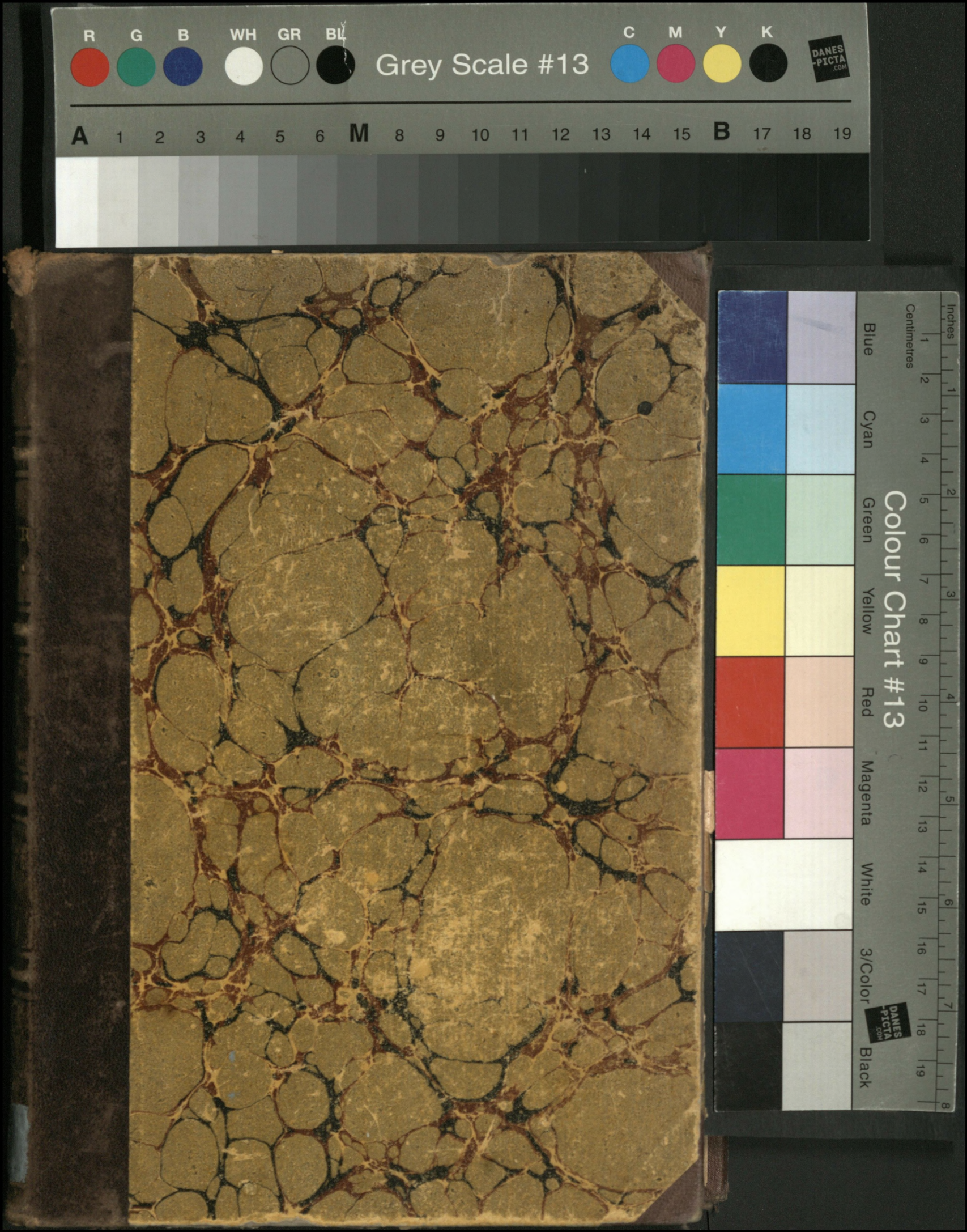

R G B WH GR BL
Grey Scale #13
C M Y K
DANES-PICTA.COM
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19
Colour Chart #13
Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black
Inches
Centimetres
DANES-PICTA.COM

# DZIEŁA
## KAROLA DARWINA.

Karol Darwin.

# O POWSTAWANIU GATUNKÓW

DROGĄ

## NATURALNEGO DOBORU

czyli

## O UTRZYMYWANIU SIĘ DOSKONALSZYCH RAS W WALCE O BYT.

(On the Origin of Species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life).

Przełożył

**Szymon Dickstein.**

WARSZAWA
Wydawnictwo Przeglądu Tygodniowego
1884.

10361/2

Дозволено Цензурою. — Варшава 24 Января 1884 г.



BIBLIOTEKA
Wyższej Szkoły Polit. - Wydz.
L. inw. 33 8402
iowego, ul. Czysta Nr. 2.

# RYS HISTORYCZNY

## rozwoju poglądów na powstawanie gatunków przed wyjściem na świat pierwszego wydania niniejszego dzieła.

Postaram się podać tutaj krótki rys rozwoju poglądów na powstawanie gatunków. Do ostatnich czasów, znaczna większość naturalistów przypuszczała, że gatunki są to utwory 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, drogą prawdziwego rozmnażania. Pomijając wzmianki o tym przedmiocie, znajdywane u klasycznych pisarzy [1]), pierwszym autorem, który w nowszych czasach naukowo roztrząsał tę kwestyę, był Buffon. Ponieważ jednak poglądy jego w rozmaitych epokach różniły się znacznie od siebie i ponieważ nie zajmował się on dociekaniem przyczyn i sposobów przekształcenia gatunków, nie mam więc potrzeby wchodzić tutaj w szczegóły jego dowodzeń.

[1]) 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 otwartem niebem. Ten sam argument stosuje on potem do organizacyi i dodaje (P. 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 naprzykład wyrosły tak, iż sieczne są ostre, przystosowane do krajania, trzonowe płaskie, zastosowane do żucia; a tymczasem nie były one zrobione w tym celu; ale są rezultatem przypadku. To samo dzieje się i w innych częściach, które zdają się być przystosowane do pewnego celu. Wszędzie więc, wszystkie rzeczy razem (t. j. 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.

Lamarck pierwszym był uczonym, którego poglądy na nasz przedmiot więcej zwróciły uwagi. Przyrodnik ten, słusznie uznany za znakomitość, ogłosił swe poglądy po raz pierwszy w 1801 r., rozszerzył je znacznie 1809 r. w swem „Philosophie Zoologique" (Filozofia Zoologii), a następnie 1815 r., we wstępie do „Histoire Naturelle des Animaux sans Vertèbres" (Historya naturalna zwierząt bezkręgowych). W dziełach tych wypowiada on zdanie, że wszystkie gatunki, nie wyłączając człowieka, pochodzą od innych gatunków. Wyświadczył on pierwszy niezmierną usługę wiedzy, zwracając uwagę na prawdopodobieństwo, że wszelkie zmiany tak w organicznym, jak i w nieorganicznym świecie są wynikiem praw, a nie cudownej interwencyi. Trudność odróżniania gatunków i odmian, doskonałe stopniowanie form w niektórych grupach, oraz analogia z utworami domowej hodowli, doprowadziły — zdaje się — Lamarcka do jego poglądów na przekształcanie gatunków. Co do środków tego przekształcenia, to przypisywał on cokolwiek bezpośredniemu wpływowi fizycznych warunków życia, cokolwiek krzyżowaniu się już istniejących form, a wiele używaniu lub nieużywaniu, t. j. wpływowi przyzwyczajenia. Ostatniemu temu czynnikowi zdaje się on przypisywać wszystkie owe zadziwiające przystosowania w naturze, jak np. długą szyję żyrafy, służącą jej do obgryzania gałązek drzewnych. Przyjmował jednak również i prawo postępowego rozwoju; a ponieważ wszystkie obecnie żyjące twory zdążałyby w ten sposób do wydoskonalenia się, więc, by wytłomaczyć istnienie najprostszych form, przypuszcza on możność samorództwa [1]).

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 jednego i tego samego typu. Dopiero jednak w 1828 r. wypowiedział on zdanie, że formy nie zachowały się bez zmiany od początku stworzenia. Główną przyczynę zmian zdawał się upatrywać w warunkach życiowych, w tem co nazywał „le monde ambiant" 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

---

[1]) Datę pierwszej publikacyi poglądów Lamarcka znalazłem w znakomitej historyi tych poglądów Izydora Geoffroy St. Hilaire'a (Histoire Naturelle Generale t. II str. 405, 1859); w dziele tem znajduje się również dokładne streszczenie opinii Buffona w tej kwestyi, Rzecz to ciekawa, o ile dziad mój, Erazm Darwin, w swej „Zoonomia" (t. I str. 500—510) wydanej w r. 1794 wyprzedził zarówno poglądy jak i błędy Lamarcka. Według Iz. Geoffroy, 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 D-ra Karola Meding; 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 Francyi — doszli do tych samych wniosków w kwestyi pochodzenia gatunków, w latach 1794—5.

sur lui". (Jest to więc zadanie należące do przyszłości, jeżeli w ogóle przyszłość rozwiązać je potrafi).

W 1813 r. Dr. W. C. Wells odczytał w Royal Society notatkę p. t. „Wiadomość o białej kobiecie, której skóra poczęści podobna do murzyńskiej". Notatka ta została jednak ogłoszoną dopiero w 1818 r. wraz z jego znakomitemi „Two Essays upon Dew and Single Vision". W notatce tej uznaje on wyraźnie zasadę przyrodniczego doboru, — a jest to pierwszy wypadek, w którym na nią wskazano; zastosował on ją jednak tylko do ras ludzkich i do niektórych tylko cech. Wskazuje on naprzód na to, że murzyni i mulaci zabezpieczeni są od niektórych chorób zwrotnikowych. Konstatuje on później: po pierwsze, że wszystkie zwierzęta posiadają dążność do zmieniania się w rozmaitym stopniu — i powtóre, że rolnicy polepszają rasy domowych zwierząt za pomocą doboru. Dodaje on 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 zamieszkanych przez nie okolic. Pomiędzy zupełnie przypadkowemi odmianami, które wytworzyć się mogły wśród nielicznej i rozproszonej ludności Afryki Środkowej, niektóre były bezwątpienia lepiej od innych przystosowane do znoszenia chorób miejscowych. W skutek tego, rasa ta zwiększać się będzie, podczas gdy inne pochylą się do upadku, nietylko dlatego, że znosić nie mogą chorób, ale że i walczyć nie mogą z silniejszymi sąsiadami. Przypuśćmy—na zasadzie powyższego—że silniejsza ta rasa jest ciemną. „Ponieważ skłonność do tworzenia nowych ras pozostaje, więc z czasem wytwarzać się będą rasy coraz ciemniejsze; a ponieważ najciemniejsza z nich najlepiej będzie zastosowaną do klimatu, więc z czasem stanie się ona najliczniejszą, jeżeli nie wyłączną w miejscowości, w której powstała". Tę samą teoryę stosuje później autor i do białych mieszkańców zimniejszych okolic. Na powyższy ustęp z prac D-ra Wellsa zwrócił łaskawie moją uwagę za pośrednictwem p. Brace, p. Rowley ze Stanów Zjednoczonych.

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

W 1826 r. profesor Grant, w konkluzyi do znanej pracy o Nadeczniku (Spongilla) (Edinburgh Philosophical Journal t. XIV str. 283) wypowiada jasno swe zdanie, 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" za r. 1834.

W 1831 r. wyszło na świat dzieło p. Patrick Matthew, p. t. „Naval Timber and Arboriculture"; autor wygłasza w niem teoryę pochodzenia gatunków zupełnie zgodną z poglądami, które wypowiedzieliśmy p. Wallace (jak to poniżej zobaczymy) i ja w „Linnean Journal", a które w niniejszem dziele rozwinąć zamyślam. Na nieszczęście, p. Matthew wypowiedział swe zdanie krótko, w oderwanych ustępach i w dodatku do dzieła, traktującego o zupełnie innych kwestyach. Przeszło więc ono niepostrzeżenie, dopóki p. Matthew sam na nie nie zwrócił uwagi w „Gardeners Chronicle" z dnia 7 kwietnia 1860 r. Różnice pomiędzy naszemi poglądami nie są zbyt ważne. P. Matthew zdaje się przypuszczać, iż w pewnych kolejnych okresach świat wyludniał się prawie zupełnie i potem zaludniał się znowu i przyjmuje on, jako alternatywę, że nowe formy mogły powstać „pomimo, że ani wzorów, ani zarodków dawnych form nie było".

Nie jestem pewny, czym zrozumiał niektóre ustępy, ale zdaje się, że przypisuje on większy wpływ bezpośredniemu działaniu warunków życiowych. W każdym razie zrozumiał on jasno całe znaczenie zasad przyrodniczego doboru.

W dziele p. t. „Description Physique des Isles Canaries" (1836 str. 147) v. Buch, słynny geolog i przyrodnik, jasno wypowiada swe przekonanie, że odmiany powolnie przekształcają się w stałe gatunki, które są już niezdolne do krzyżowania.

Rafinesque, w swej „New Flora of North America", wydanej 1836, 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 1843 — 1844 r. (Boston Journal of Natural History U. States t. IV str. 468) zręcznie zestawił argumenty przemawiające za i przeciw hypotezie rozwoju i przemiany gatunków; zdaje się, iż przychyla się on ku stronie teoryi przemian.

Dzieło p. t. „Vestiges of Creation" pokazało się w 1844 r. W dziesiątem, znacznie ulepszonem wydaniu (1853) bezimienny autor tego dzieła mówi (str. 55): „Po dokładnej rozwadze zatrzymać się wypada na tem 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, nadany ożywionym istotom, prowadzi je w ciągu określonego czasu za pomocą rozmnażania przez rozmaite stopnie organizacyi, aż do najwyższych roślin dwuliściennych i najwyższych kręgowców. Stopni tych jest niewiele; zazwyczaj oddzielone są one od siebie przerwami w organicznym szeregu, co praktycznie utrudnia dochodzenie powinowactwa. Drugi bodziec, pozostający w związku z życiowemi siłami, zdąża w ciągu pokoleń do zmiany organicznej budowy, odpowiednio do zewnętrznych warunków, takich jak pokarm, miejsce pobytu, meteoryczne (atmosferyczne) wpływy; jest to „przystosowanie" naturalnej teologii. Autor oczywiście sądzi, że organizacya udoskonala się gwałtownemi skokami, lecz że wpływ zewnętrznych warunków oddziaływa tylko

stopniowo. Na podstawie ogólnych dowodów, z wielką siłą argumentacyi wykazuje on, że gatunki nie mogą być niezmiennemi tworami. Co do mnie jednak, nie mogę zrozumieć, w jaki sposób owe dwa przypuszczalne „bodźce" mogłyby wytłomaczyć liczne i zadziwiające przystosowania, napotykane wszędzie w przyrodzie; nie widzę też, czy tą drogą znajdziemy wyjaśnienie, w jaki sposób np. dzięcioł przystosował się do szczególnych swych zwyczajów. Energiczny i kwiecisty styl zjednał odrazu powyższemu dziełu szeroki rozgłos, chociaż w pierwszych wydaniach zdradzało ono 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 r. weteran geologów p. J. d'Omalius Halloy w znakomitej, chociaż krótkiej rozprawie (Bulletins de l'Academie Royale Bruxelles t. XIII, str. 581) twierdzi, że prawdopodobniejszem jest powstawanie nowych gatunków z dawnych za pomocą przekształceń, niż oddzielne stwarzanie każdego gatunku. Po raz pierwszy wypowiedział on to zdanie jeszcze w 1831 r.

Profesor Owen pisze w r. 1849 (w dziele „Nature of Limbs"—o naturze kręgów—str. 86) co następuje: „Idea pierwotypu w rozmaitych modyfikacyach 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 organicznych zjawisk". W mowie wygłoszonej na posiedzeniu Brytańskiego Stowarzyszenia (British Association) 1858 r., mówi on (str. LI) o „pewniku nieustannego działania siły twórczej lub o z góry zakreślonem powstawaniu istot ożywionych". Dalej zaś (str. XC) mówiąc o geograficznem rozmieszczeniu, dodaje: „Zjawiska te zachwiały naszą wiarę w przypuszczenie, że nielot z Nowej Zelandyi (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 wypadek podobny jak z pardwą, za dowód oddzielnego stworzenia na tych wyspach i dla tych wysp jedynie, to wypowiada on tylko, że nie wie, jaką drogą pardwa dostała się do Wielkiej Brytanii i wyłącznie do Wielkiej Brytanii; wypowiadając w ten sposób swą niewiadomość, zaznacza on równocześnie i wiarę w wielką Pierwotną Siłę Twórczą, której zarówno wyspy jak i ptaki zawdzięczają swe powstanie". Jeżeli twierdzenia wypowiedziane w tej mowie, tłómaczyć zechcemy jedno przez drugie, to okaże się, że 1858 r. znakomity ten filozof zachwiał się w swem 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 wypowiedzianą została już po odczytaniu przed Towarzystwem Linneusza (Linnean Society) prac p. Wallace'a i mojej w kwestyi powstawania gatunków. W chwili wyjścia na świat pierwszego wydania niniejszego dzieła

byłem do tego stopnia wprowadzony w błąd zwrotami takiemi jak „nieustanna działalność Siły Twórczej"—iż zaliczałem prof. Owena, jak i wielu innych paleontologów, pomiędzy najbardziej stanowczych obrońców stałości gatunków. Zdaje się, że popełniłem tutaj wielką pomyłkę (Anatomy of Vertebrates III, str. 796). W poprzednich wydaniach mego dzieła, na podstawie ustępu rozpoczynającego się od słów „Bezwątpienia forma typowa..." (ibid. t. I. str. XXV) przyszedłem do wniosku — i wniosek ten dotychczas uważam za słuszny — iż profesor Owen przypuszcza, że dobór przyrodniczy może w pewnym stopniu przyczynić się do utworzenia nowych gatunków; ale wydaje się to u niego (ibid. t. III, str. 798) nieścisłem i niezupełnie dowiedzionem. Podałem również kilka wyciągów z korespondencyi pomiędzy profesorem Owenem a wydawcą London Review, z których zarówno wydawca jak i ja wnioskowaliśmy, iż profesor Owen sądzi, jakoby postawił teoryę przyrodniczego doboru przedemną. Wyraziłem z tego powodu me zdziwienie i zadowolenie zarazem, ale, o ile mogę zrozumieć niektóre wydane niedawno ustępy (Anat. of Vertebrates III. str. 798), miałem znowu po części lub zupełnie nawet się pomylić. Pociesza mnie tylko, że i inni, również jak i ja, z trudnością mogą zrozumieć i pogodzić sprzeczności w pracach prof. Owena. Co zaś do kwestyi wypowiedzenia zasady przyrodniczego doboru, 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 p. Matthew.

Pan Izydor Geoffroy St. Hilaire w swych odczytach, mianych w 1850 roku (streszczonych w Revue et Magasin de Zoologie za styczeń 1851) podaje w krótkości powody, które wierzyć każą, iż cechy gatunkowe „sont fixés pour chaque espèce tant qu'elle se perpetue au milieu des mêmes circonstances; ils se modifient, si les circonstances ambiantes viennent à changer. En resumé, l'observation des animaux sauvages demontre dejà la variabilité limitée des espèces. Les experiences sur les animaux sauvages devenus domestiques, et sur les animaux domestiques redevenus sauvages le demontrent plus clairement encore. Ces mêmes experiences prouvent de plus que les differences produites peuvent être de valeur generique" [1]). W swej Histoire naturelle générale (II, str. 430, 1859) rozwija on podobne poglądy.

Z okólnika, który wydany został niedawno, widać, że Dr. Freke w 1851 r. (w Dublin Medical Press, str. 322) wypowiedział zdanie, że wszystkie istoty organiczne powstały z jednej formy pierwotnej. Podstawy jego rozumowań i sam sposób traktowania przedmiotu są zupełnie od moich odmienne; ponieważ

---

[1]) Cechy gatunkowe 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 dzikiemi zwierzętami wykazują już ograniczoną zmienność gatunków. *Doświadczenia* zaś nad oswojonemi dzikiemi zwierzętami oraz nad zdziczałemi zwierzętami domowemi wykazują to jeszcze wyraźniej. Doświadczenia te wykazują prócz tego, iż różnice powstałe mogą dojść do wartości różnic rodzajowych.

zaś sam Dr. Freke ogłosił w 1861 r. swoją pracę „O powstawaniu gatunków drogą organicznego powinowactwa" byłoby więc zbytecznem podejmować tutaj ciężki trud streszczenia jego poglądów.

P. Herbert Spencer w jednem ze swych studyów (opublikowanem pierwotnie w czasopiśmie „Leader" za marzec 1852 a wydanem powtórnie w jego „Essays" w r. 1858) ze znakomitą zręcznością i siłą przeciwstawił teoryę Stworzenia i teoryę Rozwoju istot organicznych. Na podstawie analogii z utworami hodowli; na podstawie zmian, którym ulegają zarodki wielu gatunków; na podstawie trudności odróżniania gatunków i odmian; oraz z zasady powszechnego stopniowania w naturze, wnioskuje on, że gatunki ulegały przekształceniom; przekształcenia te przypisuje on zmianie warunków zewnętrznych. Tenże sam autor oparł swą Psychologię (1855) na zasadzie konieczności stopniowego zdobywania każdej władzy i zdolności umysłowej.

P. Naudin, znakomity botanik, w doskonałej pracy „O powstawaniu gatunków" (Revue Horticole, str. 102, przedrukowana w części w Nouvelles Archives du Museum I, str. 171) już w r. 1852 wypowiedział swe przekonanie, że gatunki powstały w podobny sposób jak i odmiany przy hodowli, powstanie których przypisuje on wpływowi doboru, przeprowadzonego przez człowieka. Nie wyjaśnia on jednak, w jaki sposób działa dobór w naturze. Przypuszcza, jak dziekan Herbert, że powstające gatunki były bardziej plastyczne niż obecnie. Kładzie on też nacisk na to, co nazywa zasadą celowości „puissance mysterieuse, indeterminée; fatalité pour les uns; pour les autres, volonté providentielle, dont l'action incessante sur les êtres vivantes determine, à toutes les epoques 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 géneral de la nature, fonction qui est pour lui sa raison d'être *) [1]).

---

*) Siła tajemnicza, nieokreślona, której ciągły wpływ na istoty żyjące określał 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 członek z całością, przystosowując go do czynności, którą ma on spełniać w ogólnym organizmie przyrody, czynności, która jest zarazem dla niego racyą bytu.

[1]) Z cytat podanych przez Bronna w jego „Untersuchungen über die Entwickelungsgesetze" wypada, że sławny botanik i palcontolog, Unger, w 1852 wypowiedział przekonanie, iż gatunki mogą się rozwijać i przekształcać. D'Alton również w dziele Randera i Daltona „O kopalnych leniwcach" wypowiedział w 1821 roku podobne zdanie. Rzecz znana, że analogicznych poglądów trzymał się Oken w swej mistycznej „Natur Philosophie". Z innych cytat w dziele Godrona, „Sur l'Espèce" widać, że Bory St. Vincent, Burdach, Poiret i Fries przypuszczali, że nowe gatunki ustawicznie powstają. 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 specyalnych gałęzi historyi naturalnej lub geologii.

W r. 1853 słynny geolog, hrabia Keyserling (Bulletin de la Société Geologique II-me serie, t. X, str. 357) wypowiada zdanie, że tak jak w rozmaitych czasach nowe choroby zaraźliwe—przypuściwszy, że rozwinęły się one pod wpływem zarazków — powstały i rozeszły się po świecie, tak też w pewnych okresach, zarodki istniejących form mogą pod wpływem otaczających specyalnych cząsteczek uledz 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 tłomaczy przez zniszczenie form pośrednich. Tym sposobem, obecnie żyjące rośliny i zwierzęta nie są oddzielone od wygasłych przez nowe akty stworzenia, ale uważane być winny jako ich potomstwo, powstałe drogą ciągłego rozradzania się.

P. Lecoq, znany botanik francuzki, pisze w r. 1854 (Etudes sur Geographie Botanique t. I, str. 250): „Widzimy więc, że badania nasze nad stałością i zmiennością gatunków doprowadziły nas do poglądów, wyznawanych przez dwóch znakomitych przyrodników: Geoffroy St. Hilaire'a i Goethego". Kilka innych ustępów rozrzuconych w obszernem dziele p. Lecoqa wzbudza jednak pewną wątpliwość, jak daleko zachodziły jego poglądy na przekształcenie gatunków.

Wielebny Baden-Powell znakomicie opracował „Filozofię Stworzenia" w jego „Essay on the Unity of the World", wydanej w 1855 r. Trudno dobitniej od niego wykazać, że pojawienie się nowego gatunku jest zjawiskiem prawidłowem, a nie przypadkowem, lub —jak powiada Sir John Herschel—„procesem naturalnym w przeciwstawieniu do cudownego".

Trzeci tom czasopisma „Journal of Linnean Society" zawiera prace odczytane 1 lipca 1858 r. przez D-ra Wallace'a i przezemnie, w których—jak wskazanem zostało we wstępnej uwadze do niniejszego dzieła — Dr. Wallace z zadziwiającą jasnością i siłą przedstawił teoryę przyrodniczego doboru.

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

W czerwcu r. 1859 profesor Huxley miał odczyt w „Royal Institution" p. t. „O stałych typach zwierzęcych". Robi on następujące uwagi w naszej kwestyi: „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 zarówno sprzeciwia się tradycyi lub objawieniu, jak i ogól-

nej analogii w przyrodzie. Jeżeli z drugiej strony rozpatrywać będziemy „stałe typy" z punktu widzenia hypotezy, która przypuszcza, że gatunki żyjące we wszystkich epokach są rezultatem przekształceń dawniejszych gatunków—hypotezy, nieudowodnionej wprawdzie i mocno skompromitowanej przez niektórych jej obrońców, ale jedynej, której fizyologia użyczyć może swego poparcia — to istnienie tych typów zdaje się wskazywać, że suma zmian, którym uległy istoty żyjące w okresie geologicznym jest wcale niewielką w porównaniu do całego szeregu zmian, przez które przejść one musiały.

W grudniu 1859 r. Dr. Hooker wydał swą „Introduction to the Australian Flora" (Wstęp do australijskiej Flory). W pierwszej części wielkiego tego dzieła, przyznaje on słuszność teoryi pochodzenia i przekształcenia gatunków i popiera ją licznemi oryginalnemi 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 organicznych istot, zamieszkujących Amerykę Południową, oraz geologicznych stosunków obecnych i dawnych mieszkańców tej części świata. Fakty te, jak zobaczymy w dalszych rozdziałach niniejszego dzieła, powinny, zdawało mi się, rzucić pewne światło na powstawanie gatunków, ową tajemnicę z tajemnic, jak je nazwał jeden z największych naszych filozofów. Po powrocie z podróży, wpadło mi w 1837 r. na myśl, że zbierając cierpliwie materyały i rozważając wszystkie fakty, mające związek z tą kwestyą, mogę się cokolwiek przyczynić do jej rozwiązania. Po pięciu latach pracy, pozwoliłem sobie na niektóre uogólnienia w tym przedmiocie i streściłem je w kilku krótkich notatkach; w r. 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 konkluzyj.

Obecnie (1859 r.), 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 tem chętniej, że p. Wallace, który studyuje obecnie historyę naturalną Malajskiego archipelagu, w kwestyi powstawania garunków doszedł zupełnie do tych samych wniosków, co i ja. W r. 1858 przesłał on na moje ręce rozprawę dotyczącą tej kwestyi z prośbą o doręczenie jej p. Karolowi Lyell. P. Lyell posłał rozprawę do „Linnean Society", którą też wydrukowano w trzecim tomie pisma tego towarzystwa. Panowie K. Lyell i Dr. Hooker, którym znane były moje prace—ostatni z nich czytał mój szkic z 1844—zaszczycili mnie radą, bym równocześnie z rozprawą p. Wallace'a podał do druku kilka wyciągów z moich rękopismów.

Wyciąg ten, który tu przedstawiam, musi więc z konieczności być niekompletnym. Na poparcie wielu mych zdań, nie mogę się powołać tutaj ani na cytaty, ani na naukowe powagi i liczyć tylko muszę na to, że czytelnik zechce mieć zaufanie do mojej ścisłości. Bezwątpienia też wkradły się do mego dzieła niektóre pomyłki, chociaż starałem się być ostrożnym przy wyborze powag i szukałem poparcia tylko u najbardziej wiarogodnych. Mogę więc na potwierdzenie ogólnych wniosków, do których doszedłem, przytoczyć niewiele tylko faktów; spodziewam się jednak, że dla większości wypadków, fakty te wystarczą. Nikt odemnie nie pojmuje lepiej, o ile niezbędnem jest późniejsze ogłoszenie wszystkich szczegółowych faktów i cytat, na których oparłem moje wnioski, i sądzę, że będę mógł tego dokonać w najbliższej pracy. Wiem bowiem dobrze, że do każdego prawie punktu dyskutowanego w tej książce, przytoczyćby można fakty, które doprowadzićby mogły pozornie do innych zupełnie wniosków niż te, do których ja doszedłem. Do właściwego rezultatu dojśćby można tylko przez zestawienie wszystkich faktów i argumentów przemawiających za i przeciw każdej kwestyi; a taka praca jest na tem miejscu niemożliwą.

Żałuję mocno, że dla braku miejsca nie mogę wyrazić tutaj podziękowania za szlachetną pomoc, udzieloną mi przez naturalistów, z których wielu nie znałem nawet osobiście. Nie mogę jednak pominąć sposobności, by wypowiedzieć, ile winienem nieprzebranej względności D-ra Hookera, który przez piętnaście lat ostatnich, wspierał mnie bogatą swą 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 geograficzne rozmieszczenie, ich geologiczne następstwo po sobie i inne fakty podobne, przyjść może do wniosku, że gatunki nie zostały stworzone oddzielnie, ale, jak odmiany, powstały z innych gatunków. Wniosek ten jednak, choćby nawet zupełnie uzasadniony, nie wystarczy jeszcze, dopóki wykazanem nie zostanie, w jaki sposób niezliczone gatunki, zamieszkujące powierzchnię ziemi, przekształcone zostały o tyle, iż uzyskały ową doskonałość budowy i przystosowania się, które słusznie podziw w nas budzą. Naturaliści wskazują zawsze na warunki zewnętrzne, jak klimat, pożywienie i t. d., jako na jedynie możliwe powody przekształcenia gatunków. Zobaczymy później, że w pewnych granicach zdanie to może być słuszne; byłoby to jednak nierozsądnem przypisywać jedynie wpływowi warunków zewnętrznych całą organizacyę np. dzięcioła, którego nogi, ogon, dziób i język tak zadziwiająco przystosowane są do wyszukiwania 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 wytłomaczyć całą organizacyę tej pasorzytnej rośliny i wszystkie jej stosunki z rozmaitemi organicznemi istotami li tylko przez wpływ warunków zewnętrznych, przyzwyczajenia lub woli rośliny.

Jest to więc rzeczą niezwykłej wagi dojść do jasnego zrozumienia środków przekształcania i przystosowania. Już od początku mych spostrzeżeń, wydawało mi się prawdopodobnem, że staranne badania domowych zwierząt i uprawnych roślin dadzą mi najlepszą sposobność do rozstrzygnięcia tego zawiłego zagadnienia. Oczekiwania nie zawiodły mię; w tym bowiem, jak i we wszystkich zawikłanych wypadkach zawsze znajdywałem, iż jakkolwiek niedokładną jest nasza znajomość zmian pod wpływem hodowli, daje ona nam jednak najlepszą i najpewniejszą nić przewodnią. Dlatego też nie waham się wypowiedzieć tutaj mego przekonania o wysokiej doniosłości podobnych studyów, chociaż naturaliści zaniedbywali je często.

Z tych względów pierwszy rozdział niniejszego wyciągu poświęcam zmianom form, przyswojonych pod wpływem hodowli. Przekonamy się tam, jak daleko zachodzić może dziedziczność zmian i—co niemniej jest ważne—jak silnym 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, jakby należało, przytoczyć całego szeregu faktów. Będziemy jednak w stanie rozebrać warunki, najbardziej sprzyjające zmianom. W następnym rozdziale rozpatrywać będziemy walkę o byt pomiędzy wszystkiemi organicznemi istotami na ziemi, walkę, która koniecznie wypływać musi z ich rozmnażania się w geometrycznym stosunku. Jest to teorya Malthusa zastosowana do królestwa zwierzęcego i roślinnego. Ponieważ w każdym gatunku rodzi się daleko więcej osobników, aniżeli ich wyżywić się może i ponieważ w ten sposób powstaje pomiędzy niemi walka o byt, więc osobnik, który pod wpływem skomplikowanych i nieraz zmiennych warunków zewnętrznych zmieni się nieznacznie lecz w sposób korzystny dla niego, będzie miał więcej widoków na utrzymanie się przy życiu i w ten sposób naturalnie d o b r a n y m zostanie. A wskutek energicznego działania dziedziczności, każda taka dobrana odmiana dążyć będzie do przekazania potomstwu swej nowej zmodyfikowanej postaci.

Zasadnicza ta kwestya „naturalnego doboru" traktowaną będzie w czwartym rozdziale. Zobaczymy tam, dlaczego dobór naturalny prawie koniecznie wywoływać musi wymieranie form mniej doskonałych i prowadzić musi do tego, co nazwałem r o z b i e ż n o ś c i ą c e c h. W następnym rozdziale zajmę się skomplikowanemi i mało znanemi prawami zmiany gatunków. W pięciu następnych rozdziałach roztrząsać będę najpoważniejsze i najwybitniejsze zarzuty, które przemawiać się zdają przeciw naszej teoryi, a mianowicie: po pierwsze, sposoby przekształcenia, albo w jaki sposób prosta istota lub nieskomplikowany organ może się wydoskonalić w istotę złożoną lub w organ bardziej skomplikowany; powtóre, kwestya instynku czyli władz umysłowych zwierząt; potrzecie, hybrydyzm czyli niepłodność gatunków i płodność odmian przy krzyżowaniu; i po czwarte, niedostateczność naszych geologicznych wiadomości. W następnym rozdziale zajmę się geologicznem następstwem istot organicznych w czasie; w dwunastym i trzynastym — ich geograficznem rozmieszczeniem w przestrzeni;

w czternastym—klasyfikacyą czyli wzajemnem powinowactwem istot tak w stanie dojrzałym, jak i zarodkowym. Ostatni wreszcie rozdział zawierać będzie streszczenie całego dzieła i kilka końcowych uwag.

Nikogo to dziwić nie powinno, że tyle jeszcze pozostaje niewyjaśnionych punktów w kwestyi powstawania gatunków i odmian. Dosyć tylko uprzytomnić sobie, jak głęboką jest jeszcze nasza nieznajomość wzajemnych stosunków otaczających nas istot. Któż jest w stanie wytłomaczyć, dlaczego jeden gatunek jest bardzo liczny i rozpowszechniony na wielkiej przestrzeni, podczas gdy inny, bliski mu, jest rzadkim i zajmuje niewielką tylko powierzchnię? A tymczasem stosunki te są niezmiernie ważne, gdyż od nich zawisłą jest obecna pomyślność i, o ile sądzić mogę, przyszłe powodzenie i zmiany każdej istoty na ziemi. Jeszcze mniej wiemy o wzajemnych stosunkach niezliczonych mieszkańców ziemi podczas ubiegłych epok geologicznych. Pomimo, że w tej kwestyi 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 błędnem. Jestem zupełnie przekonany, że gatunki nie są niezmienne i że gatunki, należące do jednego, tak zwanego rodzaju, są potomkami w prostej linii innego zazwyczaj wygasłego gatunku tak samo jak uznane odmiany jednego gatunku są potomkami tego gatunku. Jestem prócz tego przekonany, że dobór naturalny był najważniejszym, chociaż nie wyłącznym czynnikiem przekształcania gatunków.

## ROZDZIAŁ I.

# Przemiany pod wpływem hodowli.

Przyczyny zmienności. — Wpływ przyzwyczajenia, czyli używania lub nieużywania organów.— Zmiany współczynne.—Dziedziczność.—Cechy odmian swojskich.—Trudność odróżniania odmian i gatunków.—Powstawanie odmian swojskich z jednego lub wielu gatunków.—Gołębie swojskie, ich różnice i pochodzenie. — Oddawna stosowane zasady doboru i ich wpływ.—Dobór świadomy (metodyczny) i bezwiedny —Nieznane pochodzenie naszych utworów swojskich. — Warunki sprzyjające zdolności człowieka do doboru.

### Przyczyny zmienności.

Jeżeli porównamy osobniki jakiejkolwiek odmiany lub pododmiany oddawna hodowanych zwierząt lub roślin, to najpierwej uderzy nas fakt, że zazwyczaj różnice pomiędzy niemi są większe, aniżeli pomiędzy osobnikami jakiegokolwiekbądź gatunku lub odmiany w stanie natury. A jeżeli uprzytomnimy sobie wielką rozmaitość hodowanych roślin i zwierząt, które z biegiem czasu ulegały przekształceniom przy najrozmaitszych warunkach klimatu i kultury, to przyjść musimy do wniosku, że wielka ta ich zmienność powstała ztąd, iż znajdowały się one przy warunkach życiowych nie tak jednostajnych, a nieraz zupełnie odmiennych od tych, przy jakich żyły ich gatunki rodzicielskie w stanie natury. Zdaje się też do pewnego stopnia prawdopodobnem zdanie Andrew Knighta, że zmienność ta po części może być w związku z nadmiarem pokarmu. Wydaje się jasnem, że organiczne istoty znajdować się muszą pod wpływem nowych warunków przez kilka pokoleń, by nastąpiły widoczne zmiany, oraz, że skoro raz organizacya zaczęła się zmieniać, zazwyczaj zmienia się już ona w ciągu wielu pokoleń. Nie znamy wypadku, w którymby organizm, raz uległszy zmianom, przestał się zmieniać pod wpływem kultury. Nasze najdawniejsze rośliny uprawne, jak np. pszenica, dotychczas tworzą nowe odmiany; nasze najdawniejsze zwierzęta domowe również zdolne są i dziś jeszcze do szybkiego przekształcania się i udoskonalenia.

O ile po długiem badaniu kwestyi sądzić mogę, zdaje mi się, że warunki życiowe zewnętrzne wpływać mogą w dwojaki sposób: bezpośrednio, działając na cały organizm lub na niektóre jego części, i pośrednio, dotykając narządy ro-

dzajne. Co do bezpośredniego wpływu, to musimy pamiętać—jak to ostatniemi czasy wykazał Weissmann, i jak ja utrzymywałem w niektórych ustępach mego dzieła „Variation under Domestication" — że w każdym wypadku działają dwa czynniki, a mianowicie: natura samego organizmu i natura warunków. Pierwszy wydaje się nam o wiele ważniejszym dla tego, że niekiedy odmiany prawie zupełnie podobne powstają pod wpływem warunków—o ile sądzić można—różnych, i że odmiany niepodobne powstają pod wpływem warunków — jak się zdaje — jednakowych. Wpływ na potomstwo może być określony lub nieokreślony. Uważać go można za określony, skoro 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 jakiegokolwiekbądź wniosku co do zakresu zmian, wytworzonych w podobny określony sposób. Natomiast zdarzają się niektóre lekkie 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, i t. p. Każda z niezliczonych odmian opierzenia u naszego ptastwa domowego musiała mieć pewną przyczynę działawczą; a jeżeli ta sama przyczyna oddziaływała jednostajnie przez długi szereg pokoleń na wiele jednostek, to prawdopodobnie wszystkie przekształcone zostaną w podobny sposób. Taki fakt, jak niezwykły i skomplikowany narost, który tworzy się zawsze po wpuszczeniu choćby najdrobniejszej kropli jadu przez galasówkę wykazuje nam, jak zadziwiające zmiany w roślinach mogą być rezultatem chemicznej zmiany w naturze soku.

Znacznie częstszym niż zmienność określona wynikiem zmiany warunków jest zmienność nieokreślona, która też, prawdopodobnie, najważniejszą grała rolę przy tworzeniu się naszych ras domowych. Nieokreślona zmienność przejawia się w mnóstwie drobnych właściwości, któremi się różnią osobniki jednego gatunku i których nie można zaliczyć na karb dziedziczności po jednym z rodziców lub po odleglejszych jakich przodkach. Podobnież wyraźne różnice wystąpić mogą pomiędzy młodemi z jednego pomiotu lub nasionami jednej owocowej torebki. Niekiedy w znacznych odstępach czasu pomiędzy milionami osobników wyrosłych w tej samej okolicy, spożywających ten sam prawie pokarm, pojawiają się osobniki z tak wybitnemi zboczeniami w budowie, że możnaby je nazwać potworami, chociaż pomiędzy potworami a mniej wybitnemi odmianami nie sposób przeprowadzić wyraźnej linii demarkacyjnej. Wszystkie te zmiany w budowie, niezmiernie słabe czy też bardzo wybitne, występujące u wielu razem żyjących osobników, można uważać jako rezultat nieokreślonego bliżej działania warunków zewnętrznych na organizm każdego osobnika. Działanie to przypomina nam oddziaływanie przeziębienia, które wpływa rozmaicie na ludzi, stosownie do stanu ich zdrowia i konstytucyi, wywołując u jednych nieżyt, u drugich gościec, u innych znowu zapalenie rozmaitych narządów.

Co się tyczy tego, com nazwał pośrednim wpływem zmiany warunków, a mianowicie co do oddziaływania na organy rodzajne, to możemy przypuścić, że zmienność ta po części jest wynikiem niezmiernej czułości tych organów na

wszelką zmianę warunków zewnętrznych, po części zaś—jak zauważył Kölrenter i inni—rezultatem podobieństwa, które zachodzi pomiędzy zmiennością wynikającą z krzyżowania ras a zmiennością zwierząt i roślin hodowanych w nowych i sztucznych warunkach.

Wiele faktów świadczy o niezmiernej czułości organów rodzajnych na wszelkie, najdrobniejsze nawet, zmiany otoczenia. Nic łatwiejszego, jak oswoić zwierzę, ale nic trudniejszego jak doprowadzić je do rozmnażania się w niewoli nawet wtedy, gdy zbliżenie się obu płci następuje z łatwością. Ileż to zwierząt nie rozmnaża się wcale, pomimo że trzymane są w ich ojczyznie, prawie zupełnie na swobodzie. Powszechnie, chociaż mylnie tłomaczą ten fakt przez wyrodzenie się instynktu. Wiele hodowanych roślin dochodzi do znakomitego stopnia rozwoju, a pomimo to wydaje rzadko lub wcale nie wydaje nasion. W kilku wypadkach przekonano się, że nieznaczna zmiana, taka np. jak cokolwiek większa lub mniejsza ilość wody w pewnym okresie wzrostu, stanowi o tem, czy roślina wyda nasiona czy nie. Nie mogę tutaj dać w tej ciekawej kwestyi szczegółów, które zebrałem i ogłosiłem w innem miejscu, ale, żeby wykazać, jak osobliwe są prawa, kierujące rozmnażaniem się zwierząt w niewoli, przytoczę fakt, że zwierzęta mięsożerne, nawet zwrotnikowe z łatwością rozmnażają się u nas — za wyjątkiem rodziny nastopnych czyli niedźwiedziowatych, które rzadko tylko miewają młode— podczas gdy ptaki (mięsożerne) drapieżne niezmiernie rzadko znoszą płodne jaja w niewoli. Niektóre rośliny egzotyczne wydają pyłek zupełnie płonny 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, skoro z drugiej strony obserwujemy, że osobniki pochwycone za młodu, doskonale ułaskawione, żyć mogą długo i zdrowo (na co mogę przytoczyć wiele przykładów), a pomimo to ich organy rodzajne tak zostały dotknięte przez niedostrzegalne wpływy, że stały się niezdolne do funkcyonowania — nie może nas dziwić, że jeżeli organy 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 płodzić przy najbardziej sztucznych warunkach (naprzykład króliki i krety trzymane w skrzyniach), co dowodziłoby, że ich organy rodzajne nie łatwo mogą być dotknięte, tak też niektóre zwierzęta i rośliny opierają się wpływowi hodowli i kultury i zmieniają się bardzo nieznacznie, być może ledwie co więcej niż w stanie natury.

Niektórzy naturaliści utrzymywali, że wszystkie odmiany są w związku z aktem płciowego rozmnażania; ale zdanie to jest niewątpliwie mylne. W innem dziele podałem długą listę „fantazyjnych" roślin (sporting plants), jak je nazywają rolnicy, t. j. roślin, na których nagle powstaje pączek o nowych i niekiedy zupełnie odmiennych cechach, niż inne pączki tejże rośliny. Te pączkowe odmiany, jakby je nazwać można, dadzą się krzewić za pomocą szczepienia, zrazów i t. d., a niekiedy nawet za pomocą nasienia. W naturze napotyka się je rzadko, ale w kulturze nie są one rzadkie bynajmniej. Ponieważ widzimy tutaj, że jeden z tysiąca pączków wyrastających corocznie na tem samem drzewie przyjął nagle nowe cechy, ponieważ wiemy dalej, że pączki z różnych drzew,

rosnących przy niejednakowych warunkach, wydały prawie jednakowe odmiany—naprzykład pączki brzoskwini, na których wyrastają gładkie owoce (nectarines), lub pączki róży zwyczajnej, z których powstają róże mechowe — zrozumiemy łatwo, że przy określaniu formy przemiany, natura otaczających warunków podrzędną gra rolę w porównaniu do natury organizmu. Wpływ ten jest może nie większy od wpływu iskry zapalającej ciało palne, na naturę płomienia.

## Wpływ przyzwyczajenia czyli używania i nieużywania organów; zmiany współczynne; 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. Tak np. przekonałem się, że u domowej kaczki kości skrzydeł ważą mniej, a kości nóg więcej w stosunku do całego szkieletu, niż te same kości u dzikiej kaczki; a zmianę tę oczywiście przypisać potrzeba temu, że kaczka domowa lata mniej a biega więcej niż dzika, pokrewna jej forma. Za inny przykład prawdopodobnego wpływu używania narządów służyć może silne rozwinięcie wymion u krów i kóz w okolicach, gdzie zwykle je doją, w porównaniu do wymion tych zwierząt w innych okolicach. Pomiędzy naszemi domowemi zwierzętami niema prawie ani jednego, któreby w tej lub owej okolicy nie miało zwieszonych uszu; prawdopodobnie fakt ten da się wytłomaczyć nieużywaniem mięśni ucha, gdyż swojskie zwierzęta rzadko bywają niepokojone.

Przemiany tworów organicznych ulegają wielu prawom, z których kilka do pewnego stopnia można rozpoznać i które później rozpatrzymy w krótkości. Tutaj chcę tylko wspomnieć o tem, co możnaby nazwać zmiennością współczynną. Ważne zmiany w zarodku lub larwie prawdopodobnie pociągną za sobą zmiany u dojrzałego zwierzęcia. U potworów mocno jest ciekawą współczynność pomiędzy zupełnie różnemi organami. Geoffroy St. Hilaire podał w swem wielkiem dziele wiele przykładów tego rodzaju. Hodowcy utrzymują, że długim nogom odpowiadają zawsze długie szyje. Niektóre przykłady współczynności są zupełnie fantastyczne. Tak np. całkiem białe koty z niebieskiemi oczyma są zazwyczaj głuche; niedawno jednak p. Tait wykazał, że odnosi się to tylko do samców. Kolor idzie w parze z właściwościami organizacyi, na co możnaby 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 ciemnozabarwionych osobników. Profesor Wyman niedawno zakomunikował mi dobrą ilustracyę do tego faktu. Pytał się on kilku fermerów w Wirginii, dlaczego wszystkie ich świnie są czarne, i otrzymał odpowiedź, że wszystkie te zwierzęta jedzą korzeń rośliny Lachnanthes; korzeń ten farbuje kości na różowo i powoduje opadanie kopyt u wszystkich nieczarnych odmian. Jeden z crackerów (osadników) w Wirginii mówił:

„dobieramy z każdego pomiotu tylko czarne prosięta, gdyż tylko takie wychować się mogą". Psy niepokryte włosami mają niezupełnie rozwinięty układ zębowy; zwierzęta z długiem i grubem owłosieniem mają zazwyczaj długie lub liczne rogi. Gołębie o opierzonych nogach posiadają błonę pomiędzy zewnętrznemi palcami, gołębie o krótkim dziobie mają długie nogi, a gołębie z długim dziobem krótkie nogi. Dlatego też, kiedy człowiek zechce za pomocą doboru uwydatnić jakąkolwiek cechę zwierzęcia, zmienia on równocześnie i mimowolnie i inne szczegóły organizacyi.

Nieskończenie zawikłane i różnorodne są wyniki rozmaitych nieznanych nam lub tylko niedokładnie znanych praw, rządzących przemianami organizmów. Warto też sumiennie przestudyować rozmaite traktaty o niektórych naszych roślinach uprawnych, jak hyacynt, kartofle, georginia i t. d.; istotnie zdziwi nas naówczas, jak wiele jest punktów w budowie i układzie roślin, któremi zlekka odróżniają się pomiędzy sobą odmiany i pododmiany. Cała organizacya stała się jakby plastyczną i powoli coraz bardziej się oddala od rodzicielskiego typu.

Wszelka zmiana nieodziedziczona niema dla nas wagi; ale dziedziczne zboczenia budowy małej i wielkiej doniosłości fizyologicznej, są niezmiernie liczne i rozmaite. Dzieło p. Prospera Lucas wydane w dwóch obszernych tomach, jest najlepszą i najzupełniejszą pracą w tym przedmiocie. Żaden hodowca nie wątpi o sile dziedziczności; „podobne rodzi podobne" jest dla nich zasadniczem przekonaniem; wątpliwości w tej kwestyi podnosili tylko teoretyczni pisarze. Jeżeli pewne zboczenie w organizacyi pojawia się często, i jeżeli widzimy je u ojca i u syna, 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—u jednego na milion—pojawia się rzadkie jakieś zboczenie i jeżeli to samo zboczenie pojawia się znowu u potomstwa, to prawdopodobieństwo nakazuje nam szukać przyczyny tego zjawiska w dziedziczności. Każdy z nas słyszał o wypadkach albinizmu, kolczystości skóry, porośnięciu ciała, które powtarzały się u różnych członków tej samej rodziny. Jeżeli tym sposobem dziwaczne i rzadkie zboczenia w budowie są istotnie dziedziczne, to tembardziej da się to powiedzieć o zboczeniach mniej dziwacznych, zwyklejszych. Całej tej kwestyi najlepiej może odpowiadać będzie zdanie, że dziedziczność wszelkich cech jest prawidłem, a niedziedziczność anomalią.

Prawa rządzące dziedzicznością są nam po większej części nieznane. Nikt nie wie, dlaczego u rozmaitych osobników jednego gatunku lub różnych gatunków ta sama właściwość raz jest dziedziczną, 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 na jedną tylko najczęściej, chociaż nie wyłącznie na tę samą. Jest to fakt dla nas ważny, że właściwości występujące u samców naszych ras domowych całkowicie lub w znacznej części przechodzą tylko na samców. Ważniejszem jest jeszcze prawidło, które, jak sądzę, jest zupełnie uzasadnionem, że jeżeli cecha jakakolwiek występuje u rodziców w pewnym wieku, to u potomków po-

jawia się ona znowu w tym samym wieku, lub niekiedy cokolwiek wcześniej. W niektórych wypadkach inaczej być nawet nie może. Tak np. odziedziczone własności rogów u rogatego bydła wystąpić mogą tylko wtedy dopiero, gdy potomstwo dojdzie do dojrzałości; właściwości w organizacyi jedwabnika występują dopiero na odpowiedniem stadyum gąsienicy lub poczwarki. Wszakże dziedziczne choroby i niektóre inne fakty każą mi przypuszczać, że prawidło to ma szersze zastosowanie i że tam, gdzie niema specyalnych powodów, by pewna własność wystąpiła w oznaczonym okresie życia, tam ma ona dążność do wystąpienia u potomka w tym samym okresie, w którym po raz pierwszy wystąpiła u przodka. Uwagi te stosują się tylko do pierwszego p o j a w i e n i a się cechy, nie zaś do pierwotnej przyczyny, która wpływać mogła na jajko lub na pierwiastek zapłodny samca. I tak, jakkolwiek zwiększanie się rogów u potomstwa krótkorogiej krowy i długorogiego byka występuje dopiero później w życiu, to jednak zawdzięczać je należy pierwiastkowi zapłodnemu samca.

Ponieważ dotknąłem już kwestyi powrotu cech, zwrócę tutaj uwagę na twierdzenie, wypowiadane często przez naturalistów, a mianowicie, że na swobodzie nasze swojskie odmiany stopniowo, ale nieodmiennie, powracają do cech swych form rodzicielskich. Na tej podstawie dowodzono, że nie można żadnych wniosków, otrzymanych z badania ras domowych, stosować do ras żyjących w stanie natury. Napróżno starałem się odnaleźć, na jakich wyraźnych faktach opiera się powyższe twierdzenie, tak często i tak śmiało wypowiadane. Byłoby istotnie trudno dowieść słuszności tego twierdzenia: łatwo widzieć, że wiele najwybitniejszych odmian domowych nie jest w stanie żyć na swobodzie. W wielu wypadkach nie wiemy, jaką była pierwotna forma; nie będziemy się więc mogli przekonać, czy istotnie nastąpił zupełny powrót do dawnych cech, czy też nie. Dla uniknięcia krzyżowania koniecznem byłoby pozostawić na swobodzie, w nowem miejscu pobytu, tylko jedną odmianę. Pomimo to jednak, ponieważ nasze odmiany niekiedy istotnie przyjmują niektóre cechy form rodzicielskich, nie wydaje mi się nieprawdopodobnem, że jeżeli nam uda się hodować na bardzo ubogim gruncie przez ciąg kilku pokoleń rozmaite, naprzykład rasy kapusty (co prawda, pewien wpływ należałoby też tutaj przypisać i o k r e ś l o n e m u działaniu ubogiego gruntu), że wtedy powróci ona do większości lub też do wszystkich cech rodzicielskiego typu. Czy się jednak to doświadczenie uda czy nie, jest to w naszym wypadku rzecz drugorzędna; gdyż samo doświadczenie zmieniłoby tutaj zewnętrzne warunki życia. Jeśliby można było dowieść, że nasze rasy domowe wykazują silną dążność do powrotu, t. j. 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 razie uznaję, że z odmian domowych nie moglibyśmy nic wnosić o gatunkach. Nie mamy jednak na to najmniejszego cienia dowodu. Utrzymywać zaś, że nie jesteśmy w stanie hodować w ciągu nieograniczonej liczby pokoleń naszych pociągowych i raso-

wych koni, naszego krótko i długorogiego bydła, naszych rozlicznych odmian ptastwa domowego lub naszych jarzyn — byłoby to samo, co przeczyć codziennemu doświadczeniu.

