauważył Owen, pożytek, jaki wynika z podzielonej na osobne części czaszki podczas porodu u ssaków, w żaden sposób nie tłumaczy podobnego sposobu budowy czaszki u ptaków i gadów. Lub też dlaczego podobne kości zostały stworzone w skrzydłach i w nogach nietoperza, chociaż służą one do zupełnie innych celów: do latania i chodzenia? A dlaczego skorupiaki mające otwór gębowy zaopatrzony w wiele par narządów, mają odpowiednio do tego mniej odnóży i na odwrót: te z większą liczbą odnóży, mają mniej części gębowych? Wreszcie, dlaczego działki kielicha i płatki korony, pręciki i słupki jednego kwiatu pomimo przystosowania do zupełnie różnych celów zbudowane są wszystkie według tego samego wzoru?

Teoria doboru naturalnego daje nam w pewnym zakresie odpowiedź na wszystkie te pytania. Nie mamy tu potrzeby rozpatrywać, w jaki sposób ciało niektórych zwierząt podzieliło się z początku na szereg odcinków lub też na prawą i lewą połowę z odpowiadającymi sobie narządami, gdyż podobne pytania leżą niemal poza obrębem naszego badania. Prawdopodobnie jednak niektóre powtarzające się seryjnie twory stanowią rezultat rozmnażania się komórek przez podział pociągającego za sobą pomnażanie się części powstających z takich komórek. Dla naszych celów wystarczy, gdy zapamiętamy, że nieograniczone powtarzanie się tej samej części lub narządu stanowi, jak to zauważył Owen, ogólną właściwość wszystkich form niższych lub mało wyspecjalizowanych; dlatego też nieznany przodek wszystkich kręgowców miał zapewne wiele kręgów, nieznany przodek segmentowców[260] — wiele segmentów, nieznany przodek wszystkich roślin kwiatowych — wiele liści ułożonych na jednej lub wielu liniach spiralnych. Widzieliśmy też przedtem, że części często się powtarzające są bardzo skłonne do zmienności nie tylko w liczbie, lecz i w kształcie. Z czego wynika, że części takie — jako występujące w znacznej ilości i zmienne — stanowić będą naturalnie materiał nadający się do przystosowań do najróżnorodniejszych celów; a jednak wskutek siły dziedziczności na ogół zachowają wyraźne ślady swego pierwotnego, czyli zasadniczego podobieństwa. Zachowają to podobieństwo tym bardziej, że odchylenia stanowiące podstawę dla przyszłych przekształceń drogą doboru naturalnego będą, zdaje się, z początku podobne, ponieważ części na wcześniejszym stadium rozwoju są jednakowe i znajdują się w prawie tych samych warunkach. Takie części, mniej czy też bardziej przekształcone, wykazywać będą homologię szeregową, o ile tylko ich wspólne pochodzenie nie zostanie zupełnie zatarte.

W wielkiej grupie mięczaków można wprawdzie wykazać homologie pomiędzy częściami różnych gatunków, lecz niewiele tylko przedstawić można homologii szeregowych, takich jak skorupki chitonów[261], tj. rzadko tylko możemy powiedzieć, że dana część lub narząd jest homologiczny innemu narządowi tego samego osobnika. Można

---

sze poszukiwania Huxleya, Gegenbauera, Parkera i innych dowiodły, iż nie można upatrywać ścisłej homologii pomiędzy oddzielnymi kośćmi czaszki i składowymi częściami kręgów, albowiem, jak się okazało, w skład czaszki kręgowców wchodzą liczne kości rozwijające się ze skóry i nie mające żadnego związku z kręgami, a tylko podstawowa część czaszki przedstawia sumę znacznej ilości kręgów pierwotnych zlewających się ze sobą (u ryb 9–10 lub jeszcze więcej), czyli powstaje według tego samego typu co kręgosłup. W dojrzałym jednak stanie niepodobna upatrywać homologii pomiędzy kośćmi czaszki i składowymi częściami rozwiniętych kręgów, jak to czynili dawniejsi zoologowie. Przyp. tłum. [przypis tłumacza]

[260] *segmentowce*, *Articulata* (biol.) — hipotetyczna grupa organizmów obejmująca stawonogi i pierścienice jako dwie grupy siostrzane, sugerowana przez Cuviera w 1817. [przypis edytorski]

[261] *chitony* a. *wielotarczowce* (biol.) — gromada morskich mięczaków, u których zauważalna jest jeszcze pierwotna segmentacja, która zaniknęła u pozostałych mięczaków. [przypis edytorski]

to z łatwością wytłumaczyć, bowiem nawet u najniższych przedstawicieli typu mięczaków nie znajdujemy choćby w przybliżeniu takiego nieograniczonego powtarzania się pojedynczych części, jak w innych wielkich grupach królestw zwierząt i roślin.

Morfologia jednak jest przedmiotem o wiele bardziej złożonym, niż się wydaje na pierwszy rzut oka, jak to niedawno wykazał E. Ray Lankester w swej znakomitej rozprawie. Przeprowadza on ścisłą granicę pomiędzy pewnymi grupami przypadków uważanych w równym stopniu przez wszystkich przyrodników za homologiczne. Proponuje on nazywać twory, które są podobne do siebie u różnych zwierząt wskutek pochodzenia od wspólnego przodka i późniejszego przekształcenia — homogenicznymi, te zaś, których podobieństwa nie można w ten sposób wyjaśnić — homoplastycznymi. Na przykład twierdzi, że serca ptaków i ssaków są jako całość homologiczne, to znaczy odziedziczone po wspólnym przodku, jednak cztery komory serca są w obu gromadach homoplastyczne, czyli rozwinęły się niezależnie. Lankester przytacza także wielkie podobieństwo części prawej i lewej strony ciała oraz następujących po sobie segmentów jednego i tego samego osobnika zwierzęcego; mamy tu części zwane zwykle homologicznymi, a niemające żadnego związku z pochodzeniem różnych gatunków od wspólnego przodka. Struktury homoplastyczne są to te, które zgrupowałem, w sposób bardzo wprawdzie niedokładny, jako przekształcone analogiczne lub podobne. Wytworzenie się ich można przypisać częściowo temu, że różne organizmy lub też różne części tego samego organizmu zmieniały się w sposób analogiczny, częściowo zaś temu, że podobne przekształcenia zachowały się ze względu na ten sam ogólny cel lub też podobną funkcję, czego liczne przykłady zostały podane.

Przyrodnicy często mówią, że czaszka składa się z szeregu przeobrażonych kręgów, szczęki krabów są przeobrażonymi odnóżami, pręciki i słupki kwiatów — przeobrażonymi liśćmi; jednakże, jak to zauważył Huxley, właściwiej będzie powiedzieć w wielu wypadkach, że czaszka i kręgi, szczęki i odnóża itd. nie powstały jedne z drugich, tak jak obecnie istnieją, lecz że rozwinęły się w obu przypadkach z pewnego wspólnego prostszego elementu. Tymczasem większość przyrodników używa tego wyrażenia tylko w sposób przenośny, bowiem są oni dalecy od poglądu, że jakiekolwiek narządy pierwotne — kręgi w jednym, odnóża w drugim wypadku — rzeczywiście przekształciły się w ciągu długiego szeregu pokoleń w czaszkę lub szczęki. A jednak prawdopodobieństwo, iż tak się to rzeczywiście odbyło, tak jest wielkie, że przyrodnicy z trudnością tylko mogą unikać używania wyrażeń mających to proste znaczenie. Na podstawie wypowiedzianego tu poglądu wyrażenia te mogą być wzięte w dosłownym znaczeniu, a dziwny fakt, że np. szczęki krabów mają liczne cechy, które odziedziczyły zapewne w ciągu długiego szeregu pokoleń, przekształcając się powoli ze zwykłych, bardzo prostych odnóży — staje się jasny.

Rozwój i embriologia

Jest to jedna z najważniejszych części historii naturalnej. Przeobrażenia owadów, dobrze znane każdemu, przebiegają na ogół skokowo, w kilku stadiach, jednak przemiany są w rzeczywistości liczne i stopniowe, chociaż ukryte. Na przykład sir J. Lubbock wykazał, że pewna jętka[262] (*Chloeon*) przechodzi podczas swego rozwoju przeszło dwadzieścia linień, za każdym razem ulegając pewnej przemianie; w tym wypadku widzimy akt przeobrażania w jego pierwotnym, stopniowym przebiegu. Jak zdumiewające zmiany w budowie zachodzą podczas rozwoju u niektórych zwierząt, wskazują przykłady licznych owadów, a jeszcze wyraźniej pewnych skorupiaków.

Podobne przemiany osiągają jednak najwyższy stopnień przy tak zwanej przemianie pokoleń niektórych zwierząt niższych. Zadziwiający na przykład jest fakt, iż delikatna, rozgałęziona, okryta polipami i do skały podmorskiej przymocowana kolonia najpierw przez pączkowanie, następnie zaś przez poprzeczny podział wydaje znaczną ilość wielkich, pływających meduz i że te ostatnie produkują jaja, z których najpierw powstają swobodnie pływające zwierzątka, które następnie przyczepiają się do skał, rozgałęziają się i znów tworzą kolonię polipów — i tak wciąż bez końca. Przekonanie o zasadniczej identyczności procesu przemiany pokoleń ze zwykłym przeobrażeniem zostało w ostat-

[262] *jętki* — rząd uskrzydlonych owadów, zwykle związanych ze środowiskiem wodnym, żyjących w postaci dorosłej bardzo krótko, czasem jeden dzień, mimo że okres życia larw trwa nawet do kilku lat i obejmuje 20–30 linień. [przypis edytorski]

nich czasach silnie wzmocnione przez odkrycie Wagnera, iż larwy pewnej muchówki, mianowicie pryszczarka (*Cecidomyia*), wydają w wyniku bezpłciowego rozmnażania się inne larwy, te zaś znów inne, które na końcu przeistaczają się w dojrzałe samce i samice, rozmnażające się zwykłym sposobem, za pośrednictwem jaj.

Warto zaznaczyć, że kiedy dowiedziano się po raz pierwszy o odkryciu Wagnera, zapytano mnie, w jaki sposób można wyjaśnić, że larwy tej muchy uzyskały możność bezpłciowego rozmnażania się. Dopóki przypadek ten był odosobniony, niepodobna było dać wyjaśnienie. Ale Grimm wykazał niedawno, że inna muchówka, ochotka (*Chironomus*), rozmnaża się w prawie taki sam sposób; przypuszcza on, że zdarza się to często u owadów należących do tego rzędu. U ochotki to nie larwa, lecz poczwarka wykazuje tę zdolność, zaś Grimm wykazuje dalej, że przypadek ten do pewnego stopnia „łączy ze sobą zjawiska u *Cecidomyia* z dzieworództwem u *Coccidae*[263]", przy czym termin dzieworództwo oznacza fakt, że dojrzałe samice *Coccidae* zdolne są do składania płodnych jaj bez współudziału samców. Znane są obecnie pewne zwierzęta należące do różnych grup, które wykazują zwykłą zdolność do rozmnażania się w nadzwyczaj młodym wieku. Otóż należy tylko założyć, że dzieworództwo stopniowo występuje w coraz wcześniejszym wieku, przy czym *Chironomus* ukazuje nam stadium prawie pośrednie, a mianowicie poczwarki, a w taki sposób możemy, zdaje się, wyjaśnić sobie dziwny przypadek u *Cecidomyia*.

Zauważono już wyżej, że rozmaite części tego samego osobnika, które we wczesnym okresie zarodkowym są zupełnie do siebie podobne, w dojrzałym wieku zwierzęcia okazują się bardzo różne i przeznaczone do zupełnie nie różnych funkcji. Podobnie też wspomniano, że zarodki różnych gatunków i rodzajów należących do tej samej gromady są bardzo do siebie podobne, gdy się zaś zupełnie rozwiną, stają się nader niepodobne. Nie można przytoczyć na to lepszego dowodu jak fakt, o którym wspomina von Baer, że „zarodki ssaków, ptaków, jaszczurek i węży, a zapewne także żółwi, są tak dalece podobne do siebie we wczesnych stadiach rozwoju, zarówno w całości, jak i w sposobie rozwoju poszczególnych części, że można je rzeczywiście odróżniać tylko na podstawie wielkości. W moim posiadaniu są dwa małe zarodki zachowane w spirytusie, które zapomniałem oznaczyć, a teraz zupełnie nie mogę powiedzieć, do jakiej gromady należą. Mogą to być jaszczurki lub małe ptaki albo też bardzo młode ssaki, tak wielkie jest podobieństwo w sposobie powstawania głowy i tułowia u wszystkich tych zwierząt. Kończyn zaś te zarodki jeszcze nie mają. Ale nawet gdyby one już były, to we wczesnym stadium rozwojowym nic by nam nie powiedziały, gdyż nogi jaszczurek i ssaków, skrzydła i nogi ptaków, jak również ręce i nogi człowieka rozwijają się wszystkie z tej samej formy zasadniczej".

Larwy większości skorupiaków są nader do siebie podobne w odpowiednich stadiach rozwoju, chociaż formy dojrzałe mogą się bardzo różnić; to samo stosuje się też do wielu innych zwierząt. Niekiedy ślady podobieństwa zarodków zachowują się do późniejszego wieku, tak np. ptaki należące do tego samego rodzaju lub też do blisko spokrewnionych rodzajów często mają w młodości podobne upierzenie: widzimy to u wszystkich drozdów, mających w młodości plamiste upierzenie. W rodzinie kotów większość gatunków w stanie dorosłym jest prążkowana lub też cętkowana, a takie prążki lub cętki występują także wyraźnie u nowo narodzonych lwiąt i pum. Widzimy, chociaż bardzo rzadko, coś podobnego i u roślin. Na przykład pierwsze listki kolcolistu[264] (*Ulex*) i pierwsze liście akacji wydających później już tylko liściaki (*phyllodia*) są pierzaste, złożone jak zwykłe liście roślin strączkowych (*Leguminosae*).

Te szczegóły budowy, co do których zarodki zupełnie różnych zwierząt tej samej gromady zgadzają się ze sobą, nie mają nieraz żadnego bezpośredniego związku z ich warunkami bytu. Nie możemy przypuścić, że np. w zarodkach zwierząt kręgowych szczególny, łukowaty przebieg tętnic w pobliżu szpar skrzelowych pozostaje w zależności od podobieństwa warunków życiowych — u młodego ssaka odżywianego się w łonie matki, u ptaka wykluwającego się z jaja oraz u żaby rozwijającej się ze skrzeku pod wodą. Nie mamy żadnych więcej powodów, by wierzyć w taką zależność, niż powodów, by w wierzyć w to, że podobieństwo w budowie kości ręki ludzkiej, skrzydła nietoperza i płetwy morświna pozostaje w zależności od podobieństwa zewnętrznych warunków życia. Nikt

[263] *Coccidae*, pol.: *misecznikowate* (biol.) — rodzina owadów z nadrodziny czerwców. [przypis edytorski]
[264] *kolcolist*, *Ulex* (biol.) — rodzaj roślin należący do rodziny bobowatych. [przypis edytorski]

nie przypuszcza, że pręgi na ciele młodego lwa czy też plamki na ciele młodego kosa przynoszą jakiś pożytek tym zwierzętom.

Rzecz ma się jednak inaczej, gdy zwierzę podczas pewnego okresu swego życia zarodkowego jest czynne i musi samo dbać o siebie. Okres takiej działalności może następować wcześniej lub później, bez względu jednak na to, kiedy następuje, przystosowanie larwy do warunków życiowych jest równie doskonałe i piękne jak zwierzęcia dorosłego. Jak ważne są te zjawiska, wykazał niedawno sir J. Lubbock, zwróciwszy uwagę na wielkie podobieństwa między larwami niektórych owadów należących do bardzo odległych rzędów oraz na różnice między larwami innych owadów należących do tych samych rzędów, występujące w zależności od sposobu życia. Wskutek podobnych przystosowań, szczególnie jeśli w różnych stadiach rozwoju występuje podział pracy, jeśli np. larwa w jednym stanie poszukuje pożywienia, zaś w drugim miejsca przymocowania się, podobieństwo wzajemne larw spokrewnionych ze sobą zwierząt bywa nieraz bardzo niejasne. Można nawet przytoczyć przykłady, gdzie larwy dwóch gatunków, a nawet grup gatunków jeszcze bardziej różnią się od siebie niż dojrzałe osobniki. W największej jednak liczbie przypadków nawet aktywne larwy podlegają mniej lub więcej prawu podobieństwa zarodków. Dobry przykład stanowią skorupiaki wąsonogie: nawet znakomity Cuvier nie rozpoznał w kaczenicy skorupiaka, lecz wystarczy tylko spojrzeć na jej larwy, aby przekonać się o tym najwyraźniej. Podobnie też dwie główne grupy skorupiaków wąsonogich, szypułkowe i bezszypułkowe[265], tak bardzo różne w stanie dojrzałym, mają larwy, które we wszystkich stadiach rozwojowych ledwie się dają odróżnić.

Zarodek w czasie swego rozwoju doskonali głównie swoją organizację; używam tego wyrażenia, chociaż wiem, że prawie niepodobna ściśle określić, co należy pojmować przez wyższą i niższą organizację. Nikt jednak zapewne nie zaprzeczy, że motyl jest wyżej zorganizowany niż gąsienica. W niektórych jednak przypadkach, np. u skorupiaków pasożytniczych, zwierzę dojrzałe musimy postawić niżej niż larwę. Powołam się znów na skorupiaki wąsonogie. W najwcześniejszym stadium rozwoju larwa ich ma trzy pary nóg, jedno proste oko i opatrzony ssawką otwór gębowy, za pomocą którego przyjmuje obfity pokarm, gdyż szybko rośnie. W drugim stadium, odpowiadającym poczwarce motyla, ma ona już sześć par pięknie zbudowanych nóg pływnych, parę wspaniałych złożonych oczu i bardzo złożone czułki, lecz otwór gębowy zamknięty i niedoskonały, przez który nie może przyjmować pokarmu; czynność jej polega wtedy na wyszukaniu sobie za pomocą doskonale rozwiniętych zmysłów i silnych odnóży odpowiedniego miejsca, gdzie mogłaby się przyczepić i odbyć ostatnią przemianę.

Gdy zadanie to zostanie wykonane, zwierzę pozostaje całe życie przymocowane do jednego miejsca; jego odnóża przeobrażają się w narządy chwytne, na nowo zyskuje dobrze wykształcony otwór gębowy, ale nie ma czułków, a para oczu przekształca się znów w maleńką, pojedynczą, prostą plamkę oczną. W tym ostatnim, zupełnym już stadium można uważać skorupiaki wąsonogie zarówno za wyżej, jak i za niżej zorganizowane, niż były w stanie larwy. Jednak larwy z niektórych rodzajów rozwijają się albo w obojnaki o zwykłej budowie, albo też w to, co nazwałem samcami dopełniającymi; u tych ostatnich organizacja z pewnością się uwsteczniła, gdyż taki samiec to po prostu woreczek, który żyje krótko i jest pozbawiony otworu gębowego, żołądka i wszelkich innych ważnych narządów z wyjątkiem płciowych.

Jesteśmy tak dalece przyzwyczajeni do upatrywania różnic w budowie pomiędzy zarodkami i organizmami dojrzałymi, że zwykle uważamy zjawisko to za związane w jakiś konieczny sposób z rozwojem. Tymczasem nie ma żadnej podstawy do tego, by np. skrzydła nietoperza lub płetwa delfina nie były zarysowane razem ze wszystkimi częściami w odpowiednich proporcjach w zarodku, zaraz gdy dana część staje się w nim widoczna. Takie właśnie przypadki zachodzą w niektórych całych grupach zwierzęcych, podobnie jak u pewnych członków innych grup, wskutek czego zarodek w każdym okresie swego życia niewiele się różni od formy dorosłej; tak np. Owen zauważył w stosunku do mątwy, iż „nie ma tu żadnego przeobrażenia; cechy głowonoga występują tu wyraźnie na długo przedtem, nim wykształcą się w pełni części zarodka". Mięczaki lądowe oraz

[265] *trzonkowce i wieczkowce*, *Pedunculata i Sessilia* (daw. biol.) — grupy skorupiaków wąsonogich w klasyfikacji Lamarcka i Darwina, reprezentowane gł. przez odpowiednio kaczenice i pąkle. [przypis edytorski]

skorupiaki słodkowodne rodzą się, posiadając właściwą im postać, gdy tymczasem formy morskie tych wielkich dwóch grup ulegają znaczącym, a często bardzo wielkim przemianom w rozwoju. Pająki znów nie przechodzą żadnej przemiany. U wszystkich prawie owadów larwy przechodzą przez stadium rozwoju podobne do robaka niezależnie od tego, czy są czynne i przystosowane do różnych warunków życia, czy też bierne, gdyż karmią je rodzice lub mają wokół siebie odpowiedni pokarm; w niektórych jednak przypadkach jak np. u mszycy (*Aphis*), sądząc ze wspaniałych rysunków Huxleya dotyczących rozwoju tego owada, niepodobna prawie znaleźć śladu tego robakowatego stadium.

Czasem brakuje tylko wczesnych stadiów rozwoju. Na przykład Fritz Müller zrobił ciekawe odkrycie, iż niektóre krewetkopodobne skorupiaki (spokrewnione z *Penaeus*) pojawiają się najpierw w prostej formie pływika (*nauplius*), następnie w jednym lub dwóch stadiach żywika (*zoea*), później przechodzą formę *mysis* i wreszcie dochodzą do dojrzałości. Ale oto w całym wielkim rzędzie pancerzowców (*Malacostraca*), do których należą te skorupiaki, nieznana jest dotąd żadna forma, która by przechodziła najpierw stadium pływika, chociaż bardzo liczne pojawiają się jako żywiki. Pomimo to jednak Müller dowodzi, że wszystkie skorupiaki rodziłyby się jako pływiki, gdyby nie zachodziły pewne przeszkody w rozwoju.

W jaki jednak sposób można objaśnić te różnorodne zjawiska embriologiczne, a mianowicie: bardzo zwykłą, chociaż nie powszechną różnicę pomiędzy zarodkiem a osobnikiem dorosłym; podobieństwo różnych części tego samego zarodka we wczesnym okresie rozwoju, części, które w następstwie stają się bardzo niejednakowe i służą do różnych celów; ogólne prawie, chociaż nie bezwarunkowe podobieństwo pomiędzy zarodkami lub larwami różnych gatunków tej samej grupy; istnienie w zarodku pozostającym w jaju lub ciele matki tworów, które ani w tym, ani w późniejszym okresie życia nie przynoszą mu pożytku, gdy tymczasem larwy, które muszą same dbać o siebie, są doskonale przystosowane do warunków zewnętrznych; a wreszcie fakt, że pewne larwy stoją wyżej na wyższym stopniu organizacji niż zwierzęta dojrzałe, które się z nich rozwijają? Sądzę, że wszystkie to zjawiska dają się wyjaśnić w następujący sposób.

Zazwyczaj przyjmujemy, być może dlatego, że często potworności zjawiają się u zarodka bardzo wcześnie, że niewielkie zmiany lub różnice indywidualne muszą występować na jaw we wczesnym okresie rozwoju zarodka. Jednakże mamy mało na to dowodów, a te, które istnieją, wskazują raczej zupełnie coś innego; wiadomo bowiem, że hodowcy bydła, koni i wszelkich innych zwierząt domowych dopiero po pewnym czasie po urodzeniu się młodego zwierzęcia mogą powiedzieć, jakie zalety i wady będzie ono miało. Widzimy to wyraźnie u naszych własnych dzieci; nie zawsze możemy stwierdzić, czy dzieci będą wysokie, czy niskie, ani jakie będą mieć rysy twarzy. Nie chodzi o pytanie, w jakim okresie życia działała przyczyna wywołująca zmienność, lecz o to, w jakim zaczyna się przejawiać jej działanie. Przyczyna mogła działać wcześniej, a według mego zdania często działała już na jedno lub też na oboje rodziców jeszcze przed aktem rozrodu. Zasługuje na uwagę, że dla bardzo młodego zwierzęcia, które pozostaje w łonie matki lub w jaju lub jest karmione i ochraniane przez rodziców, nie ma znaczenia, czy osiągnie ono większość swoich cech nieco wcześniej, czy nieco później. Na przykład dla ptaka zdobywającego pokarm głównie za pomocą silnie zakrzywionego dzioba nie ma znaczenia, czy jako pisklę ma już odpowiedni kształt dzioba, czy też nie, dopóki jest jeszcze odżywiany przez rodziców.

W pierwszym rozdziale stwierdziłem, że zmiana, która po raz pierwszy występuje u rodziców w pewnym okresie życia, dąży do przejawiania się u dzieci w tym samym wieku. Pewne zmiany mogą występować tylko w odpowiednim wieku, jak np. specyficzne cechy gąsienicy, poczwarki lub formy dojrzałej jedwabnika czy też całkowicie rozwiniętych rogów u bydła. Ale prócz tego zmiany, które z tego, co wiemy, mogłyby przejawić się nieco wcześniej lub nieco później, podobnie dążą do przejawiania się u potomstwa w odpowiednim wieku. Daleki jestem od przypuszczenia, że jest to zjawisko bezwarunkowe i mógłbym sam przytoczyć wiele przypadków wyjątków, gdzie przemiany (w najszerszym znaczeniu tego słowa) wystąpiły u potomka wcześniej niż u rodzica.

Te dwie zasady, a mianowicie, że nieznaczne przemiany występują na ogół w niezbyt wczesnym okresie życia i że zostają odziedziczone w odpowiednim, późniejszym okresie, wyjaśniają, jak sądzę, wszystkie wyliczone powyżej zasadnicze zjawiska embriologiczne. Ale spójrzmy najpierw na niektóre przypadki analogiczne u odmian naszych zwierząt

domowych. Niektórzy autorzy piszący o psach twierdzą, że chart i buldog, chociaż różne z wyglądu, w rzeczywistości stanowią odmiany blisko spokrewnione, pochodzące od tego samego dzikiego rodu. Dlatego też zaciekawiło mnie, w jakim stopniu różnią się od siebie ich młode szczenięta. Hodowcy powiedzieli mi, że różnią się prawie tak samo jak ich rodzice i na pierwszy rzut oka zdawało się, że tak jest w rzeczywistości. Ale po przeprowadzeniu pomiarów starych psów i ich sześciodniowych szczeniąt stwierdziłem, że szczenięta nie miały jeszcze różnych stosunków wymiarowych. Podobnie też mówiono mi, że źrebięta konia pociągowego i wyścigowego — ras wytworzonych prawie całkowicie przez dobór w stanie udomowienia — różnią się pomiędzy sobą tak jak formy dorosłe. Lecz gdy dokonałem starannych pomiarów matek i trzydniowych źrebiąt koni wyścigowych oraz ciężkich koni pociągowych, stwierdziłem, że taka różnica wcale nie istnieje.

Ponieważ mamy rozstrzygające dowody, iż różne rasy gołębi domowych pochodzą od jednego tylko dzikiego gatunku, porównałem ze sobą młode gołębie różnych ras w dwanaście godzin po ich wylęgu; zmierzyłem starannie stosunki wielkości (szczegółów nie chcę tu przytaczać) dzioba, szerokości otworu gębowego, długości nozdrzy i powiek, stopy oraz całej nogi tak u dzikiego gatunku rodzicielskiego, jak też u gołębia garłacza, pawika, gołębia pocztowego, młynka, brodacza i innych. Niektóre z tych ptaków w stanie dojrzałym różnią się tak dalece pomiędzy sobą długością, kształtem dzioba oraz innymi cechami, że uważano by je bez wątpienia za różne rodzaje, gdyby znaleziono je w stanie dzikim. Jeśli jednak pisklęta tych różnych ras uporządkujemy w jeden szereg, to chociaż większość z nich można będzie odróżnić od siebie, stosunkowe różnice w wyżej podanych szczegółach okażą się bez porównania mniejsze niż u ptaków dorosłych. Niektóre charakterystyczne różnice form dorosłych, jak np. szerokość otworu gębowego, zaledwie można zauważyć u młodych. Znalazłem jeden tylko dziwny wyjątek z tej reguły, a mianowicie: pisklęta młynków krótkodziobych tak samo prawie pod każdym względem różniły się od piskląt dzikiego gołębia skalnego oraz innych ras jak dorosłe okazy różnią się pomiędzy sobą.

Fakty te można wyjaśnić, korzystając z dwóch wyżej przedstawionych zasad. Miłośnicy wybierają sobie do hodowli konie, psy i gołębie, gdy są już prawie dorosłe. Wszystko im jedno, czy pożądane zalety wystąpią w życiu wcześniej, czy później, jeśli tylko posiada je zwierzę dorosłe. A dopiero co przytoczone przykłady, szczególnie dotyczące gołębi, dowodzą, że charakterystyczne różnice warunkujące wartość każdej rasy, a nagromadzone przez dobór sztuczny nie zawsze występowały na jaw we wczesnym okresie życia i dziedziczone były przez potomstwo także w odpowiednio późniejszym wieku. Ale przykład gołębia młynka krótkodziobego, który licząc dwanaście godzin życia, ma już swe właściwe cechy, dowodzi, że nie jest to prawo ogólne, bowiem charakterystyczne różnice muszą w tym przypadku zjawiać się wcześniej niż zwykle albo też — w przeciwnym razie — muszą być dziedziczone we wcześniejszym wieku zamiast w odpowiednim.

Zastosujmy teraz te dwie zasady do gatunków w stanie natury. Weźmy grupę ptaków pochodzących od jakiejś dawnej formy i przekształconych przez dobór naturalny odpowiednio do różnego sposobu życia. Otóż wskutek licznych kolejnych nieznacznych przemian, jakie wystąpiły w nieco późniejszym wieku i były dziedziczone dalej w odpowiednim wieku, młode będą tylko nieznacznie zmodyfikowane i bardziej podobne do siebie niż formy dorosłe. zupełnie tak samo jak u gołębi. Pogląd ten możemy rozciągnąć na bardzo różne struktury i na całe grupy. Na przykład kończyny przednie, które służyły odległym przodkom jako nogi, mogły poprzez długotrwałe przekształcenia przystosować się do działania u jednego potomka jako ręka, u drugiego jako płetwa, u trzeciego jako skrzydło, ale zgodnie z obu powyższymi zasadami przednie kończyny nie będą zbyt odmienne u zarodków tych rozmaitych form, chociaż kończyny przednie dorosłych osobników każdej formy są bardzo odmienne. Jakikolwiek byłby wpływ długotrwałego używania lub nieużywania na przekształcenie kończyn lub innych części ciała jakiegoś gatunku, wpływ taki będzie głównie lub wyłącznie działał na zwierzę prawie dorosłe, które musi wytężyć wszystkie swoje siły dla utrzymania się w życiu, a powstałe stąd wyniki zostaną przekazane potomstwu w odpowiednim, prawie dojrzałym wieku. Młode nie będą przeto wcale przekształcone lub też będą tylko nieznacznie przekształcone przez wpływ zwiększonego używania lub nieużywania.

U pewnych zwierząt kolejne stopnie przemiany mogły występować w bardzo wczesnym okresie życia lub też każdy taki stopień mógł zostać odziedziczony we wcześniejszym wieku niż ten, w którym się pierwotnie pojawił. W obu tych przypadkach młode zwierzę lub zarodek (jak wykazały obserwacje nad gołębiem młynkiem krótkodziobym) będzie zupełnie podobny do dorosłej formy rodzicielskiej. Jest to prawo rozwoju niektórych całych grup lub też tylko pewnych podgrup, jak np. głowonogów, mięczaków lądowych, skorupiaków słodkowodnych, pająków i niektórych członków wielkiej grupy owadów. Jeśli zaś chodzi o ostateczną przyczynę faktu, że młode nie ulegają w tym przypadku przeobrażeniu, to można zauważyć, że wynika to z dwóch następujących powodów: po pierwsze stąd, że młode, poczynając od bardzo wczesnego stopnia rozwoju, muszą same troszczyć się o zaspokojenie własnych potrzeb, po wtóre zaś stąd, że prowadzą ściśle taki sam sposób życia, jak ich rodzice, jest więc konieczne dla bytu gatunku, aby ulegały takim samym przekształceniom. Jeśli chodzi dalej o dziwny fakt, że tak liczne formy lądowe i słodkowodne nie przechodzą przeobrażenia, podczas gdy morscy przedstawiciele tych samych grup ulegają różnym przeobrażeniom, to Fritz Müller wysunął przypuszczenie, iż proces długiego przekształcania i przystosowywania zwierzęcia do życia na lądzie lub w wodzie słodkiej zamiast do życia w morzu może zostać znacznie uproszczony, jeśli zwierzę nie przechodzi w swym rozwoju stadium larwy; bowiem nie jest to prawdopodobne, aby miejsca w naturze odpowiadające zarówno larwom, jak i stadiom dojrzałym przy tak nowych i znacznie odmiennych sposobach życia nie były zupełnie lub częściowo zajęte przez inne organizmy. W tym przypadku dobór naturalny sprzyjałby stopniowemu osiąganiu budowy dojrzałej w coraz wcześniejszym wieku, a wszelkie ślady dawniejszych przeobrażeń zupełnie by wreszcie zanikły.

Jeśli jednak z drugiej strony dla młodego zwierzęcia korzystny jest sposób życia nieco różny od rodzicielskiego, a tym samym korzystna nieco odmienna budowa, lub też gdy dla larw, które różnią się już od swych rodziców, korzystne jest zmienić się jeszcze bardziej, wówczas zgodnie z zasadą dziedziczenia w odpowiednich okresach życia młode zwierzę lub larwa może coraz bardziej różnić się od swych rodziców aż do bardzo widocznego stopnia. Różnice w budowie larw mogą też pozostawać w związku współzależności z kolejnymi stopniami rozwoju, tak że larwa w pierwszym stadium będzie się znacznie różnić od larwy w drugim stadium, jak to się często zdarza u wielu zwierząt. Także dorosłe zwierzę może się przystosować do miejsc i do sposobów życia, w których stają się zbyteczne narządy ruchu, zmysłów i inne, a w takim przypadku można przeobrażenie uważać za uwstecznienie.

Na podstawie powyższych uwag można zrozumieć, w jaki sposób wskutek przemian w budowie młodych zależnych od zmienionego sposobu życia i zgodnie z dziedziczeniem w odpowiednim wieku, zwierzęta osiągają wreszcie to, że przechodzą stopnie rozwoju zupełnie różne od pierwotnego stanu swych dorosłych rodziców. Większość naszych najlepszych specjalistów przekonana jest obecnie, że rozmaite stadia larw i poczwarek owadów zostały nabyte jako przystosowanie, a nie przez dziedziczenie po jakiejś dawnej formie. Zadziwiający przykład majki (*Sitaris*), chrząszcza, który przechodzi pewne niezwykłe stadia rozwoju wyjaśni nam, jak się się mogło stać. Pierwszą formę larwy opisuje pan Fabre jako małego ruchliwego owada o sześciu nóżkach, dwóch długich czułkach i czterech oczach. Larwy te przychodzą na świat w gnieździe pszczół, a gdy trutnie wylażą na wiosnę ze swych kryjówek, a czynią to wcześniej niż samice, larwy te wskakują na nie, a następnie korzystają z łączenia się pszczół w pary, aby przedostać się na samice. Gdy samice składają swe jaja na miód znajdujący się w komórkach, larwy wskakują na jaja i zjadają je. Później ulegają zupełnej przemianie: oczy im zanikają, nogi i czułki stają się szczątkowe; wówczas larwy żywią się miodem. Wtedy najbardziej podobne są do zwykłych larw owadów. Wreszcie ulegają jeszcze dalszym przeobrażeniom i osiągają na koniec postać dojrzałego chrząszcza. Otóż jeśli owad przechodzący takie przeobrażenia jak *Sitaris* byłby przodkiem całej wielkiej grupy owadów, wówczas przebieg rozwoju nowej grupy byłby bardzo różny od rozwoju obecnie żyjących owadów. A z pewnością pierwsze stadium larwalne nie reprezentowałoby wczesnego stanu jakiegokolwiek dorosłej dawnej formy.

Z drugiej zaś strony bardzo jest prawdopodobne, że u wielu zwierząt stadia embrionalne lub larwalne ukazują nam mniej lub bardziej dokładnie wygląd przodka całej grupy

w jego dorosłym stadium. W wielkiej gromadzie skorupiaków[266] zadziwiająco różne od siebie formy, jak ssące skorupiaki pasożytnicze, wąsonogi, członowce[267], a nawet pancerzowce zjawiają się w pierwszym stadium larwalnym jako pływiki; ponieważ zaś larwy te odżywiają się i żyją na otwartym morzu, a nie są przystosowane do jakiegoś szczególnego sposobu życia, prawdopodobne jest, jeśli uwzględnimy też niektóre dowody podane przez Fritza Müllera, że w pewnym bardzo odległym okresie żyło samoistne dorosłe zwierzę podobne do pływika, a następnie w kilku rozbieżnych liniach potomków wydało rozmaite, wspomniane wyżej grupy skorupiaków. Podobnie też na podstawie tego, co wiemy o zarodkach ssaków, ptaków, ryb i gadów, prawdopodobne jest, że zwierzęta są przekształconymi potomkami jakiegoś dawnego przodka rodowego, który w stanie dorosłym zaopatrzony był w skrzela, pęcherz pławny, cztery płetwowate kończyny i długi ogon — wszystko to przystosowane do życia w wodzie.