### Cechy odmian swojskich; trudność odróżniania odmian i gatunków; powstawanie odmian swojskich z jednego lub wielu gatunków.

Kiedy badać będziemy dziedziczne odmiany lub rasy naszych zwierząt i roślin domowych i porównamy je z blisko pokrewnemi gatunkami, to przekonamy się, jak to już wyżej powiedziano, że rasy domowe przedstawiają mniejszą jednostajność cech, niż prawdziwe gatunki. Rasy domowe odznaczają się często cechami cokolwiek potwornemi. Chcę przez to powiedzieć, że chociaż zwykle różnią się one od siebie i od innych gatunków tegoż rodzaju tylko kilkoma drobnemi cechami, często jednak niezmierne rozwinięcie jakiejkolwiek cechy szczegółowej odróżnia je od innych ras domowych, a zwłaszcza od gatunków bardziej bliskich, żyjących w stanie natury. Wyjąwszy tylko tę okoliczność (oraz zupełną płodność przy krzyżowaniu odmian, o której mówić będziemy niżej) rasy domowe różnią się pomiędzy sobą w taki sam sposób — tylko po większej części w mniejszym stopniu—jak żyjące na swobodzie, zbliżone do nich gatunki tego samego rodzaju. Zdanie to, sądzę, uważać można za słuszne; albowiem, podczas gdy jedni kompetentni znawcy uważali domowe rasy niektórych zwierząt i roślin za potomstwo odrębnych gatunków, drudzy przyjmowali je tylko za odmiany. Podobne wątpliwości nie występowałyby bezustannie, gdyby istniała jakaś wyraźna granica pomiędzy rasą domową a gatunkiem. Często utrzymywano, że rasy domowe nie różnią się od siebie cechami, mającemi wartość cech rodzajowych. Można jednak dowieść, że twierdzenie to nie jest ścisłem; zresztą i poglądy naturalistów na to, jakie cechy nazywać rodzajowemi, są bardzo rozmaite, gdyż wszystkie określenia podobne mają na dziś czysto empiryczny charakter. Skoro wytłómaczymy później, w jaki sposób powstają rodzaje w naturze, zrozumiemy, iż trudno spodziewać się, byśmy napotkali u naszych ras domowych różnice, mające wartość różnic rodzajowych. Skoro postaramy się ocenić zakres różnic w organizacyi pomiędzy naszemi domowemi rasami, to natrafimy wkrótce na wątpliwości dlatego, że nie wiemy, czy pochodzą one z jednego czy też wielu rodzicielskich gatunków. Byłoby to jednak bardzo ciekawe, gdyby się udało rozwiązać to pytanie. Gdyby naprzykład można było dowieść, że nasz chart, ogar, jamnik, wyżeł hiszpański lub buldog, które jak wiemy, przekazują ściśle swe cechy potomstwu—że wszystkie te rasy są potomkami jednego gatunku, —to podobny fakt byłby ważnym argumentem przeciwko stałości innych pobliskich gatunków, żyjących na swobodzie — naprzykład, lisa—a rozproszonych po całym świecie. Nie przypuszczam jednak, jak to zobaczymy wkrótce, by wszystkie różnice pomiędzy rozmaitemi rasami psów zostały wytworzone pod wpływem hodowli i sądzę, że nieznaczną część tych różnic

przypisać należy pochodzeniu ras odrębnych gatunków. Za to co do innych ściśle określonych ras naszych swojskich gatunków mamy przypuszczalne, a nawet prawie pewne dowody, że pochodzą one od jednej, pierwotnej dzikiej formy.

Utrzymywano często, że człowiek wybrał dla hodowli takie zwierzęce i roślinne gatunki, które posiadają wrodzoną silną dążność do zmiany oraz znoszenia rozmaitych klimatów. Nie będę przeczył, że przymioty te dodały wiele wartości naszym domowym roślinom i zwierzętom. Ale z drugiej strony, zkąd mogli wiedzieć dzicy, którzy po raz pierwszy ułaskawili 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 na ciepło u renifera, na zimno u wielbłąda—przeszkodziły oswojeniu tych zwierząt. Nie mogę wątpić, że gdyby teraz wzięto nowe gatunki zwierząt i roślin w takiej liczbie, jak nasze swojskie rasy, z tyluż rozmaitych klas i miejscowości i gdyby hodowano je w ciągu tyluż pokoleń — że wtedy przeciętnie zmieniłyby się one tak samo, jak i gatunki, z których powstały obecne nasze rasy domowe.

Co do większości naszych zdawna hodowanych zwierząt i roślin niewiemy nic pewnego, czy powstały one z jednego, czy też z kilku dzikich gatunków. Zwolennicy wielorakiego (multiple) pochodzenia naszych zwierząt domowych często przytaczają za argument, że w najdawniejszych już czasach, w pomnikach egipskich, w szwajcarskich zabudowaniach jeziornych, znajdujemy wielką rozmaitość ras i że niektóre z tych starożytnych ras bardzo są podobne, albo prawie identyczne z do dziś dnia żyjącemi rasami. Ale fakty te odsuwają tylko dalej historyę cywilizacyi i wskazują, że zwierzęta oswojone zostały znacznie wcześniej, niż to dotąd przypuszczano. Mieszkańcy szwajcarskich budynków jeziornych uprawiali kilka gatunków pszenicy i owsa, groch, mak dla oleju, oraz len i posiadali kilka zwierząt domowych; prowadzili też handel z innemi narodami. Wszystko to jasno dowodzi, jak zauważył Heer, że w owych odległych czasach stali już oni na wysokim stopniu kultury; każe nam domyślać się długiego przygotowawczego okresu mniej posuniętej kultury, w ciągu którego rozmaite i w różnych okolicach przyswojone zwierzęta, mogły uledz zmianom i dać początek odrębnym rasom. Od czasu odkrycia narzędzi krzemiennych w zwierzchnich pokładach różnych części świata, wszyscy geologowie są zdania, że człowiek w stanie barbarzyństwa żył w niezmiernie odległej starożytności. Wiemy zaś, że dziś niema chyba tak barbarzyńskiego plemienia, któreby przynajmniej psa oswoić nie umiało.

Pochodzenie większości naszych ras domowych prawdopodobnie zostanie dla nas na zawsze niepewnem. Mogę jednak tutaj zauważyć, że, co się tyczy rozmaitych ras psa w różnych częściach świata, to starannie zebrawszy fakty, przyszedłem do wniosku, że oswojono kilka gatunków z rodziny psich (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 p. Blyth a dotyczących obyczajów, głosu, konstytucyi i budowy ciała garbatego indyjskiego wołu (zebu) przekonać się można,

że pochodzi on z innej formy pierwotnej, niż wół europejski; a niektórzy kompetentni znawcy sądzą, że i ten ostatni pochodzi od dwóch lub trzech dzikich form pierwotnych, które mogą uchodzić lub nieuchodzić za odrębne gatunki. W istocie, wniosek ten, jak i również gatunkowe wyróżnienie indyjskiego i zwyczajnego wołu uważać można za dowiedzione dzięki znakomitym pracom profesora Rütimeyera. Co do koni, to z powodów, których tu wypowiedzieć nie mogę, jestem bezwątpienia skłonny przypuścić — wbrew zdaniu niektórych pisarzy — 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 p. Blyth i innych badaczy, którzy studyowali te ptaki w Indyi. Co do królików i kaczek, wśród których kilka ras znacznie się różni od siebie, mamy jasne dowody, że wszystkie pochodzą od jednej pierwotnej formy, dzikiego królika i dzikiej kaczki.

Teorya pochodzenia naszych rozmaitych ras domowych od kilku pierwotnych gatunków, doprowadzoną została przez niektórych autorów do absurdu. Utrzymują oni, że każda rasa przekazująca swe cechy potomstwu, choćby bardzo nieznacznie różniła się od innych ras, posiada swój własny dziki prototyp. W takim razie musiałoby istnieć w samej Europie dwadzieścia gatunków dzikich wołów, 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 posiada ani jednego wyłącznie jej właściwego ssaka, że Francya niewiele ma tylko takich, których nie byłoby w Niemczech, że to samo da się powiedzieć o Węgrzech, Hiszpanii i t. d., ale że każdy z tych krajów posiada kilka właściwych mu ras wołów, owiec i t. d. — to musimy się zgodzić, że w Europie powstało wiele domowych ras; bo w przeciwnym razie, zkądby się one wziąć mogły. To samo widzimy jest w Indyach. 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, ogara tropiciela, buldoga, mopsa, blenhajmskiego wyżła—i 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 rodzicielskiemi formami. Jeżeli tedy chcielibyśmy w ten sposób wytłomaczyć utworzenie się wszystkich naszych ras domowych, to musielibyśmy przypuścić, że formy najskrajniejsze, takie, jak włoski chart, ogar-tropiciel, buldog i t. d. żyły w dzikim stanie. Zresztą, dotychczas zbyt przesadzano możność tworzenia ras nowych za pomocą krzyżowania. Mamy wiele przykładów na to, że rasa zmieniła się w skutek przypadkowego skrzyżowania się, jeżeli poparł je staranny dobór osobników posiadających żą-

daną cechę; bardzo jednak trudno otrzymać rasę pośrednią pomiędzy dwiema zupełnie odmiennemi rasami. Sir J. Sebright umyślnie robił doświadczenia w tym celu i nie doszedł do rezultatu. Potomstwo pochodzące z pierwszego skrzyżowania się pomiędzy dwiema czystemi rasami jest dostatecznie a niekiedy (jak to widziałem u gołębi) zupełnie jednostajne; ale skoro dalej mieszańców krzyżować będziemy w ciągu kilku pokoleń, to trudno nam będzie odszukać dwóch potomków podobnych do siebie, i wtedy występuje jasno cała trudność zadania.

## Rasy domowych gołębi; ich różnice i pochodzenie.

Przekonany, że zawsze najwłaściwiej zająć się badaniem odrębnej grupy organizmów, po należytej rozwadze wybrałem gołębie domowe. Hodowałem wszystkie rasy, które mogłem zakupić lub dostać; otrzymywałem też skórki gołębie ze wszystkich części świata, a zwłaszcza od szanownego p. W. Elliot z Indyj i od szanownego p. C. Murray z Persyi. O gołębiach wydano wiele dzieł w rozmaitych językach; niektóre z tych dzieł wielką mają wagę, dzięki ich dawności. Zawiązałem stosunki z kilkoma słynnymi hodowcami gołębi; prosiłem o zapisanie mnie do dwóch gołębich klubów w Londynie. Rozmaitość ras gołębi jest istotnie zadziwiającą. Dosyć porównać angielskiego pocztowego gołębia z krótkodziobym młynkiem i zobaczyć uderzające różnice w ich dziobach, którym odpowiadają i różnice w czaszkach. Gołąb pocztowy, zwłaszcza samiec, odznacza się niezwykłym rozwojem wyrostków skórnych naokoło głowy; ma on przytem bardzo długie 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, wywracając koziołki na głowie. Gołąb rzymski jest to wielki ptak z długim i grubym dziobem i wielkiemi nogami. Niektóre jego pod-rasy 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 wywróconych piór na piersiach—zwykł on nieco wysuwać górną część przełyku. Gołąb mniszek ma na szyi i karku pióra wywrócone nakształt kaptura i w stosunku do wielkości ciała długie pióra w skrzydłach i ogonie. Gołąb turkot i śmieszek odznaczają się, jak wykazuje ich nazwa, właściwem gruchaniem. Gołąb pawik ma 30 — 40 sterówek zamiast 12 — 14, liczby normalnej u wszystkich członków rodziny gołębi. Pióra te rozwija on i podnosi w ten sposób, że u niektórych dobrych okazów, głowa styka się z ogonem; gruczoł tłuszczowy znika zupełnie. Możnaby też wskazać jeszcze na inne, mniej charakterystyczne rasy.

W szkielecie rozmaitych ras, kości twarzy niezmiernie się różnią co do swej długości, szerokości i krzywizny. Forma, szerokość i długość odnóg dolnej szczęki zmienia się również bardzo znacznie. Liczba kręgów ogonowych i krzy-

żowych jest zmienną, również jak liczba żeber, ich stosunkowa szerokość, oraz obecność wyrostków. Bardzo też rozmaitą bywa wielkość i forma otworów w kości mostkowej. Zmienia się również stosunkowa szerokość otworu ust, szerokość powiek, nozdrzy, języka (która nie zawsze się stosuje do długości dziobu); liczba głównych piór w skrzydłach i ogonie, wzajemny stosunek długości skrzydeł i ogona, oraz stosunek ich do całego ciała; względna długość nóg i stopy; liczba łusek rogowych na palcach; rozwój błony pomiędzy palcami. Zmiennym jest również czas, w którym młode dostają zupełne opierzenie, tudzież rodzaj puchu, pokrywającego wyklute z jaj pisklęta. Rozmaitą jest dalej forma 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, możnaby w pośród gołębi wybrać dwadzieścia osobników, które każdy ornitolog przyjąłby za odrębne gatunki, gdyby sądził, że żyją w stanie natury. Więcej nawet, nie sądzę, by w tym razie który z ornitologów zgodził się zaliczyć angielskiego pocztowego gołębia, krótkolicego młynka, gołębia rzymskiego, gołębia cypryjskiego, garłacza i pawika do jednego rodzaju, tembardziej, że w każdej z tych ras przedstawićby mu można zupełnie dziedziczne pod-rasy, które nazwałby wtedy gatunkami.

Pomimo tak wielkich różnic pomiędzy rasami gołębia, zupełnie jestem przekonany, że ogólnie przez naturalistów przyjęte zdanie jest słuszne, a mianowicie, że wszystkie one pochodzą od gołębia skalnego (Columbia livia), rozumiejąc pod tem mianem kilka bardzo nieznacznie różniących się od siebie ras czyli podgatunków. Ponieważ niektóre z powodów, jakie mnie do tego zdania doprowadziły, dadzą się do pewnego stopnia zastosować i do innych wypadków, podam je tutaj w krótkości. 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; dziś bowiem nie bylibyśmy w stanie otrzymać wszystkich form domowych przez skrzyżowanie mniejszej liczby ras. W jakiż bowiem sposób moglibyśmy otrzymać z krzyżowania się dwóch ras taką formę, jak gołębia garłacza, jeśli przynajmniej jeden z rodziców nie będzie miał owego charakterystycznego, niezwykłej wielkości wola? Przypuszczalne pierwotne formy byłyby prawdopodobnie wszystkie mieszkańcami skał, gdyż nasze gołębie, jak gołąb skalny, nie gnieżdżą się i niechętnie siadają na drzewach. Tymczasem prócz C. livia i jej geograficznych pododmian, znamy zaledwie dwa lub trzy gatunki gołębi zamieszkujących skały, gatunki, które nie mają żadnej z cech naszych gołębi domowych. Wynikałoby ztąd, że owe przypuszczalne pierwotne formy istnieją dotychczas w okolicach, w których je początkowo przyswojono, ale że jeszcze nieznane są ornitologom; co, wziąwszy pod uwagę ich wielkość, sposób życia i wyraźne cechy, nie jest bynajmniej prawdopodobnem; albo też, że wyginęły one zupełnie w stanie dzikim. Ale ptaki, gnieżdżące się nad przepaściami, latające doskonale nie dałyby się tak łatwo wytępić ze szczętem, i zwykły gołąb skalny, mający te same

obyczaje, co nasze domowe gołębie, przechował się dotychczas na niektórych drobniejszych wyspach brytańskich i na brzegach Śródziemnego morza. Dlatego też utrzymywać, że tyle gatunków, mających te same obyczaje co i zwykły gołąb skalny, wyginęło ze szczętem, byłoby zbyt śmiałem przypuszczeniem. Ponieważ dalej, niektóre wyżej wzmiankowane domowe rasy gołębia przeniesione zostały 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 gołębiem skalnym cokolwiek przekształconym, w niektórych okolicach stał się dzikim. Przytem, wszystkie nowsze doświadczenia wykazały, że trudno jest dojść do tego, by dzikie zwierzęta płodziły się w niewoli; tymczasem, przyjąwszy hypotezę wielorakiego pochodzenia naszych gołębi domowych, musielibyśmy przyjąć, że nawpół dzicy ludzie oddawna tak doskonale przyswoili siedem lub osiem przynajmniej gatunków gołębi, że pozostały one zupełnie płodne w niewoli.

Argumentem poważnym, który stosować można i do innych podobnych wypadków jest fakt, że wszystkie owe wyżej wzmiankowane rasy, chociaż w ogóle zbliżone do skalnego gołębia konstytucyą, obyczajami, głosem, barwą i większością szczegółów budowy, niezmiernie się jednak różnią innemi szczegółami. Napróżno szukać będziemy w całej rodzinie gołębiowatych (Columbidae) gołębia z takim dziobem, jak u angielskiego pocztowego gołębia, u krótkolicego młynka, lub u rzymskiego gołębia; z takiemi wywróconemi piórami jak u mniszka, z takiem wolem, jak u garłacza, lub z takiemi sterówkami jak u pawika. Musielibyśmy więc przyjąć, że nawpółcywilizowani ludzie nietylko zdołali zupełnie oswoić wiele gatunków, ale że umyślnie lub wypadkowo wybierali gatunki najnienormalniejsze, oraz że wszystkie te gatunki pozostały dla nas nieznane, lub wyginęły ze szczętem. Taki zaś zbieg okoliczności jest w wysokim stopniu nieprawdopodobny.

Kilka faktów, dotyczących zabarwienia gołębi, zasługują na uwagę. Gołąb skalny ma upierzenie błękitno-popielate i tylną część grzbietu białą — indyjski pod gatunek C. intermedia (Strickland) jest w tej części błękitnawy. Ogon ma w końcu ciemną pręgę, sterówki mają obwódkę białą u podstawy, na skrzydłach idą w poprzek dwie czarne przepaski. Niektóre rasy nawpół oswojone i niektóre inne zupełnie dzikie, mają na skrzydłach prócz tych dwóch czarnych przepasek jeszcze czarne plamy. Prócz tych, u żadnego innego gatunku w całej rodzinie nie spotykamy razem owych cech. Otóż w każdej z naszych ras domowych, wybierając nawet osobniki zupełnie czyste, możemy natrafić 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 mieć będą wszystkie te cechy. Z wielu obserwowanych przezemnie przykładów podam tu jeden tylko. Skrzyżowałem kilka białych pawików, które stale zachowują swe cechy, z kilkoma czarnemi cypryjskiemi gołębiami — błękitne odmiany cypryjskich gołębi tak są

rzadkie, żem ani o jednej z nich nie słyszał w Anglii — i otrzymałem mieszańce białe, czarne i pstrokate. Potem skrzyżowałem cypryjskiego gołębia z gołębiem maską — jest to, jak wiadomo, stała odmiana, biała z czerwonawym ogonem i czerwonawą plamą na czole, — mieszańce były znowu ciemne i pstrokate. Wtedy skrzyżowałem mieszańca, otrzymanego z pawika i cypryjskiego gołębia, z mieszańcem, otrzymanym z cypryjskiego gołębia i gołębia maski. Otrzymałem wtedy gołębia pięknego błękitno-popielatego koloru, z białą tylną częścią grzbietu, z dwiema przepaskami na skrzydłach, z białemi obwódkami na sterówkach, zupełnie podobnego do skalnego gołębia. Fakt ten możemy sobie wytłómaczyć za pomocą znanej hypotezy powrotu do cech pierwotnych, jeżeli przypuścimy, że wszystkie domowe rasy pochodzą od skalnego gołębia. Gdybyśmy się zaś na to nie zgodzili, to musielibyśmy zrobić jedno z dwóch następujących przypuszczeń, wysoce nieprawdopodobnych. Albo wszystkie owe przypuszczalne pierwotne gatunki były ubarwione i nacechowane tak jak gołąb skalny, pomimo że żaden z dzisiaj istniejących gatunków niema takiej barwy i takiego rysunku. Albo też, każda rasa, nawet najczystsza, została skrzyżowana ze skalnym gołębiem 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 raz tylko była skrzyżowaną, dążność do powrotu cech, pochodzących ze skrzyżowania, zczasem musi się stawać naturalnie coraz mniejszą, gdyż w każdem następnem pokoleniu będzie coraz mniej krwi obcej. Gdzie jednak skrzyżowania nie było, a istnieje dążność do przybierania cech, jakich w ciągu wielu pokoleń rasa nie przedstawiała wcale, tam dążność ta, przeciwnie, przechodzić może bez zmiany na nieograniczoną liczbę pokoleń. Autorowie, którzy pisali o dziedziczności, często mieszali niesłusznie oba te rodzaje powrotu cech, zupełnie od siebie różne.

Nakoniec, hybrydy czyli mieszańce wszystkich ras gołębia są zupełnie płodne, jak to wykazują moje doświadczenia z mieszańcami ras najbardziej niepodobnych, specyalnie przeprowadzone w tym celu. Otóż z trudnością wykazaćby można pewny przykład doskonałej płodności mieszańców, pochodzących z dwóch zupełnie odrębnych gatunków. Niektórzy autorowie utrzymują wprawdzie, że dłuższe działanie przyswajania usuwa u gatunków ową wybitną dążność do niepłodności. Wnosząc z historyi 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, mogą wydać potomstwo zupełnie płodne inter se — byłoby to posuwać się do ostateczności.

Streśćmy teraz wszystkie powyżej wyłuszczone powody. Nieprawdopodobna, by człowiek mógł oswoić owych siedem lub osiem przypuszczalnych pierwotnych gatunków, któreby 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 skalnego gołębia przedstawiają niektóre cechy, niezmiernie różne od cech innych Columbidae; u wszystkich tych ras, zarówno czystych jak i mieszanych, występuje niekiedy błękitno-popielata barwa; wreszcie mieszańce są zupełnie płodne. Dla tych wszystkich powodów śmiało wnioskować możemy, że wszystkie nasze gołębie domowe pochodzą od skalnego gołębia, Columba livia, i jego geograficznych podgatunków.

Na poparcie tego twierdzenia, przytoczyć mogę, po pierwsze, że Columba livia okazał się łatwym do oswojenia tak w Europie, jak w Indyach. Powtóre, chociaż angielski gołąb pocztowy, albo krótkolicy młynek niezmiernie się różnią niektóremi swemi cechami od skalnego gołębia, to jednak przy porównaniu rozmaitych, a zwłaszcza z rozmaitych miejscowości pochodzących pod-ras tych dwóch ras, możemy znaleźć mnóstwo form pośrednich pomiędzy niemi; to samo da się powiedzieć o innych, chociaż nie wszystkich rasach. Potrzecie, cechy właściwe każdej rasy, jak wyrostki mięsne i długość dzioba u pocztowego gołębia, krótkość dzioba u garłacza, liczba sterówek u pawika — są niezmiernie zmienne; wyjaśnienie tego zjawiska znajdziemy poniżej, skoro traktować będziemy kwestyę doboru. Poczwarte, gołębie hodowane były z wielką starannością i zamiłowaniem u wielu narodów. Już przed tysiącami lat oswojono je w różnych częściach świata. Najdawniejszą wiadomość o gołębiach znajdujemy już za czasów piątej egipskiej dynastyi, na 3000 lat przed narodzeniem Chrystusa, jak mi to wskazał prof. Lepsius. P. Birch jednak powiadamia mi, że gołębie stanowiły już danie przy ucztach za czasów czwartej dynastyi. Za rzymskich czasów, jak świadczy Pliniusz, dawano niezmierne sumy za gołębie; „doszło do tego", mówi on, „że uwzględniano ich genealogię i rasę". Około 1600 r. Abder Khan w Indyach niezmiernie cenił gołębie; nie mniej jak 20,000 gołębi zabierano w pochód za dworem. „Monarchowie Iranu i Turanu posyłali sobie w darze rzadsze okazy" — i dodaje historyk dworzanin — „Jego Królewska Mość ulepszyła rasy w zadziwiający sposób przez krzyżowanie, czego dotychczas nie robiono wcale". Koło tego czasu Holendrzy z takiem samem zamiłowaniem pielęgnowali gołębie, jak dawniej Rzymianie. Niezmierne znaczenie tych uwag, dla wyświetlenia ogromnych zmian, którym uległy gołębie, wyjaśni się dla nas również, skoro mówić będziemy o doborze. Zobaczymy wtedy, dlaczego niektóre rasy mają tak często cokolwiek potworny charakter. Dla wytworzenia rozmaitych ras mocno sprzyjającą jest okoliczność, że samce i samice gołębia łatwo mogą się parzyć na całe życie; pozwala to hodować kilka rozmaitych ras w jednym gołębniku.

Rozstrząsałem tutaj szczegółowo, chociaż niezupełnie wyczerpująco kwestyę prawdopodobnego pochodzenia domowych gołębi, a to dla następującego powodu: Kiedy po raz pierwszy hodować zacząłem rozmaite rasy gołębi domowych, to wiedząc, jak stale przekazują one swe cechy potomstwu, pojmowałem, jak trudno się zgodzić na to, że wszystkie one pochodzą od jednego przodka; zarówno, jak trudno naturaliście dojść do podobnego wniosku, przy badaniu

rozmaitych gatunków zięby lub innych ptaków. Jedna okoliczność uderzyła mnie mocno, a mianowicie, że wszyscy prawie hodowcy rozmaitych domowych zwierząt i roślin, z którymi rozmawiałem, albo których prace czytałem, są głęboko przekonani, iż rozmaite hodowane przez nich rasy pochodzą od tyluż pierwotnych gatunków. Zapytajmy, jak ja nieraz to robiłem, którego ze słynnych hodowców herefordzkiej rasy bydła, czy jego woły nie mogą pochodzić od długorogiej rasy, a narazimy się na wyśmianie. Nie spotkałem nigdy hodowcy-amatora gołębi, kur, kaczek, lub królików, który nie byłby przekonany, że każda rasa pochodzi od odrębnych gatunków. Van Mons w swem dziele o gruszkach i jabłkach dowodzi, że trudno mu wierzyć, by rozmaite odmiany jak np. Ribbston pippin, lub Coldin-apple mogły pochodzić z nasion tego samego drzewa. Mógłbym podać mnóstwo podobnych przykładów. Łatwo—o ile mi się zdaje—wytłomaczyć, 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 różnic — nie znają jednak ogólnych zasad i zaniedbują w skutek tego zsumować w umyśle wszystkie drobne różnice, nagromadzone w całym szeregu pokoleń. To też naturaliści, którzy znacznie gorzej od hodowców znając prawa dziedziczności i nie więcej od nich wiedząc o ogniwach długiego łańcucha potomków, przyjmują jednak pochodzenie ras domowych od kilku gatunków, czyż nie powinni nauczyć się ostrożności w wyśmiewaniu zdania, że gatunki w stanie natury mogą także pochodzić w prostej linii od innych gatunków?

## Dawna praktyka zasad doboru i jej skutki.

Zajmiemy się teraz w krótkości przebiegiem tworzenia się ras domowych z jednego lub z kilku pokrewnych gatunków. Pewien wpływ przypisać tutaj można bezpośredniemu i określonemu działaniu zewnętrznych warunków życia; pewną część wpływu — działaniu przyzwyczajenia. Byłoby to jednak zbyt śmiało sprowadzać wyłącznie do tych czynników takie różnice, jakie istnieją pomiędzy koniem zaprzęgowym a rasowym, chartem a ogarem, pocztowym gołębiem a młynkiem. Jedną z najważniejszych właściwości naszych oswojonych ras jest ich przystosowanie się nie do celów korzystnych dla samego zwierzęcia lub rośliny, ale do pożytku lub do upodobania człowieka. Niektóre pożyteczne odmiany powstały prawdopodobnie nagle, od jednego razu; niektórzy botanicy utrzymują naprzykład, że szczeć barwierska (Dipsacus fulonum), z jej haczykami, którym żaden mechaniczny przyrząd nie dorówna, jest tylko odmianą dzikiej szczeci (Dipsacus); a podobna zmiana mogła powstać nagle w jakiejkolwiek torebce nasiennej. To samo działo się prawdopodobnie z rasą psów, używanych do obracania rożnów (turnspit-dog); wiemy też, że nie inaczej powstały owce ankony. Skoro jednak porównamy zaprzęgowego konia z rasowym, dromadera z wielbłądem, rozmaite rasy owiec przystosowane do uprawnych łąk

lub górzystych pastwisk, jedne z wełną przydatną do jednych, drugie z wełną przydatną do innych celów; skoro porównamy dalej tak liczne rasy psów, przynoszące rozmaity pożytek człowiekowi; jeżeli zestawimy bojowego koguta, tak zapalczywego w walce, z innemi mało kłótliwemi rasami, z kurami „które bezustannie znoszą jaja, lecz niechcą ich wysiadywać", lub też z małemi i zgrabnemi benthamskiemi kurami; skoro porównamy wreszcie to mnóstwo ras roślin zbożowych, owocowych, warzywnych i ozdobnych, tak pod rozmaitemi względami, o różnych porach roku dla człowieka pożytecznych, lub też dla oka przyjemnych—to będziemy zmuszeni widzieć, jak sądzę, w tych faktach więcej niż prostą zmienność. Nie możemy przypuścić, aby wszystkie te gatunki powstały nagle w tak doskonałej i tak pożytecznej formie, jaka się oczom naszym przedstawia; i w istocie, w wielu wypadkach wiemy, że rzeczy inaczej się działy. 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 takiem znaczeniu można powiedzieć, że sam on dla siebie wytworzył pożyteczne rasy.

Wielkie znaczenie zasady doboru nie jest bynajmniej hypotezą. Rzecz to pewna, że niektórzy z naszych hodowców bydła w ciągu swego życia w znacznym stopniu przekształcili rasy bydła i owiec. Aby dokładnie zrozumieć, czego oni dokonali, niezbędnem jest przeczytać kilka traktatów poświęconych temu przedmiotowi i zbadać zwierzęta. Hodowcy mówią zwykle o organizacyi zwierząt, jako o czemś plastycznem, o czemś, co mogą oni przekształcać dowoli. Gdyby mi miejsce pozwalało, mógłbym przytoczyć kilka ustępów z dzieł wysoce kompetentnych powag. Youatt, który prawdopodobnie najlepiej ze wszystkich był obeznany z dziełami traktującemi o rolnictwie i był zarazem doskonałym znawcą zwierząt, mówi o zasadzie doboru, że może ona „pozwolić hodowcy nietylko zmodyfikować cechy swego stada, ale je zmienić do gruntu. Jest to czarodziejska różczka, która może powołać do życia każdą formę, każdy wzór, jaki zechcemy". Lord Sommeville mówiąc o tem, co hodowcy zrobili dla ras 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 ją uprawiają tam, jako rzemiosło. Owce stawiają ją na stół i bada ją tak, jak obrazy oceniane przez znawców; powtarza się to co miesiąc, w ciągu trzech miesięcy; za każdym razem owce znaczą, klasyfikują i tylko istotnie najlepsze wybierane są ostatecznie do rozpłodu. Jako dowód, do jakich rezultatów doszli obecnie angielscy hodowcy, posłużyć nam mogą niezmiernie wysokie ceny, płacone za zwierzęta, mające dobrą genealogię; rozwożą je przytem do wszystkich prawie części świata. Polepszenie ras bynajmniej nie wyłącznie zawdzięczać należy krzyżowaniu się takowych; owszem, wszyscy najlepsi hodowcy sprzeciwiają się mocno takiemu postępowaniu, wyjąwszy, kiedy idzie o blisko spokrewnione rasy. Jeżeli nawet skrzyżowania dokonano, to najściślejszy dobór jest jeszcze bardziej niezbędnym.



BIBLIOTEKA
Wyższej Szkoły Polit.-Wych.

niż w zwykłych wypadkach. Gdyby dobór sprowadzał się jedynie od odgraniczania i wydzielania wybitniejszych zboczeń oraz do ich rozmnażania, to zastosowanie jego zasad byłoby o 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, któryby miał dostateczną bystrość oka i sądu, by stać się zręcznym hodowcą. Człowiek obdarzony temi zdolnościami, jeżeli z nieugiętą wytrwałością poświęci całe swoje życie tej kwestyi, to może dojść do rezultatów i dokonać wielu ulepszeń; jeżeli mu wszakże brak jednego chociażby 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; tutaj tylko zmiany często występują bardziej niespodzianie. Nikt nie przypuści, że nasze najdoskonalsze produkcye ogrodowe wytworzone zostały bezpośrednio z pierwotnych form jedynie przez proste zmiany. Mamy zresztą dowody, oparte na dokładnych wiadomościach, że w niektórych wypadkach rzeczy inaczej się miały; za przykład, mniej wprawdzie ważny, może uchodzić ciągłe zwiększanie się owoców zwykłego agrestu. Jeżeli porównamy dzisiaj hodowane kwiaty z rysunkami, datującemi nie więcej jak od 20, 30 lat, to uderzy nas zadziwiający postęp w tym kierunku. Skoro pewna rasa roślinna ustaliła się widocznie, ogrodnicy nie wybierają już najlepszych okazów, ale wyrzucają ze swych ogrodów rośliny, które zbaczają od właściwego typu. Co do zwierząt, faktycznie trzymają się tej samej metody; nikt bowiem nie będzie o tyle niedbałym, by pozwolić na rozmnażanie się najgorszych okazów.

Co się tyczy roślin, 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 poszukiwanemi przez człowieka częściami, oraz podobieństwa pomiędzy kwiatami tychże roślin; a w ogrodzie owocowym, zestawienie różnic pomiędzy owocami jednego gatunku wobec podobieństwa liści i kwiatów tych samych drzew. 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 wielce się różnią wielkością, kolorem, owłosieniem rozmaite rodzaje jagód agrestu, chociaż kwiaty ich przedstawiają nieznaczne tylko różnice. Nie oznacza to bynajmniej by odmiany, które mocno się od siebie różnią w jednym punkcie, nie różniły się wcale pod innemi względami. Przeciwnie, podobne wypadki — mówię to na podstawie starannych doświadczeń—zdarzają się niezmiernie rzadko; być może, nie zdarzają się wcale. Prawa

współczynnej zmienności, o którego znaczeniu zapominać nie należy, pociągają zawsze za sobą pewne zmiany. W ogóle jednak nie ulega wątpliwości, że ciągły dobór drobnych zmian, czy to w liściach, czy w owocach wytworzy rasy, różniące się przeważnie temi cechami, które starano się dobierać.

Możnaby tutaj 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. Zupełnie jednak sprzeczne jest z prawdą twierdzenie, że zasada doboru jest odkryciem nowszych czasów. Mógłbym podać tutaj niektóre cytaty z dzieł, pisanych w odległej starożytności, w których uznano wysokie znaczenie zasady doboru. W dzikim i barbarzyńskim okresie angielskiej historyi często importowano do kraju doborowe zwierzęta i wydawano prawa, zakazujące ich wywozu; nakazywano również wytępianie koni, które nie dochodziły do pewnej miary; da się to porównać do usuwania przez hodowcę roślin, zbaczających od normalnego typu. O zasadach doboru wyraźnie wspomniano w jednej starożytnej chińskiej encyklopedyi. Niektórzy klasyczni rzymscy pisarze podają szczegółowe prawidła doboru. Z kilku ustępów w księdze Początków (Genesis) widać, że już w tej odległej epoce umiano dobierać (barwy) maść zwierząt. Dziś jeszcze dzicy krzyżują niekiedy swoje psy domowe z dzikiemi, w celu polepszenia rasy; niektóre ustępy z Pliniusza dowodzą, że i dawniej postępowano tak samo. Livingstone podaje, że dzicy południowej Afryki łączą swe bydło zaprzęgowe według maści; to samo robią Eskimosi ze swemi zaprzęgowemi psami. Niektóre z tych faktów nie wykazują wprawdzie rzeczywistego doboru; dowodzą jednak przynajmniej, że w starożytności zwracano już staranną uwagę na chów zwierząt domowych i że dziś najdzikse nawet plemiona postępują nieinaczej. Byłoby to zresztą dziwnem, gdyby oddawna nie zwrócono uwagi na ten przedmiot wobec tego, że dziedziczność złych i dobrych cech tak jest widoczną.

## Dobór bezwiedny.

W obecnym czasie znakomici hodowcy starają się za pomocą systematycznego doboru, mając określony cel na oku, 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 bezwiedną i która powstaje dlatego, że każdy stara się posiadać i rozpładzać najlepsze tylko okazy zwierząt. Kto naprzykład zechce trzymać u siebie wyżły pontery, 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 przy zastosowaniu, więcej tylko systematycznem tego samego procesu, w ciągu swego życia zmienili i formy i własności hodowanego przez nich bydła. Drobne i niedostrzegalne zmiany tego rodzaju nie dadzą się rozpoznać, jeżeli nie porównamy dokładnych wymiarów lub starannych, oddawna porobionych rysunków każdej rasy. Niekiedy jednak, w mniej oświeconych okolicach, tam gdzie uszlachetnienie ras mniej się rozwinęło, istnieją obok zmienionych ras, osobniki mało lub wcale niezmienione. Są pewne powody do mniemania, że psy King Charles zmieniły się znacznie, chociaż bezwiednie, od czasów króla, któremu rasa zawdzięcza swe imię. Niektóre bardzo kompetentne powagi utrzymują, że setter dzisiejszy pochodzi od wyżła 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 w skutek krzyżowania się z odmianą foxhound. Dla nas ciekawą jest w tym wypadku okoliczność, że zmiany powstały tutaj stopniowo i bezwiednie, a pomimo to tak były stanowcze, że chociaż dawny hiszpański pointer bezwątpienia pochodzi z Hiszpanii, p. Borrow zapewnia mnie jednak, że w tym kraju nie widział ani jednego psa krajowego, który byłby podobny do naszego pointera.

Przez podobny dobór i staranną hodowlę, angielskie konie wyścigowe przewyższyły pokrewną im arabską rasę zwinnością biegu i wzrostem, w skutek czego, według regulaminu wyścigów w Godwood, dla arabskich koni przeznaczono mniejsze obciążenie. Lord Spencer i inni wykazali, o ile powiększyła się waga, i o ile wcześniej następuje dojrzałość u angielskiego bydła w porównaniu do ras dawniej hodowanych. Skoro porównamy wiadomości podawane w dawnych dziełach o pocztowych gołębiach i młynkach z dzisiejszemi formami tych ras w Wielkiej Brytanii, Indyach i Persyi, 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 bezwiedny, gdyż hodowcy nie mogli oczekiwać, nie oczekiwali, ani też nie spodziewali się tych rezultatów, które otrzymano, a mianowicie wytworzenia dwóch odrębnych szczepów jednej rasy. Dwa stada leicesterskich owiec, należące do p. Buckley i do p. Burgess, pochodziły, jak mówi Youatt „z jednego pierwotnego szczepu p. Backwell'a i hodowane były w ciągu 50 lat bez żadnej przymieszki. Nikt z obeznanych z przedmiotem nie może mieć żadnej wątpliwości, że właściciele każdej z tych ras ani razu nie domieszali obcej krwi do szczepu p. Backwell'a; a jednak różnice pomiędzy owcami dwóch tych panów tak są wielkie, że mają one pozór dwóch odrębnych ras.

Jeżeli istnieją gdziekolwiek ludzie o tyle nieucywilizowani, że niedostrzegają wcale dziedziczności cech swych zwierząt domowych, to zawsze zwierzęta, przynoszące pożytek w pewnym kierunku, będą starannie ochraniane podczas głodu lub innych klęsk, które tak często spadają na dzikich; takie zaś dobrane

zwierzęta pozostawią zwykle więcej potomstwa, niż inne, mniejszej wartości. Tym sposobem i w tym wypadku będziemy mieli pewien rodzaj bezwiednego doboru. Jak wysoką wartość przypisują dzicy mieszkańcy Ziemi Ognistej swym zwierzętom, widzimy ztąd, że podczas głodu zabijają oni i zjadają stare kobiety, które są dla nich mniej cenne od ich psów.

U roślin widzimy jasno taki sam stopniowy proces udoskonalenia rasy drogą wypadkowego przechowywania się najlepszych osobników bez względu na to, czy są one o tyle odrębne, by przy pierwszem ich pojawieniu zaliczyć je do osobnych ras, czy też nie, czy powstały one ze zlania się dwóch lub więcej ras przez skrzyżowanie, czy też nie. Przekonywamy się o tem widząc, jak bezustannie zwiększa się i wzrost i piękność rozmaitych odmian bratka, róży, pelargonii i innych roślin w porównaniu do dawniejszych odmian i do ich szczepów pierwotnych. Nikomu na myśl nie przyjdzie chcieć otrzymać wyborowy bratek lub gieorginię z nasienia dzikiej rośliny. Nikt też nie spodziewa się, by z nasienia dzikiej gruszy mogła wyrosnąć wyborowa soczysta gruszka; mogłoby to się tylko zdarzyć w tym wypadku, gdyby wyrosła ona na swobodzie, ale z nasienia ogrodowego drzewa. Chociaż gruszkę hodowano już za klasycznych czasów, jednakże z opisów Pliniusza sądzić można, że był to owoc gorszego gatunku. W ogrodniczych dziełach znaleźć można wyrazy podziwu dla zręczności ogrodników, którzy potrafili otrzymać tak świetne rezultaty z tak ubogiego materyału; ale sztuka ich była bardzo prostą i, względnie do ostatecznego rezultatu, bezwiedną. Polegała ona na tem, iż hodowano zawsze najlepsze tylko odmiany, sadzono ich nasiona a skoro tylko wypadkowo pojawiła się odmiana cokolwiek lepsza, dobierano ją dla dalszej hodowli, i tak dalej. Ale ogrodnicy klasycznej starożytności, uprawiając najlepsze gruszki, jakie naówczas dostać było można, nie myśleli o tych wspaniałych owocach, które my dziś spożywamy;—chociaż my jednak doskonałe te owoce zawdzięczamy do pewnego stopnia temu, że wybrali oni i hodowali najlepsze z odmian, jakie znaleźć mogli.

Znaczna suma zmian nagromadzonych powolnie i bezwiednie tłómaczy nam, jak sądzę, ten dobrze znany fakt, iż nie możemy rozpoznać, a w skutek tego i nie wiemy, z jakich pierwotnych szczepów powstały rośliny, oddawna hodowane w naszych kwiatowych i warzywnych ogrodach. Jeżeli potrzeba było setek i tysięcy lat zmian i ulepszeń, by zrobić nasze rośliny tak pożytecznemi, jak są dzisiaj, to łatwo nam zrozumieć, dlaczego ani Australia, ani Przylądek Dobrej Nadziei, ani żaden z krajów zamieszkanych przez całkiem nieucywilizowane plemiona, nie dał nam ani jednej rodziny przydatnej do uprawy. Nie pochodzi to bynajmniej ztąd, że kraje te tak obfite w gatunki nie posiadałyby dziwnym sposobem ani jednej rośliny, którąby wydać mogła pożyteczne gatunki; lecz rośliny tamtejsze nie zostały przez dobór doprowadzone do tego stopnia doskonałości, by można je było porównać z roślinami krajów oddawna oświeconych.

Co do zwierząt hodowanych przez nieucywilizowane plemiona, nie wypada zapominać, że po większej części muszą one same zdobywać własne poży-

wienie, przynajmniej podczas niektórych pór roku. W dwóch zaś krajach, mających różne warunki, osobniki tego samego gatunku różniące się drobnemi właściwościami konstytucyi lub budowy rozwijać się będą z niejednakową pomyślnością. Tym sposobem, drogą „naturalnego doboru" — o czem poniżej obszernie mówić będziemy, mogą wytworzyć się dwie pod-rasy. Tutaj szukać należy, być może, wyjaśnienia tego faktu, spostrzeżonego przez wielu autorów, że odmiany hodowane przez dzikich mają więcej cech rzeczywistych gatunków, niż odmiany utrzymywane w cywilizowanych krajach.

Z powyżej wypowiedzianych poglądów na ważną rolę doboru widać zarazem, dlaczego nasze domowe rasy przystosowują swoją budowę lub swoje obyczaje do potrzeb i upodobań człowieka. Możemy też, jak sądzę, zrozumieć, dlaczego nasze rasy domowe tak często przedstawiają anormalne cechy i dlaczego różnice ich zewnętrznych cech są nieraz tak wielkie wobec nieznacznych różnic w wewnętrznej organizacyi. Człowiek nie może wcale, lub też z wielką tylko trudnością mógłby zastosować dobór do innych zboczeń w budowie, jak do tych tylko, które widzieć może; i w istocie, rzadko interesuje się tem, co się dzieje wewnątrz organizmu. Może on też zastosować dobór jedynie tylko do zmian, które już sama natura wytworzyła początkowo, w słabym przynajmniej stopniu. I tak, nikt nie pomyślałby o wytworzeniu pawika, dopóki niezobaczyłby gołębia z ogonem cokolwiek więcej rozwiniętym w niezwykłym kierunku; ani też o wytworzeniu garłacza, dopókiby nie zobaczył gołębia z cokolwiek większem niż zwykle wolem; a im nienormalniejszą lub niezwyklejszą była cecha, która wystąpiła po raz pierwszy, tem prawdopodobniej zwróci ona uwagę. Nie wątpię jednak, że w większości wypadków, takie wyrażenie, jak „starać się zrobić pawika" jest niedokładne. Hodowca, który po raz pierwszy dobrał gołębia z cokolwiek większym ogonem, nigdy nie przypuszczał, jak się zmieni potomstwo tego gołębia pod wpływem doboru, po części systematycznego, po części bezwiednego. Być może, że rodzic wszystkich pawików miał tylko 14 sterówek, nieco szerzej rozstawionych, podobnie jak dzisiejszy pawik z wyspy Jawy lub jak niektóre osobniki z innych ras, u których znajdywano do 17 sterówek. Być też może, że pierwszy garłacz nie nadymał bardziej swego wola, jak dzisiejszy żabotnik nadyma górną część przełyku — zwyczaj, na który żaden amator-hodowca nie zwraca uwagi, gdyż nie stanowi poszukiwanych cech rasy.

Nie należy jednak sądzić, że dla zwrócenia uwagi hodowcy — zboczenia w budowie muszą być bardzo wielkie; dostrzega on i niezmiernie małe różnice, gdyż w naturze człowieka leży przypisywać wagę wszelkiej, choćby najdrobniejszej nowości, jeśli ona jest tylko jego własnością. Nie trzeba też oceniać wartość, którą dawniej przypisywano każdej drobnej różnicy pomiędzy osobnikami jednego gatunku, według wartości, jaką przypisują im teraz, kiedy wytworzyły się już rozmaite czyste rasy tego gatunku. Wiadomo np., że u gołębi występują i teraz pewne drobne zmiany, lecz odrzucają je, jako wady lub zboczenia od normalnego typu każdej rasy. Gęś zwyczajna nie wydała żadnej od-

rębnej wybitnej odmiany; dla tego też na ostatnich wystawach drobiu przedstawiono jako odrębne rasy gęś tuluzką i zwyczajną, chociaż różnią się one tylko barwą opierzenia, która jest cechą najbardziej niestałą ze wszystkich.

Fakty te zdają się nam tłómaczyć, dlaczego—na co już nieraz wskazywaliśmy—nic prawie nie wiemy o powstawaniu lub historyi naszych ras domowych. W istocie o rasie, tak jak o narzeczu lub języku trudno powiedzieć, że miała ona wyraźny początek. Hodowca utrzymuje zwykle i przeznacza do przychowu osobniki, przedstawiające drobne zboczenia w budowie, lub też łączy najlepsze swe zwierzęta; w ten sposób uszlachetnia on swój chów, który też rozchodzi się powoli w okolicy. Uszlachetnione tym sposobem zwierzęta nie będą jednak miały z początku oddzielnej nazwy; będą je mało cenili, tak, że na historyę ich nikt nie zwróci uwagi. Kiedy później, ulepszając się coraz bardziej drogą tego stopniowego i powolnego procesu, rozszerzą się one więcej i uznane zostaną za coś odrębnego i cennego, wtedy otrzymają zapewne jakąś prowincyonalną nazwę. W krajach nawpół cywilizowanych, gdzie niema swobodnych komunikacyj, nowa pod-rasa może się tylko zwolna rozszerzać. Skoro jednak raz powszechnie ocenioną zostanie jej wartość, to zasada doboru, który nazwałem bezwiednym, 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 cywilizacyi ich mieszkańców — ale zawsze dążyć będzie do uwydatnienia charakterystycznych cech rasy, bez względu na ich naturę. Niezmiernie jednak mało jest widoków na to, by przechowały się jakiekolwiekbądź wiadomości o przebiegu zmian tych drobnych, niestałych i niedostrzegalnych.

## Warunki sprzyjające potędze doboru człowieka.

Powiem teraz kilka słów o warunkach sprzyjających lub nieprzyjaznych dla potęgi doboru człowieka. Wysoki stopień zmienności widocznie jest dla niej korzystnym, gdyż daje materyał, na który dobór oddziaływać może; chociaż i indywidualne tylko różnice wystarczyć mogą, by przy staranności dojść do znacznej sumy przekształceń we wszelkim żądanym kierunku. Ponieważ jednak zboczenia wyraźnie pożyteczne lub przyjemne dla człowieka występują tylko przypadkowo, więc prawdopodobieństwo ich wystąpienia zwiększy się znacznie, jeżeli hodować będziemy zwierzęta w większej liczbie. Dlatego też liczba osobników jest niezwykle ważnym warunkiem powodzenia. Na tej zasadzie Marshall dawniej już zauważył, mówiąc o owcach z niektórych okolic Yorkshiru, że „ponieważ zazwyczaj należą one do ludzi ubogich i zwykle hodowane są małemi stadami, nie mogą się przeto nigdy udoskonalić". Z drugiej strony, ogrodnicy zwykle są szczęśliwsi przy otrzymywaniu nowych i cennych odmian, niż

amatorzy-hodowcy, gdyż hodują zwykle znaczną ilość osobników. Hodowanie wielkiej liczby osobników zwierząt lub roślin możebne jest tylko przy warunkach sprzyjających ich rozmnażaniu. Jeżeli osobników jest mało, to wszystkie przeznaczone będą do przychowu bez względu na ich przymioty, co faktycznie działaniu doboru przeszkodzi. Prawdopodobnie jednak najważniejszym jest tutaj warunkiem, by zwierzę lub roślina były o tyle cenione przez człowieka, że zwracać on będzie uwagę na wszelkie najdrobniejsze nawet zboczenia w przymiotach lub budowie. Bez takiego zwracania uwagi dojść do niczego nie można. Słyszałem poważne uwagi o tem, iż to był szczęśliwy zbieg okoliczności, że poziomka zaczęła się zmieniać właśnie w tym czasie, kiedy ogrodnicy zwrócili na nią bliższą uwagę. Wątpliwości nie ulega, że poziomka zawsze ulegała zmianom, od czasu gdy ją hodują; nie zwracano jednak baczności na drobne zboczenia. Skoro zaś następnie ogrodnicy zwrócili uwagę na osobniki z owocami cokolwiek większemi, wcześniej dojrzewającemi, lub lepszemi; skoro zaczęli zbierać z nich nasiona, zasiewać je potem, dobierać znowu najlepsze rośliny i t. d., wtedy dopiero (przy pewnym zresztą współudziale krzyżowania rozmaitych odrębnych gatunków) wytworzyły się owe liczne odmiany poziomek, które wystąpiły w ostatniej połowie stulecia.

Łatwość zapobiegania krzyżowaniu ras, jest u zwierząt ważnym czynnikiem przy tworzeniu się ras nowych — przynajmniej w krajach, które obfitują już w inne rasy. W tym względzie ważną gra rolę odgradzanie miejscowości. Dzikie, koczujące plemiona, lub też mieszkańcy otwartych równin rzadko posiadają więcej nad jedną rasę tego samego gatunku. Gołębie można łączyć parami na całe życie; jest to wielka dogodność dla hodowcy, gdyż może on tym sposobem wychować i utrzymać w czystości rasy, żyjące razem w jednym gołębniku. Okoliczność ta musiała wielce sprzyjać tworzeniu się ras nowych. Mogę tutaj dodać, że gołębie płodzą się szybko i obficie, tak, iż gorsze okazy można z łatwością usuwać, tem bardziej, że służą za pokarm. Z drugiej strony, koty nie łatwo dadzą się parzyć w skutek ich nocnych, awanturniczych obyczajów. Dlatego też rzadko widzimy odrębną rasę kotów, chociaż zwierzęta te tak są wielce cenione przez kobiety i dzieci; te zaś rasy, które niekiedy spotkać możemy, pochodzą po większej części z innych krajów. Chociaż nie wątpię, że niektóre rasy domowe mniej od innych ras ulegają zmianom, to rzadkość jednak lub zupełny brak odrębnych ras kota, osła, pawia, gęsi i t. d. w znacznej części przypisać można temu, że nie zastosowano do nich doboru; u kotów dlatego, że nie dadzą się parzyć; u osłów—że trzymają je głównie biedniejsze warstwy ludności i że mało zwraca się uwagi na ich rozmnażanie; to też w niektórych okolicach Hiszpanii i Stanów Zjednoczonych zwierzę to zadziwiająco przekształciło się i uszlachetniło w skutek starannego chowu; pawie dlatego, że rozmnażają się z trudnością i że są trzymane w niewielkiej liczbie; gęsi — dlatego, że są pożyteczne tylko z dwóch względów: jako pokarm i dla piór, a bardziej jeszcze dlatego, że nie znajdywano wiele upodobania w hodowaniu ich ras. Gęś zresztą zdaje się posiadać przy warunkach pobytu w niewoli szczególnie

nieugiętą organizacyę, chociaż i ona zmienia się nieznacznie, jak to wyżej opisałem.

Niektórzy autorowie utrzymywali, że granica, do której dochodzić mogą zmiany naszych zwierząt domowych, w krótkim czasie osiągniętą zostanie i że następnie nigdy już jej przekroczyć nie będzie można. Byłoby to zbyt śmiało przypuszczać, że granicy tej dopięto w jakimkolwiekbądź wypadku; prawie wszystkie bowiem nasze zwierzęta i rośliny udoskonaliły się znacznie w ostatnim okresie w rozmaitych kierunkach, co każe nam przypuszczać istnienie zmienności. Byłoby też zbyt śmiałem twierdzenie, że cechy, które u jakiejkolwiek odmiany doszły do ostatniej możliwej granicy zmienności, nie mogą, po upływie setek lat nieruchomości, na nowo uledz zmianom, pod wpływem nowych warunków życiowych. Bez wątpienia, jak to słusznie zauważył p. Wallace, granica zmienności ostatecznie zostanie osiągniętą. Szybkość lądowego zwierzęcia naprzykład musi mieć swoją granicę, którą określać będzie tarcie organizmu o powierzchnię ziemi, waga poruszającego się ciała, oraz siła kurczliwości włókien mięsnych. Co wszakże dla nas najważniejsza to to, że odmiany domowe jednego gatunku różnią się wszystkiemi prawie cechami, na które człowiek zwrócił uwagę i do których przystosował dobór, i to różnią się więcej, 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. Co się tyczy szybkości, która zależy od wielu cielesnych przymiotów, to koń Eclipse był bez porównania szybszy, a koń zaprzęgowy bez porównania jest silniejszy, niż dwa jakiekolwiek naturalne gatunki tego samego rodzaju. To samo da się zastosować i do roślin; nasiona rozmaitych odmian grochu i kukurydzy różnią się prawdopodobnie swą wielkością więcej, niż dwa odrębne gatunki jednego rodzaju z tej samej rodziny. Tę samą uwagę zrobićby można i o owocach niektórych odmian śliwki, a bardziej jeszcze o melonie oraz o wielu innych analogicznych wypadkach.