Ponieważ wszystkie istoty organiczne, wymarłe i współczesne, jakie kiedykolwiek żyły na ziemi, można podzielić na kilka wielkich grup i ponieważ w obrębie każdej grupy według naszej teorii były one dawniej połączone ze sobą stopniowymi przejściami, to najlepszym uszeregowaniem i jedynym możliwym, gdyby nasze zbiory były prawie kompletne, byłoby uszeregowanie genealogiczne. Wspólnota pochodzenia stanowi tajemniczą spójnię, której przyrodnicy szukali pod nazwą układu naturalnego. Pojmujemy też, dlaczego w oczach większości przyrodników budowa zarodka jest dla klasyfikacji ważniejsza nawet od budowy zwierzęcia dorosłego. Dwie grupy zwierząt mogą się bardzo różnić od siebie budową i sposobem życia, jeśli jednak przechodzą podobne lub jednakowe stadia embrionalne, powinniśmy być przekonani, że pochodzą od tego samego przodka i że przeto są blisko ze sobą spokrewnione. Tak więc wspólnota budowy zarodkowej zdradza wspólnotę pochodzenia, lecz brak podobieństwa w rozwoju embrionalnym nie dowodzi jeszcze wcale różnego pochodzenia, bowiem w jednej z dwóch grup pewne stadia rozwoju mogą być zatarte lub też tak dalece zmodyfikowane przez przystosowanie do nowego sposobu życia, że niepodobna ich poznać. Nawet w grupach, w których formy dorosłe zostały zmienione w najwyższym stopniu, budowa larw często ujawnia wspólnotę pochodzenia; widzieliśmy np., że skorupiaki wąsonogie, chociaż pozornie tak bardzo podobne do mięczaków, wskazują jako larwy swoją przynależność do wielkiej grupy skorupiaków.

Ponieważ budowa zarodka często przekazuje nam mniej lub bardziej wyraźnie budowę dawnego, nieznacznie zmienionego przodka grupy, pojmujemy więc, dlaczego dawne i wymarłe formy życia tak często podobne są do zarodków dzisiejszych gatunków tej samej grupy. Agassiz uważa to za prawo ogólne, a sądzę, że w przyszłości zostanie ono udowodnione całkowicie. Można jednak tego dowieść tylko w tych przypadkach, kiedy dawny stan przodka pewnej grupy nie został zatarty ani przez kolejne przemiany, jakie mogą wystąpić we wczesnym okresie życia, ani też przez dziedziczenie takich zmian w wieku wcześniejszym niż ten, w którym powstały pierwotnie. Należy też pamiętać, prawo to może być całkiem prawdziwe, a jednak może długo lub też na zawsze pozostać niedowiedzione, gdyż dane geologii nie sięgają dostatecznie daleko wstecz. Prawo to nie będzie ściśle poprawne w tych przypadkach, kiedy dawna forma została jako larwa przystosowana do pewnych szczególnych warunków życia i taki stan larwy przekazała całej grupie potomków, gdyż larwy takie nie będą podobne do żadnej z jeszcze dawniejszych form w stanie dojrzałym.

Tak więc zasadnicze fakty embriologii, pod względom swej doniosłości nie ustępujące żadnym innym, wyjaśnia, jak sądzę, następująca zasada: przemiany u wielu potomków tego samego dawnego przodka nie występują w bardzo wczesnym wieku, lecz zostają odziedziczone w odpowiednim wieku. Embriologia zyskuje znacznie na doniosłości, gdy będziemy postrzegali zarodek jako mniej lub więcej zatarty obraz przodka wszystkich członków tej samej wielkiej grupy zwierząt w jego stanie dorosłym lub młodocianym.

[266] *W wielkiej gromadzie skorupiaków (…) ssące skorupiaki pasożytnicze, wąsonogi, członowce, a nawet pancerzowce* — klasyfikacja skorupiaków jest od dawna przedmiotem dyskusji, stąd u części autorów niektóre z tych grup mogą być podgrupami innych. [przypis edytorski]

[267] *członowce* a. *skorupiaki niższe*, *Entomostraca* (biol.) — tradycyjnie wyróżniana grupa drobnych skorupiaków. [przypis edytorski]

Narządy szczątkowe, zanikające i zanikłe

Dziwne narządy lub części noszące na sobie piętno nieużyteczności są w naturze bardzo pospolite, a nawet powszechne. Nie można znaleźć żadnego zwierzęcia wyższego, u którego ta czy inna część ciała nie znajdowałaby się w stanie szczątkowym. U ssaków np. samce mają zawsze szczątkowe sutki, u węży jest szczątkowa jedna połowa płuc, u ptaków można śmiało uważać skrzydełko[268] (*alula*, *ala spuria*) za zanikający palec, a u niektórych gatunków całe skrzydło jest tak dalece szczątkowe, że nie może być używane do lotu. Cóż może być dziwniejszego nad obecność zębów u zarodków waleni, które w stanie dojrzałym nie mają żadnego zęba w głowie, oraz obecność u cieląt przed urodzeniem w szczęce górnej siekaczy nigdy nie przerzynających dziąseł.

Narządy szczątkowe wyraźnie objawiają swój początek i znaczenie różnymi sposobami. Istnieją np. chrząszcze należące do blisko spokrewnionych gatunków lub nawet do tego samego identycznego gatunku, a mające albo zupełnie rozwinięte skrzydła, albo też nadzwyczaj małe błoniaste szczątki, często ściśle zrośnięte ze sobą pod pokrywami; w tych przypadkach niepodobna wątpić, że szczątki te przedstawiają skrzydła. Narządy szczątkowe zachowują czasami zdolność funkcjonowania; zdarza się to niekiedy z gruczołami mlecznymi samców ssaków, o których wiadomo, że czasami rozwijały się doskonale i wydzielały mleko. Samice rodzaju *Bos* mają zazwyczaj cztery rozwinięte i dwie szczątkowe sutki na wymionach, lecz u naszej krowy domowej rozwijają się też niekiedy dwie ostatnie i wydają mleko. U roślin bywają niekiedy u osobników tego samego gatunku płatki korony albo szczątkowe, albo też zupełnie rozwinięte. U niektórych roślin rozdzielnopłciowych Kölreuter zauważył, że po skrzyżowaniu gatunku, którego kwiaty męskie miały szczątkowy słupek, z gatunkiem obupłciowym, którego kwiaty mają słupek dobrze rozwinięty, u mieszanego potomstwa narząd szczątkowy nieraz znacznie się powiększał; a to dowodzi wyraźnie, że słupki szczątkowe i zupełne są ze swej natury zasadniczo jednym i tym samym. Zwierzę może mieć różne części normalnie rozwinięte, a jednak mogą one być w pewnym znaczeniu szczątkowe, ponieważ nie są pożyteczne. Na przykład larwa pospolitej salamandry, jak powiada G. H. Lewes, „posiada skrzela i spędza życie pod wodą, lecz *Salamandra atra*, żyjąca wysoko na górach, wydaje młode zupełnie rozwinięte. Zwierzę nigdy nie żyje w wodzie. Jeśli jednak otworzymy brzemienną samicę, znajdziemy w jej wnętrzu larwy z doskonałymi, pierzastymi skrzelami; a jeśli włożymy je do wody, będą pływały, podobnie jak larwy salamandry wodnej. Jet oczywiste, że organizacja ta, przystosowana do życia wodnego, nie ma żadnego związku z przyszłym życiem zwierzęcia ani też nie stanowi przystosowania do stanu embrionalnego; ma ona natomiast związek jedynie z przystosowaniami przodków, powtarza tylko pewną fazę rozwoju przodków".

Narząd służący do dwóch funkcji może stać się dla jednej z nich, nawet ważniejszej, szczątkowym lub też zupełnie nieczynny, zachowując pełną sprawność do spełniania drugiej. Na przykład przeznaczenie słupka polega na umożliwieniu łagiewkom pyłkowym przedostania się do zalążków ukrytych na dnie zalążni. Słupek składa się ze znamienia osadzonego na szyjce, u niektórych jednak złożonych (*Compositae*) kwiaty męskie, które naturalnie nie mogą być zapłodnione, mają słupek w stanie szczątkowym, gdyż nie ma znamienia; a jednak jest on poza tym dobrze rozwinięty i podobnie jak u innych złożonych pokryty włoskami służącymi do zmiatania pyłku z otaczających i połączonych ze sobą pylników. Narząd może także stać się szczątkowy pod względem swego właściwego przeznaczenia, a być używany do jakiegoś innego celu; tak np. u niektórych ryb, jak się zdaje, pęcherz pławny staje się prawie szczątkowy pod względem swej właściwej funkcji pomagania rybie przy pływaniu, zaczyna natomiast przekształcać się w narząd oddechowy, czyli płuco. Można by jeszcze przytoczyć wiele podobnych przykładów.

Słabo nawet rozwiniętych, lecz nadal używanych narządów nie należy nazywać szczątkowymi, skoro nie mamy podstawy do przypuszczenia, że dawniej były one lepiej rozwinięte; mogą one być uważane za narządy w stanie zaczątkowym, na drodze do dalszego rozwoju. Przeciwnie zaś narządy szczątkowe są albo zupełnie nieużyteczne, jak np. zęby nigdy nie przerzynające dziąseł, lub też prawie nieużyteczne, jak skrzydła strusia służące tylko jako żagle. Ponieważ narządy w takim stanie poprzednio, gdy jeszcze mniej by-

[268] *skrzydełko*, łac. *alula* (biol.) — grupa piór osadzonych na szczątkowym kciuku (palcu pierwszym) ptaka. [przypis edytorski]

ły rozwinięte, przynosiły jeszcze mniejszy pożytek niż obecnie, nie mogły się wówczas utworzyć wskutek zmienności i działania doboru naturalnego, który działa tylko przez utrwalenie odchyleń pożytecznych. Narządy takie wskazują na dawniejszy stan rzeczy, a częściowo zachowały się wskutek dziedziczności.

Często jednak trudno jest określić, jakie narządy są szczątkowe, jakie zaś zaczątkowe; bowiem tylko na podstawie analogii możemy osądzić, czy pewna część zdolna jest do dalszego rozwoju, a tylko w tym wypadku zasługuje ona na nazwę zaczątku. Narządy w tym stanie są jednak zawsze rzadkie, gdyż istoty z narządami zaczątkowymi będą zazwyczaj wypierane przez potomków z narządami w stanie doskonalszym i bardziej rozwiniętym, wskutek czego prędko wyginą. Skrzydła pingwina, służąc za płetwy, przynoszą wielki pożytek i dlatego też mogą przedstawiać zaczątkowy stan skrzydeł; wcale zresztą nie twierdzę, że jest tak w samej rzeczy, bowiem prawdopodobnie stanowią one narząd zredukowany i przekształcony do spełniania nowej funkcji. Skrzydło nielota (*Apteryx*) jest zaś zupełnie nieużyteczne i rzeczywiście szczątkowe. Proste nitkowate odnóża prapłaźca (*Lepidosiren*) Owen uważa za „zaczątki narządów, które u wyższych kręgowców osiągają zupełny rozwój funkcjonalny", jednak według najnowszego poglądu dra Gunthera, stanowią one zapewne szczątki, złożone z zachowanej osiowej części płetwy, której promienie boczne, czyli gałęzie, zanikły. Gruczoły mleczne dziobaka (*Ornithorhynchus*) w porównaniu z wymionami krowy mogłyby być uważane za zaczątkowe. Słabo rozwinięte i nie służące do przymocowywania jaj więzadełka jajowe niektórych skorupiaków wąsonogich stanowią zaczątkowe skrzela.

Narządy szczątkowe u osobników tego samego gatunku zmieniają się bardzo łatwo zarówno co do stopnia rozwoju, jak i pod innymi względami. Prócz tego stopień zredukowania tego samego narządu bywa nieraz bardzo różny u blisko spokrewnionych gatunków. Doskonałym przykładem tego ostatniego przypadku jest stan skrzydeł u niektórych samic motyli nocnych należących do tej samej rodziny. Narządy szczątkowe mogą całkowicie zaniknąć i stąd też wynika, że u niektórych zwierząt i roślin nie znajdujemy już ani śladu pewnego narządu, którego wszakże na zasadzie analogii mamy prawo się spodziewać, spotykamy go zaś tylko niekiedy u osobników potwornych. Na przykład u większości trędownikowatych[269] (*Scrophularieae*) piąty pręcik jest zupełnie nierozwinięt; jednakże możemy przypuszczać, że piąty pręcik istniał dawniej, gdyż u wielu gatunków z tej rodziny występuje on w stanie szczątkowym, a niekiedy rozwija się zupełnie, jak np. u pospolitej lwiej paszczy. Gdy rozpatrujemy homologię jakiejś części u różnych członków pewnej gromady, nic nie zdarza się równie często, ani nie jest tak przydatne do pełnego zrozumienia wzajemnego stosunku części, jak znajdowanie narządów szczątkowych. Owen uwydatnił to bardzo dobrze na rysunkach kości nóg konia, wołu i nosorożca.

Jest to ważny fakt, że narządy szczątkowe, jak zęby w górnej szczęce wielorybów i przeżuwaczy, często występują u zarodka, a później w zupełności zanikają. Jest to także, sądzę, prawo ogólne, że narząd szczątkowy u zarodka jest w porównaniu z sąsiednimi częściami większy niż u formy dorosłej, tak iż u zarodka jest on w mniejszym stopniu szczątkowy, a nieraz nawet nie można go nazwać w żadnej mierze szczątkowym. Dlatego też mówimy często o narządzie szczątkowym, że pozostał u formy dorosłej w stanie embrionalnym.

Przytoczyłem zatem podstawowe fakty dotyczące narządów szczątkowych. Rozmyślając nad nimi, każdy musi się zadziwić, gdyż to samo rozumowanie, które tak łatwo pozwala nam ocenić, jak doskonale większość części i narządów przystosowana jest do pewnych celów, uczy nas też najwyraźniej, że te szczątkowe lub zanikłe narządy są ułomne i nieużyteczne.

W dziełach z dziedziny historii naturalnej czytamy zazwyczaj, że narządy szczątkowe zostały stworzone „dla symetrii" lub też „dla dopełnienia schematu natury". Nie jest to jednak wyjaśnienie, lecz zaledwie przedstawienie faktu w inny sposób. Nie jest też konsekwentne, gdyż np. boa dusiciel ma szczątki kończyn tylnych i miednicy, a skoro mówimy, że kości te zachowały się „dla uzupełnienia schematu natury", to dlaczego, pyta prof. Weismann, nie zachowały się one także u innych węży, nie mających ani śladu tych

[269] *trędownikowate*, *Scrophulariaceae* (biol.) — rodzina roślin należąca do rzędu wargowców z grupy astrowych. [przypis edytorski]

kości? Co myślano by o astronomie, który by twierdził, że księżyce krążą dokoła swoich planet po orbitach eliptycznych „dla symetrii", ponieważ planety w podobny sposób krążą dokoła słońca? Pewien znakomity fizjolog tłumaczy istnienie narządów szczątkowych tym, że służą one do wydzielania nadmiaru materii lub materii szkodliwej dla organizmu. Ale czyż podobna przypuścić, aby to zadanie mogła spełnić mała brodawka, utworzona tylko z tkanki komórkowej, istniejąca w kwiecie męskim na miejscu słupka? Czyż można przyjąć, że szczątkowe zęby, które później ulegają wchłonięciu, mogą przynosić pożytek szybko rosnącemu zarodkowi cielęcia przez zużycie tak ważnego dlań fosforanu wapna? Gdy człowiek wskutek amputacji traci palec, na jego szczątku zjawia się niekiedy niepełny paznokieć. Równie łatwo uwierzyłbym w to, że ten szczątek występuje w celu wydzielania substancji rogowej, jak w to, że do tego samego celu rozwinęły się szczątkowe paznokcie na płetwach manatów[270].

Z punktu widzenia teorii pochodzenia drogą przekształceń stosunkowo łatwo jest wyjaśnić pochodzenie narządów szczątkowych i można w znacznym stopniu zrozumieć prawa rządzące ich niezupełnym rozwojem. Znamy wielką liczbę przykładów narządów szczątkowych u naszych tworów hodowlanych, jak np. szczątki ogona w rasach bezogonowych, szczątki ucha w rasach bez uszu u owiec, pojawianie się małych i zwisających rogów u ras bydła bezrogiego, a szczególnie, według Youatta, u młodych zwierząt, a wreszcie stan całego kwiatostanu u kalafiora. Często też widzimy szczątki różnego rodzaju narządów u potworów. Ale wątpię, czy którykolwiek z tych przypadków mógłby przyczynić się do wyjaśnienia powstawania narządów szczątkowych w stanie natury w większym stopniu niż pokazanie, iż takie szczątki mogą w ogóle powstawać, gdyż jeśli zważymy obustronne dowody, szala przeważy na stronę przypuszczenia, że gatunki w stanie natury nie podlegają żadnym wielkim i nagłym przemianom. Jednak obserwacja naszych wytworów hodowli uczy nas, że nieużywanie części prowadzi do zmniejszenia ich wielkości i że rezultat ten zostaje odziedziczony.

Według wszelkiego prawdopodobieństwa nieużywanie jest głównym powodem przechodzenia narządów w stan szczątkowy. Prowadzi ono powoli do coraz pełniejszego zmniejszania pewnej części, która wreszcie staje się szczątkowa, jak np. oczy zwierząt żyjących w ciemnych jaskiniach lub skrzydła ptaków, zamieszkujących wyspy oceaniczne, rzadko zmuszanych do lotu przez ptaki drapieżne i dlatego w końcu zupełnie tracących tę zdolność. Podobnie też narząd w pewnych okolicznościach pożyteczny, może stać się w innych okolicznościach szkodliwy, jak np. skrzydła owadów zamieszkujących małe i otwarte wyspy. W tym przypadku dobór naturalny działał w ten sposób, że narząd powoli się zmniejszał, aż wreszcie stał się nieszkodliwy i szczątkowy.

Wszelka zmiana w budowie i czynnościach, która może dokonać się drobnymi etapami, leży w zasięgu działania doboru naturalnego; stąd narząd stający się wskutek zmienionego sposobu życia nieużyteczny lub szkodliwy, może być przekształcony i użyty do innych celów. Narząd może także zachować się, by wykonywać tylko jedną ze swych dawniejszych czynności. Narządy utworzone pierwotnie z pomocą doboru naturalnego, kiedy staną się nieużyteczne, mogą być zmienne, gdyż ich przemiany nie będą hamowane przez dobór naturalny. Wszystko to zgadza się doskonale z tym, co widzimy w stanie natury. W jakimkolwiek okresie życia narząd zostanie zredukowany przez nieużywanie lub dobór (co będzie miało miejsce zazwyczaj dopiero wtedy, gdy dana istota osiągnie zupełną dojrzałość i dojdzie do pełni sił w działaniu), narząd ten przez działanie prawa dziedziczności w takim samym dojrzałym wieku odtworzy się w stanie szczątkowym i dlatego też rzadko wystąpi to już u zarodka. To wyjaśnia duże rozmiary narządów szczątkowych u zarodka w stosunku do części sąsiednich i stosunkowo mniejsze ich rozmiary u form dorosłych. Gdy np. jakiś palec u dorosłego zwierzęcia wskutek pewnej zmiany sposobu życia będzie w ciągu pokoleń coraz mniej używany lub też gdy jakiś narząd lub gruczoł będzie coraz słabiej funkcjonował, możemy wnioskować, że część ta u dorosłego potomstwa tego zwierzęcia będzie mieć zmniejszone rozmiary, lecz zachowa prawie bez zmian swój pierwotny sposób rozwoju u zarodka.

[270] *manat* — duży roślinożerny ssak wodny, żyjący w przybrzeżnych rejonach Atlantyku w strefie tropikalnej. [przypis edytorski]

Pozostaje jednak jedna jeszcze trudność. Gdy narząd nie jest już używany i wskutek tego znacznie się zmniejsza, dlaczego nadal zmniejsza się coraz bardziej, aż pozostają tylko jego ślady i czemu wreszcie zupełnie zanika? Jest prawie niemożliwe, aby nieużywanie mogło wywoływać jakiś dalszy skutek, skoro narząd już raz utracił swe funkcje. Tu potrzebne jest jakieś dodatkowe wyjaśnienie, którego ja dać nie potrafię. Gdyby np. można było dowieść, że każda część organizmu dąży w większym stopniu do zmienności w kierunku zmniejszania niż w kierunku powiększania rozmiarów, wtedy moglibyśmy zrozumieć, dlaczego narząd, który stał się nieużyteczny, mógł stać się szczątkowy niezależnie od skutków nieużywania i wreszcie w zupełności zanikł; bowiem w takim przypadku zmiany dążące do zmniejszania narządu nie byłyby dłużej powstrzymywane przez dobór naturalny. Wyjaśnione w jednym z poprzedzających rozdziałów prawo ekonomii wzrostu, na podstawie którego materiały używane do tworzenia pewnej części zbytecznej już dla właściciela są możliwie jak najbardziej oszczędzane, odgrywa, być może, także rolę przy zmianie narządu zbytecznego w szczątkowy. Prawo to jednak niemal koniecznie ograniczać się musi do wcześniejszych stadiów procesu zanikania, gdyż nie możemy przypuszczać, aby np. bardzo mała brodawka, która w męskim kwiecie reprezentuje słupek żeńskiego kwiatu i składa się tylko z tkanki komórkowej, miała się jeszcze zmniejszać albo zostać wchłonięta po to, aby zaoszczędzić pokarmu.

Ponieważ wreszcie narządy szczątkowe, bez względu na to, przez jakie etapy przeszły na drodze do obecnego, nieużytecznego stanu, opowiadają dzieje dawniejszego stanu rzeczy i zachowały się wyłącznie dzięki dziedziczności, możemy zrozumieć, przyjmując stanowisko klasyfikacji genealogicznej, dlaczego systematycy, umieszczając organizmy w odpowiednich miejscach w układzie naturalnym, często uważali narządy szczątkowe za tak samo użyteczne do swych celów, a nawet użyteczniejsze niż części o dużym znaczeniu fizjologicznym. Narządy szczątkowe można porównać z literami wyrazu, które zachowały się jeszcze w pisowni, ale nie są wymawiane i przy badaniu pochodzenia wyrazu służą jako znakomita nić przewodnia. Przyjmując teorię pochodzenia drogą przekształceń, możemy wnioskować, że istnienie narządów w stanie szczątkowym, niezupełnym i nieużytecznym lub zupełny ich zanik wcale nie nastręczają tak wielkich trudności, jakie bez wątpienia przysparzają starej teorii stworzenia, i że nawet można je było przewidywać na podstawie wyłożonych tu poglądów.

Streszczenie

Starałem się wykazać w tym rozdziale, że uszeregowanie wszystkich kiedykolwiek żyjących istot organicznych w podporządkowane wzajemnie grupy; że natura stosunków, której wszystkie żyjące i wygasłe istoty połączone są w kilka wielkich grup za pośrednictwem złożonych, promienistych, a często bardzo zawiłych linii pokrewieństwa; że reguły, jakich trzymają się przyrodnicy przy klasyfikacji, oraz nastręczające się przy tym trudności; że wartość stałych i trwałych cech, bez względu na to, czy mają one wielkie znaczenie dla czynności życiowych, czy też, jako narządy szczątkowe, nie mają prawie żadnej; że wielka różnica co do wartości pomiędzy cechami analogicznymi, czyli przystosowawczymi, a cechami prawdziwego pokrewieństwa — że wszystko to i inne jeszcze inne podobne prawidłowości dają się wyjaśnić bardzo naturalnie, gdy przyjmiemy wspólnotę pochodzenia form pokrewnych i ich przemianę przez zmienność i dobór naturalny przy współdziałaniu wygasania i rozbieżności cech. Rozpatrując klasyfikację z tego stanowiska, należy pamiętać o tym, że czynnik pochodzenia jest powszechnie uwzględniany, gdy zestawiamy ze sobą w jednym gatunku płcie, wieki, formy dwupostaciowe i powszechnie uznane odmiany, bez względu na to, jak dalece różnią się one od siebie w budowie. Jeśli zastosowanie czynnika pochodzenia, jedynej pewnej przyczyny wzajemnego podobieństwa istot organicznych, rozszerzymy nieco dalej, znaczenie układu naturalnego stanie się dla nas jaśniejsze; jest on z zamierzenia uporządkowany według genealogii, przy czym stopnie różnic zachodzących pomiędzy oddzielnymi rozgałęzieniami oznaczamy terminami: odmiany, gatunki, rodzaje, rodziny, rzędy i gromady.

Na podstawie tego samego poglądu o pochodzeniu drogą przekształceń możemy wyjaśnić sobie wszystkie podstawowe zjawiska morfologii: zarówno wspólny plan budowy narządów homologicznych u gatunków jednej gromady, bez względu na cel, do którego

są wykorzystywane, jak i szeregowe i boczne homologie każdego osobnika zwierzęcego i roślinnego.

Na podstawie zasady kolejnych nieznacznych przemian, niekoniecznie ani nie powszechnie występujących w bardzo wczesnym okresie życia, lecz odziedziczanych w odpowiednim wieku, możemy zrozumieć podstawowe fakty embriologii, mianowicie: bliskie podobieństwo u zarodka części, które są homologiczne, a które wraz z dojrzewaniem stają się bardzo różne się od siebie w budowie i funkcji, oraz podobieństwo wzajemne części lub narządów homologicznych u pokrewnych, chociaż odrębnych gatunków, chociaż części te w stanie dojrzałym są dostosowane do bardzo rozmaitych obyczajów życia. Larwy są to zarodki prowadzące czynny żywot, w mniejszym lub większym stopniu specjalnie przekształcone ze względu na sposób życia, przy czym przekształcenia te dziedziczą w odpowiednich okresach życia.

Na podstawie tych samych zasad i uwzględniając to, że kiedy narządy zmniejszają swoje rozmiary, czy to wskutek nieużywania, czy też wskutek działania doboru, odbywa się to na ogół w tych okresach życia, kiedy istota musi sama dbać o siebie, a także mając na uwadze to, jak potężna jest siła dziedziczenia, istnienie narządów szczątkowych można by samemu z góry przewidzieć. Doniosłość cech embrionalnych i narządów szczątkowych dla klasyfikacji staje się zrozumiała, gdy przyjmiemy, iż układ naturalny musi być genealogiczny.

Wreszcie zdaje mi się, że różne grupy faktów, jakie rozpatrzyliśmy w tym rozdziale, tak wyraźnie przemawiają za tym, iż liczne gatunki, rodzaje i rodziny istot organicznych zamieszkujących ten świat, wszystkie one pochodzą, każda w swej własnej gromadzie lub grupie, od wspólnych przodków i wszystkie uległy przekształceniom w ciągu rozwoju rodowego, że bez namysłu przyjąłbym taki pogląd, nawet gdyby nie popierały go żadne inne fakty i dowody.

Rozdział XV. Powtórzenie i zakończenie

Powtórzenie zarzutów stawianych teorii doboru naturalnego. — Powtórzenie ogólnych i szczegółowych okoliczności przemawiających na jej korzyść. — Przyczyny powszechnej wiary w stałość gatunków. — Jak dalece rozciągnąć można teorię doboru naturalnego. — Znaczenie jej przyjęcia dla badań przyrodniczych. — Uwagi końcowe.

Ponieważ cała ta książka stanowi długi szereg dowodzeń, czytelnikowi wygodnie będzie, gdy powtórzymy pokrótce podstawowe fakty i wnioski.

Nie przeczę, że można postawić liczne i poważne zarzuty teorii pochodzenia drogą przekształceń wskutek zmienności i z doboru naturalnego. Starałem się przedstawić je w całej ich sile. W nic na pierwszy rzut oka nie jest trudniej uwierzyć niż w to, że najbardziej złożone narządy i instynkty osiągnęły doskonałość nie przez działanie jakiejś wyższej, chociaż analogicznej do ludzkiego rozumu siły, lecz przez proste nagromadzanie licznych, małych, ale dla ich indywidualnego posiadacza pożytecznych odchyleń. Trudność ta bez względu na to, jak dalece niepokonana wydaje się naszemu umysłowi, nie może być jednak uważana za istotną, jeśli weźmiemy pod uwagę następujące okoliczności, a mianowicie: że wszystkie części organizacji i wszystkie instynkty wykazują co najmniej różnice indywidualne, że istnieje walka o byt prowadząca do zachowania każdego pożytecznego odchylenia od dotychczasowej budowy lub instynktu, a wreszcie, że w doskonałości każdego narządu mogą istnieć stopnie, z których każdy na swój sposób okazuje się korzystny. O prawdziwości tych zdań, o ile mi się zdaje, niepodobna wątpić.

Bez wątpienia niezmiernie jest trudno wyrazić nawet przypuszczenie co do tego, przez jakie stopnie przechodziły, doskonaląc się, pewne struktury, szczególnie w grupach niekompletnych i wygasających, które wiele ucierpiały wskutek wymierania; widzimy jednak tak liczne, uderzające stopnie pośrednie w naturze, że musimy być nadzwyczaj przezorni w twierdzeniu, iż pewien narząd lub instynkt albo też cała organizacja nie mogły osiągnąć swojego obecnego stanu przez stopniowy postęp. Należy przyznać, że teorii doboru naturalnego opierają się szczególnie trudne do wyjaśnienia przypadki, a jeden z najdziwniejszych dotyczy istnienia dwóch lub trzech specjalnych kast robotnic, czy-

li bezpłciowych samic w tej samej społeczności mrówek; starałem się jednak wykazać, w jaki sposób i te trudności można by pokonać.

Jeśli chodzi o prawie powszechną niepłodność gatunków przy ich krzyżowaniu, stanowiącą tak zadziwiający kontrast z prawie powszechną płodnością krzyżowanych odmian, muszę odesłać czytelnika do streszczenia zamieszczonego na końcu rozdziału dziewiątego, w którym wykazałem, że niepłodność ta nie bardziej jest jakimś szczególnym przyrodzonym darem niż trudność wzajemnego szczepienia na sobie dwóch gatunków drzew, lecz że wynika ona z różnic w układach rozrodczych krzyżowanych gatunków. Potwierdzenie poglądu tego znajdujemy w wielkiej różnicy wyników krzyżowania obustronnego tych samych dwóch gatunków, to znaczy takiego, w którym jeden gatunek użyty zostaje raz jako ojciec, drugi raz jako matka. Rozpatrywanie roślin dwu- i trójpostaciowych prowadzi nas przez analogię do tego samego wniosku, kiedy bowiem formy są nieprawnie zapładniane, wydają mało nasion lub nie wydają ich wcale, a ich potomstwo jest mniej lub więcej niepłodne, a formy te należą do tego samego niewątpliwego gatunku i nie różnią się od siebie pod żadnym względem, wyjąwszy narządy rozrodcze i ich funkcje.

Chociaż płodność krzyżowań międzyodmianowych oraz powstałych z nich mieszańców uważana jest przez wielu autorów za zjawisko powszechne, to jednak na podstawie faktów podanych przez takie autorytety jak Gärtner i Kölreuter nie jest to całkiem słuszne. Większość odmian służących do doświadczeń powstała pod wpływem udomowienia, a ponieważ udomowienie (nie mam na myśli samej niewoli) powoduje prawie na pewno zmniejszenie tej niepłodności, która, sądząc z analogii, wystąpiłaby przy wzajemnym krzyżowaniu gatunków rodzicielskich, nie należy oczekiwać, aby udomowienie powodowało niepłodność przy krzyżowaniu ich przekształconych potomków. Ten zanik niepłodności wynika najwyraźniej z tej samej przyczyny, która pozwala na swobodne rozmnażanie się naszych zwierząt domowych w różnorodnych warunkach, a to znów najwyraźniej wynika stąd, że przyzwyczaiły się one stopniowo do częstych zmian warunków życiowych.

Dwa równoległe szeregi faktów rzucają, zdaje się, światło na niepłodność przy krzyżowaniu ze sobą gatunków oraz na bezpłodność mieszańców międzygatunkowych. Z jednej strony mamy dostateczną podstawę, by uważać, że nieznaczne zmiany warunków życiowych przysparzają wszystkim istotom organicznym żywotności i płodności. Wiemy też, że krzyżowanie różnych osobników tej samej odmiany oraz osobników różnych odmian powiększa liczbę ich potomstwa i zapewnia im z pewnością większą żywotność oraz wielkość. To zaś wynika głównie stąd, że krzyżowane formy wystawione były na różne nieco warunki życiowe; bowiem przez szereg trudnych doświadczeń przekonałem się, że gdy wszystkie osobniki tej samej odmiany przebywały w ciągu kilku pokoleń w tych samych warunkach, korzyść wynikająca z krzyżowania była nieraz bardzo mała lub też zupełnie zanikała. To jest jedna strona tego zagadnienia. Z drugiej zaś strony wiadomo, że gatunki wystawione przez długi czas na prawie jednakowe warunki, kiedy w niewoli znajdą się w nowych i znacznie zmienionych warunkach, albo giną, albo też, jeśli pozostają przy życiu, stają się niepłodne, pomimo że pod każdym innym względem są zupełnie zdrowe. Nie występuje to jednak wcale lub występuje w bardzo słabym stopniu u naszych tworów hodowlanych, które od bardzo dawnego czasu są wystawione na zmienne warunki. Jeśli zatem stwierdzamy, że mieszańce pochodzące z krzyżowania dwóch różnych gatunków są nieliczne, gdyż giną wkrótce po poczęciu lub w bardzo wczesnym wieku albo też, jeśli pozostają przy życiu, stają stają się mniej lub więcej niepłodne, to najprawdopodobniej stanowi to rezultat tego, że rzeczywiście wystawione są na wielkie zmiany warunków życiowych, ponieważ powstały z połączenia się w jedno dwóch różnych organizacji. Kto rozstrzygająco wyjaśni, dlaczego np. słoń lub lis w swym kraju rodzinnym nie rozmnaża się dobrze w niewoli, gdy tymczasem świnia domowa lub pies mnoży się obficie w najróżnorodniejszych warunkach, ten jednocześnie będzie mógł rozstrzygająco odpowiedzieć na pytanie, dlaczego dwa różne gatunki przy krzyżowaniu, podobnie jak ich mieszane potomstwo, są na ogół mniej lub bardziej niepłodne, gdy tymczasem dwie odmiany domowe, podobnie jak ich mieszańce, są przy krzyżowaniu zupełnie płodne.

Zajmijmy się teraz rozmieszczeniem geograficznym, a i tu nastręczy się dosyć trudności dla teorii pochodzenia drogą przekształceń. Wszystkie osobniki tego samego ga-

tunku i wszystkie gatunki jednego rodzaju lub nawet jeszcze wyższych grup pochodzą od wspólnych rodziców; stąd też chociaż obecnie mogą się one znajdować one w odległych i odosobnionych częściach świata, to jednak w ciągu następujących po sobie pokoleń musiały przewędrować z jednej okolicy do wszystkich innych. Często nie jesteśmy nawet w stanie domyślić się sposobu, w jaki mogłoby się to stać. Ponieważ jednak mamy prawo przyjąć, że niektóre gatunki zachowały zapewne tę samą specyficzną formę w ciągu bardzo długich okresów, nie należy przeto nadawać zbyt wielkiej wagi zdarzającemu się czasem szerokiemu rozmieszczeniu tego samego gatunku, gdyż w ciągu długich okresów czasu zawsze znajdzie się sposobność do szerokiego rozprzestrzenienia się różnymi środkami.

Nieciągłe, czyli przerywane, zasięgi można często wyjaśnić wymarciem danego gatunku na terenach rozdzielających. Niepodobna zaprzeczyć, że wciąż mamy niewielką wiedzę o pełnym zakresie różnorodnych zmian klimatycznych i geograficznych, jakim ulegała ziemia w nowszych okresach, a przemiany takie często ułatwiają wędrówki. Dla przykładu starałem się wykazać, w jak wysokim stopniu okres lodowcowy wpłynął na rozmieszczenie na powierzchni ziemi zarówno identycznych, jak i pokrewnych gatunków. Podobnie też dotychczas są nam zupełnie nieznane liczne przypadkowe sposoby rozsiedlania się. Jeśli chodzi o fakt, że różne gatunki tego samego rodzaju zamieszkują odlegle od siebie i izolowane okolice, to ponieważ proces przekształcania odbywa się z konieczności powoli, zatem w ciągu bardzo długiego okresu czasu możliwe były wszelkie środki sprzyjające wędrówkom, przez co zmniejsza się do pewnego stopnia trudność wyjaśnienia szerokiego rozprzestrzenienia gatunków jednego rodzaju.