Zestawmy teraz wszystko, cośmy powiedzieli o powstawaniu naszych ras domowych. Zmiany warunków życiowych mają wielkie znaczenie, jako przyczyna zmienności, którą wywołują one, działając już to bezpośrednio na organizacyę, już to pośrednio, przez oddziaływanie na narządy rodzajne. Nieprawdopodobna, by zmienność ta była przy wszelkich warunkach wrodzoną i konieczną własnością organizmów. Mniejsza lub większa siła dziedziczności lub zwrotu stanowi o trwałości zmian. Zmiennością rządzą liczne, nieznane jeszcze prawa, z których najważniejszem prawdopodobnie jest prawo współczynności zmian. Pewien wpływ, którego jednak rozciągłości nie znamy, przypisać należy określonemu działaniu warunków życia. Pewien, być może, nawet wielki udział przypisać możemy zwiększaniu się używania lub nieużywania organu. Tym sposobem ostateczny rezultat staje się nieskończenie skomplikowanym. W niektórych wypadkach, przy tworzeniu się nowych ras pewną rolę odgrywało, jak się zdaje, krzyżowanie się ras, pierwotnie zupełnie odrębnych. Skoro w jakiejkolwiek okolicy powstało kilka ras, to wypadkowe ich krzyżowanie się przy pomocy doboru przyczyniło

się bez wątpienia do utworzenia nowych pod-ras. Znaczenie krzyżowania zbyt jednak przeceniano co do zwierząt, również jak i co do roślin rozmnażających się za pomocą nasion. Dla roślin zaś, które rozmnażają się czasowo przez szczepienie, pączki i t. d., krzyżowanie ma niezmierne znaczenie; hodowcy bowiem nie mają wtedy potrzeby się troszczyć ani o niezwykłą zmienność hybrydów i mieszańców, ani o niepłodność hybrydów; rośliny jednak, które się nie rozmnażają za pomocą nasion, mniej mają dla nas wagi, gdyż istnieją tylko czasowo. Po nad temi wszystkiemi przyczynami zmienności, najważniejszą będzie, zdaje się, nagromadzony wpływ doboru, czy to stosowanego systematycznie i szybko, czy też bezwiednie i powoli, lecz skutecznie.

## ROZDZIAŁ II.

# Przemiany w stanie natury.

Zmienność.—Różnice indywidualne.—Wątpliwe gatunki.—Gatunki szeroko rozpowszechnione i zwyczajne najbardziej ulegają zmianom. — Gatunki większych rodzajów ulegają częściej zmianom w każdym kraju, niż gatunki mniejszych rodzajów. — Wiele gatunków większych rodzajów, mają podobieństwo do odmian, gdyż są mocno, choć nie jednakowo, zbliżone do siebie i rozpowszechnione na ograniczonej przestrzeni.

### O zmienności.

Zanim zastosujemy zasady, wyprowadzone w poprzednim rozdziale, do organicznych istot w stanie natury, musimy w krótkości rozważyć, czy te istoty ulegają zmianom, czy nie. Aby dostatecznie zbadać ten przedmiot, wypadałoby podać długi szereg suchych faktów; zachowam je jednak do przyszłego mego dzieła. Nie będę też tutaj rozbierał rozmaitych określeń, które nadano pojęciu „gatunku". Ani jedno określenie nie zadowolniło dotychczas wszystkich naturalistów; chociaż każdy z nich wie mniej więcej, co pod tem słowem rozumieć. Wogóle pojęcie to zawiera w sobie nieznany czynnik oddzielnego aktu stworzenia. Pojęcie „odmiany" jest zawsze również trudnem do określenia; zazwyczaj wiąże się z niem myśl o wspólnem pochodzeniu, którego jednak rzadko kiedy dowieść można. Istnieją również formy nazwane przez nas „potwornościami," ale te stopniowo przechodzą w odmiany. Pod pojęciem „potworność" rozumieć należy, jak sądzę, wszelkie większe zboczenia w budowie, zazwyczaj szkodliwe lub niepożyteczne dla osobnika. Niektórzy autorowie używają jeszcze pojęcia przemiany (variation), jako technicznej nazwy dla oznaczenia zmian, będących bezpośrednim wpływem fizycznych warunków życia. „Przemiany" w tem znaczeniu mają nie być dziedziczne; któż jednak może powiedzieć, że karłowatość muszli w słodkawych wodach Baltyckiego morza, lub roślin na szczytach Alp albo też gęstość futra zwierząt krajów północnych nie są dziedziczne, przynajmniej w ciągu kilku pokoleń—a w takim razie, sądzę, możnaby te formy nazwać odmianami.

Watpliwem jest, czy tak nagłe i znaczne zboczenia w budowie, jakie widzimy niekiedy u naszych ras domowych, a zwłaszcza u roślin, mogą się również stale odtwarzać i w stanie natury. Wszystkie prawie części każdej istoty organicznej tak są znakomicie zastosowane do skomplikowanych warunków życia, że zdaje się nieprawdopodobnem, by jakakolwiek z nich mogła odrazu wystąpić w całej doskonałości, tak samo, jak nieprawdopodobnem jest, by jakakolwiek maszyna wyjść mogła w stanie doskonałości z rąk wynalazcy. Pod wpływem hodowli występują wprawdzie niekiedy potworności, podobne do prawidłowych części, zwierząt zupełnie różnych. Tak np. świnie niekiedy rodzą się z trąbą. Gdyby jakikolwiek dziki gatunek tegoż rodzaju posiadał trąbę od natury, to możnaby utrzymywać, że pojawiła się ona, jako potworność. Dotychczas jednak, pomimo starannych poszukiwań, nie znalazłem takich potworności, które byłyby podobne do prawidłowych organów blizkich zwierząt,—a tylko takie wypadki miałyby dla naszej kwestyi znaczenie. Jeżeli potworności tego rodzaju powstają niekiedy w stanie natury i są zdolne do odtwarzania się (co jednak nie zawsze się dzieje), to, ponieważ wydarzają się one tylko przypadkowo i zrzadka, więc utrzymanie się ich przez cały szereg pokoleń wymagałoby niezwykle przyjaznego zbiegu okoliczności. Zresztą, formy potworne musiałyby się już w pierwszem i w następnych pokoleniach skrzyżować ze zwykłemi formami i z konieczności utracić stopniowo swe anormalne cechy. W jednym z następnych rozdziałów powrócę jeszcze do kwestyi utrzymywania się i utrwalania zmian 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 indywidualnemi różnicami. Nikt nie przypuszcza, że wszystkie osobniki jednego gatunku tak są do siebie podobne, jak gdyby były ulane według jednego wzoru. Indywidualne te różnice mają właśnie dla nas wysokie znaczenie, gdyż jak każdemu wiadomem być winno, są one często dziedziczne i dostarczają materyału 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. Indywidualne te zboczenia dotyczą zazwyczaj części, które naturaliści przyjmują za nieważne; chociaż długim szeregiem faktów mógłbym wykazać, że części, które tak pod względem fizyologicznym jak i klasyfikacyjnym uznać potrzeba za ważne, ulegają niekiedy zmianom u osobników jednego gatunku. Przekonany jestem, że najbieglejszy nawet naturalista zdziwiony byłby mnóstwem wypadków zmian, dotyczących ważniejszych punktów organizacyi, gdyby je zechciał zbierać tak, jak ja to robiłem w ciągu lat wielu. Należy też pamiętać, że sy-

stematycy nie chętnie doszukują się zmian w ważniejszych organach, i że niewielu jest takich, którzy starannie chcą badać i porównywać wewnętrzne organy u wielu okazów jednego gatunku. Trudno byłoby spodziewać się, że rozgałęzienia głównych nerwów blizko wielkiego centralnego zwoju u owadów, mogą być zmienne u osobników jednego i tego samego gatunku. Tymczasem sir J. Lubbock wykazał, że rozgałęzienia głównych pni nerwowych u czerwca (Coccus) tak są zmienne, że je pod tym względem porównać można do rozgałęzień pnia drzewnego. Dodać tu mogę, że ten sam naturalista-filozof wykazał, iż mięśnie u larw niektórych owadów, nie są bynajmniej jednostajne.

Pisarze, którzy dowodzą, że żaden ważny organ się nie zmienia, poruszają się niekiedy w błędnem kole; w praktyce bowiem, ci sami autorowie uważają za ważne takie organy (co zresztą niektórzy naturaliści sumiennie zaznaczyli), które nie zmieniają się wcale. Z tego punktu widzenia, oczywiście trudno podać przykład zmian jakiegokolwiek ważnego organu; jeżeli zaś na tę kwestyę patrzyć będziemy z innego punktu, to z pewnością znajdziemy wiele przykładów.

W związku z indywidualnemi różnicami pozostaje jeszcze jeden punkt, niezmiernie zawikłany. Chcę tu mówić o rodzajach, które nazwano „proteicznemi" lub „wielokształtnemi" (polymorficznemi), w których gatunki odznaczają się niezwykłą zmiennością. Względnie do wielu z tych form, trudnoby znaleźć dwóch przyrodników, którzy zgodziliby się na to, czy je uważać za gatunki, czy za odmiany. Jako przykład pomiędzy roślinami, mogę przytoczyć: malinę, różę i jastrzębiec (Hieracium); pomiędzy zwierzętami—niektóre rodzaje ramienionogich mięczaków (Brachiopoda). U większej części tych wielokształtnych rodzajów niektóre gatunki mają stałe i określone cechy. Rodzaje wielokształtne w jednej okolicy są, jak się zdaje, z małemi wyjątkami, wielokształtnemi i w drugiej również, jeżeli sądzić z muszli kopalnych ramienionogich mięczaków, były wielokształtne i w poprzednich epokach. Fakty te są bardzo uderzające, gdyż zdają się wskazywać, iż ten rodzaj zmienności nie zależy od zewnętrznych warunków życia. Skłonny jestem przypuszczać, że przynajmniej u niektórych wielokształtnych rodzajów zmiany dotyczą takich punktów, które nie będąc ani pożyteczne, ani szkodliwe dla zachowania się gatunku, nie mogły być 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 lub robotnic owadów, oraz w stanie niedojrzałym lub larwowym u wielu niższych zwierząt. Istnieją jeszcze inne przykłady dwu i trójkształtności u roślin i zwierząt. Tak np. Mr. Wallace, który niedawno zwrócił uwagę na ten przedmiot, wykazał, że samice niektórych gatunków motyli na Malajskim archipelagu, występują zwykle pod dwiema lub trzema zupełnie niepodobnemi formami, niemającemi żadnych form pośrednich. Fritz Müller opisał analogiczne ale bardziej jeszcze zadziwiające przykłady, dotyczące samców niektórych brazylijskich skorupia-

ków. I tak, samiec Kleszczugi (Tanais) występuje stale w dwóch zupełnie różnych formach; jedna ma silniejsze i inaczej ukształtowane kleszcze, druga ma różki o znacznie liczniejszych włoskach węchowych. Chociaż w większości wypadków pomiędzy temi dwiema lub trzema formami u roślin i u zwierząt niema form przejściowych, prawdopodobnie jednak istniały one niegdyś. Mr. Wallace opisuje naprzykład motyla, który na jednej wyspie przedstawia znaczny szereg odmian złączonych ze sobą za pomocą ogniw przejściowych; skrajne zaś ogniwa tego łańcucha mocno przypominają dwie formy pokrewnego dwukształtnego gatunku, zamieszkującego inną wyspę Archipelagu. To samo powiedzieć można o mrówkach, u których rozmaite kasty robotnic różnią się znacznie od siebie, gdyż w niektórych razach, jak to zobaczymy później, kasty połączone są mnóstwem odmian stopniowych. Tak samo się dzieje, jak tego dowodzą moje spostrzeżenia, i u niektórych roślin dwukształtnych. Bezwątpienia, najmocniej nas tutaj uderza fakt, że jedna samica wydawać może jednocześnie trzy różne formy samic oraz samca, lub też, że torebka nasienna jednej dwupłciowej rośliny zawiera nasiona trzech różnych form żeńskich oraz trzech lub sześciu różnych form męzkich. Tymczasem, fakty te są tylko nadmiernem rozwinięciem tego ogólnie znanego faktu, że każda samica wydaje potomków obojga płci, którzy w pewnych wypadkach zadziwiająco się pomiędzy sobą różnią.

## Gatunki wątpliwe.

Formy, które w znacznym stopniu posiadają cechy gatunków, a jednak tak są podobne do innych form lub tak ściśle połączone z niemi za pomocą form przejściowych, że naturaliści nie są skłonni uważać je za oddzielne gatunki— formy takie są pod niektóremi względami niezmiernie dla nas ważne. Mamy wszelkie powody sądzić, że wiele z tych form wątpliwych i ściśle pokrewnionych przechowało długo bez zmiany swoje cechy: 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; więcej pospolitą lub poprostu najpierwej opisaną przyjmuje on za gatunek, a drugą za jego odmianę. Niekiedy jednak zachodzą trudne wypadki, których tutaj przytaczać nie będę, gdzie nie można zdecydować, czy jedna forma może być przyjętą za odmianę drugiej, nawet wtedy, gdy są one złączone za pomocą form przejściowych; trudność niezawsze da się tutaj usunąć przez zwykłe przypuszczenie, że pośrednie formy są hybrydami. W bardzo jednak wielu wypadkach, jedna forma uważa się za odmianę drugiej nie dlatego, że obecnie znaleziono pośrednie formy pomiędzy niemi, ale dlatego, że analogia pozwala badaczowi przypuszczać, że istnieją one gdziekolwiek lub istniały dawniej, co otwiera szerokie pole dla wątpliwości i domysłów.

Dlatego też, dla określenia, czy pewna forma uważaną być winna za odmianę drugiej, jedyną wskazówką może być tylko zdanie naturalistów ze zdro-

wym sądem i rozległem doświadczeniem. W wielu jednak razach rostrzygać musi zdanie większości naturalistów, gdyż trudno znaleźć wybitną i dobrze znaną odmianę, którąby przez kilku przynajmniej kompetentnych sędziów nie była uważaną za gatunek.

Trudno przeczyć, że podobne wątpliwe odmiany są rzadkie. Porównajmy rozmaite flory Wielkiej Brytanii, Francyi lub Stanów Zjednoczonych, pisane przez rozmaitych botaników. Zadziwi nas naówczas, jak wielką jest liczba form, które jedni botanicy przyjmują za dobre gatunki a drudzy za odmiany tylko. Mr. C. H. Watson, któremu jestem głęboko obowiązany za wszelką pomoc, wskazał mi 182 roślin Wielkiej Brytanii, uchodzących powszechnie za odmiany, a przez niektórych botaników uznanych za gatunki. W spisie tym opuścił on wiele drobniejszych odmian, uznawanych jednak za gatunki i pominął zupełnie niektóre wysoce wielokształtne rodzaje. Do rodzajów, mieszczących większość wielokształtnych form, Mr. Babbington zalicza 251 gatunków, podczas gdy p. Bentham podaje tylko 112. Różnica wynosi 139 form wątpliwych. Pomiędzy zwierzętami, które łączą się dla każdego parzenia i są bardzo ruchliwe, rzadko napotkać można w jednej okolicy takie wątpliwe formy, uważane przez jednych zoologów za odmiany, a przez drugich za gatunki, chociaż są one pospolite w oddzielnych miejscowościach. Ileż to ptaków i owadów Północnej Ameryki i Europy, nieróżniących się znacznie od siebie, jedni znakomici naturaliści uważali za niewątpliwe gatunki, podczas gdy drudzy widzieli w nich tylko odmiany, lub jak je często nazywano, rasy geograficzne!

Mr. Wallace w kilku cennych swych pracach o rozmaitych zwierzętach, a zwłaszcza o owadach łuskoskrzydłych Malajskiego archipelagu, wykazuje, że można je zgrupować w cztery kategorye, a mianowicie: formy zmienne, formy miejscowe, geograficzne rasy lub pod gatunki i prawdziwe, reprezentacyjne (charakterystyczne) gatunki. Pierwsze, t. j. formy zmienne, zmieniają się znacznie w granicach jednej i tej samej wyspy. Miejscowe formy są dosyć stałe i odgraniczone dla każdej oddzielnej wyspy; jeżeli jednak porównamy wszystkie takie formy z kilku wysp, to różnice przedstawią się nam tak drobnemi i stopniowanemi, że trudno będzie opisać je lub określić, jakkolwiek skrajne formy są dostatecznie odgraniczone. Rasy geograficzne lub podgatunki, są to formy miejscowe zupełnie ustalone i izolowane; ponieważ jednak nie różnią się one pomiędzy sobą wybitnemi i ważnemi cechami, więc „dla określenia, które z nich uważać należy za gatunki a które za odmiany nie możemy mieć żadnego innego dowodu, jak osobiste zdanie". Nareszcie charakterystyczne (reprezentacyjne) gatunki w naturalnej ekonomii każdej wyspy zajmują to samo miejsce, co i geograficzne miejscowe formy i pod-gatunki; ponieważ jednak różnią się one więcej pomiędzy sobą, niż miejscowe formy i pod-gatunki, naturaliści uważają je więc wogóle za rzeczywiste gatunki. Pomimo to, niema żadnego pewnego kryteryum, z którego możnaby oceniać zmienne formy, lokalne formy, pod-gatunki i charakterystyczne gatunki każdej okolicy.

Kiedy przed wielu laty porównywałem i widziałem, jak inni porównywali, ptaki z rozmaitych poblizkich wysp archipelagu Galapagos, tak pomiędzy sobą, jak i z ptakami amerykańskiego stałego lądu, mocno byłem zadziwiony widząc, jak niestałą i dowolną jest granica pomiędzy gatunkami a odmianami. Na wysepkach drobnej maderskiej grupy, znajduje się wiele owadów, które w znakomitem dziele D-ra Wollastone'a oznaczone zostały jako odmiany, ale które bezwątpienia byłyby przez wielu naturalistów uznane za odrębne gatunki. Nawet Irlandya ma kilka zwierząt uważanych powszechnie jako odmiany, które jednak przez kilku zoologów uznane zostały za gatunki. Niektórzy kompetentni ornitologowie uważają naszą szkocką pardwę tylko za wybitną rasę norwegskiego gatunku; gdy tymczasem większość ornitologów widzi w niej niewątpliwy gatunek, właściwy Wielkiej Brytanii. Znaczna odległość pomiędzy miejscami zamieszkania dwóch form wątpliwych powoduje 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 wielką, to czy wystarczy odległość pomiędzy Europą a wyspami: Azorskiemi, Maderą lub Kanaryjskiemi, lub też odległość pomiędzy rozmaitemi wysepkami tych drobnych archipelagów.

Mr. B. D. Walsh, znakomity entomolog Stanów Zjednoczonych, opisał niedawno tak zwane przez niego r o ś l i n o ż e r n e odmiany i gatunki owadów. Większa część 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 w skutek tego. 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. Drobne te różnice można było niekiedy widzieć tylko u samców; w innych zaś wypadkach u samców i u samic. Kiedy różnice stają się wyraźniejsze i występują u obu płci i na wszystkich stadyach rozwoju, wtedy wszyscy entomologowie uznają odnośne formy za oddzielne gatunki. Żaden jednak badacz nie jest w stanie określić za drugich, jeżeli może określić za siebie, która z roślinożernych form uważaną być winna za gatunek, a która za odmianę. Mr. 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 ztąd, że owady przez długi czas żywiły się rozmaitemi roślinami, trudno więc spodziewać się, że znalezione zostaną ogniwa pośrednie pomiędzy rozmaitemi formami tych owadów. Naturalista traci tym sposobem najlepszą wskazówkę do określenia, czy wątpliwą formę uważać za gatunek, czy za odmianę. To samo koniecznie dziać się musi z organizmami blizko pokrewnionemi, a zamieszkującemi oddzielne lądy stałe lub wyspy. Z drugiej jednak strony, jeżeli zwierzę lub roślina rozmieszczone są szeroko na tym samym stałym lądzie, albo na wielu wyspach jednego archipelagu i przedstawiają rozmaite formy na rozmaitych przestrzeniach, to zawsze wiele jest wido-

ków na to, że odnajdziemy pośrednie ogniwa, łączące skrajne formy pomiędzy sobą, a wtedy te ostatnie zejdą do kategoryi odmian.

Pewna, niewielka liczba naturalistów utrzymuje, że zwierzęta wcale nie przedstawiają odmian i przypisuje najdrobniejszym różnicom wartość różnic gatunkowych; skoro zaś w dwóch odległych krajach lub w dwóch geologicznych formacyach znajdują identyczne formy, to twierdzą, że są to dwa odrębne gatunki pod jedną postacią. Tym sposobem pojęcie gatunku staje się niepotrzebną abstrakcyą, pod którą rozumie się i potwierdza oddzielny akt stworzenia. Wprawdzie rzecz to pewna, że wiele form uważanych przez wysoce kompetentnych znawców za odmiany, tak przypomina cechami swojemi gatunek, że inni również kompetentni znawcy przyjmowali je za gatunki. Byłoby to jednak próżną stratą czasu, gdybyśmy zechcieli zastanawiać się nad tem, czy nazwać je gatunkami czy odmianami, zanim ogólnie przyjętem nie zostanie jakiekolwiek określenie tych pojęć.

Wiele z tych wybitnych odmian czyli wątpliwych gatunków zasługuje na bliższą uwagę; dla określenia bowiem ich wartości, zebrano wiele ciekawych faktów, dotyczących ich geograficznego rozmieszczenia, ich zmian analogicznych, hybrydyzmu, i t. d.; brak miejsca jedynie nie pozwala nam dłużej zastanawiać się nad niemi. Sumienne badania doprowadzą bezwątpienia naturalistów do zgody względem miejsca, jakie zajmować powinny te wątpliwe formy. Przyznać jednak wypada, że właśnie w okolicach najlepiej zbadanych znajdywano największą ilość form wątpliwych. Mocno mnie zastanowił ten fakt, że jeżeli jakiekolwiek zwierzę lub roślina w stanie natury przynoszą pożytek człowiekowi lub w jakikolwiek sposób zwracają jego uwagę, że wtedy prawie zawsze naturaliści wspominają o jego odmianach. Odmianom tym zaś niektórzy pisarze nadają znaczenie gatunków. Za przykład służyć może dąb pospolity, tak dokładnie zbadany: pewien niemiecki autor zrobił kilkanaście gatunków z form, które dotychczas uznawane były powszechnie przez botaników za odmiany; podobnież i w Anglii możnaby wskazać na wiele kompetentnych powag teoretycznych i praktycznych, z których jedne uważają dąb krótko i długoszypułkowy za oddzielne gatunki, podczas gdy drudzy widzą w nich tylko odmiany.

Muszę wspomnieć tutaj o znakomitej pracy p. A. de Candolle, traktującej o dębach całego świata. Nikt dotychczas nie mógł zebrać obfitszych materyałów do odróżniania gatunków i nikt nie opracował ich z większą starannością i zręcznością. Najprzód podaje on szczegółowo wszystkie punkty, których budowa zmienia się u rozmaitych gatunków i wykazuje liczebnie względną częstość zmian. Potem podaje kilkanaście cech, które zmieniają się nawet na jednej gałęzi, niekiedy odpowiednio do wieku i stanu rozwoju, niekiedy bez żadnej widocznej przyczyny. Cechy podobne 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 twierdzenia, że za gatunek uważa formy, które różnią się cechami niezmieniającemi się u jednej rośliny i nie połączonemi za pomocą stopni przejściowych. Po zaznaczeniu

tego zdania—rezultatu poważnych studyów—mówi on 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 słusznem, dopóki rodzaje były znane niedostatecznie, a ich gatunki, określane na podstawie niewielu okazów, były, że tak powiem, tymczasowe. W miarę tego, jak poznajemy je lepiej, występują i przejściowe formy, oraz zwiększają się wątpliwości co do ścisłego odgraniczenia gatunków". Dodaje on potem, że właśnie najlepiej znane gatunki przedstawiają największą liczbę dowolnych odmian i pododmian. I tak, Quercus robur ma 32 odmian; one wszystkie za wyjątkiem sześciu grupują się koło trzech podgatunków: Q. pedunculata, sessiliflora i pubescens. Formy łączące trzy te podgatunki są stosunkowo rzadkie. Gdyby więc, jak zauważył Gray, wszystkie te formy przejściowe, dziś rzadkie, znikły zupełnie, to trzy gatunki pozostawałyby do siebie w takim samym zupełnie stosunku, jak cztery lub pięć tymczasowych gatunków, zgrupowanych ściśle koło typowego Quercus robur. Wreszcie de Candolle przypuszcza, że z 300 gatunków, które w jego Prodromus zaliczone zostaną do rodziny dębów, jest przynajmniej 32 gatunków tymczasowych, t. j. takich, które nieodpowiadają ściśle podanemu powyżej określeniu gatunku. Możemy dodać, że de Candolle nie utrzymuje już, iż gatunki są to twory niezmienne, ale dowodzi, że teorya pochodzenia jest najbardziej naturalną i „najbardziej zgodną ze znanemi faktami z paleontologii, geografii i roślin i zwierząt, anatomicznej budowy i klasyfikacyi".

Kiedy młody naturalista rozpoczyna studya nad jakąkolwiek wcale mu nieznaną grupą organizmów, to z początku wiele trudności przedstawia dla niego pytanie, jakie różnice uważać za gatunkowe i jakie za mające wartość odmian. Pochodzi to ztąd, że nie zna on wcale zakresu i rodzaju zmian, którym podlega dana grupa, co dowodzi, o ile przynajmniej pewna zmienność jest ogólną. Skoro jednak skupi on całą swą uwagę na jednej tylko klasie w jednej okolicy, to wkrótce będzie umiał ocenić, do jakiej kategoryi zaliczyć większość wątpliwych form. W ogóle, będzie on skłonny do tworzenia jak największej liczby gatunków; ponieważ zakres różnic pomiędzy formami, bezustannie badanemi przez niego, wywierać będzie silny wpływ na jego umysł tak samo, jak na wspomnianego powyżej hodowcę gołębi lub kur, ponieważ dla sprawdzenia swych pierwszych spostrzeżeń, nie posiada on jeszcze dosyć ogólnej znajomości analogicznych różnic, występujących w innych grupach i w innych krajach. W miarę jednak, jak badania jego się rozszerzą, natrafi on na coraz to nowe trudności, gdyż pozna się z jeszcze większą liczbą pokrewnych form. Kiedy zaś badania jego obejmą znaczny zakres form, to w końcu będzie on mógł zdobyć sobie punkt widzenia, z którego nauczy się odróżniać gatunek od odmiany; ale dojdzie do tego tylko wtedy, gdy przypuści wielką zdolność do zmian u każdego gatunku, której często przeczyć będą inni naturaliści. Jeżeli potem przystąpi on do badania form pokrewnych z innych okolic, obecnie nie stykających się z sobą, gdzie więc trudno spodziewać się znaleźć formy pośrednie, to

będzie on musiał prawie wyłącznie wnioskować na podstawie analogii—i trudności wzrosną niesłychanie.

Bezwątpienia nie zakreślono dotychczas żadnej wyraźnej granicy pomiędzy gatunkami i podgatunkami, t. j. formami, które według zdania niektórych naturalistów, zbliżają się, chociaż nie zupełnie sięgają, do stopnia gatunku, lub też pomiędzy podgatunkami a doskonałemi odmianami, lub nawet pomiędzy mniej wybitnemi odmianami a indywidualnemi różnicami. Różnice te zlewają się stopniowo w jeden szereg, a szereg ten wzbudza w umyśle pojęcie o rzeczywistem 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 historyi naturalnej, zaledwie są uważane za godne wzmianki. Odmiany zaś cokolwiek wyraźniejsze i stalsze uważam za przejście do odmian bardziej jeszcze wybitnych i stałych; te ostatnie zaś, jak sądzę, prowadzą do podgatunku, a ztąd do gatunku. Przejście od jednej takiej różnicy do drugiej, wyższej może w wielu wypadkach zależeć od natury organizmu i od wpływu rozmaitych warunków zewnętrznych, którym organizm przez długi czas ulegał. Co zaś do cech ważniejszych, przystosowanych, to przejście przypisane być może z pewnością nagromadzeniu się działania naturalnego doboru, jak to wyjaśnimy poniżej, oraz wpływowi wzrastającego używania lub nieużywania organów. Dlatego też sądzę, że odmianę dokładnie odgraniczoną możnaby nazwać powstającym gatunkiem. O ile jednak twierdzenie to da się usprawiedliwić, zobaczymy dopiero później z faktów i rozumowań zebranych w niniejszem dziele.

Nie trzeba przypuszczać, że wszystkie odmiany lub powstające gatunki muszą dojść do stopnia gatunku. Mogą one wygasnąć, mogą też pozostać przez długi czas odmianami, jak to Mr. Wollastone wykazał dla niektórych kopalnych mięczaków z Madery, a Gaston de Saporta dla roślin. Jeśli odmiana rozwija się tak pomyślnie, że liczebnie przewyższy rodzicielski, gatunek wtedy przyznają jej nazwę gatunku, a gatunkowi nazwę odmiany; może też ona zastąpić i zupełnie wytępić rodzicielski gatunek, 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" jako nazwę dowolnie dla dogodności tylko nadawaną grupie jednostek blisko do siebie podobnych, że pojęcie to nie różni się istotnie od pojęcia „odmiana", którem nazywają formy mniej określone, więcej ulegające wahaniom. Podobnież i nazwa „odmiany" w porównaniu do różnic indywidualnych używa się zupełnie dowolnie i tylko dla dogodności.

### Gatunki najbardziej pospolite i najszerzej rozprzestrzenione zmieniają się najwięcej.

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 prostem, ale p. H. C. Wattson, któremu wielce jestem obowiązany za rady i pomoc w tej kwestyi, przekonał mnie wkrótce, że zamiar mój połączony jest z wieloma trudnościami, co zresztą jeszcze bardziej stanowczo potwierdził Dr. Hooker. Rozbiór tych trudności oraz spisy stosunkowych liczb zmiennych gatunków, odkładam zatem do przyszłego mego dzieła. Dr. Hooker pozwala mi tutaj dodać, że po starannem przejrzeniu mego rękopismu 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; przytem trudno było uniknąć wzmianki o „walce o byt", „rozbieżności cech" i innych kwestyach, które później dopiero roztrząsać będziemy.

Alfons de Candolle i inni autorzy wykazali, że rośliny, rozpowszechnione na szerokiej przestrzeni, przedstawiają zazwyczaj odmiany. Należało się tego zresztą spodziewać, ponieważ wystawione są one na rozmaite wpływy zewnętrzne i ponieważ współzawodniczą (co, jak zobaczymy poniżej, jest również, jeżeli nie więcej, ważne) z innemi grupami istot organicznych. Spisy moje wykazują dalej, że w każdym kraju najzwyczajniejsze gatunki, t. j. przedstawiające największą liczbę osobników oraz najbardziej rozpowszechnione w danej okolicy (co bynajmniej nie jest jednoznacznem z „szerokiem 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 nazwać można, panujące—t. j. mające najszerszą przestrzeń rozmieszczenia, najpowszechniejsze w ich okolicy, oraz najobfitsze w osobniki—wytwarzają najczęściej wybitne odmiany, czyli, jak je nazywam, powstające gatunki. Należało się tego spodziewać, gdyż odmiany, aby się cokolwiek utrwalić, muszą prowadzić walkę z innemi istotami zamieszkującemi daną okolicę. Gatunki więc przeważające w tej miejscowości łatwiej będą mogły wydać potomstwo, które chociaż w pewnym stopniu się zmienia, odziedziczy jednak te właściwości budowy, które pozwoliły rodzicielskim formom prześcignąć innych współmieszkańców okolicy. W kwestyi przewagi należy jednak pamiętać, że uwagi nasze dotyczą jedynie form współzawodniczących ze sobą, a mianowicie należących do jednego rodzaju lub klasy i prowadzących podobny sposób życia. Co do ilości osobników czyli pospolitości gatunku, porównanie dotyczyć więc może tylko członków tej samej grupy. Roślinę wyższą nazwać można panującą, jeżeli jest ona bogatsza w osobniki i szerzej rozprzestrzeniona, niż inne rośliny tej samej okolicy, żyjące w podobnych warunkach. Roślina taka nie przestanie być panującą, jeżeli np. zielenica (Conferva) wodna lub jakiś grzybek pasorzytny będą nieskończenie od niej bogatsze w osobniki i bardziej rozprzestrzenione. Jeżeli zaś zielenica lub pasorzytny grzybek przewyższą pokrewne im formy pod powyższym względem, to będą one panującemi w obrębie własnej ich klasy.

## Gatunki większych rodzajów zmieniają się w każdej okolicy częściej niż gatunki mniejszych rodzajów.

Jeżeli podzielimy wszystkie rośliny zamieszkujące jakikolwiek kraj i opisane w jego florze na dwie równe części tak, że na jednej stronie pozostaną wszystkie większe rodzaje (t. j. mające wiele gatunków), a na drugiej wszystkie mniejsze, to znajdziemy, że strona większych rodzajów zawierać będzie cokolwiek większą ilość gatunków bardzo pospolitych, znacznie rozprzestrzenionych czyli panujących. Można to było przewidzieć; sam bowiem fakt, że wiele gatunków jednego rodzaju zamieszkuje okolicę, wskazuje nam, że w organicznych i nieorganicznych warunkach kraju jest coś sprzyjającego danemu rodzajowi; dlatego też mogliśmy się spodziewać, że w rodzajach obszerniejszych, czyli obejmujących wiele gatunków, znajdziemy większą stosunkowo liczbę gatunków panujących. Tyle jest jednak przyczyn, które dążą do zaciemnienia tego rezultatu, że dziwi mnie, iż spisy moje wykazują drobną nawet większość po stronie obszernych rodzajów. Przytoczę tutaj dwie tylko z tych przyczyn. Rośliny wód słodkich lub słonych, zwykle są szeroko 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 rośliny należą. Również rośliny, stojące na nizkim stopniu organizacyi, są zazwyczaj szerzej rozprzestrzenione od roślin wyższych, a okoliczność ta znowu nie pozostaje w żadnym związku z obszernością rodzaju. W rozdziale o geograficznem rozmieszczeniu, zbadamy przyczynę tego szerokiego rozprzestrzenienia niższych roślin.

Uważając gatunki jako wybitne tylko i dobrze określone odmiany, przyszedłem do przypuszczenia, że gatunki większych rodzajów w każdym kraju będą przedstawiały więcej odmian niż gatunki mniejszych rodzajów. Wszędzie bowiem, gdzie wytworzyło się wiele blisko spokrewnionych gatunków (t. j. gatunków tego samego rodzaju) tam, jako ogólne prawidło, powinno się tworzyć dotychczas wiele odmian czyli powstających gatunków: gdzie rośnie wiele dużych drzew, tam szukać można 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, jako wynik oddzielnego aktu stworzenia, to nie będziemy mieli żadnego widocznego powodu, dlaczego w grupie bogatej w gatunki ma być więcej odmian, niż w grupie mającej niewiele gatunków.

W celu sprawdzenia tego mego przypuszczenia, podzieliłem rośliny dwunastu rozmaitych krajów i chrząszcze (tęgoskrzydłe) z dwóch okolic na dwa prawie równe działy, tak iż gatunki obszerniejszych rodzajów umieściłem w jednym, a gatunki mniejszych w drugim. Przekonałem się wtedy niezaprzeczenie, że po stronie obszerniejszych rodzajów, większa ilość gatunków przedstawiała odmiany, niż po stronie mniejszych gatunków. Prócz tego, gatunki obszerniej-

szych rodzajów, które przedstawiają odmiany, mają ich przeciętnie więcej, niż gatunki mniejszych rodzajów. Oba te rezultaty otrzymamy i wtedy, kiedy zrobimy inny podział roślin, usuwając z naszego spisu wszystkie najmniejsze rodzaje, mające od jednego do czterech gatunków.

Fakty te tłómaczą się jasno, jeżeli przypuścimy, że gatunki są to tylko wybitne i stałe odmiany. Tam bowiem, gdzie utworzyło się wiele gatunków jednego rodzaju, albo gdzie, jeżeli nam wolno tak się wyrazić, prowadziło się żywe wyrabianie gatunków, tam też i obecnie jeszcze wyrabianie to powinno być czynnem, zwłaszcza, że mamy powody utrzymywać, iż proces wyrabiania gatunków jest bardzo powolny. A z pewnością tak dziać się musi, jeżeli odmiany mają być uważane za powstające gatunki; gdyż spisy moje wykazują mi jasno, że tam gdzie tworzy się wiele gatunków jednego rodzaju, tam gatunki tego rodzaju przedstawiają największą przeciętną liczbę odmian, czyli nowo powstających gatunków. Nie oznacza to bynajmniej, że wszystkie obszerne rodzaje i obecnie zmieniają się bardzo 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 teoryi. Geologia wskazuje nam też, że małe rodzaje z biegiem czasu często stawały się obszernemi, 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 obszerniejszych rodzajów przedstawia podobieństwo do odmian pod tym względem, że są one ściśle chociaż niejednostajnie zbliżone do siebie, oraz że są rozmieszczone na ograniczonej przestrzeni.**

Pomiędzy gatunkami rodzajów a ich uznanemi odmianami zachodzą jeszcze inne stosunki, które zasługują na uwagę. Widzieliśmy, że niema żadnego pewnego kryteryum dla odróżniania gatunku od wybitnej odmiany, i że tam, gdzie nie znaleziono pośrednich ogniw pomiędzy wątpliwemi formami, naturaliści zmuszeni byli określać je na mocy wielkości różnic pomiędzy niemi i oceniać przez analogię czy różnice te wystarczą, czy nie, by zaliczyć jedną lub obie formy do kategoryi gatunku. Wielkość więc różnic jest bardzo ważnem kryteryum przy określaniu, czy obie formy mają być uważane za gatunki, czy za odmiany. Tymczasem Fries zauważył względnie do roślin, a Westwood względnie do owadów, że w obszernych rodzajach różnice pomiędzy gatunkami są niezmiernie małe. Postarałem się sprawdzić to za pomocą cyfr przeciętnych, i o ile sięgają niekompletne moje rezultaty, potwierdziły one to zdanie. Radziłem się też kilku zręcznych i doświadczonych badaczów i wszyscy, po dojrzałej rozwadze, zgadzają się z tym poglądem. Pod tym więc względem gatunki większych rodzajów podobne są do odmian więcej, niż gatunki mniejszych rodzajów. Innemi słowy, po-

wiedzieć można, że w obszerniejszych rodzajach, w których obecnie wyrabia się większa od przeciętnej liczba odmian czyli powstających gatunków, wiele jest gatunków już wyrobionych, dotychczas podobnych do odmian, ponieważ rozmiar różnic pomiędzy niemi jest cokolwiek mniejszy od zwykłego.

Prócz tego, gatunki obszerniejszych rodzajów stoją do siebie w takim samym stosunku, jak odmiany jednego gatunku. Żaden naturalista nie będzie utrzymywał, że wszystkie gatunki jednego rodzaju jednakowo się różnią od siebie; zazwyczaj można je podzielić jeszcze na podrodzaje, sekcye lub mniejsze grupy. Fries słusznie zauważył, że małe grupy gatunków skupione są jak satelity naokoło innych gatunków. A cóż to są odmiany, jeśli nie grupy form niejednakowo zbliżone do siebie i skupione koło pewnych form, t. j. koło ich rodzicielskich gatunków. Bezwątpienia istnieje pomiędzy rodzajami i gatunkami jedna ważna różnica; suma różnic, mianowicie pomiędzy odmianami przy porównaniu ich do innych odmian oraz do rodzicielskich form, znacznie jest mniejsza od różnic pomiędzy gatunkami jednego rodzaju. Skoro jednak dojdziemy do dyskusyi nad kwestyą, którą nazwałem „rozbieżnością cech", zrozumiemy wtedy, w jaki sposób wyjaśnić tę różnicę, oraz w jaki sposób mniejsze różnice pomiędzy odmianami dążą do zwiększania się i przekształcenia w cechy gatunkowe.

Jest tutaj jeszcze jeden punkt zasługujący na uwagę. Odmiany zwykle mają niezbyt obszerną przestrzeń rozmieszczenia. Okoliczność ta jest sama przez się zrozumiałą; albowiem gdyby odmiana miała szerszą przestrzeń rozmieszczenia, aniżeli jej przypuszczalny rodzicielski gatunek, należałoby zmienić określenia. Mamy jednak powody utrzymywać, że gatunki blizko spokrewnione z innemi gatunkami, i pod tym względem podobne do odmian, mają też często niewielką przestrzeń rozmieszczenia. I tak, Mr. H. C. Watson wskazał mi w starannie opracowanym katalogu londyńskich roślin (czwarte wydanie) na 63 roślin, które zwykle są uznawane za gatunki, ale które on uważa za tak zbliżone do innych gatunków, że ma je za wątpliwe. Sześćdziesiąt trzy tych przypuszczalnych gatunków rozmieszczonych jest przeciętnie w 6,9 prowincyach, na które Watson podzielił Wielką Brytanię. Otóż w tym samym katalogu wymieniono 53 odmian, które są rozprzestrzenione w 7,7 prowincyach, podczas gdy gatunki, do których te odmiany należą, zajmują przeszło 14,3 prowincyj. Tym sposobem uznane odmiany mają prawie taką samą przestrzeń rozmieszczenia jak i owe bliskie formy, które Watson uważa za wątpliwe gatunki, ale które przez większość brytańskich botaników uznane są jako gatunki dobre i prawdziwe.

## Streszczenie.

Tak więc odmian nie można odróżnić od gatunków inaczej, jak tylko, po pierwsze: przez odkrycie pośrednich ogniw, a po drugie: przez pewien nieokreślony zakres różnic pomiędzy niemi. 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 być oznaczony. W rodzajach, mających w jakimkolwiek kraju więcej niż przeciętną liczbę gatunków, gatunki tych rodzajów mają więcej niż przeciętną liczbę odmian. W obszernych rodzajach gatunki mogą być ściśle, choć niejednostajnie, zbliżone do siebie i tworzyć małe grupy naokoło innych gatunków. Gatunki bardzo zbliżone do innych, mają, jak się zdaje, niewielki obszar rozprzestrzenienia. Pod wszystkiemi temi względami gatunki obszernych rodzajów przedstawiają wielką analogię z odmianami. Analogię tę możemy sobie jasno wytłomaczyć, jeżeli przyjmiemy, że gatunki istniały niegdyś jako odmiany i z nich powstały; gdy tymczasem analogia byłaby zupełnie niezrozumiałą, jeśliby każdy gatunek został stworzony oddzielnie.

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

## ROZDZIAŁ III.

# Walka o byt.

Jej związek z doborem naturalnym.—Obszerniejsze znaczenie tego wyrazu.—Geometryczny postęp rozmnażania.—Szybkie rozmnażanie się naturalizowanych zwierząt i roślin. — Natura przeszkód rozmnażania. — Powszechne współzawodnictwo. — Działanie klimatu.—Zabezpieczenie gatunku jako wynik ilości osobników. — Skomplikowany wzajemny stosunek zwierząt i roślin.—Walka o byt najczęściej jest zaciętą pomiędzy osobnikami i odmianami tego samego gatunku, często zaciętą jest też pomiędzy gatunkami jednego rodzaju. — Stosunki pomiędzy organizmem a organizmem są najważniejsze ze wszystkich.

Zanim przystąpimy do zajmującego nas przedmiotu, 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 obojętna, czy mnóstwo form wątpliwych ma nosić nazwę gatunku, pododmiany czy odmiany; do jakiej, naprzykład, kategoryi zaliczyć wypada dwie lub trzy setki wątpliwych form pomiędzy roślinami Wielkiej Brytanii, jeżeli tylko przypuścimy istnienie wybitnych odmian. Samo jednak istnienie indywidualnej zmienności i kilku wybitnych odmian, chociaż konieczne jako punkt wyjścia, nie jest nam jednak w stanie wytłomaczyć, w jaki sposób powstały gatunki w naturze. W jaki sposób wytworzyć się mogły owe zadziwiające przystosowania jednej części organizacyi do drugiej, do warunków życia i jednego organizmu do drugiego? Podobne zadziwiające przystosowanie najjaśniej widzimy u dzięcioła i jemioły; cokolwiek mniej wyraźnie u najniższych pasorzytów, siedzących we włosach czworonogów lub na piórach u ptaków; widzimy je w budowie owadów tęgoskrzydłych żyjących w wodzie; w skrzydlatem nasieniu, unoszonem przez najlżejszy wiatr; jednem słowem, cudowne przystosowania znajdujemy wszędzie, we wszystkich działach organicznego świata.

Dalej możnaby się zapytać, w jaki sposób odmiany, nazwane przezemnie powstającemi gatunkami, zmieniają się ostatecznie w dobre i określone gatunki, różniące się widocznie pomiędzy sobą więcej, niż odmiany tego samego gatunku? W jaki sposób powstają te grupy gatunków, które tworzą to, co nazywamy rozmaitemi rodzajami i które różnią się od siebie więcej, aniżeli gatunki jednego rodzaju?

Wszystko to, jak zobaczymy dokładniej w przyszłym rozdziale, jest rezultatem walki o byt. Dzięki tej walce, wszelkie zmiany, choćby najsłabsze i w jakikolwiekbądź sposób powstałe, jeżeli tylko w pewnym stopniu korzystne są dla osobników jednego gatunku w ich nieskończenie zawikłanych stosunkach z zewnętrznemi życiowemi warunkami, wszelkie takie zmiany pomagać będą zachowaniu się tych osobników i zwykle przechodzą na potomstwo. Tym sposobem, potomstwo będzie miało więcej widoków na pozostanie przy życiu, dla tego że z wielu peryodycznie rodzących się osobników każdego gatunku, niewielka tylko liczba przechować się może. Zasadę, na mocy której każda drobna zmiana, byle korzystna, zachowaną zostaje, nazwałem „doborem naturalnym", by wskazać na jej związek z władzą doboru człowieka. Wyrażenie jednak często używane przez Mr. Herberta Spencera „przeżycie najstósowniejszego" (survival of the fittest) jest więcej ścisłem i niekiedy zarazem więcej dogodnem. Widzieliśmy, że człowiek może dojść do świetnych rezultatów za pomocą doboru; może przystosować istoty organiczne do własnych swych potrzeb, gromadząc nieznaczne lecz pożyteczne zmiany, dostarczane mu przez przyrodę. Lecz dobór naturalny jest to siła działająca nieustannie i nieskończenie wyższa od słabych usiłowań człowieka, tak jak wszystkie inne twory natury są wyższe od utworów sztuki.

Zajmijmy się teraz cokolwiek szczegółowiej walką o byt; — w następnej pracy przedmiot ten będzie traktowanym, 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. Względnie do roślin, nikt z większą zręcznością i talentem nie zajmował się tym przedmiotem jak W. Herbert, dziekan w Manchesterze, oczywiście dzięki głębokiej jego znajomości ogrodnictwa. Nic łatwiejszego, jak przyjąć na słowo twierdzenie o powszechnej walce o byt; nic trudniejszego—sam to przynajmiej doświadczyłem na sobie,—jak mieć bezustannie to twierdzenie na myśli. Jeśli go zaś bezustannie pamiętać nie będziemy, to cała ekonomia przyrody ze wszystkiemi jej faktami dotyczącemi podziału, rzadkości, częstości, zanikania i zmiany, musiałaby być dla nas ciemną lub niewłaściwie zrozumianą. Spoglądamy na błyszczące z radości oblicze natury; widzimy często nadmiar pożywienia; nie widzimy zaś, albo zapominamy, że ptaki, które mile świergocą na około nas, żywią się owadami i nasionami i niszczą tym sposobem życie; zapominamy również, jak wiele tych śpiewających ptaków, lub ich jaj, ich piskląt, służy za łup drapieżnych ptaków i zwierząt; nie zawsze pamiętamy, że chociaż obecnie pokarm może być w nadmiernej obfitości, to jednak nie zawsze tak się dzieje i nie o każdej porze roku.

### Wyrażenie „walka o byt" w obszernem tego słowa znaczeniu.

Muszę zaznaczyć tutaj, że używam wyrażenia walka o byt w obszernem i przenośnem znaczeniu, rozumiejąc pod niem stosunek zależności jednych istot od drugich, a także (co daleko jest ważniejsze) nie tylko życie osobników, ale i pomyślny rozwój ich potomstwa. Można słusznie utrzymywać, że w czasie

głodu dwa zwierzęta z rodziny psów, walczą ze sobą o byt, jeśli każde z nich stara się znaleźć pożywienie i zachować swe życie. Lecz o roślinie rosnącej na brzegu pustyni można też 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 jedno tylko dochodzi do dojrzałości, z większą słusznością powiedzieć można, że walczy z roślinami tego samego i innych gatunków rosnącemi naokoło niej. Jemioła zależy od jabłoni i od innych drzew, ale w naciągniętem tylko znaczeniu powiedzieć o niej można, że walczy o byt z temi drzewami; dlatego że jeżeli zbyt wiele tych pasorzytów rosnąć będzie na tem samem drzewie, więdnąć ono będzie i uschnie. Lecz o kilku krzakach jemioły, rosnących na tem samem drzewie, twierdzić można, że walczą ze sobą. Ponieważ nasiona jemioły roznoszone bywają przez ptaki, to jej istnienie zależy od ptaków, a przenośnie można powiedzieć, że walczy ona z innemi owocodajnemi roślinami, przywabiając ptaki do pożerania i roznoszenia raczej jej nasion aniżeli innych. W takich to rozmaitych znaczeniach, przechodzących jedno w drugie, używam dla dogodności ogólnego wyrażenia „walka o byt".

## Geometryczny postęp rozmnażania.

Walka o byt jest nieuniknionem następstwem tego faktu, że wszystkie organiczne istoty dążą do rozmnażania się w wysokim stosunku. Wszelkie istoty, produkujące w ciągu swego życia pewną ilość jaj lub nasion, muszą w pewnym okresie swego życia lub w pewnej porze roku uledz zniszczeniu; w przeciwnym razie, liczba ich na podstawie prawa geometrycznego postępu wzrosłaby tak olbrzymio, że żaden kraj nie byłby w stanie wyżywić całego potomstwa. To też, ponieważ rodzi się zawsze więcej osobników, niż ich wyżywić się może, musi więc w każdym razie nastąpić walka o byt, czy to pomiędzy osobnikami jednego gatunku, czy to z osobnikami rozmaitych gatunków, czy też wreszcie z zewnętrznemi warunkami życia. Jest to teorya Malthusa, zastosowana w spotęgowanej sile do całego królestwa zwierzęcego i roślinnego, albowiem, nie może być tutaj ani sztucznego zwiększania ilości pokarmu, ani roztropnego wstrzymywania się od małżeństw. Chociaż więc kilka gatunków może obecnie rosnąć mniej lub więcej szybko w liczbę osobników; wszystkie jednak gatunki nie mogą tego czynić, gdyż świat nie byłby w stanie ich pomieścić.

Niema wyjątku od ogólnego prawidła, że każda istota organiczna w stanie natury rozmnaża się w takim stosunku, iż gdyby nie ulegała zniszczeniu, to potomstwo jednej pary mogłoby w krótkim czasie pokryć całą powierzchnię ziemi. Nawet człowiek, który się tak powolnie rozmnaża, podwaja swą liczebność w ciągu dwudziestu pięciu lat; a przy takim stosunku, w niespełna tysiąc lat literalnie nie starczyłoby na ziemi miejsca. Linneusz obliczył, że jeżeliby roczna roślina wydała tylko dwa nasiona — a niema tak mało płodnej

rośliny — gdyby z tych nasion, w następnym roku znowu wyrosły dwie rośliny i t. d., to w 20 lat powstałby tą drogą milion roślin. Słoń uchodzi za zwierzę rozmnażające się najpowolniej ze wszystkich; zadałem też sobie cokolwiek trudu, by obliczyć prawdopodobną minimalną stopę jego rozmnażania. Można twierdzić z pewnością, że zaczyna się on płodzić w trzydziestym roku i płodzi się do dziewięćdziesiątego. Przez ten okres czasu wydaje on 6 młodych, poczem żyje jeszcze do 100 lat. Otóż przy takich warunkach po upływie 740—750 lat, z jednej pary słoniów powstałoby prawie 19 milionów osobników.

Mamy jednak w tej kwestyi lepsze dowody od naszych teoretycznych obliczeń; są to mianowicie liczne znane przykłady zadziwiającego rozmnażania się rozmaitych zwierząt w stanie natury, jeżeli warunki sprzyjały im podczas dwóch lub trzech lat. Jeszcze bardziej uderzający dowód widzimy u naszych rozmaitych zwierząt domowych, które zdziczały w różnych częściach świata. Gdybyśmy nie mieli autentycznych danych, trudno byłoby uwierzyć, z jaką szybkością rozmnożyły się w południowej Ameryce, a później w Australii nasze wolnorozmnażające się bydło i konie. To samo da się zastosować do roślin; można podać przykłady roślin, które wprowadzone na jaką wyspę stały się w niej pospolitemi w dziesięć lat niespełna. Niektóre rośliny takie jak: karczochy i wysoki oset, obecnie najpospolitsze na równinach La Plata, pokrywające ogromne przestrzenie za wykluczeniem prawie wszystkich innych roślin, zostały wprowadzone z Europy. Tak samo w Indyach rośliny, które obecnie, jak się dowiaduję od Dr. Falconer'a, stały się pospolitemi od przylądka Comorin do Himalayów, zostały wprowadzone z Ameryki dopiero po jej odkryciu. W takich wypadkach, a możnaby ich przytaczać bez końca, nikt nie będzie przypuszczał, że płodność tych zwierząt i roślin wzrosła nagle i czasowo w tak znakomitym stopniu. Daleko prostszem będzie objaśnienie, że warunki życia były niezwykle przyjazne, że więc młode i stare osobniki znacznie mniej ulegały zniszczeniu, i że prawie wszystkie młode osobniki mogły wydać potomstwo. Geometryczny postęp ich rozmnażania się, którego rezultaty są zawsze zadziwiające, tłómaczy nam jasno ich szybki rozrost i szerokie rozpowszechnienie w nowej ojczyznie.