Ponieważ zgodnie z teorią doboru naturalnego musiała istnieć nieskończona ilość form pośrednich łączących sobą wszystkie gatunki każdej grupy tak niewielkimi stopniami, jak te, które oddzielają od siebie nasze dzisiejsze odmiany, można zapytać, dlaczego nie widzimy dookoła siebie wszystkich tych form łączących? Dlaczego wszystkie formy organiczne nie zlewają się w jeden powikłany chaos? Ale jeśli chodzi o żyjące jeszcze formy, musimy pamiętać, że (wyjąwszy kilka rzadkich wypadków) nie mamy prawa oczekiwać, aby odkryte zostały pomiędzy nimi samymi *bezpośrednie* ogniwa łączące, lecz tylko ogniwa pomiędzy nimi a niektórymi wygasłymi i zastąpionymi już formami. Nawet na rozległej przestrzeni, która zachowała ciągłość przez długi okres i której klimat oraz inne warunki życiowe począwszy od jednego obszaru, zamieszkałego przez pewien gatunek, a kończąc na drugim, zamieszkałym przez inny gatunek blisko spokrewniony, stopniowo się zmieniają, nawet tam nie mamy prawa oczekiwać częstego występowania odmian pośrednich w strefie przejściowej. Mamy bowiem podstawę, by uważać, że tylko nieliczne gatunki danego rodzaju ulegają zmianom, a inne zaś wymierają całkowicie, nie pozostawiając po sobie zmienionego potomstwa. Z gatunków, które się zmieniają, tylko nieliczne zmieniają się jednocześnie w tej samej okolicy i czasie, a wszelkie przekształcenia odbywają się powoli. Wykazałem także, że odmiany pośrednie, jakie początkowo istniały zapewne w strefach przejściowych, były podatne na wypieranie przez formy pokrewne obu stron; bowiem formy te wskutek wielkiej liczebności na ogół szybciej ulegają przekształceniom i doskonaleniu się niż mniej liczne odmiany pośrednie, tak że odmiany pośrednie z biegiem czasu zostają zastąpione i wytępione.

Skoro przyjmujemy, że wyginęła nieskończona ilość ogniw pośrednich pomiędzy wygasłymi a żyjącymi mieszkańcami ziemi, a także pomiędzy gatunkami istniejącymi w każdym kolejnym okresie a gatunkami jeszcze dawniejszymi, zachodzi pytanie, dlaczego każda formacja geologiczna nie jest pełna szczątków tych ogniw? Dlaczego każdy zbiór szczątków kopalnych nie dostarcza jasnego dowodu takiego stopniowania i przemiany form życia? Chociaż poszukiwania geologiczne wykazały bez wątpienia dawne istnienie licznych ogniw pośrednich zbliżających dużo bardziej do siebie mnóstwo form życia, to jednak nie wykazują one nieskończenie licznych, drobnych stopni pomiędzy dawnymi a obecnie żyjącymi gatunkami, czego wymaga moja teoria, a to stanowi najoczywistszy spośród licznych zarzutów, jakie można jej postawić. A dalej, jak to się dzieje, że całe grupy pokrewnych gatunków pojawiają się nagle, choć często tylko tak się zdaje, w jednym lub drugim pokładzie geologicznym? Chociaż wiemy obecnie, że istoty organiczne pojawiły się na tym globie w niezmiernie odległym od nas czasie, dawno przed osadzeniem się najgłębszych warstw układu kambryjskiego, to dlaczego jednak nie znajdujemy pod nimi stosów warstw napełnionych szczątkami przodków skamieniałych organizmów

kambryjskich? Przecież na podstawie tej teorii takie warstwy w tych wczesnych i zupełnie nieznanych okresach historii ziemi powinny się były gdzieś osadzić.

Na te pytania i zarzuty mogę tylko odpowiedzieć przypuszczeniem, że dane geologii są znacznie mniej dokładne, niż sądzi większość geologów. Ilość okazów we wszystkich naszych muzeach jest absolutnie niczym w porównaniu do niezliczonych pokoleń niezliczonych gatunków, jakie z pewnością istniały. Wspólny przodek jakichkolwiek dwóch czy większej liczby gatunków nie będzie ściśle pośredni pod względem wszystkich swych cech w stosunku do wszystkich swoich przekształconych potomków, podobnie jak gołąb skalny jest ściśle pośredni w budowie wola i ogona w stosunku do swych potomków, gołębi garłaczy i pawików. Nie będziemy w stanie uznać pewnego gatunku za przodka innego przekształconego gatunku, nawet gdybyśmy oba gatunki badali bardzo dokładnie, jeśli nie będziemy mieli większości ogniw pośrednich, zaś wobec ubóstwa danych geologii nie mamy prawa oczekiwać, że tak liczne ogniwa pośrednie zostaną kiedyś znalezione. Gdyby odkryto dwa lub trzy, albo jeszcze więcej ogniw pośrednich, wielu przyrodników uważałoby je po prostu za tyleż samo nowych gatunków, szczególnie gdyby znaleziono je w różnych pokładach, nawet gdyby różnice pomiędzy nimi były bardzo nieznaczne. Można by przytoczyć liczne żyjące obecnie formy wątpliwe, stanowiące zapewne odmiany; ale któż mógłby twierdzić, że w przyszłości nie zostaną jeszcze odkryte tak liczne pośrednie ogniwa kopalne, iż przyrodnicy będą w stanie orzec, czy te formy wątpliwe należy uważać za odmiany, czy też nie? Mała tylko część ziemi została zbadana pod względem geologicznym. Tylko istoty organiczne z pewnych grup mogą się zachować w stanie kopalnym, przynajmniej w większej ilości. Liczne gatunki, kiedy raz powstały, nie ulegają nigdy dalszym zmianom, lecz wymierają, nie pozostawiając po sobie przekształconego potomstwa; okresy zaś, podczas których gatunki ulegały przemianom, wprawdzie długie, gdy wyrazić je w latach, były prawdopodobnie krótkie w stosunku do okresów, podczas których pozostawały niezmienione. Gatunki panujące i mające szerokie zasięgi zmieniają się najczęściej i najwięcej, a odmiany często z początku występują tylko lokalnie; obie te przyczyny czynią jeszcze mniej prawdopodobną możliwość odkrycia ogniw pośrednich w jakiejkolwiek formacji. Odmiany miejscowe nie rozprzestrzenią się na inne, odległe obszary, zanim nie zostaną znacząco przekształcone i udoskonalone, a gdy się rozprzestrzenią i zostaną odkryte w jakiejś formacji geologicznej, będą wyglądały, jakby nagle zostały tam stworzone, i będą po prostu uważane za nowe gatunki. Większość formacji osadzała się z przerwami, a ich wiek jest zapewne krótszy niż przeciętna długotrwałość form gatunkowych. Kolejne formacje są zwykle oddzielone od siebie bardzo długimi przerwami czasu, gdyż zawierające skamieniałości formacje mające wystarczającą miąższość, aby oprzeć się późniejszemu zniszczeniu, mogą się w ogóle tworzyć tylko tam, gdzie na obniżającym się dnie morskim gromadzi się wiele osadów. W występujących przeto na przemian okresach wznoszenia i spokoju karty historii pozostaną zwykle niezapisane. W tych ostatnich okresach zachodzić będą zapewne większe przemiany w formach życia, podczas zaś okresów obniżania się więcej form będzie wymierało.

Co do braku bogatych w skamieniałości pokładów poniżej formacji kambryjskiej, mogę tylko powrócić do hipotezy, jaką przedstawiłem w rozdziale dziesiątym, a mianowicie, że chociaż nasze lądy stałe i oceany przetrwały zapewne olbrzymi okres czasu, niemal nie zmieniając wzajemnych położeń, nie mamy jednak prawa twierdzić, że tak było zawsze, a stąd wynika, że formacje geologiczne o wiele starsze od znanych nam obecnie leżą być może zatopione pod oceanami. Jeśli zaś chodzi o to, że od chwili zastygnięcia skorupy ziemskiej nie wystarczyłoby czasu na dokonanie przyjmowanych przez nas przemian organicznych — a ten zarzut, postawiony przez sir W. Thompsona, jest prawdopodobnie jednym z najpoważniejszych dotychczas wysuniętych — mogę tylko powiedzieć, że po pierwsze nie wiemy, jak szybko, licząc w latach, gatunki się zmieniają, po wtóre zaś, że wielu filozofów do dziś nie jest skłonnych się zgodzić, aby nasza znajomość budowy wszechświata i wnętrza naszego globu pozwalała nam na jakieś pewniejsze rozważania dotyczące wieku jego dawnego bytu.

Każdy przyzna, że dane geologii są niedostateczne, że jednak są niepełne w takim stopniu, jak wymaga tego moja teoria, nie wszyscy się na to zgodzą. Jeśli przyjmiemy dostatecznie długie okresy czasu, geologia wykaże nam jasno, iż wszystkie gatunki się zmieniały i że ulegały przemianie powoli i stopniowo, jak tego wymaga moja teoria. Wi-

dzimy to wyraźnie na podstawie szczątków kopalnych zawartych w sąsiednich formacjach: są one zawsze znacznie bardziej ze sobą spokrewnione niż szczątki kopalne z formacji oddzielonych od siebie długimi okresami.

Oto podsumowanie różnych najważniejszych zarzutów i trudności, jakie słusznie można postawić mojej teorii; powtórzyłem pokrótce odnośne odpowiedzi i wyjaśnienia, jakich można udzielić. Zbyt silnie odczuwałem przez długie lata te trudności, abym mógł wątpić o ich ważności. Zasługuje wszakże na zaznaczenie fakt, że najważniejsze zarzuty dotyczą właśnie zagadnień, co których przyznajemy swoją niewiedzę i nie wiemy nawet, w jakim stopniu ich nie znamy. Nie znamy wszystkich możliwych przejść pomiędzy najprostszymi a najdoskonalszymi narządami, nie możemy twierdzić, abyśmy znali wszelkie różnorodne sposoby rozsiedlania organizmów podczas niezliczonej ilości tysiącleci, lub też, że wiemy, jak dalece niezupełne są dane geologii. Chociaż jednak te różne trudności są poważne, nie wystarczają one do obalenia mojej teorii pochodzenia z następującymi po sobie przekształceniami.

Zastanówmy się teraz nad drugą stroną naszej kwestii. W stanie udomowienia spostrzegamy wielką zmienność spowodowaną, lub przynajmniej pobudzoną, zmienionymi warunkami życia, często jednak w sposób tak niewyraźny, że skłonni jesteśmy uważać te zmiany za samorzutne. Zmiennością rządzą liczne skomplikowane prawa: korelacji wzrostu, kompensacji, zwiększonego używania i nieużywania części oraz wpływy otaczających warunków życia. Bardzo trudno określić, jak wielkim przekształceniom uległy nasze twory hodowlane; możemy jednak przyjąć, że były one znaczne i że przekształcenia mogą być dziedziczone przez długie okresy. Dopóki warunki życia pozostają te same, mamy prawo twierdzić, że zmiana, która była już dziedziczna w ciągu wielu pokoleń, może być także w przyszłości dziedziczna w niemal nieograniczonej liczbie pokoleń. Z drugiej znów strony mamy dowody na to, że zmienność, gdy raz wystąpiła, nie znika w stanie udomowienia w ciągu bardzo długiego czasu; nie wiemy też, czy w ogóle kiedykolwiek zniknie, gdyż nasze najdawniej udomowione rośliny i zwierzęta wciąż sporadycznie wydają nowe odmiany.

Człowiek w istocie nie wywołuje zmienności, lecz tylko nieświadomie wystawia istoty organiczne na nowe warunki życia, a następnie już przyroda sama działa na ich organizację i wywołuje zmienność. Człowiek może jednak wybierać i istotnie wybiera dostarczane mu przez naturę zmiany do dalszego chowu i nagromadza je w ten sposób w pożądanym kierunku. Przystosowuje on w ten sposób zwierzęta i rośliny do swej własnej korzyści i do własnego zadowolenia. Czyni to z planem lub też nieświadomie, zachowując najpożyteczniejsze lub też najbardziej przypadające mu do gustu osobniki, nie myśląc wcale o przekształceniu rasy. Może z pewnością wywrzeć wielki wpływ na cechy pewnej rasy przez to, iż w każdym kolejnym pokoleniu wybiera do chowu odchylenia indywidualne tak drobne, że są prawie niedostrzegalne dla niewprawnego oka. Taki nieświadomy proces doboru stanowił ważny czynnik w wytworzeniu naszych najlepszych i najpożyteczniejszych ras hodowlanych. Liczne rasy wytworzone przez człowieka mają w znacznej mierze właściwości naturalnych gatunków, na co wskazuje fakt, że co do wielu z nich istnieją nierozwikłane wątpliwości, czy są one odmianami, czy też pierwotnie odrębnymi gatunkami.

Nie znamy żadnych powodów, dla których prawa działające tak skutecznie w stanie udomowienia, nie miałyby też działać w stanie natury. W przeżywaniu najlepiej przystosowanych osobników i ras w ciągłej walce o byt widzimy potężną i nigdy nie ustającą formę doboru. Walka o byt jest nieuniknionym następstwem szybkiego przyrostu zwiększającego się w postępie geometrycznym, właściwego wszystkim istotom organicznym. To szybkie tempo przyrostu może być wykazane rachunkiem, a faktycznie dowiedzione gwałtownym przyrostem naturalnym wielu roślin i zwierząt podczas szeregu szczególnie sprzyjających lat lub po zaaklimatyzowaniu się ich w nowej okolicy. Rodzi się wówczas więcej osobników, niż może zachować się przy życiu. Minimalna przewaga może stanowić o tym, które osobniki będą żyć dalej, które zaś wyginą, które odmiany lub gatunki będą wzrastać w liczbę, które zaś będą zmniejszać swoją liczebność i wreszcie wyginą. Ponieważ wśród osobników tego samego gatunku istnieje pod każdym względem najsilniejsze wzajemne współzawodnictwo, toteż i walka o byt będzie pomiędzy nimi najzaciętsza; będzie też ona tak samo prawie zacięta pomiędzy odmianami jednego gatunku, a następna

co do zaciętości będzie walka pomiędzy gatunkami jednego rodzaju. Z drugiej strony walka może też być bardzo zacięta pomiędzy istotami oddalonymi od siebie w systemie naturalnym. Najmniejsza przewaga nad współzawodnikiem, jaką mają pewne osobniki w jakimkolwiek wieku czy w jakiejkolwiek porze roku, lub w choćby niewielkim stopniu lepsze przystosowanie do otaczających warunków fizycznych w dłuższym czasie przechylą szalę równowagi.

U zwierząt rozdzielnopłciowych występuje w większości przypadków walka samców o posiadanie samic. Najsilniejsze samce, czyli takie, które najskuteczniej walczyły z warunkami życia, pozostawią zwykle najwięcej potomstwa. Lecz zwycięstwo zależeć będzie często od tego, czy samce mają szczególną broń lub środki obronne albo też powab, a najmniejsza przewaga może doprowadzić do zwycięstwa.

Ponieważ geologia wyraźnie wykazuje, że każdy ląd ulegał wielkim przemianom fizycznym, należy przypuszczać, że istoty organiczne w stanie natury zmieniały się zapewne tak, jak zmieniają się w stanie udomowienia. A skoro w stanie natury istnieje jakakolwiek zmienność, byłoby faktem niewytłumaczalnym, gdyby dobór naturalny nie był tu czynny.

Często zapewniano, chociaż nie da się tego dowieść, że zakres przemian w naturze jest wielkością ściśle ograniczoną. Chociaż człowiek wpływa wyłącznie na cechy zewnętrzne i działa często według własnych zachcianek, może jednak dojść do wielkich rezultatów w krótkim czasie, nagromadzając zwykłe różnice indywidualne u form hodowanych; a każdy zgodzi się, że w obrębie gatunków występują indywidualne różnice. Ale niezależnie od takich różnic wszyscy przyrodnicy zgadzają się na istnienie odmian uważanych za dostatecznie różne, aby były wymieniane w dziełach traktujących o systematyce. Nikt jednak nie przeprowadził ścisłej granicy pomiędzy różnicami indywidualnymi a drobnymi odmianami lub też pomiędzy bardziej wybitnymi odmianami a podgatunkami i gatunkami. Na różnych kontynentach i w rozmaitych częściach tego samego kontynentu oddzielonych od siebie przez jakiekolwiek przegrody, a także na wyspach leżących w pobliżu lądów stałych jakże wielka żyje liczba form, które jedni doświadczeni przyrodnicy uważają za odmiany, inni za rasy geograficzne, czyli podgatunki, a jeszcze inni za odrębne, chociaż blisko ze sobą spokrewniono gatunki!

Jeśli zatem rośliny i zwierzęta faktycznie, chociaż bardzo powoli i nieznacznie, zmieniają się, dlaczego zmiany i różnice indywidualne w jakiś sposób pożyteczne nie miałyby się zachować i nagromadzać drogą doboru naturalnego, czyli drogą zachowywania się przy życiu form najlepiej przystosowanych? Skoro człowiek może dzięki cierpliwości wybrać zmiany pożyteczne dla siebie, to dlaczego w zmiennych i złożonych warunkach życia nie miałyby pojawiać się i zachowywać, czyli być dobierane zmiany pożytecznie dla żyjących tworów natury? Jakież granice można postawić tej sile, czynnej w ciągu długiego okresu czasu, ściśle kontrolującej całą konstytucję, budowę i sposób życia każdej istoty oraz zachowującej wszystko, co dobre, a wyłączającej złe? Nie dostrzegam żadnych granic tej siły, przystosowującej powoli i pięknie każdą formę do najbardziej złożonych warunków życia. Teoria doboru naturalnego, gdybyśmy się nawet ograniczyli tylko do tego, wydaje mi się w najwyższym stopniu prawdopodobna. Starałem się jak najrzetelniej powtórzyć pokrótce wysuwane przeciwko niej zarzuty i trudności; teraz zajmijmy się szczególnymi faktami i argumentami przemawiających na korzyść tej teorii.

Przyjmując pogląd, iż gatunki są tylko wyraźnie zaznaczonymi i trwałymi odmianami i że każdy gatunek istniał najpierw jako odmiana, możemy zrozumieć, dlaczego niepodobna przeprowadzić granicy pomiędzy gatunkami, powszechnie uważanymi za wyniki oddzielnych aktów stworzenia, oraz pomiędzy odmianami, uważanymi za wyniki działania praw wtórnych. Na podstawie tego poglądu możemy następnie zrozumieć, dlaczego na obszarze, na którym powstały i istnieją dziś liczne gatunki jakiegoś rodzaju, gatunki te zawierają liczne odmiany; bowiem tam, gdzie wytwarzanie gatunków odbywało się na znaczną skalę, możemy spodziewać się, jako ogólnej zasady, że obecnie nadal odbywa się to samo; a w tym właśnie wypadku odmiany będą zaczątkowymi gatunkami. Prócz tego gatunki obszerniejszych rodzajów obejmujące najwięcej odmian, czyli powstających gatunków, zachowują do pewnego stopnia cechy odmian; bowiem różnią się one pomiędzy sobą w mniejszym stopniu niż gatunki mniej obszernych rodzajów. Blisko ze sobą spokrewnione gatunki obszerniejszych rodzajów mają też, jak się zdaje, ograniczone zasięgi

i tworzą wskutek wzajemnego pokrewieństwa małe grupy zgromadzone wokół innych gatunków, pod oboma tymi względami przypominając odmiany. Z punktu widzenia poglądu, iż każdy gatunek został stworzony niezależnie, fakty powyższe przedstawiałyby dla nas zagadkowe zjawiska, ale są zrozumiałe, gdy przyjmiemy, że wszystkie gatunki rozwinęły się z odmian.