Każda prawie 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, usiłując rozmnażać się w geometrycznym stosunku, zaludniłyby w krótkim czasie każdą okolicę, w której istniećby mogły, i że ta dążność do rozmnażania się w geometrycznym postępie musi napotykać przeszkodę w zniszczeniu w jakimkolwiek 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 ich wydają niezmiernie mało, jest ta, że orga-

nizmy rozmnażające się wolno, wymagają cokolwiek większej liczby lat, by przy przyjaznych warunkach zaludnić całą okolicę. Kondor składa rocznie dwa jaja, a struś dwadzieścia, a jednak w tym samym kraju kondor stać się może liczniejszym od strusia. Fulmar (Parcellaria glacialis) składa tylko jedno jajo, a pomimo to uchodzi za najliczniejszego ptaka na świecie. Jeden gatunek much składa setki jajek, drugi, jak Narzępik (Hippobosca)—jedno tylko; ale różnica ta nie określa bynajmniej, ile osobników każdego gatunku żyć może w danej okolicy. Znaczna ilość jajek ma pewne znaczenie dla gatunków, których pożywienie ulega szybkim wahaniom; pozwala im to nagle urosnąć w liczbę. Główne jednak znaczenie wielkiej ilości jaj lub nasion opiera się na tem, że zapełniają one luki, powstałe ze zniszczenia, któremu ulegają organizmy w rozmaitych okresach życia, przeważnie na wczesnych stadyach rozwoju. Jeśli zwierzę jest w stanie w jakikolwiek bądź sposób zabezpieczyć swe jajka lub swe młode, to może ono wydać małą ich ilość, a pomimo to przeciętna liczba osobników utrzyma się w zupełności; jeżeli zaś ginie wiele jajek lub wiele młodych, to musi się też wiele ich rodzić; inaczej gatunek wygaśnie. Aby zachować przeciętną ilość 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 stosownie zabezpieczone miejsce dla kiełkowania. Tak więc, przeciętna ilość osobników danego gatunku zwierząt lub roślin, zależy we wszystkich wypadkach tylko pośrednio od liczby jajek lub nasion.

Przy rozpatrywaniu przyrodniczych zjawisk, powinniśmy zawsze w pamięci zachować powyższe uwagi; nie zapominać też nigdy, że każda istota organiczna natęża niejako swe siły, by rozmnożyć się w jaknajwiększej liczbie, że każda z nich w każdym okresie życia utrzymuje się przez walkę, oraz że w każdem pokoleniu lub w peryodycznych okresach stare i młode osobniki wystawione są koniecznie na zniszczenie. Usuńmy jedną przeszkodę, złagodźmy chociaż cokolwiek zniszczenie, a ilość osobników gatunku prawie natychmiast wzrośnie do nieokreślonych rozmiarów.

## Natura przeszkód tamujących rozmnożenie.

Przeszkody, wstrzymujące naturalną dążność każdego gatunku do powiększania się, są w znacznej części dla nas niejasne. Przypatrzmy się najpomyślniej rozwijającym się gatunkom: im bardziej wzrastają one w liczbę, tem bardziej wzmaga się ich dążność do dalszego zwiększania się. Nie wiemy nawet dokładnie, jakie przeszkody działały w każdym oddzielnym wypadku. Nie zdziwi to jednak nikogo, kto zrozumie, jak głęboką jest nasza nieznajomość tej kwestyi nawet w stosunku do człowieka, który przecież nieporównanie lepiej jest znany od innych gatunków zwierząt. Kwestya ta przeszkód tamujących rozmnażanie była dokładnie traktowaną przez kilku autorów, i spodziewam się, że w jednej z przyszłych mych prac będę mógł się nią zająć obszerniej, zwła-

szcza względnie do zwierząt Południowej Ameryki. Na tem miejscu chcę zrobić kilka tylko uwag, by zwrócić uwagę czytelnika na niektóre główne punkty tej kwestyi. Jajka lub bardzo młode zwierzęta zdają się wogóle najwięcej podlegać zniszczeniu; chociaż i tutaj są wyjątki. U roślin ginie wprawdzie bardzo wiele nasion; ale z kilku mych doświadczeń zdaje się wypływać, że najwięcej cierpią młode siewki od tego, iż wyrastają na gruncie gęsto już zarośniętym przez inne rośliny. Prócz tego siewki niszczone bywają przez wielu rozmaitych nieprzyjaciół. Naprzykład, na kawałku gruntu mającym trzy stopy długości i dwie stopy szerokości, skopanym i wypielonym, aby inne rośliny nie mogły zagłuszyć roślinności, notowałem wszystkie siewki naszych krajowych traw w miarę ich wschodzenia i przekonałem się, że na 357 zginęło nie mniej jak 295, głównie od ślimaków i owadów. Jeżeli pozostawimy sobie samej łąkę niedawno skoszoną, lub, co na jedno wychodzi, niedawno spasioną przez zwierzęta ssące, 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 swobodnie rozrastające się gatunki.

Ilość pożywienia zakreśla zwykle dla każdego gatunku ostateczną granicę, do której rozmnażać się on może. Często jednak przeciętną liczbę osobników danego gatunku określa nie zdobywanie pożywienia, ale pożeranie ich przez inne zwierzęta. I tak, trudno zdaje się wątpić o tem, że ilość przepiórek, cietrzewi i zajęcy w obszernych dobrach zależy głównie od tępienia drobnych zwierząt drapieżnych. Jeśliby w ciągu przyszłych 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 mniejszą niż dziś, kiedy rocznie biją setki tysięcy sztuk. Z drugiej jednak strony są niektóre wypadki, jak np. u słonia, w których zwierzęta drapieżne nie stanowią przeszkody rozmnażania się, gdyż nawet indyjski tygrys rzadko tylko bardzo 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 jest to już nadzwyczaj wiele. Wpływ klimatu zdaje się na pierwszy rzut oka zupełnie niezależnym od walki o byt; o ile jednak klimatyczne warunki zmniejszają głównie ilość pożywienia, o tyle wywołują surową walkę pomiędzy osobnikami jednego lub rozmaitych gatunków, żywiącemi się tym samym pokarmem. Jeżeli nawet klimat, naprzykład 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 znikają wreszcie. Ponieważ zaś tutaj zmiana klimatu jest dla nas widoczna, więc skłonni jesteśmy bezpośredniemu oddziaływaniu klimatu przypisać przeważny wpływ. Pogląd ten jednak byłby błędny; zapominamy bowiem, że każdy gatunek nawet tam, gdzie jest najbardziej pospolitym, podlega niezmiernemu zniszczeniu w pewnych okresach swego życia; jeżeli zmiana klimatu sprzyjać będzie chociażby w najdrobniejszym stopniu jego nieprzyjaciołom i współzawodnikom, to będą oni wzrastali w liczbę. Że zaś każda okolica zawsze dostatecznie zapełnioną jest mieszkańcami, więc tamten gatunek zmniejszać się musi. Jeżeli, posuwając się ku południowi, postrzegamy, 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 tamujących rozwój danego gatunku. Posuwając się od południa ku północy, dostrzeżemy to samo zjawisko, jakkolwiek mniej wyraźnie, gdyż liczba wszystkich gatunków, a więc i współzawodników, zmniejsza się w tym kierunku. Ztąd też w północnych krajach lub też na wysokich górach, daleko częściej spotykać możemy formy wadliwe, rozwinięte pod bezpośrednim szkodliwym wpływem klimatu, niż postępując ku południowi lub schodząc z gór. Skoro zaś dochodzimy do biegunów, do śnieżnych szczytów, lub też do absolutnych pustyń, to przekonamy się, że walka o byt sprowadza się wyłącznie do walki z żywiołami.

Że klimat działa pośrednio po większej części, przez sprzyjanie innym gatunkom, jasno widzimy z tego faktu, iż w naszych ogrodach rośnie niezmierna liczba roślin, które znakomicie mogą przenosić nasz klimat, ale które nie zostały naturalizowane dlatego, że nie mogą wytrzymać współzawodnictwa z innemi roślinami, ani też oprzeć się zniszczeniu przez krajowe zwierzęta. Skoro jakikolwiek gatunek, dzięki niezwykle przyjaznym warunkom, wzrośnie niezmiernie w liczbę na małej ograniczonej przestrzeni, wtedy często powstają epidemie—przynajmniej zwykle, jak się zdaje, pomiędzy zwierzyną. Byłaby to więc przeszkoda tamująca rozmnożenie a niezależna od walki o byt. Zdaje się jednak, że nawet niektóre z tak zwanych epidemij pochodzą od pasorzytnych robaków, które rozmnożyły się niezmiernie wskutek pewnych przyjaznych warunków, być może, wskutek łatwości rozpowszechniania się na gęsto skupionych zwierzętach. Mielibyśmy więc i tutaj pewien rodzaj walki pomiędzy pasorzytem a jego ofiarą.

Z drugiej strony w wielu razach dla zachowania gatunku potrzebną jest wielka ilość osobników w porównaniu do liczby jego nieprzyjaciół. Dlatego to możemy z łatwością z naszych pól otrzymywać obfite żniwa żyta, rzepaku i t. d., albowiem ilość ziarn 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 ziarn, 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 wypadkach nie otrzymywałem

ani jednego ziarna. Ta konieczność znacznej ilości osobników dla zachowania gatunku tłomaczy 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 napotkać można; lub też ten fakt, że niektóre towarzyskie rośliny pozostają towarzyskiemi, t. j. obfitującemi w osobniki nawet na ostatecznych granicach ich rozprzestrzenienia. W podobnych wypadkach możemy przypuścić, że roślina utrzymać się może tylko tam, gdzie warunki sprzyjają jej o tyle, iż zdoła się utrzymać na raz wiele osobników 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 blizko spokrewnionych form; nie będę jednak tutaj wchodził w szczegóły tej kwestyi.

## Złożone wzajemne stosunki zwierząt i roślin w walce o byt.

Wiele znanych jest przykładów wskazujących, jak skomplikowane i niespodziewane są wzajemne ograniczenia i stosunki pomiędzy organicznemi istotami, którym wypada walczyć w tej samej okolicy. Podam tutaj jeden prosty przykład, który jednak mnie zaciekawił. W hrabstwie Stafford, w majątku jednego z moich krewnych, gdzie miałem wszelką możność do badań, znajdowało się wielkie i nadzwyczaj nieurodzajne wrzosowisko, którego nigdy jeszcze ludzka ręka nie dotknęła. Kilkaset akrów zupełnie takiej samej ziemi ogrodzono przed dwudziestu pięciu laty i obsadzono szkockiemi 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 nietylko stosunkowa ilość pospolitych na wrzosowisku wrzosowatych roślin; ale w ogrodzonem 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 ogrodzonem miejscu musiał być jeszcze większy, gdyż napotykano w niem często sześć nowych gatunków owadożernych ptaków, których nie było po za niem; 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 dla niedopuszczenia bydła pomiędzy drzewa. Jak wielkie znaczenie jednak ma ogrodzenie, przekonałem się jasno w Surrey, niedaleko od Farnham. Były tam rozległe wrzosowiska z niewielkiemi kępkami starych szkockich sosen na szczytach wzgórz, nieco oddalonych od siebie. W ostanich dziesięciu latach ogrodzono te wrzosowiska. Wskutek tego wyrosło na niem tak wiele sosen, że nie wszystkie były w stanie się utrzymać. Liczba ich tem więcej mnie uderzyła, skoro przekonałem się, że młodych drzew ani nie siano, ani nie sadzono. Wchodziłem tedy na kilka wyniosłych punktów

z których mogłem widzieć setki akrów nieogrodzonego wrzosowiska; lecz za wyjątkiem dawno posadzonych drzew, nie znalazłem literalnie ani jednej sosny. Patrząc jednak starannie pomiędzy łodygami wrzosów, znalazłem mnóstwo siewek i młodych drzewek, które bezustannie były obgryzane przez bydło. Na jednym kwadratowym jardzie, w odległości kilkuset jardów od grupy starych drzew, naliczyłem 32 małych drzewek; a jedno z nich, mające 26 pierścieni rocznych, przez wiele lat starało nadaremnie wznieść się po nad łodygi wrzosów. Nic też dziwnego, że po ogrodzeniu wrzosowisko porosło silnemi młodemi drzewami. Było ono przytem tak rozległe i tak nieurodzajne, że niktby 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 Paraguay. W kraju tym nie zdziczały ani bydło, ani konie, ani psy, chociaż zwierzęta te w dzikim stanie występują bardzo licznie na północ i południe od Paraguayu. Azara i Rengger wykazali, że zależy to od pewnego gatunku muchy, która składa swe jaja do pępka nowonarodzonych zwierząt tych gatunków. Zwiększaniu się tych owadów—zresztą niezmiernie licznych, musi coś stać na przeszkodzie; prawdopodobnie inny jakiś pasorzytny owad. Jeżeli więc niektóre owadożerne ptaki staną się w Paraguayu mniej rzadkie, to pasorzytne owady prawdopodobnie urosną w liczbę; liczba much, składających swe jajka do pępka noworodków, zmniejszy się wtedy—a bydło i konie zdziczeją, co znowu z pewnością, jak to obserwowałem w niektórych okolicach południowej Ameryki, wpłynie 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 zawilszych kołach. W naturze stosunki te nie są bynajmniej tak proste, jak powyżej wskazano. Ze zmiennem szczęściem musi być prowadzoną bezustannie walka za walką; a pomimo to siły tak się dokładnie równoważą, że postać natury pozostaje przez długi czas niezmienioną, chociaż najmniejsza nawet drobnostka zapewni bezwątpienia zwycięztwo jednej żyjącej istocie nad drugą. Nasza zaś nieświadomość o tyle jest głęboką, a nasza zarozumiałość tak wielką, że dziwi nas, kiedy słyszymy o zniknięciu jakiejkolwiek istoty organicznej; a nie znając przyczyny, powołujemy się na kataklizmy i wynajdujemy prawa o trwałości form organicznych.

Podam tu jeszcze jeden przykład, wykazujący jak ściśle związane są w naturze za pomocą powikłanych stosunków rośliny i zwierzęta, oddalone od siebie w łańcuchu istot organicznych. Będę miał później sposobność wykazać, że egzotyczna Lobelia fulgens nigdy nie bywa odwiedzaną przez owady w moim ogrodzie i że dlatego, wskutek właściwości swej budowy, nigdy nie wydaje nasienia. Wszystkie prawie nasze storczykowate (Orchideae) potrzebują koniecznie odwiedzin owadów, które zabierają ich masy pyłkowe i tym sposobem je zapładniają. Z doświadczeń mych przekonałem się, że udział trzmielów jest prawie zawsze konieczny przy zapładnianiu bratków (Viola

tricolor); gdyż inne rodzaje pszczół nie odwiedzają ich kwiatów. Przekonałem się również, że odwiedziny pszczół są konieczne dla zapłodnienia niektórych odmian koniczyny. I tak np., dwadzieścia główek holenderskiej koniczyny (Trifolium repens) wydało 2,290 nasion; a dwadzieścia innych główek tego samego gatunku, skoro je zakryto od pszczół, nie wydało ani jednego nasienia. Podobnież sto główek czerwonej koniczyny (T. pratense) wydało 2,700 nasion, a ta sama ilość główek zakrytych od owadów również nie wydała ani jednego nasienia. Czerwona koniczyna nawiedzaną bywa tylko przez trzmiele, gdyż inne pszczołowate nie mogą się dostać do miodu. Przypuszczano także, że mole mogą mieć udział przy zapładnianiu koniczyny; wątpię jednak, czy możliwe to dla czerwonej koniczyny, gdyż waga ich ciała nie starczyłaby dla obniżenia skrzydeł 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 zupełnieby znikły. Ilość trzmieli w danej okolicy zależy w znacznym stopniu od ilości myszy polnych, które niszczą ich plastry miodu 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". Dalej, jak każdemu wiadomo, ilość myszy zależy od ilości kotów, a pułkownik Newman mówi o tem: „W pobliżu wsi i małych miasteczek, znajdywałem więcej trzmieli niż gdzieindziej, co przypisuję większej ilości kotów, niszczących myszy". Tym sposobem rzecz to zupełnie prawdopodobna, że obfitość kotów w danej okolicy wpływa za pośrednictwem naprzód myszy, a potem trzmieli na ilość kwiatów w tej okolicy.

Dla każdego gatunku wchodzą prawdopodobnie w grę rozmaite przeszkody, działające w różnych okresach życia, w różnych porach roku. 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 razach dowieść można że w różnych okolicach na jeden i ten sam gatunek oddziaływają najbardziej różne przeszkody. Przyglądając się rozmaitym roślinom i krzewom zarastającym gęsto bieg rzeki, skłonni jesteśmy przypisywać dane gatunki i stosunkową ich ilość tylko temu, co nazywamy przypadkiem. Ale jakżeż fałszywym będzie ten pogląd! Każdy słyszał o tem, że skoro w Ameryce las wyciętym zostanie, na jego miejsce wyrasta inna zupełnie roślinność; zauważono także, że drzewa rosnące na starożytnych indyjskich zwaliskach, w południowych Stanach Zjednoczonych, gdzie dawniej wyciąć musiano drzewa, znowu wykazują dzisiaj taką samą wspaniałą rozmaitość i ten sam stosunek gatunków, co otaczające dziewicze lasy. Jakaż tu walka w ciągu wieków odbywać się musiała pomiędzy różnemi gatunkami drzew, corocznie rozsiewającemi tysiące nasion. Co za walka owadów pomiędzy sobą, między owadami, ślimakami i innemi zwierzętami a drapieżnemi ptakami i czworonogami; pomiędzy temi 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 jakżeż prostem wyda się nam zadanie oznaczenia miejsca, na które każde z nich upadnie, jeżeli porównamy zadanie to z działaniem i oddziaływaniem niezliczonej ilości zwierząt i roślin, które w ciągu wieków określiły stosunkową ilość gatunków rosnących na starych indyjskich zwaliskach.

Wzajemna zależność istot organicznych, jak np. pomiędzy pasorzytem a jego gospodarzem, istnieje zazwyczaj pomiędzy istotami zajmującemi odległe miejsce w łańcuchu organicznych istot. Podobnież dzieje się i z istotami, o których możnaby powiedzieć, że w ścisłem znaczeniu tego słowa walczą o byt, jak np. czworonogie trawożercze i pasikoniki (L o c u s t a). Ale najsurowszą 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 również zazwyczaj zaciętą, i widzimy niekiedy, że się szybko rozstrzyga. Jeżeli naprzykład 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, otrzymają zwycięztwo nad innemi i ostatecznie po kilku latach, wydając więcej nasion, wyprą inne odmiany. By hodować razem kilka tak niezmiernie blizkich odmian, jak różnobarwne groszki wonne, trzeba zbierać oddzielnie co roku ich nasiona i następnie je mieszać w należytych proporcyach; w przeciwnym razie słabsze odmiany zmniejszać się będą 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 ich razem hodować nie można. To samo stosuje się do hodowli rozmaitych gatunków pijawki lekarskiej. Można nawet wątpić, czy odmiany któregokolwiekbądź gatunku naszych zwierząt lub roślin domowych mają o tyle równe siły, zwyczaje i budowę, by w ciągu kilku pokoleń zachował się ich stosunek liczebny, jeżeli wypadnie im tak walczyć pomiędzy sobą jak w stanie natury i jeżeli co roku nie przechowywano noworodków i nasion w należytej proporcyi.

### Walka o byt najsurowszą jest pomiędzy osobnikami i odmianami jednego gatunku.

Ponieważ gatunki jednego rodzaju, mają zwykle, chociaż nie koniecznie, wiele podobieństwa w zwyczajach i konstytucyi, a zawsze podobne są w budowie, walka więc pomiędzy niemi, jeżeli współzawodniczyć im wypadnie, będzie surowszą, 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 jemiołuchy (p a s z k o t a),

w niektórych miejscowościach Szkocyi przyczyniło się do zniknięcia drozda-śpiewaka (Turdus musicus). Jak często słyszymy o tem, że pod najrozmaitszemi klimatami jeden gatunek szczura został zastąpiony przez drugi. W Rossyi małe azyatyckie karaluchy zastąpiły wszędzie wielki pokrewny im gatunek. W Australii przywiezione pszczoły szybko zajmują miejsce drobnej, pozbawionej żądła pszczoły miejscowej. Wiadomo, że jeden gatunek gorczycy wyparł drugi; tak samo w innych wypadkach. Możemy niejasno dorozumiewać się, dlaczego współzawodnictwo pomiędzy formami, które zajmują poblizkie miejsce w ekonomii przyrody, jest najsurowsze; ale prawdopodobnie w żadnym wypadku nie moglibyśmy z dokładnością oznaczyć, dlaczego jeden gatunek otrzymał zwycięztwo 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 któremi współzawodniczą one o pokarm lub o miejsce pobytu, których unikają lub którym służą za zdobycz. Widzimy to jasno z budowy zębów i pazurów tygrysa, zarówno jak i z budowy nóg i szczęk pasorzyta, który żyje w jego włosach. W prześlicznie opierzonych nasionach brodawnika mleczowego (Leontodon taraxacum) zarówno jak i w owłosionych i płaskich nogach pływaka (Dyticus) na pierwszy rzut oka zachodzi tylko przystosowanie do żywiołów, powietrza i wody. I tutaj jednak korzyść opierzenia w nasionach jest bezwątpienia w najściślejszym związku z tym faktem, iż otaczający grunt zajęty jest przez inne rośliny; nasienie może więc być uniesione daleko i paść na niezajęty jeszcze grunt. Pływakowi budowa jego nóg, tak doskonale przystosowanych do zanurzania się, pozwala współzawodniczyć z innemi wodnemi owadami, pozwala mu napadać na zdobycz i uchodzić przed napaścią innych zwierząt.

Zasób pożywnego materyału, nagromadzony w nasionach wielu roślin, nie zdaje się mieć na pierwszy rzut oka związku z innemi roślinami. Ale silny wzrost młodych roślin, wyrastających z takich nasion, jak: groch, bób, a posianych wśród wysokiej trawy, może dać powód do przypuszczenia, że głównem zadaniem materyału pożywnego w nasionach jest ułatwienie wzrostu młodym roślinom, gdy im walczyć wypadnie z innemi roślinami, bujnie rosnącemi w około.

Weźmy jakąkolwiek roślinę w środkowym punkcie jej obrębu rozprzestrzenienia. Dlaczego nie pomnaża się ona w dwójnasób lub w czwórnasób? Wiemy, że może ona doskonale znosić cokolwiek większe zimno lub ciepło, cokolwiek mniejszą wilgoć lub suszę, gdyż znajdować ją można w okolicach chłodniejszych lub cieplejszych, wilgotniejszych lub suchszych. W tym wypadku widzimy jasno, że gdybyśmy chcieli dać tej roślinie możność rozmnażania, musielibyśmy dać jej jakąkolwiek przewagę nad jej współzawodnikami lub też nad zwierzętami, które się nią karmią. Oczywista, że na krańcach geograficznego rozmieszczenia rośliny byłaby korzystną dla niej zmiana konstytucyi

odpowiednio do klimatu; mamy jednak powód mniemać, że tylko mała liczba roślin lub zwierząt dochodzi 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 tedy, że jeżeli zwierzę lub roślina przeniesionem zostanie do nowej okolicy, pomiędzy nowych współzawodników, to pomimo, iż klimat może być zupełnie taki sam, jak w ojczyznie, warunki życia będą wogóle zupełnie zmienione. Jeżeli więc w nowej ojczyznie ma ona wzrosnąć w liczbę, to musielibyśmy ją zmienić w zupełnie innym kierunku, niż w dawnej; gdyż musielibyśmy dodać jej jakąkolwiek przewagę nad współzawodnikami i nieprzyjaciółmi.

Dobrze to usiłować przedstawić sobie w myśli, jaką udzielić przewagę jednemu gatunkowi nad drugim. Prawdopodobnie w żadnym wypadku nie wiedzielibyśmy, co przedsiewziąć. Powinnoby w nas to wyrobić przekonanie o naszej nieznajomości wzajemnych stosunków istot organicznych; przekonanie, które o tyle jest koniecznem, o ile trudnem do osiągnięcia. Możemy jednak zawsze pamiętać o tem, że każda istota organiczna dąży do rozmnażania się w geometrycznym stosunku, że każda z nich w pewnych okresach życia lub w pewnej porze roku, w każdem pokoleniu lub przerwami walczyć musi o życie i ulegać zniszczeniu. Jeżeli rozmyślamy o tej walce, to pocieszyć nas tylko może zupełna wiara w to, że walka w naturze nie jest ciągła, że nie przejmuje grozą, że śmierć jest szybka, i że pozostają przy życiu i rozmnażają się tylko istoty silne, zdrowe i szczęśliwe.

## ROZDZIAŁ IV.

# Dobór naturalny, czyli przeżycie form najstosowniejszych.

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 naturalnego doboru, a mianowicie: krzyżowanie, izolowanie, ilość osobników. — Działanie powolne. — Zanikanie spowodowane przez dobór naturalny. — Rozbieżność cech w stosunku do rozmaitości mieszkańców niewielkiej przestrzeni i do naturalizacyi.—Działanie naturalnego doboru za pomocą rozbieżności cech i wymierania na potomków wspólnych rodziców.—Wyjaśnienie ugrupowania istot organicznych.—Postęp w organizacyi. — Zachowanie się niższych form. — Zbieżność cech.— Nieograniczone rozmnażanie gatunków. — Streszczenie.

W jaki sposób walka o byt, którą w krótkości rozpatrzyliśmy w zeszłym rozdziale, działa na zmienność form organicznych? Czy zasada doboru, która, jak widzieliśmy, tak jest potężną 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 utworami naszej domowej hodowli, a w mniejszym stopniu pomiędzy organizmami żyjącemi w stanie natury, zarówno jak i potęgę dążności do odziedziczania. Słusznie można powiedzieć, że pod wpływem hodowli cała organizacya staje się w wysokim stopniu plastyczną. Lecz zmienność, którą powszechnie napotykamy u naszych tworów domowych, nie jest, jak słusznie zauważyli Hooker i Asa Gray, bezpośrednim wypływem działalności człowieka. Człowiek nie może sam ani stworzyć zmian, ani przeszkodzić ich powstaniu; może on tylko utrzymywać 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 tych istot. 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 tedy, widząc, że zmiany korzystne dla człowieka niewątpliwie powstawały, uważaćza nieprawdopodobne, że w szeregu pokoleń powstaną inne zmiany mniej więcej korzystne dla każdej istoty organicznej w wielkiej i skomplikowanej walce o byt. Jeżeli zaś jest to możebne, 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 innemi mają największe widoki przetrwania i pozostawienia potomstwa? Z drugiej strony, możemy być pewni, że wszelka zmiana, chociażby w najmniejszym stopniu szkodliwa dla osobnika koniecznie uledz musi zagładzie. Otóż to utrzymywanie się dla korzystnych osobnika różnic i zagładę wszelkich zmian szkodliwych nazwałem „Doborem Naturalnym" lub „przeżyciem form najstosowniejszych". Zmiany ani korzystne, ani szkodliwe dla osobnika nie ulegają działaniu naturalnego doboru i stanowią albo chwiejny pierwiastek w organizmie, jak to widzimy u niektórych wielokształtnych rodzajów, albo też ostatecznie utrwalają się pod wpływem natury organizmu i warunków.

Niektórzy autorowie źle zrozumieli lub uważali za niestosowne wyrażenie „Dobór Naturalny". Jedni wyobrazili sobie nawet, że dobór naturalny wywołuje zmienność, gdy tymczasem zawiera on tylko pojęcie o zachowaniu tych zmian, które powstały same i które są korzystne dla organizmu przy jego warunkach życiowych. Nikt nie zarzuci gospodarzowi wiejskiemu, że mówi on o potężnym wpływie doboru, kierowanego przez człowieka; a w tym wypadku zmiany, będące przedmiotem celowego doboru, musiały być naprzód dostarczone przez naturę. Inni zarzucali, że sam wyraz „dobór" zawiera w sobie pojęcie świadomego wyboru, dokonanego przez zwierzęta, ulegające zmianom; mówiono też, że ponieważ rośliny nie mają woli, dobór naturalny do nich zastosować się nie da. W literalnem znaczeniu tego słowa wyraz, „dobór naturalny", jest bez wątpienia niewłaściwy. Czy jednak kto kiedykolwiek zarzucał chemikom, że mówią o powinowactwie wyborczem rozmaitych pierwiastków?; a tymczasem nikt wszak nie myśli, że kwas wybiera zasadę, z którą najczęściej się łączy. Powiadano też, że mówię o doborze naturalnym, jako o sile czynnej czyli jako o Bóstwie; ale czyż można zarzucić autorowi, że mówi o sile ciążenia, jako kierującej ruchami planet? Każdy wie, co znaczą i co zawierają w sobie podobne przenośne wyrażenia, które są prawie niezbędne dla krótkości. Również trudno uniknąć uosabiania słowa „Natura". Co do mnie, pod słowem „Natura" rozumiem wspólną czynność i skutki licznych praw natury, a pod słowem „prawo" kolejne, sprawdzone przez nas następstwo zjawisk. Przy pewnem przyzwyczajeniu, zapomina się zresztą o tych powierzchownych zarzutach.

Prawdopodobny przebieg naturalnego doboru zrozumiemy najlepiej, skoro jako przykład weźmiemy kraj ulegający drobnym fizycznym zmianom, naprzykład klimatu. Stosunkowa ilość jego mieszkańców ulegnie wtedy natychmiastowej zmianie, a niektóre gatunki prawdopodobnie wygasną. Na podstawie tego, co wiemy o ścisłych i skomplikowanych związkach, łączących mieszkań-

ców każdej okolicy, możemy wnosić, że wszelka zmiana stosunkowej ilości mieszkańców danej okolicy wpłynie, niezależnie od wpływu klimatu, i na inne organizmy. Jeżeli granice okolicy są otwarte, to z pewnością wtargną do niej 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 kraj będzie wyspą lub częściowo otoczony będzie naturalnemi przegrodami, przez które nie będą się mogły przedostać nowe i lepiej przystosowane formy, wtedy zawsze w ekonomii przyrody znajdą się miejsca, które mogłyby być lepiej zajęte, jeżeliby niektóre miejscowe organizmy uległy pewnym zmianom. Skoro bowiem okolica byłaby otwarta, to miejsca te zajęliby nowi przybysze. W takich wypadkach drobne zmiany, które będą w jakikolwiekbądź sposób korzystne dla osobników jakiego gatunku, przystosowując je do zmiany warunków, będą usiłowały utrzymać 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 przypuściliśmy zmianę zewnętrznych warunków życiowych, co oczywiście sprzyja doborowi naturalnemu, gdyż zwiększa prawdopodobieństwo powstania korzystnych przemian w organizmach. Jeżeli przemian tych w organizmie nie będzie, dobór naturalny działać nie może. Nie powinniśmy zapominać, że pod pojęciem „przemiany" rozumiemy zawsze indywidualne tylko różnice. Skoro człowiek może u swych zwierząt i roślin domowych otrzymać wielkie rezultaty, gromadząc w pewnym kierunku indywidualne różnice, to i dobór naturalny dokonać tego zdoła, o wiele tylko łatwiej, gdyż działa w ciągu długich okresów czasu. Nie sądzę też bynajmniej, że konieczne są wielkie fizyczne zmiany, np. klimatu lub szczególne odosobnienie okolicy od wtargnięcia obcych form, by utworzyły się nowe, niezajęte jeszcze miejsca, które dobór naturalny mógłby zapełnić przez zmianę i przez udoskonalenie niektórych zmiennych mieszkańców danej okolicy. Jeżeli bowiem wszyscy mieszkańcy okolicy walczą pomiędzy sobą siłami prawie zupełnie równoważącemi się, to najdrobniejsze zmiany w budowie lub w zwyczajach gatunku dadzą mu często przewagę nad innemi gatunkami; a im częstsze będą te zmiany, tem bardziej rosnąć będzie jego przewaga, skoro tylko żyć on będzie w tych samych warunkach i korzystać będzie z tych samych środków pożywienia i obrony. Niepodobna przytoczyć okolicy, której pierwotni mieszkańcy byliby tak 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 ztąd wnosić, że gdyby mogły się one zmienić korzystniej, to lepiej oparłyby się przybyszom.

Jeżeli więc człowiek drogą metodycznego i bezwiednego 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 utrzymywanie 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 organ 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 czem zresztą świadczy sam fakt wyboru. Człowiek trzyma razem mieszkańców rozmaitych klimatów; rzadko tylko zwraca specyalną i systematyczną uwagę na każdą cechę; jednakowym pokarmem żywi krótko i długo-dziobego gołębia; nie traktuje rozmaicie zwierząt o długich nogach i o wydłużonym grzbiecie; hoduje w jednym i tym samym klimacie długo i krótko-wełniste owce. Nie pozwala najsilniejszym samcom walczyć o samice. Nie usuwa wszystkich słabszych osobników, lecz chroni je od wszelkich zmian pory roku i, o ile jest w stanie, ochrania całe ich potomstwo. Często rozpoczyna człowiek dobór od nawpół potwornej formy lub przynajmniej od takiej zmiany, która rzucała mu się w oczy, lub też wyraźnie była korzystna dla niego. W stanie zaś natury, najdrobniejsze różnice w budowie lub w konstytucyi mogą przechylić szalę w dokładnie zrównoważonej walce o byt i tym sposobem się utrzymać. Przytem pragnienia i usiłowania człowieka są tak ulotne, życie jego tak krótkie! Jakżeż więc słabe muszą być rezultaty jego pracy, jeżeli porównamy je do pracy natury, działającej w ciągu całych epok geologicznych. Czyż może nas tedy dziwić, że utwory natury mają cechy bardziej „prawdziwe" niż produkcye człowieka, że są one nieskończenie lepiej przystosowane do najbardziej powikłanych warunków życia i noszą wyraźnie piętno o wiele wyższej twórczości.

Można obrazowo powiedzieć, że dobór naturalny co dzień, co godzina zwraca uwagę na wszelką, chociażby najdrobniejszą zmianę, odrzuca złe, zachowuje i gromadzi 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 nieorganicznemi warunkami życia. Tych drobnych zmian postępowych nie postrzegamy wcale, dopóki ręka czasu nie zaznaczy długiego szeregu wieków; a tak są ubogie nasze wiadomości o ubiegłych wiekach, 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 po długim przeciągu czasu lub przedstawiała indywidualne różnice, tej samej co i dawnej natury; trzeba, by indywidualne te różnice przechowały 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 hypoteza ta zgadza się z ogólnemi 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 prostem przypuszczeniu.

Chociaż dobór naturalny działać może jedynie przez i dla dobra każdej istoty organicznej, zdaje się jednak, że wywiera on wpływ na takie cechy i takie szczegóły w budowie, którym przypisujemy tylko podrzędne znaczenie. Skoro widzimy, że owady karmiące się liśćmi są zielone, a karmiące się korą brunatno nakrapiane, że pardwa śnieżna jest biała w zimie, a pardwa szkocka ma kolor płowy—musimy uwierzyć, że barwy te są korzystne dla owadów i ptaków, chroniąc je od niebezpieczeństw. Pardwa rozmnażałaby się do nieskończoności, gdyby w niektórych okresach swego życia nie była tępioną; wiadomo bowiem, że ptaki drapieżne szerzą wśród nich wielkie spustoszenia. Jastrzębie kierują się wzrokiem przy wyszukiwaniu zdobyczy do tego stopnia, iż w niektórych okolicach stałego lądu unikają hodowania białych gołębi, gdyż prędzej ulegają one napaści. Dlatego też dobór naturalny istotnie nadać może barwę każdej odmianie pardwy oraz utrzymać i utrwalić tę barwę. Nie należy też sądzić, że przypadkowa zagłada jakiegokolwiek zwierzęcia o właściwem zabarwieniu ma drobne tylko znaczenie. Przypomnijmy sobie, jak ważnem jest w stadzie białych owiec usunięcie jagniąt z najmniejszą choćby czarną plamą. Widzieliśmy też powyżej, że w Wirginii barwa świń żywiących się rośliną Lachnantes stanowi o tem, czy utrzymają się one przy życiu, czy nie. U roślin owłosienie owocu i kolor ich miazgi uchodzą za cechy niezmiernie drobnej wagi. Tymczasem dowiadujemy się od Downinga, znakomitego ogrodnika, że w Stanach Zjednoczonych owoce z gładką skórką, znacznie mniej cierpią od napadu pewnego owadu z rodzaju ryjkowców (Curculio) niż owoce pokryte puszkiem; że czerwone śliwki znacznie lepiej znoszą niektóre choroby od żółtych śliwek, podczas gdy inna choroba łatwiej napada na brzoskwinie z żółtą miazgą niż na brzoskwinie o innem zabarwieniu. Jeżeli pomimo wszelkiej sztuki drobne te różnice w budowie mogą taki okazywać wpływ na hodowlę rozmaitych odmian, to z pewnością, w stanie natury, gdzie drzewa walczyć muszą z innemi drzewami i z całą falangą nieprzyjaciół, podobne różnice będą stanowczo rozstrzygały, która rasa się utrzyma: z gładką skórką na owocach czy zamszoną, z żółtą miazgą czy czerwoną.

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

Wiemy o tem, że zmiany, występujące pod wpływem hodowli u naszych domowych zwierząt i roślin, mają skłonność do pojawienia się u potomstwa

w tych samych okresach życia—naprzykład, zmiany formy, wielkości, smaku u nasion wielu odmian naszych roślin warzywnych i zbożowych, u gąsienic i poczwarek rozmaitych odmian jedwabnika, w jajkach ptastwa domowego, barwie puchu ich piskląt; w rogach naszych owiec i bydła, skoro do okresu dojrzałości dochodzą. 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 korzystnem, by nasiona jej coraz dalej roznoszone były działaniem wiatru, to nie widzę, dlaczego miałoby to być trudniejsze dla naturalnego doboru, niż dla plantatora zwiększenie ilości i udoskonalenie włosków na nasionach bawełnianego drzewa. Dobór naturalny zmienić może gąsienicę owadu i przystosować się do mnóstwa warunków, zupełnie różnych od tych, z któremi spotykać się może owad dojrzały; a zmiany te drogą współczynności wpłyną na budowę dojrzałego owadu. Odwrotnie, zmiany w dojrzałem zwierzęciu wpływać mogą na gąsienicę. We wszystkich jednak wypadkach, dobór naturalny zapewni te tylko zmiany, które nie będą szkodliwe. W przeciwnym razie gatunek wygasłby zupełnie.

Dobór naturalny może też zmienić budowę młodych w stosunku do rodziców i rodziców w stosunku do młodych. U zwierząt żyjących społecznie przystosowuje on budowę każdego osobnika do dobra całej społeczności, jeżeli społeczność korzysta z tym sposobem dokonanych zmian. Czego dobór naturalny nie jest w stanie dokonać, jest to takiej zmiany w budowie gatunku, która nie przynosiłaby żadnej korzyści dla tego gatunku, a byłaby korzystną dla innych gatunków. Chociaż w dziełach historyi naturalnej podawano przykłady takich zmian, żaden z nich jednak nie wytrzymuje krytyki. Nawet utwór, z którego zwierzę skorzystać może raz tylko w życiu, może, jeżeli bardzo był ważny, być zmieniony przez działanie naturalnego doboru, 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 jajku, nie mogąc się wydostać z niego, 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. Musiano by przytem przeprowadzić najściślejszy dobór wszystkich piskląt z najtwardszym i najsilniejszym dziobem, gdyż wszystkie pisklęta ze słabym dziobem musiałyby zginąć koniecznie; albo też musiałby nastąpić dobór najcieńszych i najdelikatniejszych skorup; gdyż, jak wiadomo, grubość skorupy tak samo ulega zmianom, jak wszelki inny szczegół w budowie.

Wypada tutaj zauważyć, że wszystkie organiczne istoty mogą ulegać zniszczeniu, które nie będzie miało wcale, lub też nieznaczny tylko wpływ na przebieg naturalnego doboru. Znaczna np. liczba jaj lub nasion, które corocznie służą za pokarm innym istotom, mogłaby być zmienioną drogą doboru tylko wtedy, gdyby zmiana w jakikolwiek bądź sposób zabezpieczała ich od nie-

przyjaciół. Wiele z tych jaj lub nasion wydałoby może, gdyby nie uległo zniszczeniu, osobniki lepiej przystosowane do warunków życiowych, od tych, którym udało się utrzymać. Znaczna również liczba dojrzałych zwierząt i roślin czy to najlepiej przystosowanych do zewnętrznych warunków życiowych, czy nie, ginie corocznie od przyczyn przypadkowych, których nie mogłyby usunąć niektóre zmiany w budowie lub konstytucyi, korzystne w innych kierunkach dla gatunku. Jakkolwiek jednak silną będzie zagłada istot dojrzałych, jeśli tylko liczba ich nie zostanie sprowadzoną do minimum przez działanie przyczyn przypadkowych, — chociażby nawet zniszczenie nasion i jaj tak było wielkie, że pozostanie tylko setna lub tysiączna ich część, — zawsze najlepiej przystosowane osobniki pomiędzy temi, które się utrzymały, —jeżeli tylko zmiany wogóle odbywały się w przyjaznym kierunku,—dążyć będą do zachowania swego typu w większej liczbie, aniżeli jednostki gorzej przystosowane. Jeżeli pod wpływem powyższych przyczyn, liczba osobników zmniejszoną zostanie do minimum — jak to często może mieć miejsce — to dobór naturalny nie będzie mógł wpływać w niektórych korzystnych kierunkach. Zarzut ten jednak nie może być słuszny przy innych warunkach i w innych czasach, gdyż nie mamy najmniejszego powodu przypuszczać, że wiele gatunków na raz w jednej okolicy i w jednym czasie ulegało zmianom i udoskonaleniu.

## Dobór płciowy.

Często u hodowanych tworów pojawiają się pod wpływem hodowli właściwości u jednej płci, 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 tem, co nazywam Doborem Płciowym. Ten rodzaj doboru zależy nie od walki z innemi zwierzętami lub z zewnętrznemi 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. W ogólności najwięcej potomstwa zostawią najsilniejsze samcy, najlepiej przystosowane do miejsca zajmowanego przez nie w gospodarstwie przyrody. W wielu jednak wypadkach, zwycięstwo zależy nie tyle od ogólnej siły osobnika, ile od posiadania specyalnych organów służących za broń samcom. Jeleń bez rogów lub kogut bez ostróg mało mieliby widoków na pozostawienie licznego potomstwa. Dobór płciowy, dając możność rozmnażania się tylko zwycięzcy, może wyrobić w kogutach nieukróconą odwagę, długość ostróg, siłę skrzydeł do walki tą samą drogą, jak i hodowca kogutów bojowych, który dobiera do rozpłodu tylko najlepsze osobniki. Nie wie-

my, jak nizko po stopniach naturalnej drabiny organizmów schodzi ta walka. Opisywano, że samce aligatorów walczą pomiędzy sobą o posiadanie samicy, wydając wrzaskliwe głosy, kręcąc się w koło, jak Indyanie w wojennym tańcu. Widziano samców łososia walczących całemi dniami; samce jelonka noszą niekiedy ślady od ran zadanych przez olbrzymie żwaczki innych samców. Niezrównany badacz Favre widział często, jak samce niektórych błonkoskrzydłych owadów walczyły o samicę, która na pozór obojętnie przyglądała się walce i oddalała się później ze zwycięzcą. Walka ta najgwałtowniejszą bywa pomiędzy samcami żyjącemi w wielożeństwie; one też najczęściej zaopatrzone są w specyalne organy do walki. Samce zwierząt drapieżnych, już jako takie, są dobrze uzbrojone; a pomimo to u nich, jak i u innych, mogły powstać drogą płciowego doboru specyalne organy przeznaczone dla obrony np. grzywa u lwa, haczyk na dolnej szczęce u samca łososia — albowiem tarcza może być dla zwycięstwa równie ważną, 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 najpiękniejsze swe pióra i przyjmując najdziwaczniejsze pozy. Samice przypatrują się temu i wybierają najbardziej ponętnego współzawodnika. Kto zbliska obserwował ptaki w niewoli, ten wie dobrze, że mają one swoje osobiste sympatye i antypatye. Tak np. sir R. Heron opisuje, że pewien mały pstrokaty paw' był niezmiernie poszukiwany przez wszystkie pawice. Nie mogę tutaj wchodzić we wszystkie szczegóły tej kwestyi. Powiem tylko, że jeżeli człowiek może wedle własnej modły nadawać piękność i strojne upierzenie benthamskim kurom, to nie rozumiem, dlaczegoby natura, dobierając przez tysiące lat harmonijnych i pięknych samców 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 wytłomaczone na podstawie działania płciowego doboru na zmiany, występujące tylko w pewnych okresach życia i przechodzące dziedzicznie w odpowiednim wieku na samców lub też na obie płcie. Zakres mej pracy nie pozwala mi wchodzić w bliższe szczegóły co do tej kwestyi.

Sądzę przeto, że jeżeli samce i samice jakiegokolwiek zwierzęcia prowadzą podobny sposób życia, ale różnią się budową, barwą lub ozdobami, to różnice te mogły powstać głównie pod wpływem płciowego doboru; to znaczy, że niektóre osobniki samcze posiadały w ciągu pokoleń pewną drobną przewagę nad innemi samcami w swych środkach walki lub obrony lub też w swych powabach i że przenosiły ją dziedzicznie jedynie na samców. Nie myślę jednak przypisywać wszystkich płciowych różnic temu jedynie 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 indyka nie może mu przynosić żadnego pożytku, ani nie może być ozdobą w oczach samicy—i gdyby ten pęczek wystąpił podczas hodowli, nazwalibyśmy go potwornością.

## Objaśnienie sposobu działania naturalnego doboru czyli przeżycie najstosowniejszych.

Aby wytłumaczyć, w jaki sposób według mego zdania działa dobór naturalny, pozwolę sobie podać jeden lub dwa hypotetyczne przykłady. Przedstawmy sobie wilka, który karmi się rozmaitemi zwierzętami, zdobywając jedne podstępem, inne siłą, inne znowu zwinnością biegu i przypuśćmy, że najszybsze ze zwierząt, służących mu za zdobycz np. jeleń, dzięki jakimkolwiek zmianom w okolicy, rozmnoży się bardzo, lub też że inne zwierzęta, któremi wilk się żywi zmniejszą się w okolicy w tej porze roku, w której wilkowi najtrudniej odszukać pokarmu. Przy takich warunkach, najbystrzejsze i najzręczniejsze wilki będą miały najwięcej widoków na utrzymanie się przy życiu, a więc na przechowanie się i wydanie potomstwa, pod warunkiem jednak, że będą one miały dosyć siły do opanowania zdobyczy w tej lub innej porze roku, skoro wypadnie im żywić się innemi zwierzętami. Nie mam powodu więcej wątpić o tem, jak i o tem, że człowiek zwiększyć może szybkość swych chartów, drogą systematycznego i starannego doboru, lub też tylko drogą tego bezwiednego doboru, który powstaje, jeżeli człowiek dobiera najlepsze swe charty bez najmniejszej myśli o przekształceniu rasy. Mogę tu dodać, że według pana Pierce w górach Catskill, w Stanach Zjednoczonych, istnieją dwie odmiany wilków, jedna wysmukła, przypominająca cokolwiek charta, która poluje na jelenie, i druga więcej ociężała, z krótszemi nogami, która częściej napada na stada owiec.

Muszę zauważyć tutaj, że w powyższym przykładzie mówiłem o zachowaniu się najszybszych osobników, ale nie o jakiejkolwiek bądź wyraźnej odmianie. W poprzednich wydaniach mego dzieła wyrażałem się tak, jakoby ta ostatnia alternatywa często miała miejsce. Uznałem wielkie znaczenie różnic indywidualnych, co pozwoliło mi głębiej zbadać rezultaty bezwiednego doboru, dokonywanego przez człowieka, doboru, który polega na przechowywaniu wszelkich mniej lub więcej cennych osobników i na usuwaniu najgorszych. Zauważyłem też, że utrzymywanie się w naturze przypadkowych zboczeń w budowie jest dosyć rzadkiem zjawiskiem i że, jak wskazałem poprzednio, zboczenia te musiałyby się zatracić przez krzyżowanie z innemi osobnikami. Pomimo to jednak, dopóki nie przeczytałem znakomitego artykułu w North British Review (1867), nie oceniałem należycie tej okoliczności, że utrzymanie się odosobnionych zmian, mało lub też mocno wybitnych, musi być bardzo rzadkiem. Autor tego artykułu bierze jako przykład parę zwierząt, która w ciągu życia wydaje dwieście potomków. Z tych dwustu z powodu rozmaitych ni-

szczących przyczyn, przeciętnie dwa tylko utrzymają się i wydadzą potomstwo. Dla większości wyższych zwierząt jest to cyfra, być może, krańcowa, ale bynajmniej nie dla wielu niższych organizmów. Autor wykazuje dalej, że gdyby urodził się jeden tylko osobnik z jakiemkolwiek zboczeniem, to nawet gdyby miał on dwa razy więcej od innych widoków na utrzymanie się, prawdopodobieństwo będzie przeciw jego zachowaniu się. Przypuściwszy zaś nawet, że się zachowa, i że połowa młodych odziedziczy korzystne zboczenie, to i wtedy, jak dowodzi autor artykułu, młode będą miały niewiele więcej widoków do utrzymania się i wydania potomstwa, i widoki te zmniejszać się będą w następnych pokoleniach. Sądzę, że trudno przeczyć słuszności tych uwag. Przypuśćmy naprzykład, że jakikolwiek gatunek ptaka mógłby łatwiej zdobywać sobie pożywienie za pomocą zakrzywionego dzioba. Gdyby tedy istotnie urodził się taki ptak z silnie zakrzywionym dziobem, to mógłby się on dobrze utrzymać. Pomimo to, mało jest widoków, by jeden taki osobnik mógł utrwalić swój typ i wyprzeć zupełnie zwykłą formę. Z tego jednak, co widzimy przy hodowli, wątpić nie można, że taki rezultat otrzymanoby wtedy, gdyby w ciągu wielu pokoleń utrzymała się znaczna liczba osobników z mniej lub więcej zakrzywionemi dziobami i gdyby wyginęła jeszcze większa liczba osobników z prostym dziobem.

Nie powinniśmy jednak tracić z uwagi, że pewne wybitniejsze zmiany, których niktby nie uważał za indywidualne tylko różnice, powracają często wskutek tego, że jednakowe przyczyny oddziaływają na jednakowe organizacye; na co mamy liczne przykłady u naszych swojskich hodowanych form. W takich wypadkach, jeżeli zmieniony osobnik nie przeniesie nowej swej cechy na potomka, to bezwątpienia, dopóki nie zmienią się warunki, udzieli mu dążności do zmiany w danym kierunku. Trudno więc wątpić, że dążność do zmiany w pewnym kierunku była częstokroć tak silną, że wszystkie osobniki jednego gatunku zmieniały się równocześnie i jednakowo bez żadnego współudziału doboru. W podobny sposób może być zmienioną nawet tylko trzecia, piąta lub dziesiąta część wszystkich osobników — na co moglibyśmy podać wiele przykładów. I tak, Graba sądzi, że prawie piąta część nurzyków (Uria, guillemots) na wyspach Faroer, stanowi tak wyraźną odmianę, że poprzednio uważano je za osobny gatunek: Uria lacrymans. W podobnych razach pierwotna forma może być w krótkim czasie wyparta przez formę zmienioną, jeżeli zmiana była korzystną dla gatunku, na mocy prawa przeżycia najstosowniejszych.

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 miejscową, co też istotnie zdaje się powszechnie mieć miejsce, w stanie natury; ztąd też w jednem 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 środkowego punktu,

współzawodnicząc i pokonywając niezmienione jeszcze osobniki na coraz to szerszych granicach swego rozprzestrzenienia.

Podam teraz jeszcze jeden przykład, bardziej złożony, wyjaśniający działanie naturalnego doboru. Niektóre rośliny wydzielają słodki płyn, prawdopodobnie w celu wydalenia z ich soku jakichś szkodliwych substancyj. Odbywa się to za pomocą gruczołów, które u niektórych strączkowatych (Leguminosae) znajdują się u podstawy przylistków a u wawrzynu na górnej stronie. Płyn ten, chociaż wydzielany w niewielkiej ilości, jest bardzo poszukiwany przez owady; lecz odwiedziny ich nie przynoszą żadnej korzyści roślinie. Przypuśćmy teraz, że sok ten, czyli nektar zostaje wydzielany u niektórych gatunków roślin na wewnętrznej stronie kwiatów. Owady, szukając nektaru, pokryją 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 będą więc miały więcej widoków na utrzymanie się i na wydanie kwiatów. Rośliny z kwiatami mającemi większe gruczoły czyli miodniki, wydawać będą więcej nektaru; będą więc częściej odwiedzane przez owady i częściej krzyżować się będą; tym sposobem z biegiem czasu otrzymają one przewagę i utworzą miejscową odmianę. Tak samo w przyjaznych warunkach znajdować się będą te kwiaty, w których pręciki i słupki tak będą rozmieszczone w stosunku do odwiedzających je owadów, że przenoszenie pyłku ułatwionem zostanie. Moglibyśmy również wziąć za przykład owady, które z kwiatów zbierają nie miód 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 jego z kwiatu na kwiat, naprzód przypadkowe a później zaś regularne, przez owady, byłoby korzystnem dla rośliny, gdyż umożebniałoby krzyżowanie; a osobniki, z najwięcej rozwiniętemi pylnikami i z jaknajwiększą ilością pyłku, byłyby zawsze dobierane do rozpłodu.

Skoro tedy, w miarę powtarzania się powyższego procesu, roślina stawać się będzie coraz więcej przyciągającą dla owadów, będą one mimowolnie ale regularnie przenosiły pyłek z kwiatu na kwiat. Że robią to z zupełnym skutkiem, na to mógłbym przytoczyć wiele przykładów. Podam tutaj jeden tylko wypadek, który również jest krokiem po drodze do zupełnego podziału płci. Niektóre osobniki ostrokrzewu (Ilex aquifolium) wydają jedynie męzkie kwiaty o czterech pręcikach z niewielką ilością pyłku i z zaczątkowym 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 męzkich drzew, przejrzałem dwadzieścia 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 męzkich, to nie mógł on żadną miarą przenieść pyłku na żeńskie kwiaty. Pogoda była

zimna, burzliwa, a więc nieprzyjazna dla pszczół a pomimo to każdy zbadany przezemnie kwiatek był istotnie zapłodniony za pośrednictwem pszczół, które przy zbieraniu miodu przenosiły się z jednego drzewa na drugie. Powróćmy jednak do naszego przypuszczalnego przykładu. Skoro tylko roślina staje się tak przyciągającą dla owadów, że pyłek przenosi się regularnie z kwiatu na kwiat, rozpoczyna się nowy proces. Żaden naturalista nie wątpi o korzyści tego, co nazwano „fizyologicznym podziałem pracy". Dlatego też możnaby sądzić, że dla rośliny korzystnem 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 męzkie a niekiedy i żeńskie organy stają się mniej lub więcej niepłodne. Przypuśćmy teraz, że przytrafia się to w stanie natury chociażby w najmniejszym stopniu. Ponieważ teraz pyłek i tak już przenoszonym bywa z jednego kwiatu na drugi; ponieważ rozdział płci byłby na mocy prawa podziału pracy korzystnym dla rośliny; osobniki więc, u których skłonność do tego rozwijać się będzie coraz silniej, będą się znajdowały w przyjaźniejszych warunkach, i będą bezustannie dobierane, dopóki nie nastąpi zupełny rozdział płci. Gdyby nie brak miejsca, wykazałbym tutaj rozmaite fazy, przez które, za pomocą dimorfizmu i innych środków przechodzą obecnie rośliny do podziału płci. Mogę tutaj dodać tylko, że gatunki ostrokrzewu w Ameryce Północnej są według Asa Gray w pośredniem stadyum; kwiaty ich, jak się on wyraża, są rozdzielno-pomieszano-płciowe.