Ponieważ każdy gatunek dąży do nieograniczonego wzrostu w liczbę przez rozmnażanie się w postępie geometrycznym i ponieważ przekształceni potomkowie każdego gatunku mogą tym szybciej wzrastać w liczbę, im bardziej zróżnicowani są pod względem sposobu życia i organizacji, im liczniejsze zatem i im różnorodniejsze miejsca mogą zająć w gospodarce przyrody, dobór naturalny będzie wykazywał stałą dążność do zachowywania najbardziej różniących się potomków każdego gatunku. Stąd też podczas długiego okresu takich przekształceń nieznaczne różnice właściwe odmianom należącym do jednego gatunku wzrosną do większych różnic, charakteryzujących gatunki należące do tego samego rodzaju. Nowe doskonalsze odmiany nieuchronnie zastąpią i wytępią dawniejsze, mniej doskonałe odmiany pośrednie, wskutek czego gatunki staną się przeważnie rzeczami wyraźniej określonymi i łatwo dającymi się odróżnić.

Gatunki panujące należące do obszerniejszych grup w każdej gromadzie dążą do wydania nowych, również panujących form, tak iż każda wielka grupa ma skłonność do tego, aby stać się jeszcze większą i bardziej zróżnicowaną pod względem swoich cech. Ponieważ jednak wszystkie grupy nie mogą się w taki sposób stale powiększać, bowiem wreszcie nie mogłyby się pomieścić na świecie, zatem grupy panujące wypierają grupy mniej rozpowszechnione. To dążenie wielkich grup do powiększania się i do zwiększania zróżnicowania cech, razem z nieuniknionym wskutek tego silnym wymieraniem innych grup, tłumaczy nam uszeregowanie wszystkich form życiowych w grupy podporządkowane innym grupom w obrębie kilku nielicznych wielkich gromad, które panuje przez cały czas. Wielki ten fakt zgrupowania wszystkich istot organicznych w tak zwany układ naturalny byłby dla nas zupełnie niezrozumiały ze stanowiska teorii stworzenia.

Ponieważ dobór naturalny działa tylko przez nagromadzanie nieznacznych, kolejnych korzystnych zmian, nie może on powodować wielkich i nagłych przemian; może się posuwać tylko powolnymi i małymi krokami. Stąd też zdanie „*Natura non facit saltum*"[271], z postępem nauki coraz bardziej potwierdzane, staje się na podstawie tej teorii łatwo zrozumiałe. Możemy następnie zrozumieć, dlaczego w całej naturze ten sam cel ogólny może być osiągnięty przez prawie nieskończoną różnorodność środków, gdyż każda raz osiągnięta właściwość będzie przez długi czas dziedziczona, a struktury już na wiele różnych sposobów zmienione muszą się przystosować do tego samego ogólnego celu. Jednym słowem pojmujemy, dlaczego przyroda jest tak rozrzutna pod względem różnorodności, a tak skąpa w nowości. Niepodobna by było jednak zrozumieć, dlaczego istnieje takie prawo przyrody, gdyby każdy gatunek był niezależnie stworzony.

Teoria ta tłumaczy nam także, zdaje mi się, liczne inne fakty. Jakie to dziwne, że ptak podobny do dzięcioła łowi owady na ziemi, że gęś górska, która nigdy nie pływa lub pływa tylko rzadko, ma płetwiaste stopy, że ptak podobny do drozda nurkuje i żywi się owadami wodnymi i że pewien petrel ma budowę odpowiadającą sposobowi życia alki i tak dalej w nieskończonej liczbie innych przypadków! Lecz przyjmując, że każdy gatunek dąży stale do wzrastania w liczbę, a dobór naturalny zawsze jest gotowy do przystosowywania powoli zmieniającego się potomstwa każdego gatunku do wszelkich nie zajętych jeszcze, lub też niezupełnie zajętych miejsc w przyrodzie, przestajemy się dziwić tym faktom, a możemy je nawet przewidywać.

Możemy do pewnego stopnia zrozumieć, dlaczego tak powszechnie panuje w przyrodzie piękno, gdyż można to w większości przypisać działaniu doboru. Takie piękno, zgodne z naszymi pojęciami nie jest jednak powszechne, z czym musi zgodzić się każdy, kto spojrzy na niektóre jadowite węże, niektóre ryby, niektóre wstrętne nietoperze, przedstawiające wykrzywioną podobiznę twarzy ludzkiej. Dobór płciowy nadał najjaskrawsze barwy, szykowne wzory i inne ozdoby samcom, a niekiedy obu płciom u wielu ptaków, motyli i innych zwierząt. Uczynił on głos samców wielu ptaków harmonijnym dla ich samic, a także dla naszych uszu. Kwiaty i owoce uzyskały jaskrawe barwy kontrastujące

[271] *Natura non facit saltum* (łac.) — natura nie czyni skoków. [przypis edytorski]

z zielenią liści, aby owady łatwo dostrzegały kwiaty, odwiedzały je i zapylały i aby nasiona owoców były roznoszone przez ptactwo. Skąd to pochodzi, że pewne barwy, dźwięki i kształty sprawiają przyjemność człowiekowi i niższym zwierzętom, w jaki sposób poczucie piękna powstało w najprostszej swej formie, o tym wiemy tak samo mało, jak o tym, w jaki sposób pewne zapachy i smaki stały się po raz pierwszy przyjemne.

Ponieważ dobór naturalny działa przez współzawodnictwo, przystosowuje on i uszlachetnia mieszkańców każdego terenu tylko w porównaniu do pozostałych mieszkańców tego terenu; stąd też nie powinno nas dziwić, gdy gatunki jakiegoś terenu, według powszechnego poglądu stworzone i przystosowane specjalnie do tego terenu, zostają pokonane i wyparte przez zaaklimatyzowane formy pochodzące z innego obszaru. Nie powinniśmy się także dziwić, że wszelkie urządzenia w naturze nie są, na ile możemy ocenić, absolutnie doskonałe, jak choćby w przypadku ludzkiego oka, a nawet niektóre z nich są sprzeczne z naszym pojęciem doskonałości. Nie powinno nas dziwić, że żądło pszczoły, używane jako broń przeciw nieprzyjacielowi, powoduje jej śmierć, że trutnie wytworzone w tak wielkiej ilości do jednego tylko aktu, zostają później wytępione przez swe niepłodne siostry, że nasze drzewa iglaste marnują tak olbrzymie ilości pyłku, że królowa pszczół czuje instynktowną nienawiść do własnych płodnych córek lub też że gąsieniczniki karmią się żywym ciałem gąsienic itd. Ze stanowiska doboru naturalnego należałoby się raczej dziwić temu, że nie zauważono więcej takich przypadków braku absolutnej doskonałości.

Złożone i mało znane prawa rządzące powstawaniem odmian są te same, o ile wiemy, co prawa, które rządziły powstawaniem odrębnych gatunków. W obu przypadkach warunki fizyczne wywarły, jak się zdaje, pewien bezpośredni specyficzny wpływ, w jakim jednak stopniu, nie potrafimy powiedzieć. Kiedy zatem odmiany wkraczają na nowy obszar, uzyskują niekiedy niektóre z cech właściwych gatunkom tego siedliska. Zarówno na odmiany, jak i na gatunki używanie i nieużywanie wywierało, zdaje się, bardzo silny wpływ; bowiem niepodobna nie przyjąć tego, gdy widzimy kaczkę grubogłową ze skrzydłami prawie tak samo nienadającymi się do latania jak skrzydła kaczki domowej lub też gdy widzimy ryjącego, niekiedy ślepego gryzonia tukotuko, a potem pewne gatunki kretów, zwykle ślepe i mające oczy ukryte pod skórą, albo wreszcie, gdy widzimy ślepe zwierzęta zamieszkujące ciemne jaskinie Europy i Ameryki. U gatunków i odmian zmienność współzależna odgrywała, zdaje się, bardzo ważną rolę, tak że gdy pewna część ulegała przekształceniu, także inne części z konieczności się zmieniały. U gatunków i odmian występuje nieraz powrót do cech dawno utraconych. Jak niewytłumaczalne według teorii stworzenia jest sporadyczne pojawianie się smug na łopatkach i nogach różnych gatunków rodzaju konia i ich mieszańców! A jak łatwo objaśnić ten fakt, gdy przyjmiemy, że wszystkie te gatunki pochodzą od wspólnego pręgowanego przodka, podobnie jak wszystkie nasze domowe rasy gołębi pochodzą od błękitnego gołębia skalnego z czarnymi pasami na skrzydłach!

Jak można wytłumaczyć na podstawie powszechnego poglądu, głoszącego, że każdy gatunek został niezależnie stworzony, że cechy gatunkowe, czyli te, którymi różnią się od siebie gatunki należące do jednego rodzaju, są bardziej zmienne niż cechy rodzajowe, takie same u wszystkich gatunków danego? Dlaczego np. barwa kwiatu jest bardziej zmienna u gatunków należących pewnego rodzaju, kiedy gatunki tego rodzaju różnią się barwą kwiatów, niż kiedy wszystkie gatunki tego rodzaju mają tę samą barwę kwiatów?

Jeśli gatunki są tylko silnie zróżnicowanymi odmianami, których cechy osiągnęły wysoki stopień stałości, wszystko to staje się jasne; bowiem od czasu oddzielenia się od wspólnego przodka uległy one w swych cechach pewnym zmianom, przez które stały się gatunkowo różne, i dlatego też te same cechy z większym prawdopodobieństwem zmienią się ponownie niż cechy rodzajowe, które od bardzo już dawnego czasu były dziedziczone bez zmian. Za pomocą teorii stworzenia niepodobna wyjaśnić, dlaczego cecha rozwinięta u tylko jednego gatunku danego rodzaju w sposób niezwykły, a zatem, jak możemy naturalnie sądzić, bardzo ważna, jest bardziej skłonna do zmienności; tymczasem według mego poglądu część ta od czasu oddzielenia się różnych gatunków od wspólnego przodka uległa niezwykle silnej zmienności i przemianom i dlatego właśnie oczekiwać należy jeszcze dalszej jej zmienności. Przeciwnie zaś może się też zdarzyć, że pewna część rozwinięta w najbardziej niezwykły sposób, jak np. skrzydło nietoperza, nie jest bardziej zmienna niż jakakolwiek inna część, jeśli ta część jest wspólna wielu zależnym formom, czyli gdy

była dziedziczona przez bardzo długi czas; bowiem w tym przypadku ustaliła się wskutek długotrwałego doboru naturalnego.

Rzućmy okiem na instynkty, a pomimo że niektóre z nich są bardzo dziwne, teorii naturalnego doboru nieznacznych i stopniowych korzystnych przemian nie nastręczają jednak większych trudności niż szczegóły cielesne. Możemy na podstawie tej teorii zrozumieć, dlaczego przyroda tylko stopniowo obdarza różne zwierzęta, należące do tej samej gromady, rozmaitymi instynktami. Starałem się wykazać, jak wiele światła rzuca zasada stopniowego rozwoju na zachwycające zdolności budowlane pszczoły. Przyzwyczajenie niewątpliwie odgrywa często rolę przy modyfikacji instynktów, ale nie jest niezbędne, jak to widać na przykładach na owadów bezpłciowych, niepozostawiających potomstwa, które dziedziczyłoby skutki długotrwałego przyzwyczajenia. Na podstawie poglądu, że wszystkie gatunki jednego rodzaju pochodzą od wspólnego przodka, od którego odziedziczyły wiele wspólnych cech, możemy zrozumieć, dlaczego gatunki pokrewne rozwijające się w zupełnie odmiennych warunkach życiowych mają prawie takie same instynkty, dlaczego np. drozdy z podzwrotnikowych i umiarkowanych części Ameryki Południowej wyścielają swe gniazda mułem podobnie jak nasze gatunki brytyjskie. Uznając pogląd, iż instynkty zostały nabyte powoli drogą doboru naturalnego, nie powinniśmy się dziwić, jeśli niektóre z nich są jeszcze niedoskonałe i zawodne i jeśli niektóre są dla innych zwierząt szkodliwe.

Jeśli gatunki są tylko wyraźnie zaznaczonymi i stałymi odmianami, pojmujemy natychmiast, dlaczego ich potomstwo, które powstało drogą krzyżowania, podlega tym samym złożonym prawom, co potomstwo uzyskane z krzyżowania powszechnie uznawanych odmian, np. pod względem rodzaju i stopnia podobieństwa do rodziców, zlewania się wzajemnego po kilkakrotnym krzyżowaniu i pod innymi podobnymi względami. Podobieństwo to byłoby niezwykłym faktem, gdyby gatunki miały być stworzone niezależnie od siebie, a odmiany powstały wskutek działania drugorzędnych praw.

Jeśli zgodzimy się na to, iż dane geologii są w najwyższym stopniu niezupełne, to wówczas znane nam z tych danych fakty wyraźnie świadczą za teorią pochodzenia drogą powolnych przemian. Nowe gatunki wstępowały na scenę powoli i w kolejnych odstępach czasu, a wielkość przemian, jakim ulegały w ciągu jednakowych okresów czasu, jest u różnych grup bardzo rozmaita. Wygasanie gatunków lub całych grup gatunków, które w historii świata organicznego odgrywało tak wielką rolę, wynika prawie nieuchronnie z zasady doboru naturalnego, gdyż formy stare zostają zastąpione przez nowe i udoskonalone. Ani pojedyncze gatunki, ani też grupy gatunków nie pojawiają się na nowo, gdy zwykły łańcuch pokoleń zostanie raz przerwany. Stopniowe rozprzestrzenianie się form panujących przy powolnym przekształcaniu się ich potomków powoduje, iż formy życia ulegały przemianom jednocześnie na całej powierzchni ziemi. Fakt, że szczątki kopalne w każdej formacji są pod względem swoich cech pośrednie pomiędzy skamieniałościami formacji leżących pod nią i nad nią, łatwo wyjaśnić ich pośrednim stanowiskiem w szeregu rozwojowym. Wielkiej doniosłości fakt, że wszystkie organizmy wymarłe można klasyfikować razem z istotami żyjącymi, stanowi naturalny wynik tego, iż żyjące oraz wymarłe istoty są potomkami wspólnych przodków. Ponieważ na ogół w ciągu długiego przebiegu rozwoju drogą przekształceń gatunki rozeszły się w swych cechach, możemy zrozumieć, dlaczego dawniejsze formy lub wcześniejsi przodkowie każdej grupy często zajmują stanowisko do pewnego stopnia pośrednie pomiędzy żyjącymi obecnie grupami. Formy nowsze uważane bywają na ogół za stojące na wyższym szczeblu rozwoju niż dawniejsze; a muszą one rzeczywiście stać wyżej, gdyż późniejsze i bardziej udoskonalone formy pokonały w walce o byt formy dawniejsze i mniej udoskonalone. Narządy ich są też na ogół bardziej wyspecjalizowane do różnych czynności. Fakt ten najzupełniej się zgadza z tym, że liczne istoty obecnie jeszcze posiadają prostą i mało udoskonaloną organizację, odpowiadającą prostym warunkom życia, zgadza się także z tym, że niektóre formy cofnęły się w swojej organizacji, dlatego że na każdym stopniu rozwoju lepiej przystosowywały się do zmienionego i uproszczonego sposobu życia. Wreszcie staje się zrozumiałe dziwne prawo długotrwałości form pokrewnych na tym samym kontynencie, jak np. torbaczy w Australii, zwierząt bezzębnych w Ameryce itp., gdyż na tym samym lądzie formy obecnie żyjące oraz wymarłe są ściśle spokrewnione przez wspólne pochodzenie.

Co do rozmieszczenia geograficznego, to jeśli przyjmiemy, że w ciągu długich okresów czasu, wskutek dawniejszych zmian klimatycznych i geograficznych oraz działania licznych przypadkowych i nieznanych środków rozmieszczenia, odbywały się wielkie wędrówki z jednej części świata do drugiej, zrozumiemy wówczas na podstawie teorii pochodzenia drogą ciągłych przemian większość najważniejszych faktów dotyczących rozmieszczenia organizmów. Możemy zrozumieć, dlaczego istnieje tak uderzające podobieństwo rozmieszczenia geograficznego istot organicznych w przestrzeni oraz ich geologicznego następstwa w czasie; bowiem w obu przypadkach istoty te są połączone wzajemnie więzami łańcucha pokoleń, a sposoby przekształceń były te same. Pojmujemy całe znaczenie zadziwiającego faktu uderzającego każdego podróżnika, że na tym samym kontynencie w najbardziej różnych warunkach, w okolicach gorących i mroźnych, w górach i w dolinach, na bagnach i na pustyniach większość mieszkańców należących do każdej z wielkich grup jest najwidoczniej ze sobą spokrewniona; są oni bowiem zwykle potomkami tych samych przodków i pierwszych kolonistów. Przyjmując zasadę dawniejszych wędrówek, w większości przypadków w połączeniu z późniejszymi przekształceniami, pojmujemy, uwzględniając okres lodowcowy, tożsamość niektórych roślin i bliskie pokrewieństwo wielu innych w najodleglejszych górach oraz w południowej i północnej strefie umiarkowanej, a także bliskie pokrewieństwo niektórych mieszkańców mórz w północnych i południowych szerokościach stref umiarkowanych, mimo oddzielenia ich od siebie całym oceanem międzyzwrotnikowym. A chociaż dwie okolice mogą mieć tak bardzo podobne warunki fizyczne, tylko tego mogą wymagać te same gatunki, nie powinniśmy się dziwić, jeśli ich mieszkańcy bardzo się różnią między sobą, jeśli okolice te podczas długich okresów były zupełnie od siebie izolowane; gdyż skoro stosunki wzajemne organizmów są zależnościami najważniejszymi ze wszystkich, a obydwie te okolice przyjmowały zapewne w różnych czasach i w różnym stosunku osadników z trzeciej okolicy lub na przemian z jednej od drugiej, przebieg przekształceń na tych obu obszarach będzie nieuchronnie odmienny.

Przyjmując pogląd o wędrówkach z następującymi potem przekształceniami, możemy zrozumieć, dlaczego wyspy oceaniczne zamieszkałe są przez tylko nieliczne gatunki, z których wiele stanowi formy szczególne lub endemiczne. Widzimy wyraźnie, dlaczego gatunki należące do takich grup zwierzęcych, które nie mogą przebywać wielkich przestrzeni oceanu, jak żaby i ssaki lądowe, nie zamieszkują wysp oceanicznych i dlaczego z drugiej strony nowe i szczególne gatunki nietoperzy, zwierząt mogących przebyć ocean, występują tak często na wyspach bardzo oddalonych od jakiegokolwiek kontynentu. Takie fakty, jak obecność szczególnych gatunków nietoperzy i brak wszelkich innych ssaków lądowych na wyspach oceanicznych są zupełnie niewytłumaczalne na podstawie teorii niezależnych aktów stworzenia.

Istnienie blisko ze sobą spokrewnionych lub zastępczych gatunków na dwóch okolicach wskazuje, z punktu widzenia teorii wspólnego pochodzenia drogą powolnych przemian, że ta sama forma rodzicielska zamieszkiwała przedtem obie okolice; a stwierdzamy prawie bez wyjątku, że gdzie wiele blisko spokrewnionych ze sobą gatunków zamieszkuje dwie okolice, tam też w obu okolicach żyją jednocześnie niektóre gatunki identyczne. Gdzie zaś występują liczne spokrewnione ze sobą, lecz wyraźnie odmienne gatunki, tam istnieją także liczne wątpliwe formy i odmiany tych samych grup. Jest też prawo bardzo powszechne, mówiące, że mieszkańcy każdej okolicy spokrewnieni są z mieszkańcami tej najbliższej okolicy, z której nastąpiła prawdopodobnie wędrówka. Stosuje się to do prawie wszystkich roślin i zwierząt archipelagu Galapagos, wyspy Juan Fernandez i innych wysp amerykańskich, spokrewnionych w uderzający sposób z mieszkańcami sąsiedniego lądu stałego Ameryki, podobnie jak do mieszkańców Archipelagu Zielonego Przylądka i innych wysp afrykańskich, spokrewnionych z mieszkańcami stałego lądu Afryki. Trzeba przyznać, że fakty te byłyby zupełnie niewytłumaczalne w oparciu o teorię stworzenia.

Jak widzieliśmy, fakt, że wszystkie dawniejsze i obecne istoty organiczne mogą być w obrębie kilku wielkich gromad uporządkowane w grupy podporządkowane innym grupom, przy czym grupy wymarłe zajmują często stanowisko pośrednie pomiędzy współczesnymi, można wyjaśnić teorią doboru naturalnego wraz z pozostającymi z nią w związku zjawiskami wymierania oraz rozbieżności cech. Ta sama teoria tłumaczy także, dlaczego wzajemne pokrewieństwo form wewnątrz każdej gromady jest tak skomplikowane

i powikłane. Tłumaczy ona, dlaczego pewne cechy są o wiele bardziej przydatne przy klasyfikacji niż inne; dlaczego cechy przystosowawcze, chociaż bardzo ważne dla istoty żywej, mają niezmiernie małą wagę przy klasyfikacji; dlaczego cechy dotyczące narządów szczątkowych, chociaż narządy te do niczego nie służą ustrojowi, mają częstokroć wysoką wartość klasyfikacyjną i dlaczego cechy zarodka mają nieraz wartość największą. Prawdziwe pokrewieństwo wszystkich organizmów w przeciwieństwie do podobieństwa zależnego od przystosowań wynika z dziedziczności, czyli ze wspólnoty pochodzenia. Układ naturalny jest uporządkowaniem genealogicznym, przy czym osiągnięte stopnie różnic oznaczone są terminami: odmiany, gatunki, rodzaje, rodziny itd., zaś linie pochodzenia musimy odnajdywać na podstawie cech najbardziej stałych, bez względu na ich jakość i na ich znaczenie życiowe.

Fakt, iż w ręce ludzkiej, w skrzydle nietoperza, w płetwie morświna i w nodze konia kości są ułożone według tego podobnego planu, że jednakowa liczba kręgów tworzy szyję żyrafy i słonia oraz niezliczone inne podobne fakty wyjaśnia od razu teoria pochodzenia drogą kolejnych nieznacznych przekształceń. Podobieństwo planu budowy skrzydła i nogi nietoperza, pomimo iż części te są używane do tak różnych czynności, szczęk i nóg krabów, płatków korony, pręcików i słupków kwiatów — podobnie w znacznym stopniu staje się zrozumiałe z punktu widzenia poglądu o powolnej przemianie części lub narządów, które u wspólnego przodka każdej z tych grup były początkowo jednakowe. Gdy przyjmiemy zasadę, że powolne przemiany nie zawsze występują we wczesnym wieku i dziedziczone zostają w odpowiednim, a nie we wczesnym okresie życia, staje się jasne, dlaczego zarodki ssaków, ptaków, gadów i ryb są tak bardzo do siebie podobne, a tak niepodobne do swych form dorosłych. Możemy przestać się dziwić, że zarodek oddychającego powietrzem ssaka lub ptaka ma szczeliny skrzelowe i tętnice przebiegające łukowato, podobnie jak ryba oddychająca za pomocą dobrze rozwiniętych skrzeli powietrzem rozpuszczonym w wodzie.

Nieużywanie, wspomagane czasami przez dobór naturalny, prowadzi często do zanikania narządu, gdy stał się zbyteczny przy zmianie sposobu życia lub w zmienionych warunkach życiowych, a to daje nam właściwe wyobrażenie o znaczeniu narządów szczątkowych. Lecz nieużywanie i dobór naturalny działają zazwyczaj na każdą istotę wtedy dopiero, gdy osiągnęła dojrzałość oraz samodzielność w walce o byt. We wczesnym zaś wieku będą one wywierać tylko nieznaczny wpływ na narząd, a stąd też narząd w takim wczesnym wieku nie zmniejszy się i nie zaniknie. Na przykład cielę ma zęby w górnej szczęce, które nie przerzynają dziąseł; jest to dziedzictwo po dawnym przodku, który miał dobrze rozwinięte zęby, a możemy przyjąć, że zęby te ulegały stopniowemu zanikowi u zwierzęcia dojrzałego przez wiele kolejnych pokoleń wskutek nieużywania, bowiem język, podniebienie i wargi zostały doskonale przystosowane przez dobór naturalny do skubania paszy ich bez pomocy, gdy tymczasem u cielęcia zęby te pozostały nienaruszone i na zasadzie dziedziczenia w odpowiednim wieku przekazują się od odległych czasów aż do naszych dni.

Gdybyśmy przyjęli, iż każda istota organiczna została oddzielnie stworzona wraz ze wszystkimi swymi poszczególnymi częściami, jakże kompletnie niezrozumiały stałby się dla nas fakt, że narządy noszące na sobie wyraźne piętno nieużyteczności, jak np. ukryte w dziąsłach zęby zarodka cielęcia lub też pomarszczone skrzydła pod zrośniętymi ze sobą pokrywami wielu chrząszczy, występują tak często.

Powtórzyłem pokrótce fakty i rozumowania, jakie doprowadziły mnie do niewzruszonego przekonania, że gatunki ulegały przemianom w ciągu długiej drogi swego rozwoju rodowego. Działo się to za pośrednictwem naturalnego doboru licznych kolejnych, nieznacznych, pożytecznych zmian, przy silnym współdziałaniu dziedzicznych skutków używania i nieużywania części, a także w mniejszym stopniu, to jest w odniesieniu do struktur przystosowawczych, zarówno przeszłych, jak i obecnych, bezpośredniego działania warunków zewnętrznych i zmian, które z powodu naszej nieświadomości wydają nam się powstawać samorzutnie. Wydaje się, że uprzednio niewystarczająco doceniałem częstość i doniosłość tych ostatnich rodzajów zmienności jako czynników prowadzących do stałych przekształceń w budowie, niezależnie od doboru naturalnego. Ponieważ zaś moje wnioski były w ostatnich czasach wielokrotnie błędnie przedstawiane i utrzymywano, że przekształcenia gatunków przypisuję wyłącznie doborowi naturalnemu, pozwolę

więc sobie zauważyć, że tak w pierwszym wydaniu dzieła, jak też w późniejszych zamieściłem w najbardziej rzucającym się w oczy miejscu, a mianowicie pod koniec wstępu, następujące słowa: „Jestem przekonany, że dobór naturalny jest najważniejszym, chociaż nie wyłącznym czynnikiem przekształcania gatunków". To jednak nic nie pomogło. Wielka jest siła ustawicznie błędnego przedstawiania rzeczy; lecz historia wiedzy uczy, że siła ta na szczęście nie jest długotrwała.

Niepodobna przypuścić, aby błędna teoria mogła wyjaśnić w tak zadowalający sposób wszystkie powyższe przedstawione obszerne grupy faktów, jak wyjaśnia je teoria doboru naturalnego. Zarzucano mi niedawno, że ten sposób dowodzenia jest zawodny; lecz jest to metoda używana pospolicie w ocenianiu zwykłych zjawisk życia, którą często stosowali także najwięksi przyrodnicy. Taką drogą doszła nauka do falowej teorii światła, a pogląd o obrocie Ziemi dookoła własnej osi aż do niedawna nie był poparty żadnym bezpośrednim dowodem[272]. Nie jest to żaden poważny zarzut, że nauka aż dotąd nie wyjaśniła jeszcze o wiele trudniejszego pytania, dotyczącego mianowicie istoty i początku życia. Któż potrafi wyjaśnić, co jest istotą przyciągania grawitacyjnego? Chociaż Leibnitz oskarżył kiedyś Newtona o to, że wprowadza „do filozofii tajemne właściwości i cuda", to jednak nikt teraz nie ma zastrzeżeń wobec wyciągania wniosków wynikających z tego nieznanego czynnika przyciągania.

Nie widzę żadnego poważnego powodu, dla którego poglądy wypowiedziane w tym dziele miałyby obrażać czyjekolwiek uczucia religijne. Aby ukazać, jak przemijające są podobne wrażenia, wystarczy przypomnieć sobie, że największe odkrycie ducha ludzkiego, a mianowicie prawo przyciągania grawitacyjnego, zakwestionował także Leibnitz „jako podważające religię naturalną oraz objawienie". Pewien znakomity pisarz i duchowny pisał do mnie, że „stopniowo przekonał się, iż tak samo wzniosłą ideą Bóstwa jest wiara w stworzenie kilku tylko form rodowych, zdolnych do samodzielnego rozwoju w inne niezbędne formy, jak i wiara w ciągle nowe akty stworzenia niezbędne do wypełniania luk, jakie powstały wskutek działania Jego praw".

Ale dlaczego, można spytać, do niedawna prawie wszyscy znakomici przyrodnicy i geologowie nie wierzyli w zmienność gatunków? Nie można przecież twierdzić, że istoty organiczne w stanie natury nie ulegają zmienności; nie można dowieść, że wielkość zmian zachodzących w ciągu długiego czasu jest ograniczona; nie wyznaczono dotąd wyraźnej granicy i nie można jej przeprowadzić pomiędzy pomiędzy gatunkami i wyraźnymi odmianami. Niepodobna twierdzić, że gatunki przy krzyżowaniu są stale niepłodne, a odmiany niezmiennie płodne, ani też że niepłodność stanowi jakiś szczególny dar i oznakę stworzenia. Wiara w to, iż gatunki są tworami niezmiennymi, była prawie nieunikniona dopóty, dopóki przypisywano ziemi krótki tylko czas istnienia; ale obecnie, gdy wyrobiliśmy sobie pewne pojęcie o długości tego czasu, zbyt skłonni jesteśmy do przypuszczenia bez wszelkiego nawet dowodu, że kronika geologiczna tak jest zupełna, iż dałaby nam wyraźny dowód zmienności gatunków, gdyby takowa miała miejsce.

Główna jednak przyczyna naturalnej naszej niechęci do przyjęcia, iż jeden gatunek wydał drugi, zupełnie różny, wynika stąd, że zazwyczaj niechętnie przyjmujemy wszelkie znaczniejsze zmiany, jeśli nie dostrzegamy stopni pośrednich. Jest to ta sama trudność, jaką odczuwali niektórzy geologowie, kiedy Lyell wysunął pogląd, że długie pasma urwisk wewnątrz lądu oraz wielkie doliny zostały utworzone i wyżłobione przez siły do dziś jeszcze działające. Duch ludzki nie może wyobrazić sobie w pełni znaczenia wyrazów „milion lat", nie może zliczyć ani uświadomić sobie całej potęgi działania wielu drobnych przemian, jakie nagromadziły się podczas niemal nieskończonej liczby pokoleń.

Chociaż jestem całkowicie przekonany o słuszności poglądów zawartych w zwięzłej formie w tym dziele, nie spodziewam się bynajmniej przekonać o tym wytrawnych przyrodników, których umysły wypełnione są mnogością faktów rozpatrywanych w ciągu wielu lat z punktu widzenia poglądów wprost przeciwnych do moich. Tak łatwo naszą nieświadomość ukryć pod takimi wyrażeniami jak „plan stworzenia", „jedność typu" itp. i myśleć, że się coś w ten sposób wyjaśnia, podczas gdy w rzeczywistości jeszcze raz wyraża

[272]*pogląd o obrocie Ziemi dookoła własnej osi aż do niedawna nie był poparty żadnym bezpośrednim dowodem* — bezpośrednim dowodem heliocentryzmu było wykazanie pomiarami w r. 1839 istnienia paralaksy heliocentrycznej, tj. obserwowanej zmiany położenia gwiazd na tle sfery niebieskiej, powodowanej zmianami położenia Ziemi w ruchu wokół Słońca. [przypis edytorski]

się te same fakty. Kto jest z natury skłonny do nadawania większej wartości niewyjaśnionym trudnościom niż wyjaśnieniu pewnej liczby faktów, ten z pewnością odrzuci moją teorię. Na niektórych przyrodników, którzy mają bardziej giętki umysł i już zaczęli wątpić w niezmienność gatunków, dzieło to wywrze może pewien wpływ, ale z wiarą spoglądam na przyszłość, na młodych, podążających naprzód przyrodników, którzy zdolni będą do bezstronnego osądzenia tej kwestii. Kto przyjmie pogląd, że gatunki są zmienne, ten uczyni wielką przysługę nauce przez sumienne wyznanie swego przekonania, gdyż tylko w taki sposób może zostać usunięte całe brzemię przesądów ciążących nad tą kwestią.

Niektórzy wybitni przyrodnicy jeszcze niedawno utrzymywali, że wielka liczba domniemanych gatunków należących do różnych rodzajów nie stanowi prawdziwych gatunków, ale że pozostałe stanowią rzeczywiste, tj. niezależnie stworzone gatunki. Jest to, zdaje mi się, wniosek dziwny. Przypuszczają oni, że mnóstwo form — które sami uważali niedawno za specjalnie stworzone i które obecnie jeszcze uważane są za takie przez większość przyrodników, a mają tym samym wszystkie zewnętrzne charakterystyczne cechy gatunków — wytworzone zostało przez zmienność, nie ośmielają się jednak poglądu tego zastosować i do innych, nieznacznie tylko różniących się form. Pomimo to nie twierdzą oni jednak, że potrafią podać definicję czy tylko domysł co do tego, które formy życiowe zostały stworzone, które zaś powstały tylko wskutek wtórnych praw. Uznają w jednym przypadku przemianę za *vera causa*, a odrzucają ją dowolnie w drugim, nie wskazując rozróżnienia między obu przypadkami. Nadejdzie dzień, kiedy będzie się to przytaczać jako szczególny przykład zaślepienia przez z góry powzięte poglądy. Pisarzy tych, zdaje mi się, cudowny akt stworzenia nie zaskakuje bardziej niż zwykły poród. Ale czyż rzeczywiście sądzą oni, że w niezliczonych momentach historii ziemi rozkazywano pewnym atomom pierwiastków, by nagle połączyły się w żywe tkanki? Czy sądzą oni, że w każdym przypuszczalnym akcie stworzenia powstał tylko jeden osobnik czy wiele? Czy nieskończenie rozliczne gatunki roślin i zwierząt zostały stworzone w postaci nasion i jaj, czy też jako osobniki dojrzałe? I czy ssaki zostały stworzone z fałszywym śladem sposobu odżywiania się w łonie matki?[273] Bez wątpienia na niektóre z tych pytań nie zdołają odpowiedzieć ci, co wierzą w zjawienie się czy też w stworzenie tylko niewielu form życia lub też tylko pewnej pojedynczej formy. Różni autorzy utrzymywali, że tak samo łatwo jest uwierzyć w stworzenie miliona istot, jak i jednej, lecz zasada filozoficzna Maupertuisa o „najmniejszym działaniu" skłania nas raczej do przyjęcia mniejszej liczby; a z pewnością nie powinniśmy przypuszczać, że niezliczona ilość istot w każdej wielkiej gromadzie stworzona została z oczywistymi, lecz nieprawdziwymi cechami pochodzenia od wspólnego przodka.

Przypominając dawny stan rzeczy, wypowiedziałem w poprzednich rozdziałach i w innych miejscach kilka zdań, z których wynika, że przyrodnicy wierzą w oddzielne stworzenie każdego gatunku, za co zostałem bardzo mocno zganiony. Bez wątpienia jednak takie było powszechne przekonanie, gdy pojawiło się pierwsze wydanie niniejszego dzieła. Rozmawiałem dawniej z bardzo wieloma przyrodnikami o kwestii ewolucji i ani razu nie spotkałem się z przychylnym porozumieniem. Możliwe, że niektórzy z nich wierzyli wówczas w ewolucję, lecz albo milczeli, albo wyrażali się tak dwuznacznie, że niełatwo było zrozumieć ich poglądy. Obecnie sytuacja się całkowicie zmieniła i prawie każdy przyrodnik przyjmuje wielką zasadę ewolucji. Istnieją jednak tacy, którzy nadal sądzą, że gatunki zrodziły nagle, w sposób zupełnie niewyjaśniony, nowe i zupełnie różne formy. Jak jednak próbowałem wykazać, można by przytoczyć ważne dowody przemawiające przeciw wielkim i nagłym przekształceniom. Z naukowego punktu widzenia i ze względu na dalsze badania pogląd, że nowe formy rozwinęły się nagle w nieznany sposób z dawnych

[273] *I czy ssaki zostały stworzone z fałszywym śladem sposobu odżywiania się w łonie matki?* — tj. z pępkiem, będącym pozostałością po pępowinie, łączącej naczynia krwionośne rozwijającego się embrionu z ciałem matki, co umożliwia pobieranie substancji odżywczych. Być może autor czyni zakamuflowaną aluzję do problemu pępka biblijnego Adama: w 1857, dwa lata przed dziełem Darwina, znany kreacjonistyczny przyrodnik Philip Gosse opublikował książkę *Omphalos: An Attempt to Untie the Geological Knot* (Pępek. Próba rozplątania węzła geologicznego), w której przekonywał, że świat został stworzony od razu w obecnej postaci, razem ze śladami rzekomej przeszłości, w tym także biblijny pierwszy człowiek, choć nie potrzebował pępka, został z nim stworzony, tak by wydawało się, że urodził się z matki. Dzieło Gosse'a miało niewielu nabywców i nie zyskało prawie żadnych zwolenników. [przypis edytorski]

i bardzo różnych form, niewiele tylko przewyższa dawną wiarę w powstanie gatunków z pyłu ziemi.