Wróćmy teraz do owadów, karmiących się miodem. Możemy przyjąć, że roślina, u której wytwarzanie nektaru zwiększone zostało drogą nieustannego doboru, jest rośliną pospolitą i że niektóre owady w nektarze tym czerpią większą część swego pokarmu. Mógłbym tutaj podać wiele dowodów na to, jak pszczoły starają się o oszczędzanie czasu. Mają one naprzykład zwyczaj przegryzać rurki kwiatowe i wysysać nektar u podstawy niektórych kwiatów, do których, z cokolwiek większym tylko trudem wejśćby mogły przez ujście. Pamiętając o tych szczegółach, możemy zrozumieć, że przy pewnych warunkach indywidualne różnice co do długości lub krzywizny trąbki i t. d., zbyt małe, byśmy je zauważyć mogli, mogą jednak być tak korzystne dla pszczoły lub dla innych owadów przez to, że niektóre osobniki łatwiej mogłyby się dostać do pokarmu. Tym sposobem ule, do których te owady należą, trzymałyby się lepiej i wydałyby wielką ilość rojów, mających te same przymioty. Rurki koron kwiatowych koniczyny czerwonej i szkarłatnej (Trifolium pratense et incarnatum) na pierwszy rzut oka nie wykazują różnicy w długości; a tymczasem pszczoła może z łatwością wysysać miód z szkarłatnej koniczyny, ale nie że zwykłej czerwonej, którą za to odwiedzają trzmiele. To też całe pola czerwonej koniczyny nie mogą ofiarować pszczołom ani kropli drogocennego miodu. Że pszczoły lubią ten miód, jest to rzecz pewna; widziałem bowiem często — chociaż tylko w jesieni, że wiele pszczół wysysało miód przez otwór w koronie, wygryziony poprzednio przez trzmiele. Różnica pomiędzy długością korony w dwóch gatunkach ko-

niczyny, różnica od której zależą odwiedziny pszczół, musi być bardzo niewielka; upewniano mnie bowiem, że po skoszeniu czerwonej koniczyny, kwiaty drugiego pokosu są cokolwiek mniejsze i stają się dostępne dla pszczół. Nie wiem, o ile to twierdzenie jest słuszne, ani też czy da się sprawdzić drugie mniemanie, a mianowicie, że włoska (liguryjska) pszczoła, uważana zazwyczaj za odmianę zwykłej pszczoły i krzyżująca się z nią z łatwością, zdolna jest dostawać i wyssać miód z czerwonej koniczyny. Tym sposobem, w okolicy obfitującej w ten gatunek koniczyny, byłoby niezmiernie korzystnie posiadać trąbkę cokolwiek dłuższą lub też odmiennie zbudowaną. Z drugiej strony, ponieważ płodność tej koniczyny zależy bezwarunkowo od pszczół odwiedzających jej kwiaty, to w razie, gdyby trzmiele stawały się rzadsze w okolicy, byłoby wielką korzyścią dla rośliny posiadać koronę cokolwiek dłuższą lub więcej rozdzieloną, aby pszczoły łatwiej dostać się mogły do nektaru. W ten sposób pojmuję, jak kwiat i pszczoła przekształcały się jednocześnie lub jedno za drugiem i jak przystosowały się doskonale do siebie za pomocą ciągłego przechowywania tych osobników, które przedstawiały najdrobniejsze chociażby zboczenia, wzajemnie korzystne dla obydwu form.

Wiem dobrze, że teorya naturalnego doboru, tak jak ją przedstawiłem w powyższych hypotetycznych przykładach, napotyka na te same zarzuty, które po raz pierwszy przeciwstawiono wspaniałym poglądom Sir Charles Lyell'a na „współczesne zmiany powierzchni ziemi, jako wyjaśnienie geologicznych zjawisk". Dziś jednak rzadko słyszymy, by nazywano te czynniki, działające i teraz jeszcze, drobnemi lub nic nieznaczącemi, skoro chodzi o wytłomaczenie wyżłobienia najgłębszych dolin lub utworzenia długich szeregów lądowych wyniosłości. Dobór naturalny działa jedynie drogą przechowywania i nagromadzania drobnych odziedziczonych zmian, korzystnych dla organizmu, i jeżeli nowoczesna geologia rozstała się prawie zupełnie z takiemi poglądami, jak wyżłobienie wielkiej doliny przez jedną dilluwialną falę, to i dobór naturalny odrzuca wszelką wiarę w ciągłe stwarzanie nowych istot organicznych lub też w jakiekolwiek wielkie i nagłe zmiany w ich budowie.

### O krzyżowaniu osobników.

Muszę tutaj na chwilę zboczyć od przedmiotu. Rzecz oczywista, że u zwierząt i roślin rozdzielno-płciowych (za wyjątkiem ciekawych i dobrze jeszcze niewyjaśnionych wypadków dzieworodztwa (parthenogenesis), dla wydania potomstwa potrzeba zawsze połączenia dwóch osobników; dla dwupłciowych zaś organizmów (hermafrodytów) nie jest to bynajmniej tak jasne. Pomimo to mamy powody sądzić, że i u wszystkich dwupłciowych przy reprodukcyi gatunku współdziałają, albo zwykle, albo od czasu do czasu, dwa osobniki. Poglądy te wypowiadali przypuszczalnie oddawna już: Sprengel, Knight i Kölreuter. Poznamy wkrótce ich wielkie znaczenie; muszę jednak tutaj zająć się tym przedmio-

tem bardzo pobieżnie, chociaż mam dosyć materyałów do obszernej dyskusyi. Wszystkie kręgowce, wszystkie owady i kilka innych wielkich grup zwierzęcych, łączą się dla każdego rodzenia. Nowsze badania zmniejszyły znacznie liczbę dwupłciowców; a z prawdziwych zwierząt dwupłciowych znaczna liczba parzy się; to znaczy, że dwa osobniki regularnie łączą się dla reprodukcyi, co tylko ma dla nas tutaj wagę. Istnieje jednak jeszcze wiele dwupłciowych zwierząt, które się zwykle nie łączą i znaczna większość roślin jest dwupłciowych. Możemy więc zapytać się, jakie mamy powody do przypuszczenia, że i w tym razie dwa osobniki zawsze uczestniczą w reprodukcyi. Ponieważ nie mogę wdawać się tutaj w szczegóły, wypowiem tylko kilka ogólnych uwag.

Przedewszystkiem zebrałem wielką ilość faktów i zrobiłem mnóstwo doświadczeń wykazujących, zgodnie z powszechnem przekonaniem hodowców, że u zwierząt i u roślin krzyżowanie pomiędzy rozmaitemi odmianami lub też pomiędzy osobnikami jednej odmiany lecz rozmaitych ras (strain), nadaje potomstwu siłę i płodność, i że z drugiej strony krzyżowanie pomiędzy b l i z k o s p o k r e w n i o n e m i formami zmniejsza siłę i płodność. Wszystkie te 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 niezbędnem.

Mówiąc, że jest to prawo natury, chcę wyrazić, iż znam wiele obszernych kategoryj faktów, o których niżej, a których w inny sposób wytłomaczyć nie można. Każdy hodowca hybrydów wie, jak szkodliwem jest dla zapłodnienia kwiatu wystawianie go na wilgoć; a tymczasem co za mnóstwo kwiatów posiada pylniki i słupki zupełnie wystawione na wpływ powietrza! Jeżeli jednak przypadkowe krzyżowanie jest koniecznem, a pręciki i słupki w kwiecie rośliny tak blizko stoją do siebie, że samozapłodnienie po większej części zdaje się być nieuniknione, to wystawienie na zewnątrz organów rodzajnych tłomaczy się tem, że potrzebny jest swobodny dostęp pyłku z innych roślin. Z drugiej strony wiele kwiatów ma organy rodzajne zupełnie przykryte, jak np. rodzina motylkowych; ale za to posiadają one po większej części piękne i ciekawe przystosowania dla odwiedzin 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 dla 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 hybrydów pomiędzy oddzielnemi gatunkami; gdyż jeżeli na znamię rośliny upadnie równocześnie pyłek od rośliny własnego gatunku i od rośliny z innego gatunku, to pierwszy o tyle przeważać będzie, 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 samozapłodnienia. Bezwątpienia też przydaje się ono do tego celu; często jednak, jak wykazał Kölreuter dla kwaśnicy (berberysu) do poruszenia pręcików potrzebnym jest udział owadów. U tego właśnie rodzaju, który zdaje się posiadać tak znakomite urządzenie do samozapłodnienia, spostrzeżono, że jeżeli posadzić blizko kilka pokrewnych form lub odmian, to naturalne krzyżowanie się pomiędzy niemi tak jest zwykłe, że nie sposób prawie otrzymać czystych siewek. W wielu innych wypadkach, nie tylko że niema specyalnych urządzeń do samozapłodnienia, ale przeciwnie, istnieją urządzenia, które skutecznie ochraniają znamię od dotknięcia pyłku z tego samego kwiatu, o czem mogłem przekonać się zarówno z dzieł Sprengla i innych, jak i z własnych spostrzeżeń. U Lobelia fulgens naprzykład, istnieje istotnie piękne i złożone urządzenie, za pomocą którego wszystkie niezmiernie liczne ziarna pyłkowe 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, skoro pyłek jednego kwiatu przeniosłem na znamię drugiego. Inny gatunek Lobelia, odwiedzany przez pszczoły, wydaje swobodnie nasiona w moim ogrodzie. W wielu innych wypadkach, gdzie niema specyalnego 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 potwierdzić mogę—albo pylniki wysypują pyłek, zanim jeszcze znamię gotowem jest do zapłodnienia, albo znamię dojrzewa wcześniej od pyłku z tego samego kwiatu tak, że t. zw. dichogamiczne rośliny są w rzeczywistości rozdzielnopłciowe i muszą się ustawicznie krzyżować. To samo da się powiedzieć o dwu i trój-kształtnych roślinach, o których wspomnieliśmy wyżej. Jak zadziwiające są te fakty! Jak dziwną jest rzeczą, że pyłek i znamię, położone tak blizko od siebie, jakby wyłącznie w celu samozapłodnienia, są w tylu wypadkach zupełnie dla siebie nieużyteczne. I czyż fakty te nie dadzą się po prostu, wytłomaczyć tem, że okolicznościowe 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 przekonałem się, większą część siewek stanowić będą mieszańce. I tak naprzykład, zasiałem 233 siewek kapusty z kilku rozmaitych odmian, rosnących blizko od siebie; a z nich zachowało czysty typ tylko 78, pomiędzy któremi było nawet kilka wątpliwych. A tymczasem słupek każdego kwiatka kapusty otoczony jest nietylko własnemi sześciu pręcikami, ale i 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 od owadów wydają obfitą ilość łuszczyn. W jakiż więc sposób powstać może tak znaczna liczba mię-

szańców? Oczywiście ztąd, że pyłek pochodzący od innej odmiany ma przewagę nad własnym pyłkiem kwiatu. Jest to jeden z przejawów ogólnego prawa, na mocy którego krzyżowanie pomiędzy oddzielnemi 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 możnaby tutaj zarzucić, że pyłek rzadko tylko może być przeniesiony z jednego drzewa na drugie i co najwyżej z jednego tylko kwiatu na drugi; a kwiaty jednego drzewa tylko w ograniczonem 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 rozdzielnopłciowych kwiatów. Kiedy płcie są rozdzielone, to chociaż męzkie i żeńskie kwiaty mogą się znajdować obok siebie na tem samem 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 rozdzielno-płciowe niż inne rośliny, o tem przekonałem się dowodnie w naszym kraju. Na moją prośbę, dr. Hooker ułożył spis drzew Nowej Zelandyi, a dr. Asa-Gray drzew Stanów Zjednoczonych, i rezultat zgadzał się z mojemi oczekiwaniami. Z drugiej strony dr. Hooker niedawno powiadomił mnie, że prawidło to nie stosuje się do Australii; jeżeli jednak większość australijskich drzew jest dichogamicznych, to rezultat taki sam jest, jak gdyby wydawały one kwiaty rozdzielno-płciowe. 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 lądowemi zwierzętami wiele jest dwupłciowych gatunków, jak ślimaki lądowe, lub dżdżownice; ale wszystkie one parzą się. Dotychczas nie znalazłem ani jednego lądowego zwierzęcia, któreby zapładniało samo siebie. Zadziwiający ten fakt, który stanowi tak silny kontrast z lądowemi roślinami, stanie się zrozumiałym dla nas, jeżeli przypuścimy, że okolicznościowe krzyżowanie się odrębnych osobników jest niezbędne; ze względu bowiem na naturę zapładniającego pierwiastku nie możemy wystawić sobie środka, któryby u zwierząt pośredniczył w krzyżowaniu bez współdziałania dwóch osobników, tak jak u roślin pośredniczy wiatr lub owady. Natomiast u wodnych zwierząt wiele jest samozapładniających się dwupłciowców; w tym razie jednak prądy wody są oczywiście pośredniczącym środkiem okolicznościowego krzyżowania. Po rozpytaniu się najlepszych powag naukowych, a mianowicie profesora Huxleya, nie udało mi się tak jak u kwiatów odkryć ani jednego dwupłciowego zwierzęcia z tak ściśle zakrytemi rodzajnemi organami, by okolicznościowy wpływ innych osobników mógł być uważany jako fizycznie niemożliwy. Przez długi czas wiciionogie raki przedstawiały dla mnie trudność w tym względzie, udało mi się jed-

nak, szczęśliwym zbiegiem okoliczności, wykazać, że dwa osobniki, jakkolwiek są zwykle samozapładniającemi się dwupłciowcami, niekiedy krzyżują się ze sobą.

Większość naturalistów zwrócić musiała uwagę na tę dziwną anomalię, że i u roślin i u zwierząt niektóre gatunki należące do jednej rodziny, a niekiedy do jednego rodzaju, chociaż ściśle zbliżają się do siebie w całej swej budowie, są jednak jedne — dwupłciowe, drugie—jednopłciowe. Jeżeli jednak wszystkie dwupłciowce krzyżują się od czasu do czasu, to różnica pomiędzy gatunkami jedno i dwupłciowemi, co się ich funkcyj dotyczy, będzie bardzo drobną.

Z tych rozmaitych względów i z wielu innych specyalnych zebranych przezemnie faktów, którychbym jednak nie mógł podać na tem miejscu, wynika, że i u zwierząt i u roślin krzyżowanie oddzielnych osobników jest bardzo ogólnem, jeżeli nie powszechnem prawem natury.

## Warunki sprzyjające wytworzeniu nowych form drogą naturalnego doboru.

Jest to przedmiot niezmiernie zawikłany. Wielki zakres zmienności, pod którą pojmujemy zawsze indywidualne różnice, będzie oczywiście przyjaznym warunkiem. Znaczna ilość osobników kompensować będzie mniejszy zakres zmienności, ponieważ przy większej ilości osobników więcej jest prawdopodobieństwa, że wystąpią korzystne zmiany; jest to, jak sądzę, niezmiernie ważny czynnik powodzenia. Chociaż przyroda udziela wiele bardzo czasu dla działalności naturalnego doboru nie przeznacza jednak nieskończenie długich okresów; albowiem ponieważ wszystkie istoty organiczne dążą do zajęcia każdego miejsca w ekonomii przyrody, to gatunek, który nie zmienia się i nie udoskonala odpowiednio do swych współzawodników, zostanie wytępiony. Naturalny dobór niczego nie będzie w stanie dokonać, jeżeli przyjazne zmiany nie zostaną odziedziczone przez kilku przynajmniej potomków. Dążność 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 przemódz wpływ naturalnego doboru?

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, posiada tylko mniej więcej jednakowe pojęcie o doskonałym typie, i wszyscy starają się trzymać i rozpładzać tylko najlepsze zwierzęta, to wskutek tego bezwiednego doboru, z pewnością, chociaż powolnie, nastąpi udoskonalenie, pomimo, że dobierane osobniki nie były oddzielane od innych. Tak samo dziać się będzie i w naturze, ponieważ w ograniczonej miejscowości, w której pewne miejsca w ekonomii przyrody nie zostały jeszcze zajęte zupełnie, wszystkie osobniki, które zmieniają się w różnym stopniu ale we wła-

ściwym kierunku, dążyć będą do zachowania się. Jeżeli miejscowość będzie bardzo obszerna, to różne jej 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 nowoutworzonych form. Zobaczymy w szóstym rozdziale, że pośrednie odmiany zamieszkujące w pośrednich okręgach, z biegiem czasu zostają wyparte przez jedną z odmian okolicznych. Krzyżowanie najwięcej wpłynie na te zwierzęta, które się łączą dla każdego płodzenia, które często wędrują i nie rozmnażają się szybko. Dlatego też u podobnych zwierząt, jak np. u ptaków, odmiany będą wogóle ograniczone do oddzielnych okolic, co też w istocie ma miejsce. U organizmów dwupłciowych, które krzyżują się jedynie okolicznościowo, również jak i u zwierząt, które łączą się dla każdego porodu, ale wędrują mało i mogą szybko się rozmnażać — nowa i udoskonalona odmiana utworzyć się może szybko w jakimkolwiekbądź miejscu, może utrzymać się tam, a potem rozszerzyć; osobniki nowej odmiany będą naówczas krzyżowały się przeważnie pomiędzy sobą. Na tej podstawie ogrodnicy przekładają zawsze zbierać nasiona ze znacznej ilości roślin, ponieważ tym sposobem zmniejszają prawdopodobieństwo krzyżowania z innemi odmianami.

Nawet o zwierzętach, które łączą się dla każdego płodzenia i nie rozmnażają się szybko, nie możemy twierdzić, że dowolne krzyżowanie zniesie u nich zupełnie wpływ naturalnego doboru. Mogę bowiem przytoczyć tutaj poważny szereg faktów na dowód, że dwie odmiany jednego zwierzęcia mogą na długo pozostać odrębne w jednej miejscowości dlatego, że zajmują różne punkty, że płodzą się w cokolwiek 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, oczywista, będzie daleko skuteczniejszy u zwierząt, które łączą się dla każdego płodzenia; wszakże, jak już wykazaliśmy poprzednio, mamy powody mniemać, że okolicznościowe krzyżowanie ma miejsce u wszystkich zwierząt i roślin. Nawet, jeżeli występuje ono w długich odstępach czasu, to i wtedy potomstwo ztąd powstałe o tyle pozyska na sile i płodności w porównaniu do potomstwa wynikłego z ciągłego samozapłodniania, że będzie ono miało więcej widoków na przeżycie i przechowanie swego typu. Tym sposobem wpływ krzyżowania, występującego nawet w znacznych odstępach czasu, pozostanie wielkim. Co się tyczy istot stojących na niezmiernie nizkim szczeblu organizacyi, istot, które ani nie rozpładzają się płciowo, ani się parzą, które więc nie mogą się krzyżować, to jednostajność cech utrzyma się dzięki dziedziczności, oraz zniszczeniu przez dobór naturalny wszelkich zboczeń od właściwego typu, dopóki warunki pozostają te same. Jeżeli warunki życia zmieniają się, a forma ulegnie przekształceniu, to jednostajność cech u zmienionego potomstwa będzie się mogła wytworzyć jedynie przez działanie naturalnego doboru, który przechowuje korzystne i podobne zmiany.

Również i odosobnienie jest ważnym czynnikiem przekształcenia gatunków drogą naturalnego doboru. W ograniczonej lub odosobnionej okolicy, byle nie zbyt obszernej, organiczne i nieorganiczne warunki życia będą zwykle prawie jednostajne, tak, iż dobór naturalny będzie się starał przekształcić w jednakowym kierunku wszystkie ulegające zmianom osobniki; krzyżowanie się z mieszkańcami okolicznych okręgów będzie tutaj niemożliwe. Moritz Wagner wydał niedawno ciekawe studyum w tej kwestyi i wykazał, że korzyści odosobnienia, które 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 emigracya i odosobnienie są niezbędnemi czynnikami przy tworzeniu nowych gatunków. Znaczenie odosobnienia również jest ważne dlatego, że po każdej zmianie warunków takich jak klimat, wyniosłość gruntu i t. d. przeszkadza ono emigracyi innych lepiej przystosowanych organizmów; tym sposobem nowe miejsca w naturalnej ekonomii kraju pozostaną otwarte dla przekształconych dawnych jego mieszkańców. Wreszcie odosobnienie da nowej odmianie czas do powolnego udoskonalania się, co niekiedy może być bardzo ważnem. Jeżeli jednak odgraniczona okolica jest bardzo mała, czy to z tego powodu, że otoczoną jest zaporami czy też dlatego, że posiada zupełnie specyalne fizyczne warunki, to ogólna liczba mieszkańców będzie małą; opóźnia to powstawanie nowych gatunków drogą naturalnego doboru, gdyż zmniejsza prawdopodobieństwo wystąpienia korzystnych odmian.

Czas, sam przez się, nie działa wcale ani na korzyść, ani na niekorzyść naturalnego doboru. 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 o tyle jest tylko 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 konstytucyi każdego organizmu.

Zwróćmy się teraz dla sprawdzenia słuszności tych uwag do natury i wybierzmy jakąkolwiek małą, odosobnioną okolicę, naprzykład wyspę na oceanie. Chociaż liczba gatunków żyjących na wyspie, jak to zobaczymy w rozdziale o geograficznem rozmieszczeniu, jest wogóle nie wielką, pomimo to bardzo wielka stosunkowo ich liczba należy do gatunków miejscowych, t. j. utworzyła się na wyspie i nigdzie indziej jak na wyspie. Na pierwszy więc rzut oka wyda się nam, że wyspy bardzo sprzyjają tworzeniu się nowych gatunków. Moglibyśmy tutaj jednak popaść w błąd; albowiem na to, by rozstrzygnąć, co więcej sprzyja tworzeniu się nowych form organicznych, czy mały odosobniony okrąg, 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 odosobnienie odgrywa bardzo ważną rolę przy tworzeniu nowych gatunków, skłonny jestem mniemać, że obszerność okolicy jest jeszcze ważniejszą, zwłaszcza przy tworzeniu się gatunków, mających przetrwać przez długi okres czasu i rozejść się daleko. W obszernej i otwartej okolicy, nie tylko jest więcej widoków na to, że pomiędzy wielką liczbą osobników jednego gatunku, zamieszkujących okolicę, więcej wystąpi korzystnych zmian, ale i warunki życia będą znacznie więcej 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, skoro tylko udoskonali się więcej, będzie też w stanie rozszerzyć się na otwartej i ciągłej przestrzeni i w ten sposób wejdzie w współzawodnictwo z wieloma innemi formami. Oprócz tego, wielkie obszary, obecnie pozostające w związku, mogły często być dawniej przerywane wskutek dawnych wahań poziomu, tak iż tutaj do pewnego stopnia przyłączył się korzystny wpływ odosobnienia. Ostatecznie przychodzę do wniosku, że chociaż małe, odosobnione okolice były pod niektóremi względami bardzo korzystne dla tworzenia nowych gatunków, zawsze jednak przebieg przekształceń bywał szybszy na wielkich obszarach; a, co ważniejsza jeszcze, nowe formy, które powstały na wielkich obszarach i które odniosły już zwycięztwo nad licznemi współzawodnikami, zawsze też rozejdą się najszerzej i dadzą początek największej liczbie odmian i gatunków. Dlatego też odegrają one najważniejszą rolę w zmiennych dziejach organicznego świata.

Na podstawie tych poglądów być może, będziemy w stanie zrozumieć niektóre fakty, do których powrócimy jeszcze w rozdziale o geograficznem rozmieszczeniu; naprzykład ten fakt, że utwory mniejszego lądu Australii ustępują obecnie przed utworami obszerniejszego lądu Europy i Azyi. Tak samo tłomaczy się fakt, że organizmy lądów stałych, zawsze obficie naturalizowały się na wyspach. Na małej wyspie walka o byt będzie mniej zacięta; mniej też na niej będzie przekształceń i zniszczenia. Tłomaczy nam to, dlaczego flora Madery, jak zauważył Oswald Heer, do pewnego stopnia podobną jest do zaginionej trzeciorzędowej flory w Europie. Wszystkie zbiorniki słodkiej wody razem zajmują bardzo małą przestrzeń w porównaniu do powierzchni morza lub stałego lądu. Dlatego też współzawodnictwo pomiędzy mieszkańcami wód słodkich będzie mniej zacięte; nowe formy tworzyć się będą powolniej, a stare formy powolniej znikać. To też właśnie w słodkich wodach spotykamy siedem rodzajów ryb kostołuskich (Ganoidea), jako przedstawicieli panującego niegdyś rzędu; w słodkiej wodzie znajdujemy również niektóre z najbardziej anormalnych istot na świecie, jak dziobaka (Ornithorhynchus) i płazaka (Lepidosiren), które na podobieństwo skamieniałości łączą pomiędzy sobą formy stojące dziś daleko od siebie w łańcuchu organicznych istot. Anormalne te formy możnaby nazwać żyjącemi skamieniałościami; do dzisiejszego dnia przetrwały one dlatego, że zamieszkiwały ograniczoną przestrzeń 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 naturalnemu doborowi. Przychodzę do wniosku, że dla istot lądowych obszerny ląd stały, który ulegał rozmaitym wahaniom poziomu, najwięcej sprzyja wytwarzaniu się wielu nowych form życiowych, zdolnych przetrwać długo i szeroko się rozejść. Dopóki okolica pozostanie stałym lądem, mieszkańcy jej mogą obfitować w osobniki i w typy i być wystawieni na surowe współzawodnictwo. Skoro później, przez obniżenie poziomu, okolica zmieniła się w kilka wielkich wysp, każda z tych wysp mogła zatrzymać znaczną liczbę osobników; krzyżowanie osobników na granicach rozprzestrzenienia każdego gatunku zostanie wstrzymanem; po każdej zmianie fizycznych warunków nie będzie mogła mieć miejsca immigracya, tak, iż nowe miejsca w gospodarce każdej wyspy będą zapełnione przez dawnych jej mieszkańców, odpowiednio zmienionych, — i nowe odmiany na każdej wyspie będą miały dosyć czasu do przekształcenia i do utrwalenia się. Skoro później, wskutek ponownego podniesienia się gruntu, wyspy znowu zamienią się w ląd stały, znowu też wystąpi zacięte współzawodnictwo; odmiany pozostające w najpomyślniejszych warunkach lub najbardziej udoskonalone najłatwiej będą się mogły rozszerzyć; zniszczenie mniej udoskonalonych form zwiększy się, a stosunkowa liczba rozmaitych mieszkańców nanowo połączonego lądu zmieni się znowu, i znowu dobór naturalny będzie miał szerokie pole do dalszego udoskonalania mieszkańców i do produkowania tym sposobem nowych gatunków.

Najzupełniej uznaję, że dobór naturalny działa zawsze niezmiernie powolnie. Działać on może tylko wtedy, gdy w naturalnej gospodarce danej okolicy znajdą się miejsca, które mogłyby lepiej być obsadzone przy jakiejkolwiek 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 niektóre z dawniej zamieszkałych form zmieniły się, wzajemne stosunki innych form będą często zakłócane; stworzy to nowe miejsca, które będą mogły być obsadzone przez inne, lepiej przystosowane formy. Wszystko to odbywać się będzie bardzo powoli. Chociaż wszystkie osobniki jednego gatunku różnią się cokolwiek od siebie, potrzeba będzie nieraz wiele czasu, zanim w rozmaitych częściach organizacyi wystąpią zmiany we właściwym kierunku. Często jeszcze rezultat zostaje znacznie opóźniony przez wpływ krzyżowania. Wielu będzie twierdziło, że rozmaite te przyczyny wystarczą do zupełnego zneutralizowania wpływu naturalnego doboru. Co do mnie, sądzę inaczej. Mniemam, że dobór naturalny działa zazwyczaj bardzo powolnie, 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 tem, co geologia nas uczy o porządku i sposobie zmian mieszkańców ziemi.

Jakkolwiek powolnym jest ten proces doboru, sądzę jednak, że jeżeli słaby człowiek tyle zrobić może za pomocą sztucznego doboru, to trudno widzieć granicę dla zakresu zmian, dla piękności i komplikacyi przystosowań istot or-

ganicznych do siebie i do fizycznych warunków życia, które przez długi ciąg wieków wywołane być mogą potęgą naturalnego doboru, czyli przez przeżycie form najstosowniejszych.

## Wymieranie spowodowane przez dobór naturalny.

Przedmiot ten obszerniej traktowanym będzie w rozdziale o geologii; tutaj muszę tylko powiedzieć o nim kilka słów, jako o ściśle związanym z doborem naturalnym. Dobór naturalny działa jedynie przez utrzymywanie zmian korzystnych w jakikolwiekbądź sposób, zmian, które dzięki temu właśnie utrwalają się. Z powodu szybkiego postępowego rozmnażania się wszystkich istot żyjących każda okolica zapełniona jest mieszkańcami; zkąd wynika, że w miarę tego, jak formy znajdujące się w przyjaznych warunkach wzrastają w liczbę, formy mniej uprzywilejowane zmniejszają się w liczbie i stają się rzadkie. Z geologii wiemy, że rzadkość jest poprzednikiem wymierania. Widzimy też, że forma, reprezentowana przez niewielką liczbę jednostek, wskutek wielkich wahań pór roku lub też wskutek czasowego zwiększenia liczby jej nieprzyjaciół może być narażoną na zupełne wytępienie. Możemy jednak pójść dalej jeszcze, albowiem, skoro nowe formy wytwarzają się bezustannie, to jeżeli tylko nie chcemy przypuścić, że liczba gatunków wzrasta do nieskończoności,—wiele dawnych form koniecznie wymierać musi. Geologia zaś wykazuje nam jasno, że liczba form gatunkowych nie wzrosła nieskończenie; pozostaje nam obecnie wykazać, dlaczego liczba gatunków na ziemi nie może być nieskończenie wielką.

Widzieliśmy, że gatunki najbogatsze w osobniki najwięcej mają widoków do wytworzenia korzystnych zmian w ciągu danego okresu. Fakty, przytoczone w drugim rozdziale i wskazujące, że gatunki pospolite i najbardziej rozpowszechnione czyli panujące dostarczają największej liczby uznanych odmian, służą najlepszym tego dowodem. Dlatego też rzadkie gatunki w danym przeciągu czasu będą się przekształcały i udoskonalały powolniej od innych; a wskutek tego ulegną w walce o byt z zmienionemi i udoskonalonemi potomkami pospolitszych gatunków.

Z tych rozmaitych względów wynika, jak sądzę, że jak z biegiem czasu wytwarzają się z jednej strony drogą naturalnego doboru nowe gatunki, tak z drugiej strony inne gatunki stają się coraz rzadsze i ostatecznie giną. Ucierpią oczywiście najwięcej te formy, które najżywiej współzawodniczyć będą z formami ulegającemi przekształceniom i udoskonaleniom. Widzieliśmy zaś w rozdziale o walce o byt, że najżywiej współzawodniczą ze sobą formy najbliżej spokrewnione, — odmiany jednego gatunku, gatunki jednego lub poblizkich rodzajów, — ponieważ posiadają prawie jednakową budowę, konstytucyę 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 wytępiania znajdujemy i u naszych

domowych tworów, 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 niższych typów. W Yorkshire jest to rzecz historycznie sprawdzona, że dawne czarne bydło zostało zastąpione przez długorogą rasę, a ta znowu wytępioną była przez krótkorogą (przytaczam tutaj słowa pewnego rolniczego pisarza) „tak szybko, jak gdyby przez jaką zaraźliwą chorobę".

## Rozbieżność cech.

Zasada, którą oznaczyłem tem mianem, ma bardzo ważne znaczenie i tłomaczy, 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 klasyfikacyi—różnią się z pewnością od siebie znacznie mniej, niż dobre i odrębne gatunki. Pomimo to, według moich poglądów, odmiany są gatunkami w rozwoju, czyli, jak je nazwałem, powstającemi gatunkami. W jaki więc sposób mniejsze różnice pomiędzy odmianami wzrastają 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 odmiana różnić się będzie jakąkolwiek bądź cechą od swych rodziców, i że potomstwo jej znowu różnić się będzie od rodziców temi samemi cechami, tylko w większym stopniu; ale sam przypadek tylko nie zdoła nam wytłomaczyć tak zwykłego i szerokiego stopnia różnicy, jaki zachodzi pomiędzy gatunkami jednego rodzaju.

Jak to zawsze jest moim zwyczajem, starałem się wyjaśnić tę kwestyę za pomocą porównania z naszemi domowemi tworami. Znajdziemy też u nich analogiczne fakty. Trudno przypuścić, że wytworzenie ras tak różnych jak krótkorogie i Heretforskie bydło, jak konie wyścigowe i zaprzęgowe, jak rozmaite rasy gołębi i t. d., mogły powstać jedynie wskutek przypadkowego nagromadzania się podobnych zmian w ciągu wielu następujących po sobie pokoleń. W praktyce jednemu hodowcy wpadnie, naprzykład, w oko gołąb z cokolwiek krótszym dziobem, inny znowu hodowca zauważy gołębia z dziobem znacznie dłuższym. Na podstawie uznanej zasady, że „zamiłowani hodowcy nie zwracają uwagi na średnie typy, lecz wybierają formy krańcowe", obydwaj starać się będą wybierać i hodować gołębie z coraz to krótszym lub coraz to dłuższym dziobem (jak to istotnie miało miejsce z pod-rasami młynka). Możemy również przypuścić, że w pierwotnych epokach historyi 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 pod-ras. Nareszcie, po upływie wieków pod-rasy te zmienią się w dwie ustalone i odrębne rasy. W miarę tego, jak różnice stają się większe, zwierzęta pośledniejsze z pośredniemi cechami, które nie są ani bardzo szybkie ani bardzo silne, nie będą używane do rozpłodu i w ten sposób dążyć będą do zagłady. Widzimy tutaj w utworach człowieka działanie zasady, którą możnaby nazwać zasadą rozbieżności i która powoduje, że różnice, z początku zaledwie dostrzegalne, wzrastają bezustannie, oraz, że rasy coraz bardziej rozchodzą się w cechach tak 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 poprostu, że im więcej różnić się będzie od siebie potomstwo jakiegokolwiek gatunku budową, konstytucyą i zwyczajami, tem bardziej będzie ono zdolne do zajęcia licznych i różnorodnych miejsc w ekonomii przyrody, tem bardziej więc będzie zdolnem do wzrastania w liczbę.

Możemy to z łatwością widzieć u zwierząt, mających proste obyczaje. Weźmy naprzykład drapieżne zwierzę, które oddawna już doszło do możliwej w danym okręgu granicy ilościowego rozwoju. Jeżeli naturalnej jego zdolności do rozmnażania nic nie stanęło na przeszkodzie (a okolica nie uległa żadnej zmianie warunków), to może ono wzrosnąć w liczbę wtedy tylko, gdy, zmienione jego potomstwo zajmie miejsca, zajęte obecnie przez inne zwierzęta; gdy naprzykład, niektóre z jego potomków będą mogły się karmić innym rodzajem zdobyczy żywej lub martwej; gdy inne wybiorą nowe miejsca pobytu, łazić będą po drzewach, zanurzać się w wodzie, lub też, być może, staną się mniej drapieżne. Im bardziej oddalą się od siebie budową, obyczajami potomki naszego drapieżnego zwierzęcia, tem więcej miejsc będą one 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, to w ostatnim 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 ztąd, że jeżeli jakikolwiek gatunek trawy zacznie się zmieniać i ciągle dobierane będą odmiany, które różnią się od siebie w ten sam sposób, chociaż w znacznie słabszym stopniu, jak 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 zmienionem potomstwem. Wiemy też, że każdy gatunek i każda odmiana trawy wydaje corocznie niezliczone ilości nasion i tym sposobem usiłuje, możnaby powiedzieć, możliwie urosnąć

w liczbę. Wynika ztąd, że w ciągu tysięcy pokoleń właśnie najbardziej odrębne odmiany danego gatunku będą miały najwięcej widoków na przeżycie i na pomnożenie liczby swej, i tym sposobem do zastąpienia innych, mniej różnych odmian; a odmiany, skoro się bardzo różnią od siebie, wchodzą w kategoryę gatunków.

Wiele faktów w naturze przekonywa nas o słuszności zasady, że największa suma życia odpowiada największej rozmaitości w budowie. W bardzo małych okręgach, zwłaszcza otwartych dla napływu obcych form, gdzie więc walka pomiędzy osobnikami musi być bardzo surową, znajdujemy zawsze wielką rozmaitość mieszkańców. Naprzykład, na kawałku łąki, trzy stopy długim i cztery szerokim, wystawionym w ciągu wielu lat na zupełnie jednakowe warunki, znalazłem dwadzieścia gatunków roślin, które należały do ośmnastu 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, również jak i w małych zbiornikach wody słodkiej. Rolnicy wiedzą, że największą ilość pokarmu otrzymać mogą z płodozmianu roślin, należących do najbardziej różnych rzędów; natura zaś stosuje to, co moglibyśmy nazwać współczesnym płodozmianem. Większość zwierząt i roślin, żyjących na około małego kawałka gruntu, mogłaby mieszkać i na nim (przypuściwszy, że natura tego gruntu nie przedstawia nic szczególnego), i w samej rzeczy powiedzieć można, że usiłuje wedle możności do niego się dostać. Widzimy jednak, że gdzie współzawodnictwo jest najściślejsze, tam korzyści różniczkowania w budowie oraz odpowiadających mu różnic w obyczajach i konstytucyi powodują, że mieszkańcy, którzy tym sposobem najbliżej stykają się z sobą, należą zazwyczaj do różnych rodzajów i rzędów.

Tę samą zasadę widzimy i w naturalizowaniu przez człowieka roślin w obcych krajach. Możnaby się było spodziewać, że rośliny, które pomyślnie aklimatyzowały się w danym kraju, będą w ogóle blizko spokrewnione z miejscowemi formami; albowiem te ostatnie uważane są za specyalnie stworzone dla ich ojczyzny i do niej przystosowane. Możnaby również spodziewać się, że aklimatyzowane rośliny należeć będą do nielicznych grup, przystosowanych do kilku tylko punktów ich nowej ojczyzny. Tymczasem dzieje się zupełnie inaczej. Alfons de Candolle słusznie zauważył w swem obszernem i znakomitem dziele, że flory przez naturalizacyę zbogacają się daleko więcej w nowe rodzaje niż w nowe gatunki w stosunku do krajowych rodzajów i gatunków. Weźmy prosty przykład. W ostatniem wydaniu „Manuel of the Flora of the Northern United States" (Podręcznik flory północnych Stanów Zjednoczonych) d-ra Asa Gray podanych jest 260 aklimatyzowanych roślin, które należą do 162 rodzajów. Widzimy więc, że aklimatyzowane te rośliny są bardzo rozmaitej natury. Prócz tego, różnią się one w znacznym stopniu od krajowych roślin, gdyż na 162 aklimatyzowanych rodzajów nie mniej niż 100 jest obco-krajowych, tak iż stanowią one ważny stosunkowo przyrost do liczby rodzajów istniejących obecnie w Stanach Zjednoczonych.

Jeżeli rozważymy naturę roślin lub zwierząt, które w jakimkolwiek kraju walczyły pomyślnie z krajowemi formami i zdołały się w nim aklimatyzować, to możemy dojść do pewnego pojęcia o tem, w jaki sposób powinnyby się zmienić niektóre krajowe formy, by odnieść zwycięztwo nad innemi współmieszkańcami; możemy przynajmniej wnosić, że różniczkowanie budowy, mające znaczenie rodzajowych różnic, byłoby dla nich korzystne.

Korzyść różniczkowania budowy mieszkańców tej samej okolicy jest w gruncie ta sama, co i korzyść z fizyologicznego podziału pracy pomiędzy organami jednego osobnika—przedmiot, tak doskonale wyjaśniony przez Milne-Edwardsa. Żaden fizyolog nie wątpi, że żołądek przystosowany wyłącznie do roślinnego lub do mięsnego pokarmu wyciąga z nich największą ilość materyałów pożywnych. Tak samo dzieje się i w ogólnej ekonomii każdego kraju. Im szerzej i doskonalej rośliny i zwierzęta różniczkowały się odpowiednio do swych obyczajów, tem większa liczba osobników będzie w stanie się utrzymać. Grupa zwierząt o organizacyi mało różniczkowanej z trudnością będzie współzawodniczyła z grupą o dokładniej zróżniczkowanej budowie. Wątpić można naprzykład, czy australijskie torbacze (Marsupialia), podzielone na grupy, mało się różniące od siebie, i, jak zauważył Mr. Waterhouse i inni, niedokładnie reprezentujące nasze rzędy drapieżnych, przeżuwających i gryzących, czy mogłyby one pomyślnie walczyć z temi dobrze rozwiniętemi rzędami. Proces różniczkowania znajduje się u ssących australijskich na wczesnym jeszcze i niezupełnym stopniu rozwoju.

## Prawdopodobne skutki działania naturalnego doboru przez rozbieżność cech i wymieranie na potomków wspólnego przodka.

Z powyższej dyskusyi, którą przedstawiliśmy bardzo zwięźle, możemy wnioskować, że przekształcone potomstwo jakiegokolwiek gatunku tem więcej będzie miało powodzenia, im więcej rozmaitą będzie jego budowa, a tem samem, im więcej uzdolnione ono będzie do zawładnięcia miejscami, zajętemi już przez inne istoty. Zobaczmy teraz, w jaki sposób działa ta zasada korzyści płynących z rozbieżności cech w połączeniu z zasadami naturalnego doboru i wymierania.

Załączona tablica pomoże nam do zrozumienia tej mocno zawiłej kwestyi. Oznaczmy za pomocą liter A—L gatunki jakiegokolwiek rodzaju, obszernego w swej ojczyznie; przypuśćmy, że gatunki te są w niejednakowym stopniu do siebie podobne, jak to ma zwykle miejsce w naturze, i jak to przedstawiliśmy na tablicy przez nierówną odległość pomiędzy literami. Przyjąłem obszerny rodzaj dlatego, że, jak widzieliśmy w drugim rozdziale, w obszernych rodzajach gatunki przeciętnie zmieniają się więcej niż w mniejszych rodzajach, i że zmienne gatunki obszernych rodzajów przedstawiają większą liczbę odmian. Widzieliśmy również, że gatunki najpospolitsze i najszerzej rozprzestrzenione zmieniają się więcej niż rzadkie i mało rozprzestrzenione gatunki. Przypuśćmy, że A przedstawia pospolity, szeroko rozpowszechniony i ulegający zmianom gatunek ob-

szernego rodzaju w danym kraju. Rozgałęzione i kropkowane linie nierównej długości, rozchodzące się od A, przedstawiają dla nas zmienione potomstwo tego gatunku. Przypuśćmy, że zmiany te 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 jakimkolwiek bądź względem będą korzystne, utrzymają się, czyli zostaną wybrane przez dobór naturalny. Tutaj też wystąpi ważność zasady korzyści, płynących z rozbieżności cech. Dzięki bowiem tej zasadzie, wogóle najbardziej różne, najwięcej rozchodzące się zmiany (oznaczone na tablicy przez skrajne kropkowane linie) zostaną zachowane i nagromadzone przez dobór naturalny. Skoro linia kropkowana dochodzi do jednej z linij poziomych, oznaczamy ją przez małą literę numerowaną i przypuszczamy, że suma nagromadzonych zmian stała się dostateczną do utworzenia wybitnych odmian takich, które zasługują na wzmiankę w systematycznej zoologii.

Odstępy pomiędzy poziomemi liniami tablicy, mogą przedstawiać tysiąc lub więcej pokoleń. Przypuśćmy, że po upływie tysiąca pokoleń, gatunek A wytworzył dwie wybitne odmiany $a'$ i $m'$. Ponieważ dwie te odmiany wystawione będą w ogóle na te same warunki, którym rodzicielski gatunek zawdzięcza swą zmienność, i ponieważ skłonność do zmienności jest sama przez się dziedziczną, więc odmiany te będą również skłonne do zmienności i zwykle mniej więcej w tym samym kierunku, jak i ich rodzice. Prócz tego, ponieważ są to formy mało tylko zmienione, będą więc one skłonne do odziedziczenia tych samych przymiotów, które formie rodzicielskiej A nadały liczebną przewagę nad jej współmieszkańcami, i również będą uczestniczyły w tych ogólniejszych zaletach, które z rodzaju zawierającego w sobie rodzicielski gatunek, zrobiły rodzaj obszerny w ich kraju. A wszystkie te okoliczności sprzyjają, jak wiemy, produkcyi nowych odmian.

Jeżeli dalej, dwie te odmiany będą również zmienne, to najwięcej rozbieżne z ich zboczeń zachowają się zazwyczaj i w ciągu następnych tysiąca lat. Po upływie tego czasu odmiana $a^1$ na naszej tablicy, przypuśćmy, wytworzyła odmianę $a^2$, która dzięki zasadzie rozbieżności, więcej różnić się będzie od A niż odmiana $a^1$. Odmiana $m^1$ wytworzyła, przypuśćmy, dwie odmiany, a mianowicie $m^2$ i $s^2$, które różnią się od siebie, a jeszcze więcej od ich wspólnego przodka A. Proces ten możemy w ten sposób prowadzić przez dowolny przeciąg czasu; niektóre gatunki przytem, po każdym tysiącu pokoleń, wytworzą jedną tylko odmianę, lecz coraz to więcej zmienianą; inne wytworzą dwie lub trzy odmiany; inne znowu nie wytworzą żadnej. W podobny sposób odmiany te czyli zmienione potomstwo wspólnego przodka A będą w ogóle wzrastały w liczbę i rozchodziły się w cechach. Na naszej tablicy, proces ten doprowadzony jest do dziesięciu tysięcy, 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 tablicy, — chociaż i do niej

wprowadzono pewne nieprawidłowości,—ani też by odbywał się nieprzerwanie: daleko prawdopodobniejsza, że każda forma przez długi czas pozostaje niezmienioną i że potem znowu ulega przekształceniom. Nie przypuszczam też, by zawsze utrzymywały się najwięcej rozbieżne odmiany; średnia forma 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. W ogóle jednak, im więcej rozchodzić się będzie w budowie potomstwo jednego gatunku, tem więcej miejsc zdoła ono zająć, tem bardziej wzrosną ich zmienione pochodne formy. W naszej tablicy linie genealogiczne przerywane są w regularnych odstępach małemi cyfrowanemi literami, które oznaczają następujące po sobie formy, dostatecznie różne, by uchodzić one mogły za odmiany. Ale przerwy te są tylko urojone; możnaby je umieścić w każdem innem miejscu, byleby tylko długość odstępów wystarczyła na nagromadzenie znacznej liczby rozchodzących się zmian.

Ponieważ wszystkie zmienione potomki pospolitego i szeroko rozpowszechnionego gatunku należącego do obszernego rodzaju posiadać będą te same przymioty, które ich rodzicom zapewniły powodzenie w walce o byt, będą więc one w ogóle wzrastały w liczbę i rozchodziły się w cechach; co na tablicy przedstawione jest za pomocą kilku gałęzi rozchodzących się od A. Zmienione potomstwo późniejszych i więcej udoskonalonych gałęzi prawdopodobnie zajmować będzie miejsca dawniejszych, mniej udoskonalonych i tym sposobem je zniszczy; na tablicy oznaczono to w ten sposób, iż niektóre z dolnych linij kropkowanych nie dochodzą do górnych linij poziomych. W niektórych wypadkach bezwątpienia procesowi zmiany ulega tylko jedna linia genealogiczna, a liczba zmienionych potomków nie zwiększa się wcale. Proces ten przedstawilibyśmy na naszej tablicy wtedy, gdybyśmy usunęli wszystkie linie wychodzące od A za wyjątkiem $a^1$ — $a^{10}$. W ten sam sposób, jak się zdaje, angielskie konie wyścigowe i angielskie pontery powstały przez powolne rozchodzenie się w cechach z ich pierwotnych szczepów, nie wydawszy żadnych nowych pobocznych linij lub ras.

Przypuśćmy, że po dziesięciu tysiącach pokoleń gatunek A wydał trzy formy $a^{10}$, $f^{10}$ i $m^{10}$, które dzięki rozbieżności cech w ciągu wielu kolejnych pokoleń różnić się będą znacznie, chociaż niejednakowo, od siebie i od ich wspólnego przodka. Jeżeli przypuścimy, że zakres zmian pomiędzy każdą poziomą linią naszej tablicy będzie niezmiernie mały, to trzy te formy mogą być jedynie wybitnemi odmianami; ale wystarczy nam przyjąć tylko liczniejsze lub większe stopniowania w tym procesie przekształceń, by zamienić te trzy formy w wątpliwe lub nawet w dobrze określone gatunki. Tym sposobem, nasza tablica wykazuje nam stopnie, po których przechodziły drobne różnice pomiędzy odmianami, by dojść do różnic gatunkowych. Prowadząc dalej ten proces przez nowy szereg pokoleń (jak to widzimy na tablicy w skróconej i uproszczonej

formie), otrzymamy osm gatunków, oznaczonych literami $a^{14}$ — $m^{14}$, pochodzących od gatunku A. Tym sposobem, jak sądzę, powiększa się liczba gatunków i tworzą się rodzaje.

W obszernym rodzaju prawdopodobnie ulegać będzie zmianie więcej niż jeden gatunek. Na tablicy przypuściłem, że i drugi gatunek I przez podobne stopniowanie wytworzył po dziesięciu tysiącach pokoleń dwie wybitne odmiany ($w^{10}$ i $z^{10}$) lub dwa gatunki, stosownie do sumy zmian reprezentowanych przez odległość pomiędzy dwiema poziomemi liniami. Po czternastu tysiącach pokoleń wytworzyło się, przypuśćmy, sześć nowych gatunków, oznaczonych literami $n^{14}$ — $z^{14}$. W każdym rodzaju gatunki najbardziej oddalone od siebie pod względem cech będą dążyły do wytworzenia największej liczby zmienionych potomków, gdyż będą one miały najwięcej widoków na zajęcie nowych i zupełnie różnych miejsc w ekonomii przyrody. Dlatego też na tablicy zaznaczyłem skrajny gatunek A i prawie skrajny I, jako takie, które najwięcej zmieniły się i dały początek największej liczbie nowych odmian i gatunków. Dziewięć innych gatunków (oznaczonych wielkiemi literami) naszego pierwotnego rodzaju mogły w ciągu długich lecz nierównych okresów czasu wydawać niezmienione potomstwo; na tablicy oznaczono to przez niejednakową długość w górę przedłużonych kropkowanych linij.

Jednakże podczas procesu przekształceń, przedstawionego na naszej tablicy, odgrywa ważną rolę inna jeszcze z naszych zasad, a mianowicie wymieranie. Ponieważ w każdym całkowicie zaludnionym kraju dobór naturalny koniecznie działa przez to, że wybiera formy mające w walce o byt pewną przewagę nad innemi formami, to udoskonalone potomki jakiegokolwiek gatunku będą miały w różnych stadyach rozwojowego procesu stałą skłonność do wypierania i niszczenia swych poprzedników i swego pierwotnego rodzica. Przypomnijmy sobie, że walka o byt bywa zwykle najsurowszą pomiędzy formami, które są najbardziej zbliżone do siebie zwyczajami, konstytucyą, budową. Dlatego też wszystkie formy pośrednie pomiędzy pierwszemi a ostatniemi stadyami rozwoju, t. j. pomiędzy najmniej i najwięcej udoskonalonemi formami tego samego gatunku, jak również i sama forma pierwotna w ogóle skłonne będą do wymierania. To samo prawdopodobnie dziać się będzie z wieloma całemi bocznemi liniami, które ulegną w walce z późniejszemi udoskonalonemi gałęziami. Jeżeli jednak zmienione potomstwo gatunku dostanie się do jakiej oddzielnej okolicy lub też szybko przystosuje się do jakiego nowego miejsca pobytu, w którem pierwotne i pochodne formy nie będą współzawodniczyły ze sobą, to obie mogą istnieć obok siebie.

Jeżeli tedy przypuścimy, że nasza tablica przedstawia znaczny zakres zmian, to i gatunek A i wszystkie dawniejsze odmiany zaginą i zastąpione zostaną przez ośm nowych gatunków ($a^{14}$ — $m^{14}$), a gatunek I zastąpiony zostanie przez sześć nowych gatunków ($n^{14}$ — $z^{14}$).

Możemy wszakże pójść dalej jeszcze. 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 więcej zbliżony do gatunków G, H, K, L. Przypuściliśmy również, że dwa te gatunki A i I są bardzo pospolite i szeroko rozprzestrzenione, że więc pierwotnie musiały one posiadać pewną przewagę nad większością innych gatunków tego rodzaju. Ich zmienione potomki w liczbie czternastu w czternastotysiącznem pokoleniu odziedziczą po nich prawdopodobnie niektóre z tych zalet; przytem przekształcały się one i udoskonalały w najrozmaitszy sposób na każdym stopniu rozwoju, a w skutek tego przystosowały się do wielu odpowiednich miejsc w naturalnej gospodarce kraju. Wydaje mi się więc bardzo prawdopodobnem, że zajmą one miejsca i tym sposobem wytępią nietylko rodzicielskie formy A i J, ale i niektóre pierwotne gatunki, które najbliżej były z niemi spokrewnione. Dlatego też niewielka tylko liczba gatunków zachowa swe potomstwo aż do czternastotysiącznego pokolenia. Możemy przypuścić, że tylko jeden gatunek F z dwóch (E i F) ściśle spokrewnionych z dziewięcioma innemi gatunkami zachowa swe potomstwo aż do tak późnego pokolenia.

Otrzymamy więc na naszej tablicy piętnaście nowych gatunków, które pochodzą od jedynastu gatunków pierwotnych. Dzięki rozbieżnej dążności naturalnego doboru, największy zakres różnic w cechach pomiędzy gatunkami $a^{14}$ i $z^{14}$ będzie daleko większy od różnicy pomiędzy najbardziej oddalonemi pierwotnemi gatunkami. Nowe gatunki będą, prócz tego, w bardzo rozmaity sposób zbliżone do siebie. Z ośmiu potomków A trzy gatunki, oznaczone przez $a^{14}$, $q^{14}$, $p^{14}$ będą blisko spokrewnione, ponieważ niedawno rozgałęziły się od $a^{10}$; $b^{14}$, $f^{14}$ będą się do pewnego stopnia różniły od poprzednich gatunków, ponieważ oddzieliły się od $a^{10}$ w dawniejszym okresie; wreszcie $o^{14}$, $e^{14}$, $m^{14}$ będą blisko spokrewnione ze sobą, ale ponieważ oddzieliły się one w samym początku procesu różniczkowania, więc będą mocno się różniły od innych pięciu gatunków i mogą utworzyć pod-rodzaj lub nawet oddzielny rodzaj.

Sześć potomków gatunku I utworzą dwa pod-rodzaje lub rodzaje. Ponieważ jednak pierwotny gatunek I znacznie różni się od A, gdyż stoi on prawie przy odwrotnym końcu w szeregu gatunków pierwotnego rodzaju, więc sześć potomków gatunku I, jedynie dzięki to dziedziczności samej, różnić się będzie znacznie od ośmiu potomków A. Prócz tego, według naszego przypuszczenia, obie te grupy rozchodziły się coraz bardziej w miarę dalszego różniczkowania się. Również i gatunki pośrednie (a jest to fakt bardzo ważny) zbliżone z pierwotnemi gatunkami A i I wszystkie za wyjątkiem F, zaginęły i nie pozostawiły potomstwa. W skutek tego sześć gatunków powstałych z I i ośm powstałych z A zaliczone zostaną do osobnych rodzajów a nawet do osobnych pod-rodzin.

W taki sposób, jak sądzę, dwa lub więcej rodzajów powstały drogą przekształceń z dwóch lub więcej gatunków, jednego rodzaju. Co zaś do tych dwóch lub więcej pierwotnych gatunków, to przypuszczamy, że pochodzą one od jakiegokolwiek gatunku dawniejszego rodzaju. W naszej tablicy przedstawiliśmy to za pomocą kropkowanych linij pod wielkiemi literami, które schodzą się

wszystkie w kierunku jednego punktu. Punkt ten przedstawia jeden gatunek,— przypuszczalnego przodka kilku naszych nowych rodzajów i pod-rodzajów.

Wypada tutaj zastanowić się chwilę nad nowym gatunkiem $F^{14}$, 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 pozostałemi czternastoma gatunkami będą ciekawe i zawiłe.

Ponieważ pochodzi on od formy pośredniej pomiędzy dwiema pierwotnemi 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 $F^{14}$ nie będzie ściśle pośrednim pomiędzy niemi, ale raczej pomiędzy typami dwóch grup. Każdy naturalista może sobie przypomnieć podobne wypadki w naturze.

Na naszej tablicy przypuszczaliśmy 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, zawierającej wygasłe szczątki.

W rozdziale o geologii powrócimy znowu do tego przedmiotu i zobaczymy, jak sądzę, że tablica nasza rzuca pewne światło na stosunki pokrewieństwa wygasłych istot, które chociaż zazwyczaj należą do tych samych rzędów, rodzin lub rodzajów, co i dziś żyjące istoty, przedstawiają jednak cechy do pewnego stopnia pośrednie pomiędzy cechami istniejących grup. Fakt ten staje się zrozumiałym, skoro przypomnimy sobie, że wygasłe te formy żyły w czasach, kiedy genealogiczne linie mniej były od siebie oddalone.

Nie widzę powodu, dlaczegoby proces przekształcenia miał się ograniczyć tylko na tworzeniu rodzajów. Jeżeli przyjmiemy na naszej tablicy, że suma zmian, przedstawiona przez każdą następną grupę schodzących się linij kropkowanych będzie wielką, to formy, oznaczone przez $a^{14}$—$p^{14}$, $b^{14}$—$f^{14}$ i $o^{14}$—$m^{14}$, 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 sumę przekształceń przedstawiliśmy na naszej tablicy. 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 przedstawiają najwięcej odmian czyli powstających gatunków. Można się było tego spodziewać. Ponieważ bowiem dobór naturalny działa jedynie przez formy, mające pewną przewagę nad innemi w walce o byt, będzie on głównie wpływał na takie formy, które już mają jakąkolwiek przewagę; a obszerność jakiejkolwiekbądź grupy wskazuje, że gatunki jej odziedziczyły od wspól-

nego przodka pewne zalety. Ztąd też walka o wydanie nowych i zmienionych potomków głównie prowadzoną będzie pomiędzy większemi grupami, które usiłują wzrastać w liczbę. Jedna wielka grupa będzie stopniowo zwyciężała drugą grupę, zmniejszy liczbę jej osobników, a tym sposobem i widoki jej na dalsze różniczkowanie i udoskonalenie się. W granicach jednej i tej samej wielkiej grupy późniejsze pod-grupy, które się z niej wytworzyły i zajęły wiele nowych miejsc w gospodarce przyrody, dążyć będą stale do zastąpienia i zagłady wielu dawniejszych grup, mniej wydoskonalonych. Drobne i rozpadłe grupy i pod-grupy ostatecznie znikną. Co do przyszłości, to możemy przewidywać, że te grupy istot organicznych, które dziś są obszerne i zwycięzkie, które najmniej się rozpadały, t. j. 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 bardzo niegdyś obszernych, które wyginęły do szczętu. Jeżeli dalej jeszcze spojrzymy w przyszłość, to możemy przewidzieć, że dzięki ciągłemu i stałemu powiększaniu się większych grup mnóstwo drobniejszych grup wyginie zupełnie i nie pozostawi zmienionych potomków. Dlatego też z gatunków żyjących w jakimkolwiekbądź okresie tylko niezmiernie mała liczba doprowadzi swych potomków do odległej przyszłości. Do tego przedmiotu powrócę jeszcze w rozdziale o klasyfikacyi. Mogę tutaj tylko zauważyć, że ponieważ na zasadzie naszych poglądów tylko niezmiernie mała liczba dawniejszych gatunków pozostawiła potomstwo aż do dzisiejszych czasów, i ponieważ wszystkie potomki jednego gatunku tworzą jedną klasę, to możemy zrozumieć, dlaczego w każdym głównym dziale królestwa zwierząt i roślin istnieje tak mało tylko klas. Chociaż niewielka liczba najdawniejszych gatunków pozostawiła zmienione potomstwo, to jednak w najodleglejszych epokach geologicznych, ziemia mogła być również, jak i dziś, zaludniona licznemi gatunkami z rozmaitych rodzajów, rodzin i rzędów.

### Stopień, do którego wznieść się usiłuje organizacya.

Dobór naturalny działa wyłącznie przez utrzymywanie i nagromadzanie zmian korzystnych dla każdej istoty w pośród organicznych i nieorganicznych warunków, którym ulegać ona musi we wszystkich okresach życia. Ostateczny rezultat będzie taki, że każda istota usiłuje coraz to więcej udoskonalić się odpowiednio do warunków. Udoskonalenie to u znacznej liczby istot organicznych na świecie prowadzić musi do stopniowego wznoszenia się w organizacyi. Mamy tutaj przed sobą bardzo zawikłaną kwestyę, gdyż naturaliści nie określili jeszcze w zadawalniający sposób, co rozumieć należy przez wznoszenie się w organizacyi. U kręgowców bierze się oczywiście w rachubę stopień inteligencyi i zbliżenie do budowy człowieka. Zdawaćby się mogło, że zakres zmian, przez które przechodzą rozmaite części i organy zwierzęcia w jego rozwoju od zarodka do dojrzałości, wystarczy jako miara porównania; są jednak wypadki, jak naprzy-

kład u niektórych pasorzytnych skorupiaków (Crustacea), w których rozmaite części ciała stają się z czasem mniej doskonałe, tak iż dojrzałe zwierzę nie może uchodzić za wyższe od larwy. Najszerzej, jak się zdaje, da się tutaj zastosować i najlepszą będzie zasada Von Baer'a, a mianowicie, zakres różniczkowania rozmaitych części tej samej istoty organicznej, — w stanie dojrzałym, dodałbym chętnie ze swej strony,—oraz ich specyalizacya do rozmaitych funkcyj, lub jakby się wyraził Milne-Edwards, dokładność podziału fizyologicznej pracy. Jak jednak niejasnym jest ten przedmiot, widzimy, naprzykład u ryb, pośród których jedni naturaliści najwyżej umieszczają takie istoty, jak rekin, które najbliższe są płazów; podczas gdy inni naturaliści za najwyższe uważają ryby kościste (Teleostei), jako mające wybitniejszą postać ryb i różniące się najwięcej od innych klas kręgowców. Niejasność kwestyi występuje jeszcze wyraźniej u roślin, u których inteligencya służyć za kryteryum nie może. Niektórzy botanicy uważają za najwyższe takie rośliny, które w każdym kwiecie posiadają rozwinięte wszystkie organy, jak listki kielicha, płatki korony, pręciki i słupki, podczas gdy inni botanicy, prawdopodobnie z większą słusznością, najwyżej stawiają te rośliny, których organy są więcej zmienione i w mniejszej liczbie.

Jeżeli za kryteryum wysokiej organizacyi przyjmiemy zakres różniczkowania i specyalizacyi rozmaitych organów każdej istoty w stanie dojrzałym (włączając tutaj i udoskonalenie mózgowia dla intelektualnej czynności), to dobór naturalny oczywiście prowadzi do wyższej organizacyi. Wszyscy fizyologowie bowiem przyjmują, że specyalizacya organów, o ile pozwala ona im lepiej spełniać ich funkcye, jest korzystną dla każdej istoty. Z tego względu nagromadzanie zmian skierowanych ku większej specyalizacyi leży w zakresie naturalnego doboru. Z drugiej strony przypomnijmy sobie, że wszystkie istoty organiczne dążą do zwiększania się w znacznym stosunku i do pochwycenia każdego niezajętego lub niedokładnie zajętego miejsca w naturze. Zrozumiemy wtedy, że dla doboru naturalnego rzecz to zupełnie możliwa przystosować istotę organiczną do takich warunków, gdzie niektóre organy będą zbyteczne lub bez użytku; w podobnych wypadkach mielibyśmy cofanie się w skali organizacyi. Pytanie, czy cała organizacya w ogóle postąpiła od najdawniejszych epok geologicznych aż do dzisiejszych czasów — właściwiej będzie roztrząsać w naszym rozdziale o geologicznem następstwie.

Lecz możnaby tutaj zarzucić, że jeżeli wszystkie istoty organiczne dążą w ten sposób do wzniesienia się w skali organizacyi, zkąd pochodzi, że na całym świecie dotychczas istnieje mnóstwo form najniższych, i dlaczego w każdej wielkiej klasie niektóre formy daleko wyżej stoją w organizacyi 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 samorodztwa. Nauka, jakiekolwiek mogą być odkrycia jej w przyszło-

ści. dotychczas nie potwierdziła tego przypuszczenia. Dla naszej teoryi 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 przy skomplikowanych warunkach jej życia. Możnaby zapytać, jaką korzyść, o ile możemy wiedzieć, przyniosłaby wyższa organizacya wymoczkowi, wnętrzakowi lub nawet ddżownicy. Jeżeli zaś niema żadnej korzyści, to dobór naturalny nie udoskonali ich wcale, lub też udoskonali nieznacznie, i będą one mogły na nieograniczony czas pozostać przy swej obecnej nizkiej organizacyi. Geologia w istocie naucza nas, że niektóre z najniższych form, jak wymoczki lub roznożki (Rhizopoda) pozostawały przez olbrzymie okresy czasu prawie na dzisiejszym stopniu rozwoju. Byłoby jednak zbyt śmiało utrzymywać, że większość licznych dziś istniejących najniższych form nie zmieniła się wcale od początków życia na ziemi; każdy bowiem naturalista, który badał niektóre z tych istot, zaliczanych dzisiaj do najniższych, musiał być uderzony ich zadziwiającą i prawdziwie piękną budową.

Te same prawie uwagi zastosować się dadzą do rozmaitych stopni organizacyi w każdej wielkiej grupie; naprzykład u kręgowców z powodu współczesnego istnienia ryb i ssących, u ssących co do współczesnego istnienia rekina (Squalus) i niślimki pomrównicy (Amphioxus lanceolatus), która to ostatnia ryba niezwykłą prostotą swej organizacyi przybliża się do klas bezkręgowych. Lecz pomiędzy ssącemi i rybami z trudnością powstaćby mogło współzawodnictwo; podniesienie organizacyi całej klasy lub też niektórych tylko członków tej klasy do najwyższego stopnia — niedoprowadziłoby ich jeszcze do zajęcia miejsca ryb. Fizyologowie twierdzą, że mózg musi dla odbywania najwyższych swych czynności być odżywiany przez ciepłą krew, a do tego potrzeba oddychania płucami; ciepłokrwiste więc zwierzęta żyjące w wodzie znoszą tę niewygodę w ten sposób, że muszą nieustannie wypływać na powierzchnię wody dla oddychania. Pomiędzy rybami należące do rodziny zarłaczów nie usiłują bynajmniej wypierać niślimka; albowiem, jak się dowiaduję od Fritza Müllera, ma on za jedynego współtowarzysza i współzawodnika na nieurodzajnym piaszczystym brzegu Południowej Brazylii pewien nieprawidłowy rodzaj pierścienic. Trzy najniższe rzędy ssących żyją w Południowej Ameryce w tej samej okolicy obok licznych małp i prawdopodobnie mało sobie wzajemnie przeszkadzają. Chociaż organizacya w ogóle mogła się podnieść i wznosić się dotychczas na całym świecie, jednak skala organizacyi będzie zawsze przedstawiała wiele stopni udoskonalenia; albowiem wysoki rozwój niektórych całkowitych klas lub pewnych członków każdej klasy nie prowadzi bynajmniej koniecznie do zniszczenia innych grup, z któremi one nie wstępują w bliskie współzawodnictwo. W niektórych wypadkach, jak to zobaczymy później, niżej organizowane formy utrzymały zdaje się, aż do dzisiejszego dnia dlatego, że zamieszkują miejsca ograniczone lub właściwe, gdzie niewielka ich ilość zmniejszała prawdopodobieństwo powstawania korzystnych zmian.

Ostatecznie sądzę, że wiele nizko organizowanych form istnieje po dziś dzień na świecie z rozmaitych powodów. W niektórych przypadkach zmiany lub indywidyalne różnice mogły wcale nie wystąpić, tak iż dobór naturalny ani działać, ani nagromadzać ich nie mógł. W żadnym wypadku prawdopodobnie nie wystarczyło czasu na dojście do możliwego stopnia rozwoju. W niewielkiej liczbie wypadków miało miejsce to, co wypada nazwać cofaniem się w organizacyi. Główna jednak przyczyna polega na tym fakcie, że przy bardzo prostych warunkach życia organizacya wysoka byłaby bez korzyści; możliwe nawet, że przynosiłaby istotną szkodę, jako delikatniejsza, a więc łatwiej ulegająca zakłóceniu i uszkodzeniu.

Zadawano sobie pytanie, w jaki sposób przy pierwszem zaraniu życia, kiedy wszystkie istoty miały, jak można mniemać, najprostszą budowę, w jaki sposób wtedy mogły się rozpocząć pierwsze kroki na drodze udoskonalenia czyli różniczkowania organów. M-r Herbert Spencer odpowiedziałby prawdopodobnie, że skoro tylko prosty jednokomórkowy organizm drogą wzrostu lub podziału zmieni się w skupienie komórek lub też przytwierdzi się do jakiejkolwiek podpierającej powierzchni, natychmiast znajdzie zastosowanie prawo „iż homologiczne jedności jakiegokolwiekbądź rzędu, różniczkują się w miarę jak ich stosunki do sił na nie działających stają się różne". Ale wobec braku faktów przewodnich spekulacye 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 naturalnego doboru. 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 kwestyj 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.

Mr. 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 nazwać można. Jeżeli dwa gatunki należące do dwóch odrębnych chociaż spokrewnionych rodzajów wytworzyły znaczną ilość nowych i rozbieżnych form, to można wyobrazić sobie, że mogą się one tak dalece zbliżyć do siebie, iż zostaną zaliczone do jednego rodzaju. W większości jednak wypadków byłoby zbyt śmiało przypuszczać, że zbieżność cech może spowodować bliskie i ogólne podobieństwo w budowie u zmienionych potomków form zupełnie różnych od siebie. Forma kryształu zależy tylko od sił cząsteczkowych; nic też dziwnego, że niepodobne ciała nieorganiczne przyjmują niekiedy

jednakową krystaliczną postać; 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 wyliczyć było można; od natury tych zmian, które zostały zachowane lub wybrane, co zależy od otaczających fizycznych warunków, a jeszcze więcej od otaczających organizmów, z któremi każda istota wchodzi w współzawodnictwo; wreszcie od dziedziczności (która jest sama przez się wahającym się czynnikiem) po niezliczonej ilości przodków, których postać 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 całą swoją organizacyą zbliży się do identyczności. Gdyby coś podobnego stać się mogło, to musielibyśmy napotykać jedne i te same formy, niezależnie od ich genetycznego związku, w zupełnie różnych geologicznych formacyach; gdy tymczasem fakty sprzeciwiają się temu przypuszczeniu.

Mr. Watson zrobił też zarzut, że ciągła działalność naturalnego doboru wraz z rozbieżnością cech doprowadzi do tego, że wytworzy nieskończoną ilość form gatunkowych. O ile się tyczy jedynie nieorganicznych warunków, zdaje się prawdopodobnem, że znaczna ilość gatunków mogłaby się wkrótce przystosować do wszystkich znaczniejszych różnic ciepła, wilgoci i t. p.; 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 więcej złożone. Dlatego też na pierwszy rzut oka zdaje się, że niema granicy dla korzystnych różniczkowań w budowie, a więc dla ilości gatunków, które wytworzyć się mogą. Nie wiemy, czy nawet najbogatsze okolice są zupełnie przepełnione gatunkowemi formami: na przylądku Dobrej Nadziei i w Australii, które żywią niezmierną liczbę gatunków, aklimatyzowało się wiele europejskich roślin. Geologia wszakże wskazuje, że od początku trzeciorzędnego okresu liczba gatunków ślimaków, a od środka tegoż okresu liczba ssących powiększyła się niewiele lub wcale. Cóż więc zatrzymuje wzrost gatunków do nieskończoności? Suma życia (nie mam tu na myśli liczby gatunków) w danej okolicy musi mieć granicę, zależną od fizycznych warunków. Ztąd też, jeżeli okolica jakaś zamieszkaną jest przez bardzo wiele gatunków, każdy lub prawie każdy gatunek reprezentowany będzie przez niewielką tylko liczbę osobników, a takie gatunki z łatwością ulegać mogą zagładzie w skutek przypadkowych wahań w naturze pór roku lub w liczbie ich nieprzyjaciół. W podobnych wypadkach proces zagłady będzie szybki, podczas gdy proces tworzenia nowych gatunków zawsze musi być powolny. Wystawmy sobie krańcowy wypadek 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 w skutek tego opóźni się proces wytwarzania nowych gatunków. Prócz tego, skoro jakikolwiek gatunek staje

się bardzo rzadkim, krzyżowanie pomiędzy blisko spokrewnionemi formami przyczyni się do jego zagłady; niektórzy autorowie sądzili, że okoliczność ta wyjaśnia powolne wymieranie żubra na Litwie, jelenia w Szkocyi, niedźwiedzia w Norwegii i t. d. Nareszcie—a skłonny jestem myśleć, że to czynnik najważniejszy—panujący gatunek, który już pokonał wielu współzawodników we własnej ojczyznie będzie usiłował rozpościerać 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 w rozmaitych okolicach i w ten sposób tamować będą nieograniczony liczebny wzrost form gatunkowych na świecie. Dr. Hooker wykazał niedawno, że na południowo-wschodnim krańcu Australii, gdzie znajduje się wiele przybyszów ze wszystkich części świata, miejscowe australijskie gatunki zmniejszyły się liczebnie. Nie chcę tutaj bynajmniej stanowczo orzekać, jaką wagę można przypisać każdemu z powyższych powodów; zawsze jednak współczesne ich działanie musi w każdym kraju ograniczać dążności do nieskończonego powiększania form gatunkowych.

## Streszczenie rozdziału.

Jeżeli wśród zmiennych warunków życia istoty organiczne przedstawiają indywidualne różnice prawie we wszystkich częściach ich organizacyi,—a to nie może ulegać zaprzeczeniu; jeżeli z powodu geometrycznego stosunku rozmnażanie napotyka w każdym wieku, od wieków i w każdej porze roku zaciętą 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, konstytucyi 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. Skoro zaś tylko występują zmiany korzystne dla jakiejkolwiek stoty, z pewnością osobniki odznaczające się niemi, utrzymają się w walce o byt; a w skutek potężnego prawa dziedziczności będą usiłowały one wydać potomstwo mające podobne cechy. Zasadę tę utrzymania się czyli przeżycia najodpowiedniejszego, nazwałem „doborem naturalnym". Prowadzi ona do udoskonalenia każdej istoty w jej stosunkach do organicznych i nieorganicznych warunków życia; a ztąd w większości wypadków do tego, co musi być uważane jako udoskonalenie organizacyi. Pomimo to formy nizkie i proste przetrwają długo, jeżeli są dobrze przystosowane do ich 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 poparł działanie naturalnego, zapewniając najliczniejsze potomstwo najdzielniejszym i najlepiej przystosowanym samcom.

Dobór płciowy wykształcić może również cechy korzystne jedynie dla samców w ich walce lub współzawodnictwie z innemi samcami; a cechy te przechodzić będą na jedną płeć lub na obie, odpowiednio do przeważającej formy odziedziczania.

Czy jednak dobór naturalny istotnie wpłynął w ten sposób przez przystosowanie rozmaitych form żyjących do rozmaitych zewnętrznych warunków i miejsc pobytu, o tem 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 historyi świata. Dobór naturalny prowadzi też do rozbieżności cech; albowiem w danej okolicy tem więcej żyć może mieszkańców, im więcej różnią się oni budową, obyczajami i konstytucyą— na co mamy dowód w mieszkańcach drobnych kawałków ziemi oraz aklimatyzowanych w obcych krajach organizmach. Dlatego też, im więcej podczas przekształcania potomków jakiegokolwiek gatunku i podczas bezustannej walki wszystkich gatunków o zwiększanie się w liczbę, potomstwo różnić się będzie, tem więcej będzie miało widoków na powodzenie w walce o byt. W ten sposób drobne różnice oddzielające odmiany jednego gatunku usiłują ciągle się powiększać, dopóki nie wyrównają większym różnicom pomiędzy gatunkami jednego rodzaju lub nawet kilku odrębnych rodzajów.

Widzieliśmy, że najwięcej zmieniają się gatunki pospolite, znacznie rozpowszechnione, daleko rozrzucone, należące do obszerniejszych rodzajów każdej klasy; usiłują też one przekazać przekształconemu potomstwu te zalety, którym zawdzięczają panowanie w swej ojczyznie. Dobór naturalny przytem, jak dopiero co zauważyliśmy, prowadzi do rozbieżności cech i do silniejszego wymierania form mniej udoskonalonych i pośrednich. Na podstawie tych zasad można wytłomaczyć naturę stosunków pokrewieństwa oraz w ogóle wybitną odrębność najrozmaitszych istot organicznych wszystkich klas na świecie. Jest to istotnie dziwny fakt, — fakt, na który nie zwracamy uwagi w skutek przyzwyczajenia— że wszystkie zwierzęta i wszystkie rośliny we wszystkich epokach i w każdem miejscu połączone są w grupy naturalne podporządkowane pod inne grupy w sposób, który wszędzie postrzegamy, a mianowicie ten, że odmiany jednego gatunku są najwięcej do siebie zbliżone; gatunki jednego rodzaju są mniej ściśle i niejednakowo spokrewnione ze sobą i tworzą sekcye oraz pod-rodzaje; gatunki różnych rodzajów jeszcze mniej ściśle; a rodzaje spokrewnione są w rozmaitym stopniu, tworząc pod-rodziny, rodziny, rzędy, pod-klasy i klasy. Rozmaite podporządkowane grupy jednej klasy nie dadzą się uszykować w jeden szereg, ale zdają się być zebrane naokoło pewnych punktów, te punkty naokoło innych punktów, i tak dalej w nieskończonym szeregu kół. Gdyby każdy gatunek był stworzony oddzielnie, nie moglibyśmy dać żadnego wyjaśnienia podobnej klasyfikacyi; lecz tłómaczy się ona jasno na podstawie dziedziczności oraz skomplikowanego działania naturalnego doboru, wymierania i rozbieżności cech, jak to wyjaśnia podana wyżej tablica.

Stosunki pokrewieństwa wszystkich istot należących do tej samej klasy przedstawiano niekiedy pod postacią wielkiego drzewa. Sądzę, że w porównaniu tem wiele jest słuszności. Zielone i pączkujące pędy mogą nam przedstawiać 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, pączkującemi pędami, i ten związek dawniejszych pędów z dzisiejszemi za pomocą rozdzielonych gałęzi może nam dobrze przedstawiać klasyfikacyę wszystkich wygasłych i żyjących gatunków w grupy podporządkowane pod inne grupy. 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 ubiegłych epok geologicznych, niewielka tylko liczba pozostawiła do dziś dnia żyjące i przekształcone potomstwo. Od pierwszego okresu wzrostu drzewa wiele konarów i gałązek zaschło i odpadło; a te odpadłe gałęzie rozmaitej wielkości mogą nam przedstawiać całe rzędy, rodziny i rodzaje, które dziś nie mają żyjących potomków i znane nam są tylko z resztek kopalnych. Podobnie jak tu i owdzie 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 płazak (Lepidosiren), które pokrewieństwem swem do pewnego stopnia łączą dwie obszerne gałęzie życia i które ocalały od zgubnego współzawodnictwa, dlatego prawdopodobnie, że miały ochronione miejsce pobytu. 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 martwemi i połamanemi napełnia skorupę ziemi, a powierzchnię jej pokrywa wiecznie rosnącemi, wspaniałemi swemi gałęziami.

## ROZDZIAŁ V.

# Prawa zmienności.

Skutki zmiany warunków.—Użycie i nieużycie organów skombinowane z doborem naturalnym. — Organy lotu i wzroku — Aklimatyzacya. — Zmiany współczynne — Kompensacya i ekonomia wzrostu.—Współczynność wrzekoma. — Organy wielorakie, zaczątkowe i nizko organizowane są zmienne — Organy rozwinięte w niezwykły sposób bardzo są zmienne; cechy gatunkowe więcej są zmienne od rodzajowych; zmienność drugorzędnych cech płciowych. — Gatunki jednego rodzaju zmieniają się w jednakowy sposób — Powrót do dawno utraconych cech. — Streszczenie.

Dotychczas wypowiadałem się niekiedy tak, jak gdyby zmiany — tak pospolite i rozmaite u organicznych istot w stanie hodowli, a w mniejszym stopniu u znajdujących się w stanie natury—zawdzięczały swe powstanie jedynie przypadkowi. Wyrażenia te są zupełnie niewłaściwe, ale służą nam do wskazania naszej zupełnej nieświadomości przyczyn każdej oddzielnej zmiany. Niektórzy autorowie sądzą, że wytwarzanie indywidualnych zmian lub drobnych zboczeń w budowie jest tak samo funkcyą organów rodzajnych, jak i tworzenie potomstwa podobnego do rodziców. Ale częstsze występowanie zmian i potworności w stanie hodowli niż w stanie natury oraz większa zmienność gatunków o szerokiem rozprzestrzenieniu w porównaniu do gatunków mniej rozprzestrzenionych doprowadza mnie do wniosku, że zmienność w ogóle pozostaje w bezpośrednim 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 organizacyę lub na pewne jej części, i pośrednio—przez organy rodzajne. Bezpośredni wpływ zmiany warunków prowadzi do rezultatów określonych lub nieokreślonych. W ostatnim razie organizacya 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.

Trudno jest bardzo rozstrzygnąć, o ile zmiana warunków takich, jak klimat, pokarm i t. d. oddziałała w określony sposób. Istnieją pewne powody

do mniemania, że w przeciągu wieków działanie ich było większe, niż tego jesteśmy w stanie dowieść za pomocą faktów.* Można jednak z pewnością przyjąć, iż niezliczona masa przystosowań budowy, napotykana w naturze u rozmaitych istot organicznych, nie może być przypisaną po prostu temu wpływowi. W następujących przypadkach zewnętrzne warunki doprowadziły do nieznacznych określonych rezultatów. E. Forbes utrzymuje, że ślimaki, żyjące u południowej granicy ich okręgu rozprzestrzenienia lub też przebywające w płytkich wodach, mają znacznie żywsze zabarwienie od ślimaków żyjących dalej ku północy lub w głębszych wodach; chociaż z pewnością nie zawsze jest to słuszne. Mr. Gould sądzi, że ptaki jednego i tego samego gatunku są żywiej zabarwione w pogodnych okolicach niż w bliskości brzegów lub na wyspach, a Wollastone jest przekonany, że pobyt w bliskości morza oddziaływa na kolor owadów. Moquin-Tandon podaje spis roślin, które rosnąc u brzegów morza posiadają mięsiste liście, chociaż gdzieindziej nie mają tej własności. Organizmy te zmieniające się w drobnym stopniu interesujące są dlatego, że przedstawiają cechy analogiczne z cechami gatunków wystawionych na podobne warunki.

Kiedy zmiana przynosi najdrobniejszą chociażby korzyść jakiejś istocie, to nie jesteśmy w stanie oznaczyć, jaką część wpływu przypisać nagromadzającemu się działaniu naturalnego doboru, jaką zaś określonemu działaniu warunków życia. I tak, handlarze futer wiedzą dobrze, że zwierzęta jednego gatunku mają tem lepsze i tem grubsze futra im dalej żyją ku północy; ale któż będzie w stanie oznaczyć, jaka część różnic powstała ztąd, 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.

Możnaby podać przykłady wskazujące, że jednakowe zmiany wytworzyły się u jednego gatunku przy możliwie różnych warunkach i że z drugiej strony, niepodobne zboczenia wytworzyły się przy jednakowych warunkach. Przytem każdy naturalista mógłby wyliczyć mnóstwo gatunków, które zachowują swój typ i nie zmieniają się wcale, chociaż żyją pod najrozmaitszemi klimatami. Względy tego rodzaju skłaniają mnie do przypisywania mniejszej wagi bezpośredniemu wpływowi otaczających warunków, aniżeli dążności do zmian, zależnej od zupełnie nieznanych nam przyczyn.

W pewnem znaczeniu możnaby powiedzieć, że warunki życiowe nietylko bezpośrednio lub pośrednio powodują zmienność, ale zawierają w sobie również i dobór naturalny; albowiem warunki określają, czy utrzyma się ta lub owa odmiana. Kiedy jednak dobierającym czynnikiem jest człowiek, wtedy widzimy jasno, że dwa pierwiastki zmian są odrębne: zmienność, która do pewnego stopnia bywa pobudzaną i wola człowieka, który nagromadza zmiany w pewnym kierunku; temu to ostatniemu czynnikowi odpowiada w naturze przeżycie najstosowniejszych form.

## Wpływ użycia i nieużycia organów, regulowany przez dobór naturalny.

Na podstawie faktów wspomnianych w pierwszym rozdziale sądzę, że u naszych domowych zwierząt użycie bezwątpienia wzmocniło i zwiększyło niektóre części ciała, nieużycie zaś je zmniejszyło; oraz że takie zmiany są dziedziczne. Nie mamy kryteryum, z którego możnaby sądzić o wpływie długiego użycia lub nieużycia w stanie natury, ponieważ nie znamy form rodzicielskich; wiele jednak zwierząt posiada utwory, które najlepiej dadzą się wytłómaczyć wpływem nieużycia. Jak zauważył profesor Owen, niema w naturze większej anomalii, aniżeli ptak, który latać nie może, a jednak takich ptaków jest wiele. Krótkoskrzydła kaczka, żyjąca w południowej Ameryce, może tylko trzepotać skrzydłami o wodę, i skrzydła jej są prawie w takim samym stanie, jak u naszej domowej aylesburyjskiej kaczki. Rzecz dziwna, że, jak zauważył Mr. 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, prawdopodobna więc, że prawie zupełny brak skrzydeł u niektórych ptaków, zamieszkujących obecnie lub w niedawno ubiegłych epokach niektóre wyspy na oceanie, niezamieszkane przez żadne zwierzę drapieżne, jest rezultatem nieużycia. Wprawdzie struś zamieszkuje ląd stały i wystawiony jest na niebezpieczeństwa, których uniknąć nie może przy pomocy lotu; ale może się on bronić przez kopanie nogami tak dobrze, jak i wiele czworonożnych zwierząt. Możemy przedstawić sobie, że przodek strusia miał obyczaje podobne do dropia i że w miarę tego, jak w ciągu pokoleń wzrastała waga jego ciała, używał coraz więcej nóg, coraz mniej zaś skrzydeł, póki zupełnie nie utracił zdolności do lotu.

Kirby zauważył (a ja również obserwowałem ten sam fakt) że przednie stopy (t a r s i) czyli nóżki samców krówek często bywają odłamane; na siedemnastu okazach swej kolekcyi nie znalazł on najmniejszego ich śladu. U O n i t e i s a p e l l e s tak jest zwykłym brak stóp, że opisywano ten owad jako ich pozbawiony zupełnie. U p o ś w i ę t n i k a (A t e u c h u s s a c e r), czczonego przez egipcyan, stóp niema wcale. Dotychczas nie wykazano dostatecznie, że przypadkowe uszkodzenia mogą być dziedziczne, chociaż obserwowany u świnek morskich przez Brown-Sequarda zadziwiający fakt odziedziczania zmian spowodowanych operacyą nakazuje nam ostrożność w przeczeniu takiej dziedziczności. Najwłaściwiej więc, być może, uważać zupełny brak przednich stóp u poświętnika (A t e u c h u s) oraz ich zaczątkowość u innych rodzajów nie jako przykłady odziedziczania uszkodzeń, ale jako rezultaty długiego nieużycia; jeżeli bowiem zwykle znajdujemy wiele krówek bez stóp, to musiały one odpaść we wczesnym okresie życia; zkąd wynika, że stopy nie mogą być ani bardzo ważne, ani często używane przez te owady.

W niektórych wypadkach możemy z łatwością przypisać nieużywaniu pewne zmiany w budowie, które jednak całkowicie lub głównie zależą od natural-

nego doboru. Mr. Wollastone wykrył zadziwiający fakt, że na 550 gatunków chrząszczów wyspy Madery (obecnie liczą ich więcej) 200 ma tak nierozwinięte skrzydła, że nie mogą latać, i że z 29 miejscowych rodzajów nie mniej jak 23 posiada wszystkie gatunki z takiemi skrzydłami. 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 Wollastone, pozostają po większej części dopóty w ukryciu, dopóki wiatr się nie uspokoi i słońce nie zaświeci; że stosunek chrząszczów znacznie jest większy na wyspach Dasertas wystawionych na wiatr, niż na samej Maderze; a zwłaszcza ten fakt niezwykły, na który Mr. Wollastone kładzie nacisk, a mianowicie, że niektóre wielkie grupy chrząszczy, niezmiernie liczne w innych miejscach, gdzie użycie skrzydeł jest koniecznem, na Maderze nie spotykają się wcale; — wszystkie te względy każą mi sądzić, że brak skrzydeł u wielu chrząszczów maderskich zależy od naturalnego doboru, prawdopodobnie łącznie z nieużyciem. Albowiem w ciągu wielu kolejnych pokoleń każdy chrząszcz, który mniej latał, już to dlatego, że miał skrzydła mniej rozwinięte, już to dla wrodzonego lenistwa, miał najwięcej widoków na pozostanie przy życiu, gdyż nie był zapędzany w morze przez wiatr; z drugiej zaś strony, chrząszcze, najwięcej usposobione do latania, będą najczęściej zapędzane do morza i będą w ten sposób ginęły.

Te maderskie owady, które nie przebywają na ziemi, i które, jak pewne żyjące z kwiatów chrząszcze oraz motyle, muszą zwykle używać skrzydeł do zdobywania pożywienia mają, jak przypuszcza Mr. Wollastone, skrzydła nie zmniejszone, ale raczej powiększone. Fakt ten da się zupełnie pogodzić z działaniem naturalnego doboru. Albowiem, skoro nowy owad po raz pierwszy dostał się na wyspę, to dążność naturalnego doboru 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 pływaczy tem lepiej, im dalej pływać umieją, podczas gdy dla złych lepiejby było, gdyby wcale nie mogli pływać, a uchwycili się tylko szczątków okrętu.

Oczy kretów i niektórych ryjących ziemię gryzoniów są zaczątkowe co do wielkości i w niektórych wypadkach zupełnie pokryte skórą i szerścią. Taki stan oczów prawdopodobnie zależy od stopniowego zanikania w skutek nieużycia, być jednak może, z współudziałem naturalnego doboru. W południowej Ameryce ryjący gryzoń Tuco-tuco czyli Ctenomys ma jeszcze więcej podziemny sposób życia aniżeli kret i pewien hiszpan, który często chwytał te zwierzęta, upewniał mnie, że często bywają one ślepe. Żywy okaz, który miałem u siebie, był z pewnością w tym stanie, co pochodziło, jak się przekonałem przy sekcyi, z zapalenia błony migawkowej. 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 działanie nieużycia.

Powszechnie wiadomo, że zwierzęta z najrozmaitszych klas, zamieszkujące jaskinie w Karyntyi i w Kentucky, są ślepe. U niektórych krabów pozostaje szypułka oczna, chociaż oko znikło, jakby podstawa teleskopu bez rury i szkieł. Ponieważ trudno przypuścić by oczy, nawet bezużyteczne, mogły być szkodliwe dla zwierząt żyjących w ciemności, utrata więc oczów może być przypisaną nieużyciu. U pewnego ślepego zwierzęcia, a mianowicie u jaskiniowego szczura (Neotoma), którego dwa okazy profesor Silliman schwytał o pół (angielskiej) mili od otworu jaskini, a więc jeszcze nie w najgłębszem miejscu, — oczy są wielkie i błyszczące, a zwierzęta te, jak się dowiedziałem od profesora Sillimana, wystawione przez miesiąc na stopniowe działanie światła, nabyły zdolności niewyraźnego postrzegania.

Trudno wystawić sobie warunki życia bardziej podobne, jak te, które istnieją w wapiennych jaskiniach pod jednakowemi prawie klimatami. Gdyby więc, zgodnie z dawnemi poglądami, przypuszczać, że ślepe zwierzęta zostały stworzone oddzielnie w Europie i w Ameryce, to moglibyśmy oczekiwać ścisłego podobieństwa w ich organizacyi i położeniu. Tak jednak z pewnością nie jest, jeżeli weźmiemy pod uwagę całe fauny obu miejsc. Co się tyczy owadów tylko Schiödte zauważył, że „musimy więc uważać całe to zjawisko tylko jako, czysto lokalne, a podobieństwo pomiędzy formami mamutowej jaskini (w Kentucky) i jaskiń Karyntyi uważać tylko za wyraz analogii, która zachodzi w ogóle pomiędzy faunami Europy i Ameryki północnej." Według moich poglądów, musimy przypuścić, że północno-amerykańskie zwierzęta, odznaczające się po większej części zwykłym wzrokiem, przesiedlały się z zewnątrz powoli w ciągu kolejnych pokoleń do coraz to głębszych zakątków kentuckijskich jaskiń również jak europejskie zwierzęta do europejskich jaskiń. Mamy pewne dowody tej stopniowej zmiany obyczajów; albowiem, jak Schiödte zauważył: „Uważamy więc te podziemne fauny jako drobne rozgałęzienia geograficznie ograniczonych faun sąsiednich okolic, rozgałęzienia, które dostały się pod ziemię i które, w miarę jak się rozprzestrzeniały w ciemności, 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 dla zupełnej ciemności o zupełnie osobliwej budowie". Musimy tu pamiętać, że uwagi Schiödtego stosują się nie do jednego, ale do rozmaitych gatunków. Z czasem, gdy po upływie mnóstwa pokoleń zwierzę dotrze do najgłębszych zakątków jaskini, nieużycie, według tego poglądu, doprowadzi do mniej lub więcej zupełnego zaniknięcia oka, a naturalny dobór często dokona innych zmian, jak np. powiększenia długości różków, jako kompensacyi wzroku. Pomimo podobnych zmian, możemy spodziewać się znaleźć jeszcze u jaskiniowych zwierząt Ameryki pokrewieństwo z innemi mieszkańcami tej części świata a u jaskiniowych zwierząt Europy z innemi europejskiemi zwierzętami. Tak też istotnie się dzieje z niektóremi

amerykańskiemi zwierzętami, jak się dowiaduję od profesora Dana; a niektóre europejskie jaskiniowe owady są bardzo ściśle spokrewnione z owadami sąsiednich okolic. Z punktu widzenia oddzielnego stworzenia trudno byłoby dać racyonalne wyjaśnienie pokrewieństwa ślepych zwierząt jaskiniowych z innemi mieszkańcami obu lądów. Że pomiędzy niektóremi jaskiniowemi zwierzętami Starego i Nowego świata istnieć może bliskie pokrewieństwo, można było się spodziewać z powodu powszechnie znanych stosunków powinowactwa pomiędzy większością innych ich tworów. Na cienistych skałach, zdaleka od jaskiń przytrafia się w znacznej ilości ślepy gatunek rodzaju Bathyscia; utrata wzroku u jaskiniowego gatunku tego rodzaju niema prawdopodobnie związku z jego pobytem w ciemności; albowiem naturalna, 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; przytem gatunki zamieszkujące jaskinie Europy i Ameryki różnią się pomiędzy sobą. Być może wszakże, że przodki dzisiejszych gatunków, posiadające jeszcze oczy, rozpowszechnione były dawniej na obu lądach stałych i zaginęły później wszędzie z wyjątkiem ich ukrytych miejsc pobytu. Nie zastanawia mnie też bynajmniej, że niektóre jaskiniowe zwierzęta są bardzo nieprawidłowe, jak to zauważył Agassiz co do ślepej ryby Amblyopsis i jak to ma miejsce ze ślepym Odmieńcem (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.

## Aklimatyzacya.

Przyzwyczajenia u roślin, takie, jak czas kwitnięcia, czas snu, ilość deszczu niezbędna do kiełkowania nasion—są dziedziczne. Prowadzi mnie to do powiedzenia kilku słów o aklimatyzacyi. Ponieważ niezwykle często różne gatunki jednego rodzaju zamieszkują okolice ciepłe i zimne, więc jeżeli istotnie wszystkie gatunki jednego rodzaju pochodzą od jednej formy rodzicielskiej, aklimatyzacya w ciągu długiego szeregu pokoleń powinna się odbywać z łatwością. Oczywista, że każdy gatunek przystosowany jest do klimatu swego własnego kraju; gatunki okolic podbiegunowych lub nawet umiarkowanych nie mogą wytrzymać zwrotnikowego klimatu i odwrotnie. Podobnież, wiele soczystych roślin nie może się utrzymać w klimacie wilgotnym. Często jednak przeceniano stopień przystosowania gatunków do klimatu, w którym żyły. Możemy o tem wnioskować ztąd, że często nie jesteśmy w stanie powiedzieć z góry, czy dana roślina po wprowadzeniu do naszego klimatu utrzyma się, czy nie, oraz ztąd, że wiele roślin i zwierząt, wprowadzonych z najrozmaitszych stron, utrzymuje się znakomicie. Mamy powody sądzić, że w stanie natury granice rozprzestrzenie-

nia gatunku zależą o tyle, jeżeli nie więcej, od współzawodnictwa z innemi organicznemi istotami, jak i od przystosowania do właściwego klimatu. Czy przystosowanie to w większości wypadków będzie bardzo dokładne, czy nie, mamy w każdym razie dowody, że niektóre rośliny mogą, do pewnego stopnia, naturalnie przyzwyczaić się do rozmaitych temperatur, t. j. 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. Mr. Thwaites powiadamia mię, że obserwował podobne fakty na wyspie Ceylon; analogiczne spostrzeżenia robił też Mr. H. C. Watson nad europejskiemi gatunkami roślin sprowadzonemi z wysp Azorskich do Anglii; ja sam mógłbym też podać wiele innych przykładów. Co się tyczy zwierząt, to możnaby przytoczyć kilka wiarogodnych przykładów, że gatunki rozszerzyły się znacznie już w historycznych czasach 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 specyalnie do nowej ojczyzny tak, że zostały do niej lepiej przystosowane, niż do pierwotnej.

Możemy przypuszczać, że nasze zwierzęta domowe wybrane zostały pierwotnie przez nieucywilizowane 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 przy tych warunkach (co jest daleko ważniejszem świadectwem), może nam posłużyć za dowód, że znaczna stosunkowo ilość innych zwierząt, żyjących obecnie w stanie natury, mogłaby z łatwością przyzwyczaić się do znoszenia najrozmaitszych klimatów. Nie trzeba jednak zbyt daleko posuwać argumentacyi w tym kierunku, ponieważ niektóre z naszych zwierząt domowych pochodzą prawdopodobnie z kilku dzikich szczepów: w naszych naprzykład domowych rasach psów zmieszała się, być może, krew zwrotnikowego i podbiegunowego wilka. 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 jakikolwiekbądź inny gryzoń, ponieważ żyją w zimnej strefie na wyspach Faröe, na północy, na wyspach Falklandzkich, na południu i na wielu wyspach gorącej strefy. Można więc przystosowanie do pewnego klimatu uważać jako zdolność, która z łatwością dołącza się do wrodzonej i obszernej giętkości organizacyi, 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 lodowym, podczas gdy wszystkie obecnie żyjące gatunki tych rodzajów są zwrotnikowe lub podzwrotnikowe — nie powinny być uważane jako anomalie, ale jako przykłady bardzo zwykłej giętkości konstytucyi, która przejawiła się w specyalnych warunkach.

Trudno rozstrzygnąć, o ile aklimatyzacya gatunku do pewnego klimatu zależy wyłącznie od przyzwyczajenia, a o ile od naturalnego doboru odmian mających różne wrodzone konstytucye; o 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 encyklopedyj, które radzą wielką ostrożność przy przenoszeniu zwierząt z jednej okolicy do drugiej. Ponieważ zaś nieprawdopodobna, by człowiek mógł dobrać tyle ras i pod-ras z konstytucyą specyalnie przystosowaną do każdej miejscowości, więc sądzę, że rezultat zależeć musi od przyzwyczajenia. Z drugiej strony dobór naturalny koniecznie dążyć będzie do zachowania tych osobników, które urodziły się z konstytucyą najlepiej przystosowaną do zamieszkanej przez nich okolicy. W pismach traktujących o wielu hodowanych roślinach, niektóre odmiany wskazane są jako więcej wytrzymalsze na pewien klimat aniżeli inne rośliny. Okazuje się to najdobitniej w dziełach traktujących o owocowych drzewach i wydanych w Stanach Zjednoczonych, gdzie zazwyczaj jedne odmiany polecają się do Stanów południowych, a inne do północnych; a ponieważ większość tych odmian powstała niedawno, nie można więc różnic w ich konstytucyi przypisywać przyzwyczajeniu. Przytaczano przykład słonecznika bulwowego (Helianthus tuberosus), który w Anglii nigdy nie rozmnaża się za pomocą nasion, a więc nie może wydać odmian, jako dowód, że aklimatyzacya nie możliwa, ponieważ jest on obecnie równie wrażliwy na zimno, jak dawniej. W tym samym celu i z większą daleko słusznością przytaczano przykład fasoli. Lecz tutaj doświadczenia uważać nie można za roztrzygające, dopóki ktokolwiek nie sprobuje w ciągu kilkunastu pokoleń zasiewać fasolę tak wcześnie, by znaczna jej część zginęła od mrozu, póki dalej 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, i t. d. Nie należy też przypuszczać, że różnice w konstytucyi siewek fasoli nie pojawiają się nigdy, i ja sam obserwowałem kilka bardzo wyraźnych przykładów, stwierdzających ten fakt.

W ogólności, możemy wnioskować, że przyzwyczajenie, użycie lub nieużycie, w niektórych wypadkach odegrały ważną rolę przy przekształcaniu konstytucyi i budowy, że jednak często wpływ ich kombinował się a niekiedy podporządkowywał się pod wpływ naturalnego doboru urodzonych zmian.

### Zmienność współczynna.

Przez pojęcie to chcę wyrazić, że cała organizacya tak ściśle związana jest w czasie wzrostu i rozwoju, że skoro wystąpią w jakiejkolwiek części drobne zmiany i zostaną nagromadzone przez dobór naturalny, to zarazem zmienią się inne części. Jest to przedmiot bardzo ważny, lecz bardzo niedokładnie wyjaśniony;

bezwątpienia też pomieszano tutaj fakty z bardzo rozmaitych dziedzin. Zobaczymy wkrótce, że dziedziczność często przedstawia fałszywe pozory współczynności. Jednym z najbardziej widocznych przykładów jest fakt, że zmiany w budowie młodych lub larw dążą naturalnie do oddziaływania na budowę dojrzałego zwierzęcia. Rozmaite homologiczne części ciała, które na wczesnych stadyach zarodkowego rozwoju wystawione są koniecznie na podobne warunki, zdają się być nadzwyczaj skłonne do przemieniania się w jednakowy sposób. Przekonywamy się o tem, 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 bezwątpienia mniej lub więcej zupełnie pokonaną przez dobór naturalny. Tak np. istniała niegdyś rodzina jeleni z jednym tylko rogiem po jednej stronie; gdyby zaś cecha ta była w jakikolwiekbądź 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 w normalnych organach, to niema zwyklejszego zjawiska, jak połączenie płatków korony w rurkę. Części twarde zdają się wpływać na formę przyległych miękkich części; niektórzy autorowie utrzymują, że u ptaków rozmaitość formy miednicy pociąga za sobą zadziwiającą rozmaitość formy nerek. Inni twierdzą, że u człowieka forma miednicy u matki wpływa przez nacisk na formę głowy u dziecka. U węży, według Schlegla, forma ciała oraz sposób połykania określają formę i położenie niektórych najważniejszych trzewiów.

Natura tego związku jest dla nas często zupełnie ciemna. Mr. Izydor Geoffroy St. Hilaire z naciskiem zwraca uwagę, że niektóre potworności występują razem często, inne zaś rzadko, chociaż nie możemy wskazać żadnego na to powodu. Cóż może być dziwniejszego jak związek u kotów pomiędzy zupełnie białą szerścią, niebieskiemi oczami a głuchotą, lub też pomiędzy zabarwieniem przypominającem skorupę żółwia a płcią samiczą; pomiędzy opierzeniem nóg u 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, chociaż tutaj bezwątpienia homologia odgrywa pewną rolę. Co się tyczy ostatniego przykładu współczynności, to sądzę, że chyba nie może być przypadkowym fakt, że dwa rzędy ssących, najbardziej anormalne co do pokrycia skóry, a mianowicie Wale (Cetacea) (wieloryb) i Bezzębne (Edentata) (łuskowce, pancerniki i t. d.) mają również w ogóle najbardziej nieprawidłowe uzębienie. Od tego prawidła zresztą, jak zauważył p. Mivart, istnieje tyle wyjątków, że niema ono wielkiej wartości.

Nie znam lepszego przykładu dla wykazania znaczenia praw współczynnej zmienności niezależnej od użyteczności, a więc i od naturalnego doboru, nad

ten, który widzimy w różnicy pomiędzy środkowemi a nadbrzeżnemi kwiatami niektórych roślin Złożonych (Compositae) i Baldaszkowych (Umbelliferae). Każdemu znaną jest różnica pomiędzy środkowemi a nadbrzeżnemi kwiatkami, naprzykład: stokrotki (Bellis perennis); a różnica ta często połączoną bywa z częściowym lub zupełnym zanikiem organów rodzajnych. U niektórych jednak z tych roślin różnią się również i owoce, tak co do swej formy, jak i co do rysunków na powierzchni. Różnice te objaśniano niekiedy przez nacisk pokryw na kwiatki lub też wzajemne ciśnienie kwiatków, a forma owoców w zewnętrznych kwiatkach u niektórych Złożonych potwierdza to wyjaśnienie. Nie stosuje się to jednak wcale do Baldaszkowych, gdyż jak dowiaduję się od D-ra Hookera, gatunki o najgęstszych baldaszkach bynajmniej nie najczęściej przedstawiają różnice pomiędzy zewnętrznemi kwiatkami. Możnaby przypuszczać, że rozwój płatków korony odciągając pożywienie od organów rodzajnych, wywołał ich zanik; ale nie mogłoby to być jedyną przyczyną, ponieważ u niektórych Złożonych nasiona zewnętrznych i wewnętrznych nadbrzeżnych kwiatków różnią się od siebie, chociaż pomiędzy koronami żadnej niema różnicy. Być może, że rozliczne te różnice pozostają w związku z różnicą w dopływie pożywnych soków ku środkowym i zewnętrznym kwiatkom; wiemy przynajmniej, że u roślin z nieregularnemi kwiatami kwiaty umieszczone najbliżej do osi najłatwiej ulegają peloryi, t. j. nieprawidłowo stają się symetrycznemi. Jako dowód tego, oraz jako zadziwiający przykład współczynności, mogę przytoczyć, że u wielu pelargonij na dwóch górnych płatkach korony w środkowym kwiatku baldaszka często znikają dwie ciemniej zabarwione plamy; a w takim razie, zupełnie zanika przyległy miodnik, i środkowy kwiatek staje się przez to pelorycznym, czyli regularnym. Jeżeli plama znika tylko na jednym z górnych płatków, to miodnik nie znika zupełnie, lecz znacznie się tylko skraca.

Co do rozwoju korony, to bardzo jest prawdopodobnem zdanie Sprengla, że kwiatki promieniste służą do przyciągania owadów, których współudział wysoce jest pożyteczny lub niezbędny do zapładniania tych roślin; a jeżeli tak, to naturalny dobór może odgrywać tu pewną rolę. Co się tyczy jednak nasion, to zdaje się niemożliwem, by różnice formy, które nie zawsze są współczynne z jakiemikolwiek różnicami w koronie, mogły być w jakikolwiekbądź sposób korzystne. Jednakże, u roślin Baldaszkowych różnice te zdają się przedstawiać taką doniosłość—owoce w zewnętrznych kwiatkach bywają niekiedy prostoziarne (orthospermia), w środkowych zaś krzywoziarne (coelospermia) — iż starszy De Candolle na podobnych cechach oparł główne działy w swej klasyfikacyi tego rzędu roślin. Widzimy więc, że zmiany w budowie, mające wysoką wartość dla systematyków, mogą całkowicie zależeć od praw zmienności i współczynności i nie przynosić, o ile sądzić możemy, najmniejszej korzyści dla gatunku.