Można jeszcze spytać, jak dalece rozciągam naukę o przemianie gatunków? Na pytanie to trudno jest odpowiedzieć, ponieważ im bardziej różnią się rozpatrywane przez nas formy, tym bardziej stają się nieliczne i słabsze dowody przemawiające za wspólnotą ich pochodzenia. Jednak niektóre ważne dowody mają bardzo rozległe zastosowanie. Wszyscy członkowie całych gromad są połączeni więzami pokrewieństwa i wszyscy mogą zostać zaklasyfikowani według tej samej zasady: podzieleni na pewne grupy podporządkowane innym grupom. Szczątki kopalne wypełniają nieraz sobą wielkie luki pomiędzy żyjącymi rzędami układu.

Narządy w stanie szczątkowym wskazują wyraźnie, że przodek musiał mieć te same narządy w stanie zupełnie rozwiniętym; stąd też istnienie ich dowodzi w niektórych przypadkach olbrzymich przemian u potomków. W całych gromadach nieraz niektóre struktury zbudowane są według wspólnego typu, a w bardzo wczesnym wieku zarodki są do siebie ściśle podobne. Dlatego też nie wątpię, że teoria pochodzenia drogą powolnych przekształceń obejmuje wszystkich członków tej samej wielkiej gromady lub królestwa. Sądzę, że zwierzęta pochodzą od najwyżej czterech lub pięciu, zaś rośliny od tyluż lub od jeszcze mniejszej liczby przodków.

Analogia zaprowadziłaby mnie jeszcze o krok dalej, a mianowicie do przypuszczenia, że wszystkie rośliny i zwierzęta pochodzą od jednego tylko prototypu. Jednak analogia mogłaby tu być błędną przewodniczką. Pomimo to wszakże, wszystkie istoty żyjące mają ze sobą wiele wspólnego w składzie chemicznym, w budowie komórkowej, w prawach wzrostu oraz we wrażliwości na szkodliwe wpływy. Widzimy to nawet w tak drobnym fakcie jak ten, że ta sama trucizna w jednakowy sposób działa na rośliny i zwierzęta lub też że jad wydzielany przez galasówkę[274] powoduje potworne narośle na dzikiej róży oraz na dębie. U wszystkich istot organicznych, wyjąwszy być może najniższe, rozmnażanie się płciowe jest, zdaje się, w zasadzie podobne. U wszystkich, o ile dotąd wiadomo, pęcherzyk zarodkowy jet taki sam. Stąd też każdy organizm zaczyna się od wspólnego początku. A nawet jeśli chodzi o podział istot żyjących na dwie główne grupy, na królestwo roślin i zwierząt, znane są niektóre formy niższe tak pośrednie pod względem swych cech, że przyrodnicy nie mogli się zgodzić, do którego królestwa należy je zaliczyć; profesor Asa Gray zauważył, że „spory i inne służące do rozmnażania części wielu glonów niższych wiodą początkowo życie zwierzęce, później zaś bezsprzecznie roślinne". Stosownie do zasad doboru naturalnego i rozbieżności cech nie jest niemożliwe, że zarówno zwierzęta, jak i rośliny rozwinęły się z takich niższych form pośrednich. A jeśli się na to zgodzimy, musimy też założyć, że wszystkie istoty organiczne, jakie kiedykolwiek żyły na ziemi, pochodzą od jakiejś wspólnej formy pierwotnej. Wniosek ten jednak opiera się tylko na analogii i nie jest rzeczą zasadniczą, czy go przyjmiemy, czy też nie. Bez wątpienia jest możliwe, jak to zauważył G. H. Lewes, że na samym początku istnienia życia rozwinęły się od razu liczne różnorodne formy; jeśli jednak było tak rzeczywiście, w takim razie należy wnosić, że tylko bardzo nieliczne z nich pozostawiły po sobie zmienione potomstwo. Jak to już bowiem zaznaczyliśmy wyżej, w odniesieniu do członków każdego wielkiego królestwa, jak kręgowców, stawonogów itd., mamy stanowcze dowody w postaci ich tworów embrionalnych, homologicznych i szczątkowych, że wszyscy członkowie każdego z tych królestw pochodzą od jednego wspólnego przodka.

Jeśli poglądy wypowiedziane przeze mnie w niniejszym dziele oraz przez pana Wallace'a, lub też analogiczne zapatrywania na pochodzenie gatunków, zostaną powszechnie przyjęte, można już z góry przewidzieć, że w historii naturalnej nastąpi wielki przewrót. Systematycy będą mogli jak dotąd oddawać się swym pracom, ale nie będą już dręczeni widmem wątpliwości, czy ta lub owa forma jest prawdziwym gatunkiem. Stanowić to będzie, a mówię z własnego doświadczenia, niemała ulgę. Ustaną niekończące się dyskusje, czy pięćdziesiąt angielskich odmian maliny stanowi rzeczywiście osobne gatunki. Systematycy będą musieli tylko rozstrzygnąć (co wcale jednak nie jest łatwe), czy pewna forma jest dostatecznie stała lub dostatecznie różna od innych form, aby mogła być ściśle

[274] *galasówka* — owad z rzędu błonkoskrzydłych wstrzykujący jad w liście roślin w celu rozrostu ich tkanki i powstania narośli chroniącej składane w ranie jaja. [przypis edytorski]

określoną, jeśli zaś tak jest, to czy różnice są dostatecznie ważne, aby zasługiwała na nazwę gatunku. Ten ostatni punkt wymagać będzie o wiele ściślejszego niż dotąd rozważania, gdyż obecnie najdrobniejsze różnice pomiędzy dwiema formami, jeśli takowe nie zlewają się ze sobą przez formy przejściowe, wystarczają dla większości przyrodników, aby obie formy podnieść do stopnia gatunku.

Będziemy zatem musieli przyjąć, że jedyna różnica pomiędzy gatunkami i wyraźnymi odmianami polega tylko na tym, iż te ostatnie, jak wiemy lub też jak uważamy, są dziś jeszcze połączone ze sobą przez ogniwa przejściowe, gdy tymczasem gatunki były dawniej w ten sposób połączone. Nie chcąc zatem pomijać w rozważaniach obecnie jeszcze istniejących ogniw przejściowych pomiędzy jakimikolwiek dwiema formami, zmuszeni będziemy staranniej rozważać i wyżej oceniać obecne stopienie różnicy pomiędzy nimi. Bardzo możliwe, że formy powszechnie uznawane dziś jako zwykłe odmiany w przyszłości będą zasługiwać na miano gatunków, a w takim przypadku język naukowy zeszedłby się z pospolicie używanym. Jednym słowem musielibyśmy gatunki traktować w taki sam sposób, jak dziś traktują przyrodnicy rodzaje, uważając je za tylko za sztuczne grupy, wprowadzone dla wygody. Nie jest to może wesoła perspektywa, ale przynajmniej będziemy zwolnieni od daremnych poszukiwań nieznanej i niemożliwej do odkrycia istoty terminu „gatunek".

Inne, ogólniejsze gałęzie historii naturalnej bardzo zyskają na znaczeniu. Używane przez przyrodników wyrażenia: związek, pokrewieństwo, jedność typu, stosunek rodowy, morfologia, cechy przystosowawcze, narządy szczątkowe i zanikłe itd. przestaną być przenośniami i otrzymają jasne, wyraźne znaczenie. Jeśli na istotę organiczną przestaniemy spoglądać tak, jak dziki na okręt wojenny, jako na coś przewyższającego możność pojmowania, jeśli każdemu tworowi przyrody przyznamy długie dzieje, jeśli każdą złożoną strukturę i każdy instynkt rozpatrywać będziemy jako sumę wielu pojedynczych, pożytecznych dla posiadacza właściwości, podobnie jak widzimy w każdym wielkim wynalazku mechaniki produkt połączonej pracy, doświadczenia, rozumowania, a nawet błędów wielu pracowników, jeśli każdą istotę organiczną tak będziemy rozpatrywać: o ile ciekawsza (mówię to z własnego doświadczenia) stanie się wtedy historia naturalna!

Wielkie i prawie nietknięte jeszcze pole otworzy się dla badań przyczyn i praw zmienności, współzależności, skutków używania i nieużywania, bezpośredniego wpływu zewnętrznych warunków życia itd. Badanie tworów hodowlanych zyska niezmiernie wiele na wartości. Nowa odmiana otrzymana przez człowieka będzie stanowiła ważniejszy i ciekawszy przedmiot badań niż wzbogacenie niezliczonego już mnóstwa opisanych gatunków nowym gatunkiem. Nasza klasyfikacja stanie się, na ile to możliwe, genealogiczna i wtedy dopiero uwydatni rzeczywiście to, co można nazwać planem stworzenia. Zasady klasyfikacji staną się bez wątpienia prostsze, gdy będziemy mieli przed oczami określony cel. Nie posiadamy rodowodów ani też herbarzy i dlatego będziemy musieli wiele rozbieżnych linii rodowych odkrywać i badać w naszych genealogiach naturalnych za pośrednictwem od dawna dziedziczonych cech każdego z gatunków. Narządy szczątkowe z niekłamaną pewnością świadczyć będą o strukturach dawno zanikłych. Gatunki i grupy gatunków, które nazwano chwiejnymi, a które obrazowo można by nazwać żywymi skamieniałościami, pomogą nam nakreślić obraz dawnych form życia. Embriologia odsłoni nam budowę, do pewnego stopnia zaciemnioną, prototypu każdej wielkiej grupy.

Gdy będziemy przekonani, że wszystkie osobniki jednego gatunku i wszystkie blisko spokrewnione gatunki większości rodzajów w niezbyt odległym czasie powstały od wspólnego przodka i wywędrowały ze wspólnego miejsca urodzenia i gdy poznamy lepiej różnorodne sposoby wędrówek, wówczas przy pomocy światła, jakie rzuca i w przyszłości jeszcze rzuci geologia na dawne zmiany klimatu i poziomu powierzchni ziemi, z pewnością będziemy zdolni w zadziwiający sposób prześledzić dawne wędrówki mieszkańców ziemi. Nawet obecnie porównanie różnic pomiędzy mieszkańcami mórz po dwóch przeciwległych stronach kontynentu oraz natury różnorodnych mieszkańców tego lądu ze względu na znane sposoby ich wędrówek może rzucić pewne światło na dawną geografię.

Wzniosła nauka geologii traci na swej wspaniałości wskutek nadzwyczajnej niepełności danych. Skorupy ziemskiej wraz z zawartymi w jej wnętrzu szczątkami organicznymi nie należy uważać za bogate muzeum, lecz tylko za ubogi zbiór tworzony przypadkiem i w znacznych odstępach czasu. Należy uznać, że osadzenie się każdej wielkiej, boga-

tej w skamieniałości formacji zależy od niezwykłego zbiegu sprzyjających okoliczności, a przerwy pomiędzy kolejnymi okresami osadzania się odpowiadają olbrzymim okresom czasu. Jednakże będziemy w stanie zmierzyć do pewnego stopnia długość tych okresów przez porównanie ze sobą poprzedzających je i następujących po nich form organicznych. Na podstawie praw następstwa istot organicznych powinniśmy być ostrożni w próbach uznawania za ściśle jednoczesne dwu formacji, które nie zawierają wielu identycznych gatunków. Ponieważ gatunki powstawały i wymierały wskutek powoli działających i nadal trwających przyczyn, a nie wskutek cudownych aktów stworzenia, i ponieważ najważniejsza ze wszystkich przyczyn zmienności organicznej jest niemal zupełnie niezależna od zmienionych, a być może, i od nagle zmienionych warunków fizycznych, a mianowicie jest nią wzajemny stosunek pomiędzy jednym organizmem a drugim, przez co udoskonalenie jednego organizmu powoduje udoskonalenie lub wytępienie pozostałych — wynika stąd, że stopień przemiany szczątków kopalnych, jaka nastąpiła w następujących po sobie formacjach, może prawdopodobnie służyć za dobrą miarę względnej, choć nie rzeczywistej, długości czasu, który upłynął pomiędzy nimi. Liczne razem żyjące gatunki mogły jednak przez długi okres żyć niezmienione, gdy tymczasem pewne z nich, które powędrowały do nowych okolic i rozpoczęły walkę o byt z nowymi współzawodnikami, mogły ulec przemianom, dlatego więc nie powinniśmy przeceniać ścisłości miary czasu obliczonej na podstawie przemian organizmów.

Widzę w przyszłości otwierające się pola znacznie ważniejszych badań. Psychologia oprze się z pewnością na dobrze sformułowanym już przez Herberta Spencera zdaniu, że każdą umiejętność i każdą zdolność duchową można osiągnąć tylko stopniowo. Wiele światła padnie na kwestię pochodzenia człowieka i jego historię.

Najznakomitsi autorzy są, zdaje się, zupełnie zadowoleni z poglądu, iż każdy gatunek został niezależnie stworzony. Według mego zdania z prawami nadanymi materii przez Stwórcę bardziej się zgadza pogląd, że powstawanie i wymieranie dawniejszych i obecnych mieszkańców ziemi spowodowane zostało przyczynami wtórnymi, podobnymi do tych, jakie wywołują powstanie i śmierć osobnika.

Gdy patrzę na wszystkie istoty żyjące nie jako na oddzielnie stworzone, lecz jako na potomstwo w prostej linii niewielu przodków żyjących na długo przed osadzeniem się pierwszych pokładów kambryjskich, wydadzą mi się one przez to uszlachetnione. Sądząc z przeszłości, powinniśmy z ufnością przyjąć, że ani jeden z żyjących obecnie gatunków nie zachowa na odległą przyszłość swej niezmienionej postaci. Z żyjących obecnie gatunków tylko nieliczne pozostawią po sobie jakiekolwiek potomstwo w dalekiej przyszłości, gdyż sposób, w jaki wszystkie istoty organiczne ugrupowane są w układzie, dowodzi, że większość gatunków każdego rodzaju i wszystkie gatunki wielu rodzajów nie pozostawiły potomstwa po sobie, lecz całkowicie wyginęły. Możemy więc rzucić prorocze spojrzenie w przyszłość i przepowiedzieć, że najpospolitsze i najbardziej rozprzestrzenione gatunki w wielkich i panujących grupach każdej gromady przeżyją ostatecznie inne i wydadzą nowe gatunki panujące. Ponieważ wszystkie dzisiejsze formy żyjące są w prostej linii potomkami tych, które żyły dawno przed okresem kambryjskim, możemy być przeto przekonani, że prawidłowe następstwo pokoleń nigdy nie było przerwane i że nigdy żaden kataklizm nie zniszczył całego świata. Dlatego też możemy z pewną ufnością liczyć na długą bezpieczną przyszłość. Ponieważ zaś dobór naturalny działa tylko dla dobra każdej istoty, wszelkie dalsze cielesne i duchowe przymioty dążyć będą ku doskonałości.

Jakże zajmujące jest spoglądać na gęsto zarośnięte wybrzeże, pokryte różnego rodzaju roślinami, ze śpiewającym ptactwem w gąszczach, z krążącymi w powietrzu owadami, z pełzającymi w mokrej glebie robakami, i patrząc na wszystkie te tak wyszukanie zbudowane formy, tak różne i w tak złożony sposób od siebie zależne, pomyśleć, że powstały one wskutek praw działających wokół nas. Prawami tymi w najszerszym znaczeniu są: wzrost i rozmnażanie się, zawarta prawie w pojęciu rozmnażania się dziedziczność, zmienność wskutek bezpośrednich i pośrednich wpływów zewnętrznych warunków życia oraz używania i nieużywania narządów, tempo przyrostu tak wysokie, że prowadzące do walki o byt i wskutek tego do doboru naturalnego, który ze swej strony prowadzi do rozbieżności cech i wymierania form mniej udoskonalonych.

Tak więc z walki w przyrodzie, z głodu i śmierci, bezpośrednio wynika najwznioślejsze zjawisko, jakie jesteśmy w stanie pojąć, a mianowicie powstawanie wyższych form

zwierzęcych. Jest to wzniosły zaiste pogląd, iż Stwórca natchnął życiem kilka form, lub jedną tylko, i że podczas gdy planeta nasza, podlegając ścisłym prawom ciążenia, dokonywała swych obrotów, z tak prostego początku zdołał się rozwinąć i wciąż jeszcze się rozwija nieskończony szereg form najpiękniejszych i najbardziej zadziwiających.

Wszystkie zasoby Wolnych Lektur możesz swobodnie wykorzystywać, publikować i rozpowszechniać pod warunkiem zachowania warunków licencji i zgodnie z Zasadami wykorzystania Wolnych Lektur.
Ten utwór jest w domenie publicznej.
Wszystkie materiały dodatkowe (przypisy, motywy literackie) są udostępnione na Licencji Wolnej Sztuki 1.3.
Fundacja Wolne Lektury zastrzega sobie prawa do wydania krytycznego zgodnie z art. Art.99(2) Ustawy o prawach autorskich i prawach pokrewnych. Wykorzystując zasoby z Wolnych Lektur, należy pamiętać o zapisach licencji oraz zasadach, które spisaliśmy w Zasadach wykorzystania Wolnych Lektur. Zapoznaj się z nimi, zanim udostępnisz dalej nasze książki.

E-book można pobrać ze strony: http://wolnelektury.pl/katalog/lektura/darwin-o-powstawaniu-gatunkow

Tekst opracowany na podstawie: Karol Darwin, O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego, tłum. Szymon Dickstein i Józef Nusbaum, Nakładem Redakcyi Przeglądu Tygodniowego, Warszawa 1884-5.

Wydawca: Fundacja Nowoczesna Polska

Publikacja zrealizowana w ramach projektu Wolne Lektury (http://wolnelektury.pl). Dofinansowano ze środków Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego.

Opracowanie redakcyjne i przypisy: Aleksandra Kopeć, Justyna Nowak, Karolina Rempalska, Paulina Choromańska, Wojciech Kotwica.

ISBN 978-83-288-5277-8

Wesprzyj Wolne Lektury!
Wolne Lektury to projekt fundacji Wolne Lektury – organizacji pożytku publicznego działającej na rzecz wolności korzystania z dóbr kultury.
Co roku do domeny publicznej przechodzi twórczość kolejnych autorów. Dzięki Twojemu wsparciu będziemy je mogli udostępnić wszystkim bezpłatnie.

Jak możesz pomóc?
Przekaż 1,5% podatku na rozwój Wolnych Lektur: Fundacja Wolne Lektury, KRS 0000070056.
Wspieraj Wolne Lektury i pomóż nam rozwijać bibliotekę.
Przekaż darowiznę na konto: szczegóły na stronie Fundacji.