Często możemy mylnie przypisywać współczynności zmian takie cechy, które są wspólne całym grupom gatunków i które w istocie rzeczy są poprostu rezultatem dziedziczności. Odległy przodek mógł bowiem drogą naturalnego

doboru nabyć pewną właściwość w budowie; a po tysiącach pokoleń, inny przodek jakąkolwiekbądź inną niezależną od niej właściwość. Dwie te zmiany, przechodząc na całą grupę potomków z rozmaitemi obyczajami, mogą naturalnie uchodzić jako pozostające koniecznie w pewnym związku współczynnym. Niektóre inne współczynności zależą prawdopodobnie od sposobu, w jaki jedynie działać może dobór naturalny. Alfons de Candolle zauważył, naprzykład, że owoce nieotwierające się nigdy nie zawierają skrzydlatych nasion. Zjawisko to wytłomaczyłbym w ten sposób, że nasiona nie mogą stopniowo nabywać skrzydełek drogą naturalnego doboru, jak tylko w otwierających się owocach; albowiem tylko w takim wypadku nasiona, cokolwiek lepiej przystosowane do dalekiego roznoszenia przez wiatr, mogłyby mieć pewną przewagę nad innemi, gorzej przystosowanemi nasionami.

## Kompensacya i ekonomia wzrostu.

Prawo kompensacyi czyli zrównoważenia wzrostu zostało sformułowane prawie równocześnie przez starszego Geoffroy i przez Göthego. Göthe wyraża się, że „natura, aby wydatkować z jednej strony, musi oszczędzać z drugiej". Sądzę, że jest to do pewnego stopnia słuszne względnie do naszych domowych tworów: jeżeli pożywienie dopływa w nadmiarze do jednej części lub organu, to do innych części dopływa rzadko lub przynajmniej nie w nadmiarze. Dlatego to trudno równocześnie otrzymywać od krowy dużo mleka i wypaść 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 wygrywa 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 mniejszemi mięsistemi płatkami pod dziobem. Trudno jednak utrzymywać, że i w stanie natury prawo to znajduje powszechne zastosowanie; chociaż wielu sumiennych badaczów, zwłaszcza botaników, wierzy w jego prawdziwość. Nie będę tutaj podawał przykładów, bo nie znam prawie sposobów do odróżnienia, czy jakakolwiekbądź część powiększyła się znacznie drogą naturalnego doboru, a druga przyległa zmniejszyła się tą samą drogą lub przez nieużycie, czy też ta ostatnia zmniejszyła się w skutek nadmiernego wzrostu przyległej części.

Przypuszczam też, że niektóre przytoczone przykłady kompensacyi, jak również i niektóre inne fakty dadzą się podprowadzić pod bardziej ogólną zasadę, a mianowicie, że dobór naturalny nieustannie usiłuje oszczędzać w każdej części organizacyi. Jeżeli przy zmianie warunków życia, jakikolwiek organ, dawniej pożyteczny, staje się mniej pożytecznym, to dobór naturalny będzie sprzyjał jego zmniejszeniu; albowiem dla osobnika będzie to korzystne, jeżeli pożywienie trwonić się nie będzie na wytwarzanie bezużytecznego organu. W ten tylko sposób mogę sobie wytłomaczyć fakt, który mnie mocno uderzył

przy badaniu wicionogich skorupiaków (Cirrhipedia) i który powtarza się w wielu innych wypadkach: a mianowicie, że gdy taki wicionogi skorupiak żyje jako pasorzyt na innym i tym sposobem jest ochroniony, wtedy traci on mniej lub więcej zupełnie swą własną skorupę czyli pancerz. Ma to miejsce u samca rodzaju Ibla, oraz w niezwykły sposób u Niewitnika (Proteolepas). Skorupa u wszystkich wicionogów składa się z trzech głównych przednich obrączek głowy niezmiernie rozwiniętych, zaopatrzonych w grube nerwy i mięśnie; u pasorzytnego zaś i ochronionego Niewitnika cała przednia część głowy zredukowaną została do drobnych szczątków umieszczonych u podstawy chwytnych różków. Tutaj więc zanik wielkiego i skomplikowanego organu, całkiem zbytecznego, będzie niezaprzeczenie korzystnym dla każdego z następujących po sobie osobników gatunku; albowiem w walce o byt, na którą każde zwierzę jest wystawione, będzie ono miało tem więcej widoków na przeżycie, im mniej pożywienia roztrwoni.

W ten sposób, jak sądzę, dobór naturalny dąży do zredukowania z biegiem czasu każdej części organizacyi, skoro tylko staje się ona zbyteczną w skutek zmianyłobyczajów—nie wywołując bynajmniej równocześnie silniejszego rozwoju innej części w odpowiednim stopniu. Odwrotnie dobór naturalny może znacznie rozwinąć jakikolwiek organ bez odpowiedniego zmniejszenia przyległych części, jako koniecznej kompensacyi.

### Utwory wielorakie, zaczątkowe i nizko uorganizowane są zmienne.

Możemy, zdaje się, uważać za prawidło, jak zauważył Izydor Geoffroy St. Hilaire, zarówno u odmian, jak i u gatunków, że jeżeli jakaś część lub jakis organ powtarza się wiele razy u jednego osobnika (jak np. kręgi u wężów, pręciki w wielopręcikowych kwiatach) to liczba ich jest zmienną; podczas gdy te same części lub organy, występując w mniejszej liczbie, bywają stałe. Ten sam badacz oraz niektórzy botanicy zauważyli dalej, że wielorakie części są bardzo podległe zmianom w swej budowie. Ponieważ to „wegetacyjne" powtarzanie się, według prof. Owena, jest oznaką niższej organizacyi, więc powyższe uwagi zgadzają się z ogólnem zdaniem naturalistów, iż istoty stojące nizko na skali organizacyi więcej są zmienne od stojących wyżej. Przypuszczam, że tutaj nizkość organizacyi oznacza, iż niektóre części organizacyi zostały tylko słabo wyróżniczkowane do oddzielnych funkcyj, i dopóki ta sama część służy do rozmaitych celów, jesteśmy, być może, w stanie wytłomaczyć sobie, dlaczego pozostaje ona zmienną, t. j. dlaczego dobór naturalny nie zachowuje i nie odrzuca wszelkiego zboczenia w formie z taką starannością, z jakąby to robił, gdyby organ służył dla jednej tylko funkcyi. Tak samo nóż, przeznaczony do najrozmaitszego użytku, może mieć wszelki dowolny kształt, podczas gdy narzędzie przeznaczone do specyalnych celów, musi mieć też właściwą formę. Nie należy nigdy zapominać, że dobór naturalny działać może jedynie przez pożytek i dla pożytku każdej istoty.

Organy 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 zboczeniom w ich budowie.

**Część rozwinięta w jakimkolwiekbądź 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 mocno byłem uderzony uwagą wypowiedzianą w tym przedmiocie przez Mr. 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 prawidło bardzo ogólne. Znam wprawdzie dokładnie liczne źródła błędów, ale spodziewam się, że zwróciłem na nie należytą uwagę. Należy pamiętać, że prawidło to bynajmniej nie stosuje się do wszystkich organów niezwykle rozwiniętych, ale tylko do organów niezwykle rozwiniętych w porównaniu do takich samych organów u innych blisko spokrewnionych gatunków. Naprzykład, skrzydło nietoperza jest organem najbardziej nieprawidłowym w gromadzie ssących; ale prawidło nie znajdzie tutaj zastosowania dlatego, że cała grupa nietoperzy posiada skrzydła; zastosowaćby je można tylko wtedy, gdyby jakikolwiek gatunek posiadał skrzydła rozwinięte w sposób niezwykły w porównaniu do skrzydeł innych gatunków. Lecz prawidło to 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 jakiejkolwiekbądź płci, ale nie odnoszące się bezpośrednio do aktu płodzenia. Prawidło stosuje się do samców i do samic, rzadziej jednak do samic, ponieważ rzadko przedstawiają one wybitne drugorzędne cechy płciowe. Że prawidło to tak oczywiście stosuje się do drugorzędnych cech płciowych, zależy to prawdopodobnie od 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 prawidło nasze bynajmniej nie ogranicza się wyłącznie do drugorzędnych cech płciowych, widzimy to jasno z przykładu dwupłciowych wicionogów. Przy badaniu tego rzędu zwracałem specyalną uwagę na spostrzeżenie Mr. Waterhousa i jestem zupełnie przekonany, że prawidło to stwierdza się prawie zawsze. W przyszłem mem dziele, podam spis wszystkich ciekawszych wypadków; tutaj zaś przytoczę tylko jeden przykład, który wyjaśni nam prawidło w najszerszem jego zastosowaniu. Pokrywkowe skorupki siedzących wicionogów (Pąklowate—B a l a n i d a e) są to organy ważne w całem znaczeniu tego wyrazu i bardzo mało się różnią nawet w różnych rodzajach. Tymczasem u niektórych gatunków rodzaju P y r g o m a przedsta-

wiają one zadziwiającą rozmaitość; homologiczne kawałki skorupki 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 więcej różnią się w cechach tych ważnych organów, aniżeli gatunki należące do innych rodzajów.

Ponieważ u ptaków osobniki jednego gatunku, zamieszkujące jedną okolicę, niezmiernie mało zmieniają się, zwróciłem więc na nie szczególną uwagę i znalazłem, że prawidło to z pewnością stosuje się do nich. Nie mogłem jednak przekonać się, czy stosuje się ono i do roślin i to poważnie zachwiałoby moją wiarę w jego prawdziwość, gdyby wielka zmienność roślin nie utrudniała szczególnie porównania różnych stopni zmienności.

Widząc, że jakakolwiekbądź część lub organ rozwija się w niezwykłym stopniu lub w niezwykły sposób, oczywiście wnioskujemy, że ma on wielkie znaczenie dla gatunku; a tymczasem w tym wypadku organ niezwykle ulega zmianom. W jaki to sposób być może? Wychodząc z punktu widzenia, że każdy gatunek został stworzony oddzielnie z wszystkiemi częściami, które obecnie widzimy u niego, nie mogę znaleźć żadnego wyjaśnienia. Lecz przypuściwszy, że grupy gatunków powstały z jakiegokolwiek innego gatunku i zostały zmodyfikowane przez dobór naturalny, możemy, jak sądzę, rzucić pewne światło na ten przedmiot. Zróbmy przedtem kilka wstępnych uwag. Jeśli u naszych zwierząt domowych zaniedba się jakąkolwiek część lub też całe zwierzę i nie zastosuje się do nich doboru, to część ta (naprzykład grzebień u kur Dorkingskich) lub też cała rasa utraci swój jednolity charakter, i o takiej rasie można będzie powiedzieć, że się wyradza. Prawie równoległy przykład widzimy w organach szczątkowych, oraz w takich, które tylko niedokładnie były przystosowane do jakiejkolwiek właściwej czynności, a także, być może, u grup wielokształtnych; w takich bowiem razach dobór naturalny nie wywarł, lub też nie mógł wywrzeć całkowitego swego wpływu, i organizacya pozostaje przez to w chwiejnym stanie. Lecz co nas tutaj szczególnie obchodzi, to to, że punkty organizacyi naszych zwierząt domowych, przekształcane obecnie szybko przez nieustanny dobór, są zarazem najwięcej 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, i t. d. — t. j. te właśnie cechy, na które angielscy hodowcy zwracają szczególną uwagę. Wiadomo, że nawet w tej samej podrasie naprzykład u krótkodziobych młynków trudno dochować się czystych okazów, ponieważ wielka ich liczba zbacza znacznie od typu. Można słusznie tutaj powiedzieć, że istnieje ciągła walka z jednej strony pomiędzy dążnością zwrotu do mniej doskonałego stanu lub też skłonnością do nowych zmian, a z drugiej strony—z nieustanną pracą doboru dla zachowania rasy w czystości. Z biegiem czasu dobór otrzymuje przewagę, i niema obawy, że o tyle chybimy celu, by z dobrego szczepu krótkodziobych młynków otrzymać zwyczajnego młynka

Ale dopóki działanie doboru posuwa się szybko, możemy zawsze spodziewać się wielkiej zmienności organów, ulegających przekształceniu.

Powróćmy teraz do natury. Skoro w jakimkolwiek gatunku pewna część rozwiniętą 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 tego rodzaju. Czas ten rzadko będzie zbyt oddalony, ponieważ gatunki rzadko tylko trwają dłużej nad 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 organu tak była wielką i trwałą w okresie niezbyt oddalonym, to możemy spodziewać się, że i teraz jeszcze w organach tych zwykle pozostała większa zmienność niż w takich, które przez daleko dłuższy okres czasu pozostały prawie bez zmiany. Przekonany jestem, że tak też dzieje się istotnie. Nie widzę powodu wątpienia, że walka pomiędzy naturalnym doborem z jednej a dążnością do zwrotu i do zmienności z drugiej strony nie ustanie z czasem i że najbardziej anormalne organy nie mogą się utrwalić. Dlatego też, jeżeli pewien organ, chociażby najbardziej nieprawidłowy, przekazany został przy jednakowych prawie warunkach wielu zmienionym potomkom — jak to ma miejsce, naprzykład, ze skrzydłem nietoperza—to, według naszej teoryi, musiał on istnieć prawie w takim samym stanie przez olbrzymi przeciąg czasu; w ten sposób dojdzie on do tego, że nie będzie więcej zmienny od innych organów. Tylko w tych wypadkach, gdzie modyfikacya jest stosunkowo nową i niezwykle wielką, powinniśmy dotychczas znajdywać w wysokim stopniu tę, jakby ją nazwać można, wrodzoną (generacyjną) zmienność; wtedy bowiem zdolność do zmian rzadko tylko była utrwalaną 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 więcej zmienne od rodzajowych.

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

od rodzajowych, ponieważ odnoszą się one do części mniej ważnych fizyologicznie, niż te, które służą zwykle do klasyfikacyi rodzajów. Sądzę, że wyjaśnienie to słuszne jest w części, chociaż tylko pośrednio; powrócę wszakże do tego przedmiotu w rozdziale o klasyfikacyi. Byłoby prawie zbytecznem przytaczać przykłady na poparcie twierdzenia, że zwyczajne cechy gatunkowe są więcej zmienne od rodzajowych; wszakże odnośnie do ważnych cech spostrzegałem często w dziełach historyi naturalnej, że jeżeli autor zauważył ze zdziwieniem, iż niektóre ważne organy lub części, zazwyczaj bardzo stałe w wielkiej grupie gatunków, r ó ż n i ą się znacznie u ściśle pokrewnych gatunków, to często są one z m i e n n e u osobników jednego gatunku. A fakt ten wykazuje, że jeżeli cecha, zazwyczaj mająca wartość rodzajową, traci na wartości i staje się gatunkową, to zarazem staje się bardziej zmienną, pomimo że fizyologiczna jej ważność mogła się nie zmienić. Coś podobnego da się zastosować do potworności; przynajmniej Iz. Geoffroy St. Hilaire widocznie nie wątpi, że im więcej jakikolwiek normalny organ różni się w rozmaitych gatunkach jednej grupy, tem więcej przedstawia on indywidualnych anomalij.

Według powszechnego zdania o oddzielnym stworzeniu każdego gatunku, w jaki sposób dałoby się wytłómaczyć, że części różniące się najwięcej w różnych niezależnie stworzonych gatunkach jednego rodzaju są więcej zmienne od tych części, które w tych samych gatunkach są więcej podobne do siebie? Co do mnie, niewiem w jaki sposób wyjaśnienie byłoby tutaj możliwe. Wychodząc zaś z punktu widzenia, że gatunki są tylko wybitnie odznaczone i utrwalone odmiany, możemy często oczekiwać, że dotychczas jeszcze zmieniają się one w tych częściach budowy, które zmieniły się w stosunkowo niedawnym czasie i przez to się wyróżniły dobitnie. Albo też — wyrażając się w inny sposób — cechy, w których wszystkie gatunki jednego rodzaju są do siebie podobne i któremi odróżniają się one od pokrewnych rodzajów, nazywają się rodzajowemi. Cechy te uważać można za odziedziczone po wspólnym przodku; albowiem rzadko chyba zdarzyćby się mogło, by dobór naturalny w jednakowy sposób zmodyfikował kilka odrębnych gatunków przystosowanych do mniej lub więcej różnych obyczajów. Ponieważ zaś te, tak zwane rodzajowe cechy, odziedziczone były jeszcze przed czasem, w którym po raz pierwszy kilka gatunków oddzieliło się od wspólnego pierwotnego szczepu, i następnie nie zmieniły się i nie wyróżniły się wcale, lub tylko w małym stopniu, nieprawdopodobna więc, by zmieniały się one i obecnie. Z drugiej strony, punkty organizacyi, odróżniające jedne gatunki od drugich, nazywamy gatunkowemi cechami; a ponieważ te cechy gatunkowe zmieniły się i wyróżniły się od siebie już potem, jak gatunki oddzieliły się od ich wspólnego przodka — prawdopodobna więc, że mogą one często i dotychczas być zmienne w pewnym stopniu, przynajmniej więcej są zmienne, aniżeli te części organizacyi, które przez bardzo długi okres czasu były stałemi.

### 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 więcej od siebie co do drugorzędnych cech płciowych, aniżeli co do innych części organizacyi. Porównajmy naprzykład 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 widoczną; możemy jednak zrozumieć, dlaczego nie mogły one stać się tak stałemi i jednostajnemi, jak inne cechy. Pochodzi to ztąd mianowicie, że nagromadzone one zostały przez dobór płciowy, który jest mniej surowym w swem 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 tylko 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, aniżeli w jakimkolwiekbądź innym.

Jest to fakt zadziwiający, że drugorzędne różnice pomiędzy obiema płciami jednego gatunku występują zwykle w tych samych częściach organizacyi, któremi gatunki tego samego rodzaju wyróżniają się od siebie. Podam tutaj jako przykład dwa pierwsze wypadki, które wypadkowo umieszczone są na pierwszem miejscu w moim spisie. Liczba członków stop (tarsi) stanowi wspólną cechę bardzo wielkich grup chrząszczów, lecz w rodzinie Jednylkowych (Eugidae), jak zauważył Westwood, liczba ich mocno się zmienia i zarazem jest różną w obu płciach jednego gatunku. Podobnież u kopiących błonkoskrzydłych (Hymenoptera) żyłkowanie na skrzydłach stanowi bardzo ważną cechę, ponieważ jest wspólne wielu obszernym grupom; tymczasem u niektórych rodzajów przebieg żyłek różni się w rozmaitych gatunkach i zarazem w obu płciach jednego gatunku. Sir J. Lubbock niedawno zauważył, że niektóre drobne skorupiaki przedstawiają doskonałą illustracyę tego prawa. U Pontella naprzykład „cechami płciowemi są głównie przednie rożki i piąta para nóg, i te same organy są również cechami gatunkowemi". Związek ten jasno tłómaczy się z mojego punktu widzenia, gdyż uważam, że wszystkie gatunki jednego rodzaju z taką samą pewnością powstały od wspólnego przodka, jak i obie płcie jednego gatunku. Jeżeli więc jakakolwiek część organizacyi wspólnego ich przodka lub jego pierwszych potomków staje się zmienną, 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 ekonomii przyrody, oraz jedną płeć jednego gatunku do drugiej, lub też samców jednego gatunku do walki z innemi samcami tegoż gatunku o posiadanie samicy.

Ostatecznie tedy przychodzę do wniosku, że większa zmienność cech gatunkowych, t. j. tych, które odróżniają gatunek od gatunku, w porównaniu z cechami rodzajowemi, t. j. wspólnemi wszystkim gatunkom, — że częsta i niezmierna 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 niemi w ściśle pokrewnych gatunkach, — że drugorzędne cechy płciowe oraz zwykłe gatunkowe różnice odnoszące się zwykle do tych samych części organizacyi—że wszystko to są zasady ściśle powiązane ze sobą. Wszystkie one głównie warunkują się tem, że gatunki jednej grupy są potomkami wspólnego przodka, po którym odziedziczyły wiele wspólnych cech, —dalej tem, że części, które niedawno dopiero i znacznie się zmieniły, dotychczas jeszcze posiadają większą skłonność do zmian, aniżeli części odziedziczone i nieprzekształcane oddawna—że dobór naturalny mniej lub więcej zupełnie — stosownie do czasu — przezwyciężył dążność do zwrotu i do dalszej zmienności,—że dobór płciowy mniej jest surowy od zwykłego, że nareszcie dobór naturalny i płciowy nagromadzały zmiany w tych samych częściach i tym sposobem przygotowały je zarówno do drugorzędnych płciowych, jak i do zwyczajnych celów.

**Różne gatunki przedstawiają 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 wytłómaczyć przez obserwacyę naszych ras domowych. Najbardziej różne rasy gołębia w okolicach najbardziej od siebie odległych przedstawiają pod-odmiany z odwróconemi piórami na głowie i z opierzonemi 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 jako zboczenie, przedstawiające normalną cechę u innej rasy, pawika. Nikt, jak przypuszczam, wątpić nie będzie, że wszystkie takie analogiczne zmiany powstały ztąd, że rozmaite rasy gołębia odziedziczyły po wspólnym przodku jednakową konstytucyę i dążność do jednakowych zmian, skoro wystawione zostaną na jednakowe, nieznane nam wpływy. W królestwie roślinnem przykłady analogicznych zmian widzimy w zgrubiałych łodygach, czyli, jak je zwykle nazywają, korzeniach szwedzkiego turnepsa i rutabagi, roślin, które niektórzy botanicy uważają jako 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 możnaby było dodać trzeci, a mianowicie pospolity turneps. Trzymając się powszechnie przyjętych poglądów o niezależnem stworzeniu każdego gatunku, powinnibyśmy przypisywać to podobieństwo zgrubiałych łodyg w trzech roślinach nie prawdziwej

przyczynie, naturalnej wspólności ich pochodzenia, i wynikającej ztąd 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 (Cucurbitaceae), inni zaś badacze u naszych roślin zbożowych. Mr. Walsh niedawno bardzo starannie zbadał podobne wypadki u owadów w stanie natury i podporządkował je pod swoje prawo „jednostajnej zmienności."

U gołębi wszakże spostrzegamy inne zjawisko, a mianowicie, że we wszystkich rasach pojawiają się niekiedy okazy popielato-sine z dwiema czarnemi pręgami na skrzydłach, z białemi 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 skalnego gołębia, to nikt, jak przypuszczam, wątpić nie będzie, że jest to wypadek zwrotu, nie zaś nowej, analogicznej zmiany, występującej w rozmaitych rasach. Możemy, jak sądzę, śmiało przyjąć ten wniosek, ponieważ, jak widzieliśmy wyżej, rozmaite te barwne oznaki występują u mieszańców dwóch ras odrębnych i zabarwionych zupełnie odmiennie; a w tym wypadku nie zaszła żadna zmiana w zewnętrznych warunkach, któraby wywołać mogła ponowne wystąpienie popielato-sinej barwy z barwnemi znakami, za wyjątkiem wpływu aktu krzyżowania na prawa dziedziczności.

Ponowne wystąpienie cech, zatraconych w przeciągu wielu, prawdopodobnie w ciągu setek pokoleń, jest bezwątpienia bardzo zadziwiającem zjawiskiem. Lecz kiedy jakakolwiek rasa skrzyżowała się chociażby raz tylko z inną rasą, to potomstwo jej wykazuje niekiedy dążność zwrotu 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, utrzymują powszechnie, że drobna ta ilość krwi wystarcza do utrzymania dążności do zwrotu. W rasie, która nie uległa krzyżowaniu, ale w której oboje rodzice utracili niektóre cechy przodków, dążność, słaba czy silna do reprodukcyi utraconych cech, może, jak zauważyliśmy wyżej, wbrew wszystkiemu, co wiedzieć możemy, utrzymać się przez nieograniczoną liczbę pokoleń. Jeżeli cecha, utracona w rasie, pojawia się na nowo w wielkiej liczbie pokoleń, to najprawdopodobniejszą hypotezą będzie nie ta, że osobnik nagle powraca do typu przodka oddalonego o kilkaset pokoleń, ale że w każdem kolejnem pokoleniu dana cecha znajdowała się w ukrytym stanie, póki nareszcie nie wystąpiła pod wpływem nieznanych przyjaznych warunków. Tak naprzykład, u gołębia maski, który bardzo tylko rzadko wydaje popielato sine okazy, w każdem pokoleniu istnieje ukryta dążność do wytwarzania tak zabarwionego upierzenia. Przekazywanie takiej dążności przez wiele pokoleń nie jest mniej nieprawdopodobne, aniżeli przekazywanie organów zupełnie niepotrzebnych lub szczątkowych. W istocie, prosta dążność do wytwarzania szczątkowych organów bywa też niekiedy dziedziczną.

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 teoryi, inny ten gatunek jest tylko dobrze określoną i stałą odmianą. Cechy jednak wyłącznie powstałe przez analogiczną zmienność będą miały prawdopodobnie niewielkie znaczenie, ponieważ utrzymanie wszystkich funkcyonalnie ważnych cech zależeć będzie od działania naturalnego doboru, odpowiednio do rozmaitych obyczajów gatunku. Możemy dalej spodziewać się, że gatunki jednego rodzaju wykazywać będą zwrot do cech oddawna utraconych. Ponieważ zaś nie znamy wspólnego przodka żadnej naturalnej grupy, nie możemy więc odróżnić cech powrotnych od analogicznych. Jeżelibyśmy naprzykład nie wiedzieli, że rodzicielska forma gołębi, gołąb skalny niema ani odwróconych piór na głowie, ani opierzonych nóg, to nie bylibyśmy w stanie rozstrzygnąć, czy podobne cechy u naszych ras domowych są zwrotem czy też jedynie zmianą analogiczną; moglibyśmy jednak wnioskować, że popielato-sina barwa jest zwrotem, dlatego że z nią razem występuje zwykle wiele innych oznak, których równoczesne wystąpienie trudno byłoby przypisać zwykłej tylko zmianie. Jeszcze więcej za tym wnioskiem przemawia fakt, że popielato-sina 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 wypadki są zwrotem do dawniejszych cech, a które nowemi, lecz analogicznemi zmianami, to jednak, według naszej teoryi, powinniśmy napotykać niekiedy u zmieniających się potomków jednego gatunku cechy, które posiadają już inne członki tej grupy. A to niewątpliwie ma miejsce.

Trudność odróżniania zmiennych gatunków w znacznej części zależy od tego, że ich odmiany niejako naśladują inne gatunki tego samego rodzaju. Możnaby też podać długi spis form pośrednich pomiędzy dwiema innemi, które wątpliwie tylko mogłyby uchodzić za gatunki. Dowodzi to, jeżeli tylko wszystkie te ściśle spokrewnione formy nie mają być uważane jako niezależnie stworzone gatunki, że jedne, zmieniając się, przyjęły niektóre cechy innych. Najlepszy jednak dowód analogicznych zmian dostarczają nam części lub organy, które mają zazwyczaj stałe cechy, a jednak niekiedy zmieniają się tak, iż do pewnego stopnia przypominają taki sam organ u pokrewnych gatunków. Zebrałem długi szereg faktów w tej kwestyi; ale, jak i 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 ważnej jakiej cechy, ale że występuje on u rozmaitych gatunków jednego rodzaju częścią w stanie swojskim, częścią w stanie natury. Jest to prawie z pewnością przykład zwrotu. U osła występują niekiedy bardzo wyraźne poprzeczne pręgi na nogach, podobne do pręg na nogach u 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 formy. Opisywano też białego osła, lecz nie albinosa, który nie posiadał pręg ani na grzbiecie ani na nogach; u osłów ciemnej maści pręgi te bywają niekiedy bardzo niewyraźne lub też znikają zupełnie. Widziano, że kułan Pallasa ma podwójną pręgę na łopatce. Mr. Blyth widział okaz dżygitaja (Equus hemionus) z wyraźną pręgą na łopatce, chociaż zwykle gatunek ten niema pręgi; a pułkownik Poole zawiadamia mnie, że młode tego gatunku mają zwykle pręgi na nogach i niewyraźną pręgę na łopatce. Kwagga, chociaż pręgowana tak wyraźnie jak i zebra, niema pręg na nogach. Dr. Gray wszakże odrysował okaz z bardzo wyraźnemi pręgami na nodze, jak u zebry.

Co się tyczy konia, zebrałem w Anglii przykłady pasa na grzbiecie u najrozmaitszych ras wszelkiej maści. Poprzeczne pręgi na nogach nie są rzadkie u koni bułanych, myszatych i raz jeden obserwowano je u kasztanowatego konia; niewyraźna pręga na łopatce spotyka się niekiedy u bułanych, i ja sam widziałem ślad jej u gniadego konia. Syn mój starannie zbadał i zrobił dla mnie rysunek bułanego zaprzęgowego belgijskiego konia z podwójną pręgą na każdej łopatce i z pręgami na nogach. Ja sam widziałem devonshirskiego ponny, opisywano mi też starannie bułanego wallijskiego ponny z trzema równoległemi pręgami na każdej łopatce.

Kattywarska rasa koni, hodowana w północno-zachodniej części Indyj, jest tak ogólnie pręgowana, że, jak się dowiaduję od pułkownika Poole, który badał tę rasę z polecenia indyjskiego rządu, 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 one u starych koni. Pułkownik Poole widział pręgi u nowonarodzonych źrebiąt kattywarskiej rasy, siwych i gniadych. Mam również powód przypuszczać na podstawie informacyj udzielonych mi przez Mr. W. W. Edwardsa, że u angielskich koni wyścigowych pręga grzbietowa daleko jest pospolitszą u źrebiąt niż u dorosłych koni. Sam też niedawno otrzymałem źrebię z gniadej klaczy (która pochodziła od turkomańskiego ogiera i flamandzkiej klaczy) i gniadego angielskiego wyścigowego ogiera. Źrebię to po tygodniu przedstawiało na tylnej części grzbietu i na czole wiele bardzo wązkich ciemnych zebrowatych pręg 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 Malajskiego archipelagu. We wszystkich częściach świata pręgi te najczęściej przytrafiają się u koni bułanych i myszatych; a pod nazwą bułanej (dun) maści rozumiem całą ich skalę pomiędzy karą i karogniadą z jednej strony, a maścią ściśle zbliżoną do śmietankowej, z drugiej.

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 w skutek dawniejszych krzyżowań z bułanym szczepem. Zdanie to jednak można z pewnością odrzucić; jest to bowiem nieprawdopodobne, by ciężki belgijski koń zaprzęgowy, wallijski ponny, koń norweski, smukła kattywarska rasa i t. d., zamieszkujące najrozmaitsze okolice świata, mogły się wszystkie skrzyżować z jednym przypuszczalnym pierwotnym szczepem.

Zwróćmy się teraz do wpływu krzyżowania na rozmaite gatunki rodzaju konia (equus). Rollin utrzymuje, że pospolity muł ma bardzo często pręgi na nogach; według Mr. Gosse, w niektórych okolicach Stanów Zjednoczonych dziewięć dziesiątych mułów posiada pręgowane nogi. Ja sam widziałem muła z tak licznemi pręgami na nogach, że można go było przyjąć za mieszańca od zebry; a Mr. W. C. Martin w swem znakomitem dziele o koniu podaje rysunek podobnego muła. Widziałem też cztery kolorowane rysunki mieszańców osła i zebry, u których nogi były daleko wyraźniej pręgowane od reszty ciała; jeden z nich posiadał 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, aniżeli czysta kwagga. Nareszcie — a jest to drugi niezwykle zadziwiający fakt—Dr. Gray podał rysunek mieszańca od osła i dżygitaja. (Dr. Gray powiadamia mnie, że znał drugi podobny wypadek). Chociaż osieł niekiedy tylko ma pręgi na nogach a dżygitaj niema ich wcale, to mieszaniec ten miał jednak wszystkie cztery nogi poprzecznie pręgowane i trzy krótkie pręgi na łopatce jak u devonshirskiego i wallijskiego ponny, 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 się pułkownika Poole'a, czy takie pręgi spotykają się kiedy 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 ogólnej maści innych gatunków tego rodzaju. Pojawieniu się pręg nie towarzyszy żadna zmiana formy ani też żadna nowa cecha. Widzimy, że skłonność do przybierania pręg najsilniej występuje u mieszańców pomiędzy niektóremi najbardziej różnemi gatunkami. Przypomnijmy sobie teraz przykład rozmaitych ras gołębia. Pochodzą one od jednego pierwotnego gatunku (włączając do niego dwa lub trzy podgatunki czyli rasy geograficzne) popielato-

sinej barwy z pewnemi pręgami i innemi oznakami, a skoro jakakolwiek rasa przybiera w skutek prostej zmiany popielato-siną barwę, wtedy występują koniecznie te same pręgi i oznaki, ale bez żadnej innej zmiany formy lub cech. Kiedy krzyżują się najstarsze i najczystsze rasy rozmaicie ubarwione, to widzimy, że u mieszańców występuje silna dążność zwrotu do popielato-sinej barwy, pręg i innych oznak. Powiedziałem, że najprawdopodobniejszą hypotezą tłómaczącą ponowne wystąpienie bardzo dawnych cech jest ta, że u młodych w każdem pokoleniu istnieje dążność do wytwarzania dawno utraconych cech, i że z niewiadomych powodów dążność ta niekiedy otrzymuje przewagę. Widzieliśmy też wyżej, że u różnych gatunków 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 jakżeż zupełnie analogicznym będzie ten wypadek z gatunkami rodzaju konia! Co do mnie, śmiało spoglądam w przeszłość 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 domowego konia (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 dzikim i to w takim szczególnym kierunku, że często staje się pręgowanym tak jak inne gatunki tego rodzaju; oraz, że każdy gatunek stworzony został z silną dążnością do wydawania, po skrzyżowaniu z gatunkami, zamieszkującemi najodleglejsze okolice świata, mieszańców, które swemi pręgami przypominają nie swoich rodziców, ale inne gatunki tego rodzaju. Przyjąć to wyjaśnienie jest to, jak mi się zdaje, porzucić realną przyczynę dla nierealnej, lub przynajmniej nieznanej; jest to z dzieł Boga robić tylko żart i fałsz. W takim razie mógłbym uwierzyć ze starymi i ciemnymi kosmogonistami, że kopalne muszle nigdy nie żyły i że były tylko wyrobione z kamienia, by naśladować muszle żyjące na brzegu morza.

## Streszczenie.

Nasza nieznajomość praw zmienności jest głęboką. Ani w jednym nawet wypadku na sto nie jesteśmy w stanie wskazać, dlaczego ta lub owa część się zmieniła. Jednakże, wszędzie, gdzie tylko mamy możność do 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 w ogóle pociąga za sobą jedynie chwiejność 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 razach miało, jak

się zdaje, potężny wpływ przyzwyczajenie, wywołując pewne właściwości w budowie dalej, użycie, wzmacniając organy,oraz nieużycie, osłabiając je i zmniejszając. Homologiczne części skłonne są do zmian w jednakowym kierunku oraz do zrastania się z sobą. Zmiany w częściach twardych i zewnętrznych dotykają niekiedy miększe i wewnętrzne części. Skoro jakakolwiek część silniej się rozwinie, usiłuje ona, być może, odciągnąć pokarm od przyległych części; każda zaś część organizacyi, która może być zaoszczędzoną bez szkody dla osobnika, nie rozwinie się. Zmiany w budowie, występujące w młodym wieku, mogą wpłynąć na części, które rozwiną się później; istnieje jednak bezwątpienia wiele przykładów współczynnych zmian, których nie jesteśmy w stanie wytłomaczyć. Wielorakie części są zmienne co do ilości i budowy dlatego, być może, że powstały z części, nieprzystosowanych dostatecznie do żadnej specyalnej funkcyi, tak że dobór naturalny nie zdołał przeszkodzić ich dalszym modyfikacyom. Z tej samej prawdopodobnie przyczyny istoty organiczne, nisko stojące na skali organizmów są więcej zmienne od wyżej stojących, których cała organizacya więcej się wyróżniczkowała. Organy szczątkowe, jako nieużyteczne, nie ulegają wpływowi naturalnego doboru, są więc zmienne. Cechy gatunkowe, t. j. cechy, które wyróżniły się już po rozgałęzieniu się rozmaitych gatunków jednego rodzaju od wspólnego przodka, są więcej zmienne aniżeli cechy rodzajowe, które odziedziczone zostały oddawna i nie ulegały zmianom w tym czasie. W uwagach tych mówimy tylko o teraźniejszej zmienności tylko pewnych części lub organów dlatego, że zmieniły się one niedawno dopiero i niedawno wyróżniły się od siebie, lecz widzieliśmy w drugim rozdziale, że ta sama zasada stosuje się do całego osobnika; albowiem w okolicach, gdzie znajduje się wiele gatunków jednego rodzaju, t. j. tam, gdzie oddawna miała miejsce zmienność i różniczkowanie, czyli gdzie wyrabianie nowych form odbywało się żywo, w takich okolicach 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 organizacyi dawała zwykle możność wytworzenia się i drugorzędnych płciowych różnic u obu płci jednego gatunku i gatunkowych różnic u różnych gatunków jednego rodzaju. Każda część lub każdy organ, rozwinięty do niezwykłej wielkości lub w niezwykły sposób przechodzić musiał, od czasu powstania rodzaju, przez niezmierny zakres przekształceń; to nam tłómaczy, dlaczego i dotychczas jest on często więcej zmienny od innych organów; zmienność bowiem jest procesem długim i powolnym, a dobór naturalny nie miał jeszcze dosyć czasu do pokonania skłonności do dalszych zmian i do zwrotu do mniej doskonałego stanu. Skoro jednak gatunek z jakimkolwiek organem niezwykle rozwiniętym stał się sam rodzicem wielu zmienionych potomków — co według naszej teoryi odbywało się bardzo powoli i wymagało wiele czasu — w takim razie naturalny dobór zdołał już nadać stałe cechy organowi, choćby jak najwięcej rozwiniętemu. Gatunki, które po wspólnym rodzicu odziedziczyły prawie jednakową konstytucyę i są wystawione na podobne warunki, mają na-

turalną skłonność do wytwarzania analogicznych zmian; te same gatunki mogą niekiedy powracać do niektórych cech dawnego przodka. Chociaż zwrot i zmiany analogicznie nie mogą wywołać nowych i ważnych przekształceń, to jednak modyfikacye 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 takich różnic wytworzyło wszystkie ważniejsze modyfikacye budowy, odpowiednio do obyczajów każdego gatunku.

BIBLIOTEKA
Wyższej Szkoły Polit. - Wych.

## ROZDZIAŁ VI.

# Trudności teoryi.

**Trudność teoryi pochodzenia drogą przekształceń. — Brak lub rzadkość odmian przejściowych.—Przejścia w sposobach życia.—Rozmaitość obyczajów w jednym gatunku.—Gatunki z obyczajami znacznie różnemi od obyczajów pokrewnych im gatunków.—Organy niezmiernie wydoskonalone. — Sposoby przejścia. — Trudne wypadki. — Natura non fecit saltum.— Organy niewielkiego znaczenia. — Organy nie zawsze są absolutnie doskonałe. — Prawa jedności typu i warunków istnienia zawarte są w teoryi naturalnego doboru.**

Zanim jeszcze czytelnik doszedł do tego miejsca w mem dziele, w umyśle jego powstać musiało mnóstwo zarzutów. Niektóre z nich tak są poważne, że do dziś dnia nie mogę o nich pomyśleć bez pewnego zakłopotania; ale, według mego zdania, wiele zarzutów jest tylko pozornych, a te, które są więcej realne, nie mogą obalić mojej teoryi.

Trudności te i zarzuty możnaby sprowadzić do następujących punktów:

Po pierwsze, jeżeli gatunki powstały z innych gatunków na drodze delikatnych stopniowań, dlaczego nie widzimy wszędzie mnóstwa form przejściowych? Dlaczego cała natura nie przedstawia nam zlania się odcieni, a gatunki są, jak je widzimy, dokładnie określone?

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

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

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

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

## O braku lub rzadkości odmian przejściowych.

Ponieważ dobór naturalny działa jedynie przez zachowywanie korzystnych przekształceń, to w miejscowości zupełnie zaludnionej każda nowa forma dążyć będzie do zastąpienia i ostatecznie do wytępienia własnej swej mniej udoskonalonej formy rodzicielskiej, oraz innych form, gorzej przystosowanych, z któremi wstępuje w współzawodnictwo. W ten sposób dobór naturalny idzie ręka w rękę z wymieraniem. Jeżeli więc uważamy każdy gatunek jako potomka jakiej nieznanej formy, to sam proces tworzenia się i udoskonalenia się nowej formy wytępi zazwyczaj i rodzica i wszystkie przejściowe odmiany.

Jednakże, ponieważ według tej teoryi musiały istnieć niezliczone formy przejściowe, to dlaczegoż nie znajdujemy ich przechowanych w niezmiernej ilości w skorupie ziemi. Kwestyę tę właściwiej będzie roztrząsać w rozdziale o niedokładności geologicznych pamiątek; tutaj zauważę tylko, że odpowiedzi należy, jak sądzę, szukać w tem, iż zabytki owe są bez porównania mniej dokładne, aniżeli się zwykle przypuszcza. Skorupa ziemi jest to obszerne muzeum; ale kolekcye tego muzeum były zbierane niedokładnie i w wielkich odstępach czasu.

Możnaby wszakże zarzucić, że tam, gdzie rozmaite blisko pokrewne gatunki zajmują jedną miejscowość, powinniśmy z pewnością znaleźć obecnie wiele form przejściowych. Weźmy tutaj prosty przykład. Podróżując po stałym lądzie z północy ku południu, napotykamy zwykle jeden po drugim blisko pokrewne czyli reprezentacyjne (zastępcze) gatunki, zajmujące oczywiście to samo poniekąd miejsce w naturalnej gospodarce kraju. Reprezentacyjne te gatunki stykają się ze sobą i zachodzą wzajemnie w swoje granice; a w miarę jak jeden staje się rzadszy, drugi występuje coraz częściej, póki zupełnie jeden nie zastąpi drugiego. Skoro teraz porównamy te gatunki tam, gdzie one są pomieszane, to znajdziemy, że różnią się one od siebie absolutnie we wszystkich szczegółach budowy tak samo,jak i okazy wzięte ze środka okręgu rozprzestrzenienia każdego z tych gatunków. Otóż, według mej teoryi, pokrewne te gatunki pochodzą od wspólnego rodzica; a w ciągu procesu przekształcenia każdy gatunek przystosował się do warunków życia swego własnego okręgu, wyparł i wytępił swoją pierwotną rodzicielską formę, oraz wszystkie przejściowe odmiany pomiędzy jego dawniejszym a obecnym stanem. Dlatego też nie powinniśmy spodziewać się, że dziś w każdym okręgu napotkamy wiele form przejściowych, chociaż musiały one tam istnieć i mogą znajdować się w stanie kopalnym w pokładach ziemi. Dlaczegoż jednak w okręgach przejściowych, mających przejściowe warunki życia, nie znajdujemy teraz przejściowych, łączących form? Zarzut ten przez długi

czas mocno mnie niepokoił. Sądzę jednak, że w znacznej części da się on wytłomaczyć.

Przedewszystkiem, musimy być niezmiernie ostrożni, jeżeli z tego iż jakakolwiek okolica obecnie jest ciągłą, chcemy wnosić, że pozostawała ona taką przez długi okres czasu. Geologia wykazuje nam, że większa część stałych lądów podzieloną była na wyspy jeszcze nawet w późniejszym trzeciorzędowym okresie; a na tych wyspach mogły się oddzielnie utworzyć odrębne gatunki; istnienie zaś przejściowych gatunków w pośrednich pasach było zupełnie niemożliwe. W skutek zmian w postaci lądu i klimacie, morza, obecnie połączone, musiały być niedawno jeszcze mniej połączone i mniej jednostajne, niż dzisiaj. Pomijam jednak tę drogę dla usunięcia trudności; albowiem sądzę, że wiele zupełnie określonych gatunków powstało na nieprzerwanym stałym lądzie; chociaż bezwątpienia 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, znajdujemy zwykle, że w obszernych okręgach są one dosyć liczne, że potem jakby odrazu stają się coraz rzadsze ku granicom i wreszcie znikają zupełnie. Neutralna więc przestrzeń pomiędzy dwoma zastępczemi (reprezentacyjnemi) gatunkami jest w ogóle wązką w porównaniu z okręgiem, zajmowanym przez każdy z tych gatunków. Podobne zjawisko widzimy, wstępując na góry, i niekiedy zadziwiającem jest, jak szybko znika, według spostrzeżeń Alfonsa de Candolle, pospolity jakiś alpejski gatunek. Podobny fakt zauważył E. Forbes, badając głębie morza za pomocą drag. Tych, którzy uważają klimat i fizyczne warunki życia, jako 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 okręgu, wzrósłby nieskończenie w liczbę, gdyby nie współzawodnictwo innych gatunków, że prawie wszystkie żyją ze zdobyczy lub służą za zdobycz innym, że, jednem słowem, każda organiczna istota jest bezpośrednio lub pośrednio jak najściślej związana z innemi organicznemi istotami — to musimy przyznać, że granice rozprzestrzenienia mieszkańców każdej okolicy bynajmniej wyłącznie nie zależą od niedostrzegalnie zmieniających się fizycznych warunków; ale w znacznej części od obecności innych gatunków, z których żyją, albo którym służą za zdobycz, albo też z któremi współzawodniczą. Ponieważ zaś te gatunki są to czynniki określone i nie przechodzą jeden w drugi przez niedostrzegalne stopniowania, więc granica każdego gatunku, jako zależna od granicy innych gatunków, będzie dążyła do wyraźnej określoności. Prócz tego, każdy gatunek na granicach swego okręgu, gdzie występuje on w mniejszej liczbie, będzie wystawiony na niezmierne zniszczenie przy każdem wahaniu się w liczbie jego nieprzyjaciół, jego zdobyczy lub w naturze pór roku; a przez to granice jego geograficznego rozmieszczenia zostaną jeszcze wyraźniej określone.

Ponieważ gatunki pokrewne lub zastępcze, zamieszkując nieprzerwaną miejscowość są zwykle tak rozmieszczone, że każdy z nich zajmuje obszerny okrąg oraz stosunkowo wązki naturalny pas, w którym bardzo szybko staje się rzadkim;—i ponieważ odmiany nie różnią się w istocie od gatunków, więc to samo prawidło stosuje się i do odmian. Przedstawmy sobie teraz, że jakikolwiek zmienny gatunek zajmuje bardzo znaczną przestrzeń. W takim razie dwie odmiany przystosują się do dwóch szerokich okręgów, a trzecia do wązkiego pasa pośredniego pomiędzy niemi. Pośrednia odmiana będzie więc istniała w mniejszej liczbie, ponieważ zamieszkuje wązką i mniejszą przestrzeń. W rzeczywistości, o ile tylko stwierdzić mogłem, prawidło to stosuje się do odmian w stanie natury. Uderzające dowody, przemawiające za tem prawidłem, znalazłem u odmian przejściowych pomiędzy wybitnemi odmianami bąklów (Balanus). Z informacyj udzielonych mi przez Mr. Watsona, D-ra Asa Gray i Mr. Wollastona wynika, że w ogóle tam, gdzie występują odmiany przejściowe pomiędzy innemi formami, są one znacznie mniej liczne od form, które łączą pomiędzy sobą. Jeżeli teraz uznajemy słuszność tych faktów i dowodów i przyjmiemy, że odmiany pośrednie pomiędzy dwiema innemi bywały w ogóle mniej liczne od nich, to, jak sądzę, będziemy w stanie zrozumieć dlaczego pośrednie odmiany nie trwają długo, dlaczego muszą uledz zagładzie i ginąć wcześniej, aniżeli formy, które one początkowo łączyły pomiędzy sobą.

W samej rzeczy, każda forma istniejąca w mniejszej liczbie, jak już zauważyliśmy wyżej, jest więcej wystawiona na zagładę aniżeli forma istniejąca w większej liczbie; a w naszym specyalnym wypadku pośrednia forma będzie w wysokim stopniu wystawiona na napady blisko pokrewnych form, żyjących po obu jej stronach. Istnieje wszakże daleko ważniejszy powód. Podczas procesu dalszych przekształceń, który, jak przypuszczamy zmieni i udoskonali dwie odmiany w dwa odrębne gatunki, dwie z nich, liczniejsze, ponieważ zajmują obszerne okręgi, będą miały wielką przewagę nad pośrednią formą, która w niewielkiej liczbie zamieszkuje wązki pas pośredni. Albowiem formy liczniejsze będą miały prawdopodobnie więcej widoków na wytworzenie przyjaznych zmian, z których skorzysta dobór naturalny, aniżeli formy istniejące w mniejszej liczbie. Dlatego też w walce o byt, formy pospolitsze będą zwykle usiłowały pokonać i zastąpić mniej pospolite formy, ponieważ te ostatnie wolniej się zmieniają 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, aniżeli gatunki rzadsze. Aby bliżej wyjaśnić, co mam na myśli, weźmy następujący przykład. Przypuśćmy, że hodujemy trzy odmiany owiec, z których jedna przystosowaną jest do obszernej górskiej okolicy, druga do stosunkowo wązkiego 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 razie prawdopodobna, że warunki będą daleko przyjaźniejsze dla wielkich hodowców w górach lub na równinie i że udoskonalą

swoje rasy znacznie prędzej aniżel i drobni hodowcy w wązkim pośrednim pagórkowatym pasie. W skutek 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 wytępioną pośrednią rasę pagórków.

Streszczając wszystko cośmy powiedzieli, sądzę, że gatunki mogą dojść do tego, że przedstawiają dosyć określone utwory i w żadnym okresie nie przedstawiają zagmatwanego chaosu zmiennych i przejściowych form, a to dla następujących powodów:

Po pierwsze: dlatego, że nowe odmiany tworzyły się bardzo powolnie; proces zmiany bowiem odbywa się bardzo powolnie, a dobór naturalny nie jest w stanie nic zrobić, dopóki nie wystąpią korzystne indywidualne różnice lub przemiany i dopóki jakiekolwiek miejsce w naturalnej gospodarce okolicy, nie da się lepiej zapełnić przez pewne modyfikacye jednego lub kilku jej mieszkańców. Pojawienie się zaś takich nowych miejsc zależeć będzie od powolnych zmian w klimacie, od przypadkowej immigracyi 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 przedstawiających drobne zboczenia, do pewnego stopnia, trwałe; co też istotnie ma miejsce.

Powtóre: okręgi obecnie ciągłe, musiały się jeszcze niedawno składać z odrębnych części, gdzie mogło oddzielnie rozwinąć się wiele form, zwłaszcza takich, które się łączą dla każdego płodzenia i wiele wędrują—i rozwinąć się dostatecznie, by wejść do kategoryi zastępczych gatunków. W tym wypadku, odmiany przejściowe pomiędzy rozmaitemi zastępczemi gatunkami a ich wspólnemi rodzicami, musiały dawniej istnieć w każdej odrębnej części lądu; pośrednie te jednak ogniwa zostały wyparte i wytępione w ciągu działania naturalnego doboru tak, iż nie mogły one do dzisiejszego dnia ostać się przy życiu.

Po trzecie: skoro w rozmaitych miejscowościach zupełnie ciągłej przestrzeni utworzyły się dwie lub trzy odmiany, to prawdopodobnie z początku utworzyły się w pośrednich pasach przejściowe odmiany, lecz zazwyczaj trwały one tylko niedługo. Albowiem z przytoczonych już powyżej powodów (a mianowicie z tego, co wiemy o obecnem rozmieszczeniu blisko pokrewnych form lub zastępczych gatunków, jak również uznanych odmian) odmiany pośrednie istnieją w pasach przejściowych w mniejszej liczbie, aniżeli odmiany, które one łączą ze sobą. Z tego jedynie powodu, pośrednie odmiany wystawiane są na niebezpieczeństwo przypadkowej zagłady; a w ciągu procesu dalszych przekształceń drogą naturalnego doboru będą one z pewnością pokonywane i zastąpione przez formy, dla których służą jako łącznik; albowiem formy te, już istniejące w wielkiej liczbie, skupione, przedstawiać będą więcej odmian i tym sposobem będą się doskonalić dalej pod wpływem doboru naturalnego i pozyskiwać coraz więcej przewagi.

Nareszcie, biorąc pod uwagę nie jeden jakikolwiek okres czasu, ale wszystkie,—jeżeli moja teorya jest słuszna, to musiały bezwątpienia istnieć niezliczone przejściowe odmiany, łączące ściśle pomiędzy sobą wszystkie odmiany jednej grupy; lecz sam proces naturalnego doboru dąży nieustannie, jak często wspominaliśmy, do zagłady form rodzicielskich i pośrednich ogniw. Dowody więc ich dawniejszego istnienia, znaleźć możemy jedynie w kopalnych szczątkach, które, jak postaramy się dowieść w jednym z przyszłych rozdziałów, zachowały się tylko bardzo niedokładnie i w przerywanych okresach.

## O powstawaniu i przejściach istot organicznych, mających szczególne obyczaje i budowę.

Przeciwnicy wyznawanych przezemnie poglądów zapytywali: w jaki sposób naprzykład drapieżne zwierzę lądowe może zamienić się w zwierzę wodne, gdyż jak mogło ono istnieć w stanie przejściowym? Łatwo byłoby wykazać, że i obecnie istnieją wśród zwierząt drapieżnych zwierzęta, które przedstawiają ściśle pośrednie stopnie pomiędzy zwierzęciem lądowem a wodnem; a ponieważ każde z nich utrzymuje się przez walkę o byt, jasną więc rzeczą, że każde musi być dobrze przystosowane do zajmowanego przez nie miejsca w naturze. Spojrzmy naprzykład na Mustela vison, zamieszkującą Północną Amerykę: posiada ona błonę pomiędzy palcami i podobna jest do wydry z uwłosienia, krótkich nóg i formy ogona. Podczas lata, zwierzę to zanurza się do wody dla łowienia ryb, któremi się żywi; ale w ciągu długiej zimy opuszcza ono zamarzłe wody i podobnie jak inne kuny, łowi myszy i lądowe zwierzęta. Jeżeli weźmiemy odmienny przykład i zapytamy, w jaki sposób czworonożne zwierzę owadożerne mogło się zmienić w latającego nietoperza, to odpowiedź będzie daleko trudniejsza. Jednakże sądzę, że i tutaj trudności nie mają wielkiego znaczenia.

Zarówno w tym, jak i w innych wypadkach, jestem w bardzo niekorzystnem położeniu, ponieważ z wielu zebranych przezemnie uderzających wypadków, mogę podać tylko jeden lub dwa przykłady przejściowych obyczajów i organów w pokrewnych gatunkach, oraz rozmaitych obyczajów stałych lub czasowych u jednego gatunku. A zdaje mi się, że tylko długi szereg przykładów mógłby wyjaśnić trudności zachodzące w podobnym wypadku, jak powstanie nietoperza.

Przypatrzmy się rodzinie wiewiórek. Znajdujemy tutaj najdelikatniejsze stopniowania, poczynając od zwierząt z ogonem tylko cokolwiek spłaszczonym i od takich, które według spostrzeżeń J. Richardsona, mają rozszerzoną tylną część ciała i cokolwiek obszerniejszą skórę po bokach, aż do tak zwanych wiewiórek latających (Polatucha). U tych ostatnich, tylne kończyny i nawet nasada ogona połączone są za pomocą szerokiej składki skóry, która służy im za spadochron i pozwala przenosić się w powietrzu na znaczną odległość z drzewa na drzewo. Niewątpliwa, że dla każdego gatunku wiewiórki w jego ojczyznie korzystną jest

właściwa budowa; ponieważ pozwala im 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 możliwie najlepszą przy 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 przekształcą się; wtedy analogia doprowadzi nas do wniosku, że przynajmniej niektóre z wiewiórek zmniejszą się w liczbie, lub też zaginą zupełnie, jeżeli ich budowa nie zmodyfikuje 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 ciągle, dopóki—z powodu, że każda modyfikacya będzie korzystną i każda przekazywać się będzie potomstwu, — przez zsumowanie wpływów naturalnego doboru, nie wytworzy się tak zwana wiewiórka latająca.

Przypatrzmy się teraz Lotoperzowi (Galeopithecus) czyli tak zwanemu latającemu Lemurowi, którego dawniej zaliczano do nietoperzy, ale dziś uważają jako należącego do owadożernych. Niezwykle szeroka błona sięga od kątów szczęki do ogona i obejmuje kończyny o wydłużonych palcach. Błona ta zaopatrzona jest w mięsień służący do jej rozpościerania. Chociaż niema przejściowych ogniw w budowie, przystosowanych do przerzucania się w powietrzu, któreby obecnie łączyły lotoperza z innemi owadożernemi zwierzętami, to jednak niema nic nieprawdopodobnego w przypuszczeniu, że takie ogniwa dawniej istniały i że każde z nich rozwinęło się podobnie jak u gorzej jeszcze latających wiewiórek i że każdy stopień rozwoju w budowie był korzystny dla osobnika. Nie mogę też widzieć niepokonanych trudności w dalszem przypuszczeniu, że błona łącząca palce i przedramię lotoperza mogła być znacznie wydłużona przez działanie naturalnego doboru; a w takim razie, o ile przynajmniej dotyczy organów lotu, — zwierzę zamieniłoby się w nietoperza. U niektórych nietoperzy z błoną sięgającą od łopatek do ogona i obejmującą tylko kończyny znajdujemy, być może, ślady przyrządu przystosowanego pierwotnie raczej do przerzucania się w powietrzu niż do lotu.

Gdyby zaginęło kilkanaście rodzajów dziś żyjących ptaków, któż wtedy odważyłby się przypuścić, że mogły istnieć ptaki, których skrzydła służą jedynie do bicia niemi po wodzie, jak krótkoskrzydła kaczka (Micropterus brachypterus, Eyton), lub też służą za pletwy w wodzie i za przednie kończyny na lądzie, jak pingwiny, lub za żagle, jak strusia, lub też nie służą dla żadnego fizyologicznego użytku, jak nielotek (Apteryx). Pomimo to, budowa każdego z tych ptaków jest wygodna dla niego przy tych warunkach, na jakie jest wystawiony, ponieważ każde zdobywa sobie życie walką; ale budowa ta niekoniecznie jest najlepszą dla wszelkich możliwych warunków. Z uwag tych nie należy wnosić, że podane tutaj rozmaite stopniowania w organizacyi skrzydeł, które wszystkie mogą być tylko rezultatem nieużycia, wskazują nam drogę, po której ptaki

stopniowo zdobyły doskonałą zdolność do lotu; pozwoliły one tam tylko wykazać przynajmniej, jakie drogi przejścia są możliwe.

Widząc, że niektóre z przedstawicieli gromad oddychających w wodzie, takich jak Skorupiaki lub Mięczaki, przystosowały się do życia na lądzie; widząc dalej, że istnieją latające ptaki i ssące, latające owady najrozmaitszych typów, że dawniej istniały latające płazy, możemy sobie wystawić, że obecne latające ryby, które za pomocą ruchu swych płetw unoszą się na znaczną przestrzeń w powietrzu, podnoszą się z łatwością i zwracają się, — mogą się przekształcić w zupełnie skrzydlate zwierzęta. Gdyby się tak stało istotnie, któżby mógł sobie wyobrazić, że na wczesnem swem rozwojowem stadyum, zwierzęta te zamieszkiwały ocean i używały swych powstających organów lotu jedynie, o ile wiemy, by uchronić się przed żarłocznością innych ryb.

Widząc organ wysoko udoskonalony dla jakiegokolwiek użytku, jak skrzydła ptaka do lotu, powinniśmy pamiętać, że zwierzęta, przedstawiające dawniejsze przejściowe stopnie budowy, rzadko tylko dożyć mogły do dzisiejszego dnia, ponieważ zostały zastąpione przez potomstwo, które udoskonaliło się stopniowo drogą naturalnego doboru. Dalej, możemy wnosić, że przejściowe stadya pomiędzy organami przystosowanemi do rozmaitych użytków, rzadko tylko w dawniejszym okresie rozwijały się w wielkiej liczbie i w wielu podrzędnych formach. I tak, wracając do naszego hypotetycznego przykładu ryb latających, nie zdaje się prawdopodobnem, by ryby zdolne do właściwego lotu mogły przedstawiać wiele podrzędnych form, przystosowanych do chwytania rozmaitej zdobyczy, rozmaitemi sposobami, na lądzie i w wodzie, dopóki ich organy lotu nie dojdą do wysokiego stopnia doskonałości, który nada im stanowczą przewagę nad innemi zwierzętami w walce o byt. Dlatego też prawdopodobieństwo odkrycia w stanie kopalnym gatunków o przejściowej budowie, będzie zawsze mniejsze, ponieważ istniały one w mniejszej liczbie, aniżeli 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 trudne, chociaż i nieważne to dla nas, rozstrzygnąć, czy zwykle naprzód zmieniają się obyczaje a później budowa, czy też drobne modyfikacye 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 obcokrajowemi roślinami, lub też wyłącznie sztucznemi substancyami. Co zaś do rozmaitości obyczajów, to można podać mnóstwo przykładów: Często obserwowałem w Ameryce Południowej obyczaje tamtejszego Tyrannida (Saurophagus sulphuratus). Niekiedy unosi się on nad jednym punktem następnie nad drugim, jak sokół; niekiedy znowu staje nieruchomo nad brzegiem wody i rzuca się nagle, jak zimorodek na rybę. W naszym kraju (w Anglii) Sikora większa (Parus major) raz łazi często po drzewach.

prawie jak pełzacz (Certhia) niekiedy zabija drobne ptastwo uderzeniami w głowę, jak srokosz (Lanius) a ja sam wiele razy widziałem i słyszałem, jak rozbijał on nasiona cisu o gałęź, a więc w taki sam sposób jak orzechówka. Hearne widział w Ameryce Północnej czarnego niedźwiedzia, który całemi godzinami pływał po wodzie z szeroko roztwartym pyskiem i chwytał w ten sposób owady, jak wieloryb.

Ponieważ widzimy niekiedy w niektórych gatunkach osobniki, które obyczajami swemi wyróżniają się od innych osobników tego gatunku oraz innych gatunków tego samego rodzaju, więc możemy spodziewać się, że takie osobniki mogą niekiedy dać początek nowym gatunkom z nieprawidłowemi obyczajami i budową, które cokolwiek lub też znacznie odstępują od typu. Podobne wypadki istotnie wydarzają się w naturze. Czyż może się znaleźć bardziej uderzający przykład przystosowania, jak przystosowanie dzięcioła do łażenia na drzewach i do szukania owadów w szczelinach. A tymczasem w Południowej Ameryce znajdują się dzięcioły, które w znacznej części karmią się owocami; oraz inne z dłuższemi skrzydłami, które chwytają owady w lot. Na równinach La Platy, gdzie drzewa nie rosną wcale, żyje dzięcioł (Colaptes campestris) mający dwa palce zwrócone na przód i dwa w tył, długi ostrozakończony język, ostrozakończone sterówki, dostatecznie sztywne dla podtrzymywania ptaka w pionowem położeniu, 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 ten jest dzięciołem we wszystkich najważniejszych częściach budowy. Nawet z takiej drobnej cechy, jak barwa, chrapliwy głos, chwiejny lot, widać ścisłe pokrewieństwo z naszym zwykłym dzięciołem; a pomimo to mogę zapewnić nietylko na podstawie własnych mych spostrzeżeń, ale i na podstawie obserwacyj sumiennego Azara, że w niektórych obszernych okolicach nie łazi on na drzewa, a gniazda swe zakłada w jamach na brzegach. Mr. Hudson jednak utrzymuje, że w niektórych innych okolicach, dzięcioł ten łazi na drzewa i wierci w pniach dziury na gniazdo. Jako inny przykład zmienionych obyczajów w tym rodzaju mogę tu wskazać na jeden meksykański gatunek Colaptes, który, według De Saussure'a, wierci dziury w twardem drzewie i składa tam zapasy żołędzi.

Petrzele ze wszystkich ptaków żyją najwięcej na oceanie i w powietrzu; ale żyjąca w spokojnych cieśninach Ziemi Ogniowej Puffinuria Berardi ze swych obyczajów, ze swej zadziwiającej zdolności do nurzania się, ze swego sposobu pływania i lotu, gdy ją do lotu zmuszą, uchodziłby mogła za alkę lub perkoza. Pomimo to, w gruncie rzeczy pozostaje ona petrzelem, chociaż wiele części organizacyi zostało głęboko zmienionych, odpowiednio do nowych obyczajów, podczas gdy dzięcioł z La Platy bardzo nieznacznie tylko się zmienił. U pluszcza wodnego (Cinclus aquaticus) nawet najlepszy badacz nie mógłby z trupa ptaka wnioskować, że ma on podwodne obyczaje; a tymczasem ptak ten, ściśle spokrewniony z rodziną drozdów, wyszukuje pożywienia wyłącz-

nie przez zanurzanie się w wodę, przyczem posiłkuje się skrzydłami pod wodą i trzyma się nogami kamieni. Wszystkie gatunki wielkiego rzędu Błonkoskrzydłych owadów są lądowe, za wyjątkiem rodzaju Proctotrupes, który według Lubbocka, ma wodne obyczaje; wchodzi on często do wody i zanurza się nie za pomocą nóg, lecz za pomocą skrzydeł i pozostaje do czterech godzin pod wodą; pomimo to w organizacyi jego niema żadnego zboczenia, któreby 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 nieodpowiadają sobie wcale. Cóż może być jaśniejszego, jak to, że nogi kaczek i gęsi z palcami połączonemi błoną, zostały utworzone do pływania. Jednakże górskie gęsi z pletwowemi nogami rzadko tylko dochodzą do wody, a prócz Audubona nikt nie widział, by fregata, która ma wszystkie cztery palce połączone błoną, pływała po powierzchni morza. Z drugiej strony, perkoz (Podiceps) i łyska (Fulica) są to ptaki przeważnie wodne, chociaż ich palce są tylko okolone błoną. Cóż zdaje się jaśniejszem jak to, że długie niepołączone błoną palce Brodzących, stworzone są do chodzenia po błotach i pływających roślinach? — tymczasem kurka wodna (Ortygometra) która jest prawie tak wodna jak łyska (fulica) i chróściel (Crex pratensis), który prawie jest tak lądowy jak przepiórka lub kuropatwa, należą do tego rzędu. W takich wypadkach, a moglibyśmy podać wiele jeszcze innych, obyczaje zmieniły się bez odpowiedniej zmiany w budowie. Pletwowe nogi górskiej gęsi uważać można prawie za szczątkowe co do funkcyi, ale nie co do budowy. U fregaty głęboko wycięta błona pomiędzy palcami wskazuje, że budowa zaczyna się zmieniać.

Kto wierzyw oddzielne i niezliczone akty stworzenia, ten mógłby powiedzieć, że 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 wzrastania w liczbę i jeżeli jakakolwiekbądź z nich zmieni się chociażby nieznacznie czy to w budowie, czy w obyczajach i tym sposobem odzyska przewagę nad jakimkolwiekbądź innym mieszkańcem tej samej okolicy, to zajmie ona miejsce tego mieszkańca, jakkolwiek się ono różnić może od własnego jego miejsca. Dlatego też nie zadziwi go wcale, że gęsi i fregaty z pletwowemi nogami żyją na lądzie lub rzadko siadają na powierzchni wody, że długopalcowe chróściele żyją na łąkach a nie w błotach, że istnieją nurzające się w wodzie drozdy i błonkoskrzydłe owady oraz petrzele posiadają obyczaje alk.

## Organy nader udoskonalone i skomplikowane.

Przypuszczenie, że oko ze wszystkiemi niezrównanemi jego urządzeniami dla nastawiania ogniska do rozmaitych odległości, dla dopuszczania rozmaitych ilości światła oraz dla poprawiania sferycznej i chromatycznej aberacyi, może być utworzone drogą naturalnego doboru, wydaje się—zgadzam się na to otwarcie—w wysokim stopniu niedorzecznem. Kiedy po raz pierwszy wypowiedziano, że słońce jest nieruchome, a ziemia się naokoło niego obraca, zwykły ludzki rozsądek uważał tę teoryę za błędną; lecz stare przysłowie V o x p o p u l i, v o x D e i, jak każdemu filozofowi wiadomo, nie może znaleźć zastosowania w nauce. Rozum naucza mię, że jeżeli można dowieść istnienia licznych stopniowań, od prostego i niedoskonałego oka do skomplikowanego i doskonałego, przyczem każde stopniowanie—co z pewnością ma miejsce, korzystnem jest dla posiadacza; jeżeli dalej oczy zawsze zmieniają się i zmiany te są dziedziczne, co również ma miejsce, i jeżeli takie zmiany korzystne będą dla każdego zwierzęcia przy zmianie warunków jego życia, — wtedy trudność przypuszczenia, iż doskonałe i skomplikowane oko utworzonem być może drogą naturalnego doboru, jakkolwiek wielką być może dla naszej wyobraźni, nie będzie jednak w stanie obalić naszej teoryi. Pytanie, w jaki sposób nerw stał się wrażliwym na światło nie obchodzi nas więcej nad to, w jaki sposób powstało życie samo; mogę jednak zauważyć, że jeżeli niektóre najniższe organizmy, u jakich nie można było wykryć nerwów, są wrażliwe na światło, to nie powinno się wydać niemożliwem, że niektóre wrażliwe pierwiastki w ich sarkodzie zgrupowały się i rozwinęły w nerwy, obdarzone specyalną wrażliwością.

W naszych poszukiwaniach przejściowych faz, przez które przechodzić musiał organ każdego gatunku, powinnibyśmy brać pod uwagę wyłącznie jego bezpośrednich przodków, w prostej linii. Wszakże jest to prawie nigdy niemożliwe; zmuszeni więc jesteśmy porównywać inne gatunki i rodzaje tej samej grupy, t. j. bocznych potomków, pochodzącej od tej samej grupy rodzicielskiej w celu przekonania się, jakie fazy były możliwe i czy możliwa, by jakiekolwiek stopniowania przechodziły z pokolenia na pokolenie bez zmian, lub tylko z niewielkiemi zmianami. Jednakże, nawet stan tego samego organu w rozmaitych klasach, może niekiedy rzucić światło na drogę, po której stopniowo udoskonalał się ten organ.

Najprostszy organ, mogący nosić nazwę oka, składa się z wzrokowego nerwu, otoczonego komórkami barwnika i pokrytego przezroczystą skórą, lecz bez żadnej soczewki lub jakiegokolwiekbądź organu przełamującego światło. Wszakże, według Jourdaine'a możemy zejść jeszcze o krok niżej; znajdziemy wtedy skupienia komórek barwnikowych, służących widocznie jako organ wzroku, położone poprostu na sarkodzie, bez żadnych nerwów. Oczy tak proste nie są zdolne do dokładnego widzenia i służą jedynie dla odróżniania światła od ciemności. U niektórych gwiazd morskich, według opisu tegoż autora,

w warstwie barwnika 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 percepcyi. W tem skupianiu promieni widzimy pierwszy i najważniejszy krok ku wytworzeniu prawdziwych oczu, zdolnych do wyrabiania obrazów; potrzeba bowiem tylko umieścić swobodny koniec optycznego nerwu — który u niektórych niższych zwierząt leży głęboko w ciele, u niektórych zaś bliżej do powierzchni — w należytej odległości od skupiającego przyrządu, a obraz wytworzy się na nim.

W obszernej gromadzie zwierząt Stawowatych (Articulata), jako punkt wyjścia służyć nam może nerw wzrokowy, pokryty poprostu barwnikiem, tworzącym niekiedy rodzaj źrenicy, ale pozbawiony soczewki lub jakiegokolwiekbądź innego optycznego urządzenia. U owadów wiemy teraz, że liczne oczka (facets) na rogówce ich wielkich złożonych oczu, są prawdziwemi soczewkami i że stożki zawierają w sobie w ciekawy sposób zmienione nitki nerwowe. Organy te jednak są tak rozmaite u stawowatych, że Müller dawniej podzielił je na trzy główne klasy z siedmioma pod-oddziałami, nie licząc czwartej głównej klasy skupionych prostych oczu.

Skoro rozważymy te fakty, streszczone tutaj zbyt krótko, a dotyczące rozmaitej i stopniowanej budowy oczu u niższych zwierząt, skoro przypomnimy sobie, jak drobną jest liczba dziś istniejących form w porównaniu do dawniej zaginionych, to zmniejsza się znacznie trudność przypuszczenia, że dobór naturalny mógł zmienić tak prosty aparat, jakim jest nerw wzrokowy otoczony barwnikiem i pokryty przejrzystą skórą w narząd optyczny tak doskonały, jaki napotkać możemy u jakiegokolwiekbądź ze stawowatych zwierząt.

Kto zaszedł już tak daleko, ten, przekonawszy się po przeczytaniu niniejszego dzieła, że teorya przekształceń drogą naturalnego doboru wyjaśnia mnóstwo faktów, w inny sposób nie dających się wytłómaczyć, nie powinien zawahać się postąpić o krok dalej i musi zgodzić się, że nawet organ tak doskonały, jakiem jest oko orła, może się utworzyć tą drogą, pomimo, że w danym wypadku nieznane są fazy przejściowe. Zarzucano wprawdzie, że aby oko mogło się modyfikować i zachować się przytem jako doskonałe narzędzie, musiałoby wiele zmian zachodzić równocześnie, a jak utrzymywano, nie dałoby się to uskutecznić przez dobór naturalny. Wszelako, jak starałem się wykazać w mem dziele o „Przemianach zwierząt domowych"—niema konieczności bynajmniej, by przekształcenia te były równoczesne, jeżeli są one niezmiernie drobne i stopniowe. Rozmaite rodzaje zmian mogą służyć dla jednego i tego samego celu. P. Wallace zauważył, że „jeżeli soczewka ma zbyt krótką lub zbyt wielką odległość ogniskową, to może ona być poprawioną 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 mięśniowe oka nie

są bynajmniej istotnemi czynnikami widzenia, lecz tylko udoskonaleniami, które mogą być dodane i ulepszane przy każdej fazie rozwoju narządu". U najwyższych działów królestwa zwierząt, a mianowicie u kręgowców możemy również za punkt wyjścia przyjąć oko tak proste, jak u pomrównicy (Amphioxus), składające się z jakby drobnego woreczka, wpuklenia skóry wysłanego barwnikiem, zaopatrzonego w nerw i pokrytego przejrzystą skórą bez żadnego jakiegokolwiekbądź innego narządu. W gromadzie ryb i gadów, jak zauważył Owen: „szereg stopniowań dyoptrycznych narządów jest bardzo znaczny". Jest to fakt ważny, że nawet u człowieka, piękna soczewka tworzy się, na podstawie poważnego świadectwa Virchowa, ze skupienia komórek nabłonka w woreczkowem zagłębieniu skóry; ciało zaś szkliste powstaje z zarodkowej tkanki podskórnej. Pomimo to wszystko, badacz, który chce dojść do słusznego wniosku co do powstawania oczu ze wszystkiemi ich, chociaż nie bezwzględnie doskonałemi cechami, musi wyobraźnię swoją podporządkować rozumowi. Co do mnie, tak dalece odczuwam trudności tego przedmiotu, że nie dziwię się, iż inni wahają się rozciągnąć tak daleko przystosowanie zasad naturalnego doboru.

Trudno uniknąć porównania oka z teleskopem. Wiemy, że narzędzie to udoskonalonem zostało w skutek długotrwałych usiłowań najwyższych ludzkich inteligencyj. Ztąd wnioskujemy naturalnie, że i oczy utworzone zostały drogą do pewnego stopnia analogiczną. Czyż jednak wniosek podobny nie będzie zbyt śmiałym? Czy mamy prawo przypuszczać, że Stwórca działał przez siły intelektualne tak samo, jak człowiek? Chcąc porównać oko do narzędzia optycznego, powinnibyśmy przedstawić sobie grubą warstwę przejrzystej tkanki, mieszczącą w sobie przestwory napełnione płynem wraz z nerwem czułym na światło, musielibyśmy przypuścić dalej, że każda część tej warstwy powolnie 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, wyobrażana przez dobór naturalny czyli przeżycie najstosowniejszego, która uważnie spostrzega wszelkie drobne zmiany w przezroczystych warstwach i starannie przechowuje wszelką zmianę, zdolną w jakikolwiekbądź sposób przy zmienionych warunkach do wytworzenia wyraźniejszych obrazów. Należałoby też przypuścić, że każda nowa faza narządu rozpowszechni się milion razy, że każda zachowuje się dopóty, dopóki nie wytworzy się lepsza i że naówczas wszystkie dawniejsze zostaną zniszczone. Przypuśćmy, że proces ten przedłuży się milion lat i że w każdym roku dotknie on milionów jednostek. Czyż nie możemy spodziewać się wtedy, że wytworzy się tą drogą żywe optyczne narzędzie o tyle doskonalsze od szklanego, o ile dzieła Stwórcy są wyższe od dzieł człowieka.

## Sposoby przejścia.

Jeśliby można było wykazać, że istnieje jakikolwiek skomplikowany organ, który nie mógłby być utworzony przez liczne, następujące po sobie, drobne modyfikacye, — teorya moja musiałaby absolutnie upaść. Wszelako takiego przykładu nie znalazłem. Bezwątpienia istnieje wiele organów, dla których nie znamy stopni przejściowych, zwłaszcza u bardzo odosobnionych gatunków—ich bowiem formy pokrewne, według mojej teoryi, wyginęły w szerokim obszarze. Podobnież dzieje się tam, gdzie idzie o organ wspólny wszystkim członkom obszernej klasy; w tym razie bowiem organ musiał pierwotnie powstać w bardzo odległym okresie, po którym dopiero rozwinęli się wszyscy członkowie tej klasy; aby więc wykryć wczesne fazy przejściowe organu, powinnibyśmy zwrócić się do najstarszych form rodzicielskich, które już oddawna wyginęły.

Musimy być bardzo ostrożni przy wnioskowaniu, że organ nie mógł być utworzony drogą przejściowych stopniowań jakiegokolwiek rodzaju. Możnaby przytoczyć wiele przykładów na to, że u niższych zwierząt jeden i ten sam organ, spełnia równocześnie zupełnie różne funkcye. Tak naprzykład, kanał pokarmowy larwy ważki (Libellula) i piskorza (Cobitis) równocześnie trawi, oddycha i wydziela. Hydrę można wywrócić jak palec u rękawiczki: wtedy zewnętrzna powierzchnia będzie trawiła, a wewnętrzna oddychała. W takich wypadkach dobór naturalny mógłby albo część organu albo cały organ, który poprzednio spełniał dwie funkcye, przystosować specyalnie do jednej tylko, gdyby to miało przynieść jaką korzyść i w ten sposób za pomocą niedostrzegalnego stopniowania znacznie zmienić jego naturę. Wiadomo, że wiele roślin regularnie wydaje w jednym czasie odmiennie zbudowane kwiaty: gdyby takie rośliny wydały jedną tylko formę kwiatów, w cechach gatunku nastąpiłaby znaczna zmiana w stosunkowo krótkim czasie. Jednakże prawdopodobna, że dwie formy kwiatów na jednej i tej samej roślinie wyróżniły się początkowo drogą delikatnych stopniowań, które w pewnych wypadkach i dziś jeszcze wyśledzić można.

Dalej, dwa odrębne rodzaje lub jeden organ pod dwiema zupełnie odmiennemi formami — mogą równocześnie u jednego osobnika spełniać jedną i tę samą funkcye. Istnieją naprzykład ryby, opatrzone w skrzela do oddychania powietrzem rozpuszczonem w wodzie, które równocześnie oddychają i atmosferycznem powietrzem za pomocą pęcherza pławnego: pęcherz ten podzielony jest wewnątrz wysokiemi przegrodami obfitującemi w naczynia krwionośne i zaopatrzony w przewód powietrzny. Drugi przykład przytoczymy z królestwa roślin. Rośliny pną się trzema odmiennemi sposobami: wijąc się w wężownicę, przez chwytanie się podpory za pomocą czułych wąsów oraz przez wypuszczanie korzeni powietrznych. Trzy te sposoby napotykamy zwykle w odmiennych grupach; lecz u niektórych gatunków spotykamy naraz dwa, albo nawet wszystkie trzy sposoby na jednym osobniku. We wszystkich podobnych wypadkach

jeden z dwóch organów może z łatwością przekształcać się i udoskonalać, dopóki sam całej funkcyi na siebie nie przyjmie, przyczem podczas procesu modyfikacyi wspomaga go drugi organ; a wtedy drugi ten organ może zmienić się dla nowej jakiejkolwiek i całkowicie odmiennej funkcyi, albo też zanika zupełnie.

Przykład pęcherza pławnego u ryb jest bardzo pouczający, ponieważ wskazuje nam jasno na niezmiernie ważny fakt, że organ pierwotnie wytworzony dla jednego celu, mianowicie podnoszenia się i opadania w wodzie, może się zmienić dla spełniania zupełnie odmiennej funkcyi — oddychania. U niektórych ryb pęcherz pławny działa również jako aparat dodatkowy do organu słuchu. Wszyscy fizyologowie zgadzają się, że pęcherz pławny jest co do położenia i budowy homologicznym, czyli „idealnie podobnym" do płuc wyższych kręgowców. Nie mamy więc powodu wątpić, że pęcherz pławny istotnie zmienił się w płuca czyli w organ, wyłącznie przeznaczony do oddychania.

Na podstawie tego poglądu można wnioskować, że wszystkie kręgowce z prawdziwemi płucami, 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 Owena—wytłómaczyć 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 wyższych kręgowców skrzela zaginęły zupełnie;—lecz u zarodka, szpary po bokach szyi oraz pętlicowaty przebieg tętnic wskazują na ich pierwotne położenie. Łatwo jednak zrozumieć, że obecnie zupełnie zanikłe skrzele, zostały wytworzone drogą naturalnego doboru dla całkiem innego celu. Landois naprzykład wykazał, że skrzydła owadów powstały z dychawek; jest więc wysoce prawdopodobnem, że w wielkiej tej klasie organy, które dawniej służyły do oddychania, zmieniły się obecnie w organy lotu.

Co do przejściowych faz organów, tak ważną jest rzeczą mieć na uwadze prawdopodobieństwo zamiany jednej funkcyi na drugą, że przytoczę tutaj jeszcze jeden przykład. Wicionogi (Cirrhipedia) szypułkowate, posiadają dwie małe fałdy skórne, które nazwałem lejcami jajowemi (ovigerous frena) i które za pomocą lepkiej wydzieliny służą do przytrzymania jajek w woreczku aż do wylęgnięcia. Wicionogi te nie posiadają skrzeli, a cała powierzchnia ciała i worka wraz z lejcami jajowemi służy do oddychania. Z drugiej strony Pąklowate (Balanidae) albo siedzące wicionogi, nie mają takich lejców jajowych; jajka leżą swobodnie na dnie worka w dobrze zamkniętej skorupie; lecz natomiast w miejscu odpowiadającem lejcom, posiadają one dwie, mocno pofałdowane błony, które komunikują swobodnie z kolistemi krwionośnemi kanałami ciała i worka i którym wszyscy naturaliści przypisują funkcyę skrzel. Sądzę więc, że nikt przeczyć nie będzie, że lejca jednej rodziny są ściśle homologiczne ze skrzelami drugiej—i w samej rzeczy jedne przechodzą stopniowo w drugie. To też trudno wątpić, że dwie drobne fałdy skóry, które początkowo służyły jako lejca jajowe, lecz które również, chociaż w nieznacznym stopniu przyczy-

niały się do oddychania, — stopniowo drogą naturalnego doboru zostały zamienione w skrzela, przez proste zwiększenie ich objętości i przez zamknięcie klejkich gruczołów. Gdyby zaginęły wszystkie szypułkowe wicionogi—a zaginęło ich dotychczas więcej niż siedzących — to któż mógłby sobie wyobrazić, że skrzela w tej ostatniej rodzinie istniały początkowo jako organy zabezpieczające jajka od wydostania się ich z worka?

Istnieje jeszcze inny możliwy sposób przejścia, a mianowicie przyspieszenie lub opóźnienie okresu reprodukcyi. Ostatniemi czasy zwrócił na to uwagę prof. Cope i inni w Stanach Zjednoczonych. Obecnie wiemy, że niektóre zwierzęta są zdolne do płodzenia w bardzo młodym wieku, zanim jeszcze przybrały wszystkie cechy dojrzałości. Jeżeli zdolność ta rozpowszechni się w gatunku, to wydaje się prawdopodobnem, że dojrzała forma rozwoju prędzej czy później zaginie, a w takim razie, zwłaszcza jeżeli larwa mocno się różni od formy dojrzałej, cechy gatunku zmienią się znacznie i zwyrodnieją. Prócz tego, nie mało zwierząt już po dojściu do dojrzałości zmienia swe cechy, niemal przez całe życie. U ssących naprzykład często z wiekiem zmienia się forma czaszki, na co Dr. Murie podaje wiele uderzających przykładów u fok; każdemu wiadomo, że rogi jelenia rozgałęziają się coraz bardziej z wiekiem i że u niektórych ptaków z wiekiem rozwijają się pióra. Prof. Cope wykazuje, że zęby niektórych jaszczurek z postępem wieku mocno zmieniają swą formę; a skorupiaki, według Fritza Müllera, mogą po dojściu do dojrzałości, nabierać nowe cechy nietylko w mniej ważnych częściach, ale i w niektórych ważniejszych organach. We wszystkich tych wypadkach — a można ich podać wiele, — jeżeli okres płodzenia się opóźni, to zmienią się stopniowo i cechy gatunku, przynajmniej w dojrzałym wieku; nie jest też nieprawdopodobnem, że poprzednie i dawniejsze stadya 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 i dojrzałą, a dojrzałą i starą, pierwotnie nabyte zostały przez powolne stopniowanie.

## Przykłady przedstawiające szczególną trudność dla teoryi naturalnego doboru.

Chociaż musimy być bardzo ostrożni przy wnioskowaniu, że jakikolwiek organ nie powstał drogą kolejnych, drobnych, przejściowych zmian, bezwątpienia jednak znajdują się wypadki, przedstawiające niezwykłą trudność.

Jeden z takich najtrudniejszych wypadków przedstawiają bezpłciowe owady, które często znacznie się różnią budową od samców lub płodnych samic; przykładem tym zajmiemy się jednak w następnym rozdziale. Elektryczne organy ryb przedstawiają drugi przykład szczególnie trudny; ponieważ nie sposób przedstawić sobie, przez jakie fazy przechodziły w swym rozwoju te zadzi-

wiające organy. U strętwy (Gymnotus) i drętwika (Torpedo) służą one bezwątpienia jako potężny środek obrony—i, być może, do chwytania zdobyczy; u płaszczki (Raja) jednak, jak zauważył Matteuci, analogiczny organ umieszczony w ogonie wydziela tylko mało elektryczności, tak mało, że zaledwie mógłby służyć do wspomnianych wyżej celów. Prócz tego, istnieje u płaszczki obok tych organów, jak to wykazał Dr. M'Donnel, inny jeszcze organ, nie elektryczny, który wydaje się być istotnie homologicznym z bateryą elektryczną u drętwika. W ogóle przypuszczają, że pomiędzy temi organami i zwyczajnemi mięśniami istnieje ścisła analogia co do wewnętrznej budowy, rozmieszczenia nerwów i sposobu oddziaływania na nie rozmaitych czynników. Wypada tutaj szczególnie zwrócić uwagę, że skurczeniu mięśnia towarzyszy elektryczne wyładowanie. Dr. Radcliff zaznacza, że „w stanie spoczynku elektryczny aparat zdaje się posiadać zapas pod wszystkiemi względami podobny do zapasu elektryczności w spoczywającym mięśniu: a wyładowanie drętwika nie jest niczem szczególnem, lecz tylko inną formą wyładowania, występującego przy działaniu mięśni i nerwów ruchu". Na teraz nie możemy rozszerzyć naszych wyjaśnień; ponieważ jednak tak mało wiemy o użytku tych organów, a nic o zwyczajach i budowie przodków istniejących ryb elektrycznych, byłoby niezmiernie śmiało utrzymywać, że nie były możliwe żadne korzystne stopniowania, przez które te organy przechodziły w swym rozwoju.

Na pierwszy rzut oka organy te zdają się nam przedstawiać inną daleko poważniejszą trudność. Występują one u kilkunastu gatunków ryb, które stoją od siebie bardzo daleko pod względem pokrewieństwa. Jeżeli jeden i ten sam organ występuje u rozmaitych członków jednej klasy, a zwłaszcza u członków mających zupełnie odmienny sposób życia, możemy wtedy zwykle przypisywać obecność organu odziedziczeniu po wspólnym przodku; brak zaś u innych członków — utracie w skutek nieużycia drogą naturalnego doboru. Jeżeliby więc organ 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 wnosić, że większość ryb posiadała początkowe elektryczne organy, które później zaginęły u ich zmienionych potomków. Skoro jednak zbadamy przedmiot bliżej, to znajdziemy, że u różnych ryb, posiadających elektryczne organy, organy te umieszczone są w różnych częściach ciała i różnią się od siebie budową, układem blaszek, a według Paciniego procesem lub też środkami pobudzania elektryczności; wreszcie — a jest to, być może, najważniejsza różnica — nerwy ich pochodzą z rozmaitych źródeł. Dlatego też elektryczne organy u rozmaitych ryb nie mogą być uważane jako homologiczne, lecz tylko jako analogiczne co do funkcyi. Nie mamy więc powodu przypuszczać, że zostały one odziedziczone po wspólnym przodku; w takim bowiem razie musiałyby one być ściśle do siebie podobne pod wszystkiemi względami. Tym sposobem znika zarzut, że organ na pozór jednaki, mógł wystąpić u kilku gatunków mało spokrewnionych ze sobą, a po-

zostaje jedynie mniejsza, chociaż poważna trudność: a mianowicie, przez jakie stopniowania przechodziły te organy w każdej oddzielnej grupie ryb.

Organy świecące, właściwe niektórym owadom, należącym do zupełnie odmiennych rodzin przy naszej głębokiej nieznajomości przedmiotu, dają nam przykład podobny do elektrycznych organów. Możemy też przytoczyć kilka innych analogicznych wypadków. U roślin, naprzykład, znajdujemy bardzo ciekawe urządzenie mas pyłkowych na oddzielnej szypułce z klejkim gruczołkiem; na pozór jednakowe u Storczyka (Orchis) i Trojeści (Asclepias) — dwóch rodzajów, które wśród roślin jawno-kwiatowych, są jak najbardziej odległe od siebie. U wszystkich istot znacznie odległych od siebie na skali organizacyi i zaopatrzonych w podobne a specyalne organy, znajdziemy, że chociaż ogólny wygląd i funkcya organów mogą być analogiczne, zawsze jednak można wykryć pomiędzy niemi zasadnicze różnice. Jako przykład, możemy wziąść oczy głowonogów (Cephalopoda) lub mątw, które pozornie w zadziwiający sposób są podobne do oczu kręgowców—a u grup tak znacznie odległych od siebie żadne podobieństwo przypisanem być nie może odziedziczaniu po wspólnym przodku. Mr. Mivart zwrócił uwagę na ten przykład, jako niezwykle trudny; ale co do mnie, nie jestem w stanie zrozumieć ważności tego argumentu. Każdy organ wzroku musi być złożony z przejrzystej tkanki i musi zawierać w sobie jakąkolwiekbądź soczewkę dla wytworzenia obrazu na tylnej ścianie ciemnej komory. Oprócz tego powierzchownego podobieństwa, trudno znaleźć jakiekolwiek realne podobieństwo pomiędzy oczami głowonoga i kręgowca, jak o tem przekonać się łatwo z doskonałej pracy Hansena o tych organach 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 kręgowych. Siatkówka jest całkowicie odmienna: z istotnem odwróceniem części składowych i z wielkim węzłem nerwowym zamkniętym w błonach oka. Stosunki mięśniów są tak różne, jak tylko wyobrazić można; to samo dotyczy i innych punktów budowy. Dlatego też przy opisie oka u głowonogów i kręgowców nie mało trudności przedstawia pytanie, czy należy używać w obu razach jednakowych wyrażeń? Oczywista, że każdy ma zupełną swobodą zaprzeczania, że w obu wypadkach oczy rozwijały się drogą naturalnego doboru przez kolejne zmiany. Jeżeli jednak przyjmiemy to w jednym wypadku, to jest to również możliwe i w drugim; a zasadnicze różnice w budowie organów widzenia u obydwu grup dałyby się z góry przewidzieć na podstawie poglądów co do sposobu ich powstawania. Podobnie jak dwu ludzi dochodzi niezależnie jeden od drugiego do jednakowego 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 organy podobne co do funkcyi, które jednak żadnego szczegółu swej budowy nie zawdzięczają wspólności pochodzenia od jednego przodka.

Fritz Müller, celem stwierdzenia wniosków zestawionych w niniejszem, z wielką starannością przeprowadził prawie podobne dowodzenie. Niektóre rodziny skorupiaków mieszczą w sobie kilka gatunków posiadających narządy do oddychania i przystosowanych do życia po za obrębem wody. U dwóch z tych rodzin, bliżej zbadanych przez Müllera i ściśle spokrewnionych ze sobą, gatunki zbliżone są do siebie ściśle, we wszystkich ważniejszych cechach; a mianowicie, w budowie organów zmysłu, systemu krążenia, ustawieniu każdego pęczka włosków na powierzchni ich złożonego żołądka; nareszcie w całej budowie ich wodnych skrzeli, oraz mikroskopowych haczyków, które je zamykają. Należałoby się więc spodziewać, że u nielicznych gatunków obu rodzin, żyjących na lądzie, równie ważny organ oddychania będzie jednakowy; dlaczegoż bowiem jeden przyrząd przeznaczony do tego samego celu miałby być różny, kiedy wszystkie ważne organy są ściśle podobne, albo raczej identyczne.

Fritz Müller dowodzi, że to ścisłe podobieństwo w tylu punktach budowy, zgodnie z wypowiadanemi przeze mnie poglądami, należy tłómaczyć przez odziedziczenie po wspólnym przodku. Ponieważ jednak zarówno znaczna większość gatunków dwóch tych rodzin, jak też i większość innych skorupiaków posiada wodne obyczaje — byłoby więc w wysokim stopniu nieprawdopodobne, gdyby wspólny ich przodek był przystosowany do oddychania w powietrzu. Skłoniło to Müllera do starannego zbadania przyrządu u gatunków oddychających w powietrzu; przyczem znalazł 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 po za 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, t. j. natury organizmu i od otaczających warunków, zmienność ich z pewnością nie była ściśle jednakową. Dobór naturalny miał więc rozmaity materyał i rozmaite przemiany dla swej działalności, w celu dojścia do jednego funkcyonalnego rezultatu; to też organy w ten sposób nabyte musiały być prawie zawsze koniecznie odmienne. Przy hypotezie oddzielnych aktów stworzenia, wszystkie te wypadki pozostałyby niezrozumiałe. Argumentacya powyższa, zdaje się, znacznie wpłynęła na przyjęcie przez Fritza Müllera poglądów, wypowiadanych w niniejszem dziele.

Drugi znakomity zoolog, zmarły profesor Claparède, argumentował w ten sam sposób i doszedł do tego samego rezultatu. Wykazał on, że istnieją pasosorzytne roztocze (A c a r i n a), należące do rozmaitych pod-rodzin i rodzin, opatrzone włoskowatemi kleszczykami. Organy te musiały się rozwinąć niezależnie jedne od drugich, ponieważ nie mogły być odziedziczone po wspólnym przodku; a w rozmaitych grupach utworzone one zostały przez modyfikacyę przednich

nóg, tylnych nóg, szczęk lub warg—lub też przyrostków na dolnej powierzchni tylnej części ciała.

W poprzednich wypadkach widzimy, jak u istot wcale lub też mało ze sobą spokrewnionych, osiągniętym bywa jeden cel lub spełnianą jedna funkcya za pomocą organów z pozoru, chociaż nie z rozwoju, zupełnie podobnych. Z drugiej strony jest to rzecz zwykła w naturze, że jeden cel może być osiągnięty — nawet niekiedy u istot ściśle spokrewnionych—za pomocą najrozmaitszych środków. Jak różnemi co do budowy są skrzydło ptaka, pokryte piórami i skrzydło nietoperza, pokryte błoną; jeszcze większa różnica zachodzi pomiędzy czterema skrzydłami motyla, dwoma skrzydłami muchy i dwoma skrzydłami chrząszcza z ich pokrywami. Dwuskorupowe muszle urządzone są do otwierania się i zamykania; lecz w jak rozmaity sposób zbudowaną jest zawiasa, poczynając od długiego szeregu dokładnie zachodzących w siebie zębów u sierospójki (Nucula) aż do prostego wiązadła u omułka (Mytilus). Nasiona rozpraszają się albo dzięki ich niezmiernej małości, albo przez to, że ich torebka zmienia się w lekką balonkowatą otoczkę, albo przez to, że zawarte są one w miąższu owocowym, utworzonym z najrozmaitszych części, pożywnym i odznaczającym się swą barwą tak, iż przyciąga ptaki i służy im za pokarm; — przez to, że opatrzone są skrzydełkami lub piórkami, zarówno rozmaitemi co do form, jak wytwornemi budową tak, że każdy powiew wiatru unosić je może. Niektórzy autorowie utrzymują, że organiczne istoty zostały zbudowane rozmaicie dla zapewnienia rozmaitości w przyrodzie, tak jak zabawki w sklepie; ale podobny pogląd na przyrodę przyjąć się nie da. U roślin rozdzielnopłciowych oraz u takich dwupłciowych, u których pyłek sam przez się nie pada na znamię, potrzeba koniecznie do zapłodnienia obcej pomocy. 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 sobie wyobrazić można. Drugi również prosty, chociaż zupełnie odmienny sposób występuje u wielu roślin, których symetryczne kwiaty wydzielają kilka kropli nektaru i z tego dowodu bywają nawiedzane przez owady; te zaś przenoszą pyłek z pylników na znamię.

Poczynając od tego prostego przykładu, napotykamy niezliczone mnóstwo urządzeń przeznaczonych dla jednego celu, wykonanych w gruncie rzeczy jednakowo, lecz pociągających za sobą zmiany we wszystkich częściach kwiatu. Nektar może być zawarty w zbiornikach rozmaitej formy, pręciki i słupki mogą być zmienione w rozmaity sposób i tworzą niekiedy urządzenia nakształt zastawek, niekiedy w skutek drażliwości lub elastyczności zdolne są one nawet do ruchów, ściśle przystosowanych. Od tych urządzeń dochodzimy do tak niezwykłego przykładu przystosowań, jaki niedawno podał Dr. Crüger u Coryanthes. U tej storczykowatej rośliny część miodowargi (labellum) wydrążona jest w wielki kubek, do którego bezustannie z dwóch po nad nim wystających rożków spadają krople prawie zupełnie czystej wody; skoro kubek napełni się do połowy, woda spływa przez kanał umieszczony z boku. Podstawowa część

miodowargi wystaje po nad kubkiem i wydrąża się również w rodzaj komórki z dwoma wejściami z boków; w komórce tej znajdują się osobliwe mięsiste listki. Najgenialniejszy człowiek, bez obserwacyi zachodzących tutaj faktów, nie byłby wstanie domyśleć się, do jakiego użytku służą wszystkie te części. Dr. Crüger widział jednak, że olbrzymie kwiaty tego storczyka nawiedzane 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. Crüger widział „ciągłą procesyę" owadów, które taką drogą wydostawały się z przymusowej kąpieli. Przejście jest wązkie, pokryte prętosłupem (c o l u m n a) tak, iż owad, przedostając się na zewnątrz, najprzód ociera swój grzbiet o klejkie znamię, a później o klejkie gruczoły mas pyłkowych. Masy pyłkowe przyklejają się wtedy do grzbietu owadu, który pierwszy wydostał się z kanału świeżo rozwiniętego kwiatu i w ten sposób zabierane zostają. Dr. Crüger przysłał mi zachowany w spirytusie kwiat z trzmielem, który znalazł śmierć zanim wydostał się z kwiatu i z masą pyłkową przyklejoną do grzbietu. Skoro owad w ten sposób zaopatrzony w pyłek dostanie się na inny kwiat, zostaje przez swoich towarzyszów strącony do kubka i naówczas przedostaje się przez kanał, to masy pyłkowe muszą koniecznie najprzód zetknąć się ze znamieniem i kwiat zostanie zapłodniony. Teraz widzimy dopiero pożytek 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 klejkie masy pyłkowe i klejkie znamię.

Budowa kwiatu u innego, ściśle spokrewnionego storczyka, a mianowicie C a t a s e t u m, jest zupełnie odmienna, chociaż służy do tego samego celu i również jest ciekawa. Jak i u C o r y a n t h e s, pszczoły odwiedzają jego kwiat i ogryzają miodowargę (l a b e l l u m). Muszą one przytem dotknąć długiego, ostrozakończonego, czułego wyrostka, czyli, jak go nazwałem rożka (a n t e n n a). Rożek ten za dotknięciem przenosi to wrażenie lub drganie na pewną błonę, która natychmiastowo się przerywa; przez to uwalnia ona sprężynę, wyrzucającą jak strzałę masy pyłkowe w odpowiednim kierunku; masy przyczepiają się wtedy klejkim swym końcem do grzbietu pszczoły. Masy pyłkowe męzkiego osobnika (storczyk ten jest rozdzielnopłciowym) zostają w ten sposób przeniesione na kwiat żeńskiego, gdzie stykają się one ze znamieniem, które o tyle jest lepkie, że przerywa niektóre elastyczne nitki i zatrzymuje pyłek dla zapłodnienia.

Możnaby zapytać, jak w poprzednich przykładach oraz w mnóstwie innych, należy nam rozumieć stopniowaną skalę komplikacyi oraz rozliczne środki służące do jednego celu. Odpowiedź bezwątpienia, jak to już zauważyliśmy, będzie taka, że skoro zmieniają się dwie formy, które już w pewnym słabym stopniu różniły się od siebie, zmienność nie będzie zawsze ściśle jednakową, 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 każdy zmieniony organ ma dążność do odziedziczania tak, iż każda zmiana nie traci się łatwo, lecz może zmieniać się coraz więcej. 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 tedy, chociaż w większości wypadków nawet trudno się domyśleć, przez jakie fazy dochodził organ do obecnego swego stanu — to jednak, biorąc pod uwagę, jak niewielkim jest stosunek form żyjących i znanych do wygasłych i nieznanych, byłem zdziwiony, że tak rzadko zdarza się organ, którego formy przejściowe byłyby zupełnie nieznane. Jest to istotnie prawda, że nowe organy u istot tylko rzadko albo nigdy nie powstają nagle, tak jakby były stworzone do pewnego specyalnego celu;—jak to zresztą wykazuje stare, chociaż cokolwiek przesadzone prawidło historyi naturalnej, że „natura non facit saltum". Przypuszczenie to znajdujemy w dziełach prawie wszystkich doświadczonych naturalistów; lub też, jak się Milne Edwards dobrze wyraził, natura rozrzutną jest na przemiany, lecz skąpą na nowości. Z punktu widzenia teoryi stworzenia, dlaczegoż miałoby być tyle przemian i tak mało rzeczywistych nowości? Dlaczego wszystkie części i organy wielu istot niezależnych, o których przypuszcza się, że zostały stworzone oddzielnie, każde dla właściwego mu miejsca w naturze, są tak powszechnie połączone ze sobą za pomocą przejściowych stopniowań? Dlaczegoż natura nie robi gwałtownych skoków od organu do organu? Na podstawie teoryi naturalnego doboru tłómaczymy 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.

### Organy pozornie małej wagi pod wpływem doboru naturalnego.

Ponieważ dobór naturalny działa przez życie i śmierć—przechowując osobniki najlepiej przystosowane i niszcząc gorzej przystosowane — nieraz odczuwałem jak trudno jest wytłomaczyć sobie powstawanie lub tworzenie się organów małej wagi. Trudność jest tutaj również wielką, chociaż zupełnie innego rodzaju, jak przy organach najbardziej doskonałych i skomplikowanych.

Po pierwsze, zbyt mało wiemy o całej ekonomii wszystkich istot organicznych, by powiedzieć, jakie drobne modyfikacye mają dla nich ważne znaczenie, jakie zaś nie. W jednym z poprzednich rozdziałów dałem przykłady bardzo nieważnych cech takich, jak puszek na owocu, lub zabarwienie miękiszu, barwa skóry i włosów u czworonogów, na które dobór naturalny oddziałał z pewnością, ponieważ są one we współczynnym związku z konstytucyonalnemi różnicami lub też mają wpływ na napaści owadów. Ogon żyrafy wygląda jak

sztuczny przyrząd do odpędzania much i zdaje się na pierwszy rzut oka nieprawdopodobnem, 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 Południowej Ameryce, absolutnie zależy od zdolności ich do oporu przed napaścią owadów; dlatego też osobniki, które mogą jakiemikolwiek środkami bronić się od drobnych nieprzyjaciół, będą zdolne do zajęcia nowych pastwisk i osiągną przez to wielką przewagę. Nie idzie zatem, że obecnie większe czworonogi (za wyjątkiem kilku rzadkich wypadków) są tępione przez muchy; ale są one nieustannie niepokojone, albo tracą siły, tak iż łatwiej ulegają chorobom; a w czasie głodu nie mogą tak łatwo wyszukać pożywienia, lub też trudniej unikają zwierząt drapieżnych.

Organy obecnie małoznaczne, w niektórych razach były prawdopodobnie bardzo ważne dla dawniejszego przodka; udoskonaliwszy się powoli w dawnej epoce, zostały one przekazane dziś istniejącym gatunkom w tym samym prawie stanie, chociaż obecnie przynoszą tylko mały pożytek. Natomiast, wszelkie istotnie niekorzystne zboczenia w budowie były zawsze powstrzymywane przez dobór naturalny. Widząc, jak ważnym organem ruchu dla większości zwierząt wodnych jest ogon, jesteśmy wstanie, być może, wytłomaczyć sobie powszechną obecność tego organu, jego użytek dla rozmaitych celów u zwierząt lądowych, których płuca, czyli zmienione pęcherze pławne wskazują na wodne pochodzenie. Skoro ogon raz się już dobrze rozwinął u wodnych zwierząt, mógł on następnie przekształcić się dla rozmaitych użytków — mógł służyć jako przyrząd do odpędzania much, jako organ chwytny, jako organ pomocniczy przy zwracaniu się w biegu, jak to ma miejsce u psa; chociaż pomoc w tym ostatnim wypadku musi być niewielka, gdyż zając prawie nieposiadający ogona daleko łatwiej zwracać się może.

Powtóre, możemy się mylić z łatwością, przypisując wielką wagę pewnym cechom i uważając je jako rezultat działania doboru naturalnego. Nie powinniśmy bynajmniej zapominać wpływu określonego działania zmiany warunków życia — ani pomijać tak zwanych dowolnych przemian, które zdają się w podrzędny tylko sposób zależeć od natury warunków—dążności do powrotu dawno utraconych cech — skomplikowanych praw wzrostu, takich jak współczynność, kompensacya, ciśnienie jednego organu na drugi. Wreszcie pamiętać powinniśmy o wpływie płciowego doboru, dzięki któremu często nabywane zostają przez jedną płeć cechy, przekazują się później, mniej lub więcej dokładnie, drugiej płci, chociaż jej żadnego użytku nie przynoszą. Lecz organy w ten sposób pośrednio nabyte, chociaż z początku nie przynoszą żadnej korzyści gatunkowi, mogą następnie stać się korzystnemi dla jego zmienionych potomków przy nowych warunkach życia i nowo nabytych obyczajach.

Gdyby istniały tylko zielone dzięcioły i gdybyśmy nic nie wiedzieli o istnieniu czarnych i pstrych gatunków, śmiem twierdzić, iż uważalibyśmy zie-

loną barwę jako doskonałe przystosowanie do ukrywania tych łażących po drzewach ptaków przed okiem ich wrogów. Wnosilibyśmy ztąd, że zabarwienie jest tutaj ważną cechą i że zostało nabyte drogą naturalnego doboru. Pnący się gatunek palmy na Malajskim archipelagu, wznosi się do najwyższych szczytów drzew za pomocą znakomicie zbudowanych haczyków, przytwierdzonych pęczkami do końców gałęzi; urządzenie to jest bezwątpienia niezwykle ważnem dla rośliny. Ponieważ jednak prawie takie same haczyki znajdujemy u wielu drzew nie pnących się, które — jak należy wnosić z rozmieszczenia ciernistych roślin w Afryce i Południowej Ameryce—służą dla obrony przed ssącemi ogryzającemi rośliny, to haczyki te mogły rozwinąć się na palmie w tym samym celu i przynosić jej korzyść dopiero później, skoro nastąpiły dalsze zmiany i roślina stała się pnącą. Goła skóra na głowie sępa zazwyczaj uważa się jako bezpośrednie przystosowanie do grzebania w zgniłej padlinie; może tak też być istotnie; lub też jest ona może rezultatem bezpośredniego działania gnijących substancyj. Musimy jednak bardzo ostrożnie przyjmować ten wniosek, gdyż wiemy, że skóra na głowie samca indyka, karmiącego się czystym pokarmem, również jest goła. Szwy na głowie młodych ssących uważane były, jako piękne przystosowanie do ułatwiania porodu i bezwątpienia ułatwiają go one lub nawet są w tym wypadku niezbędne; ponieważ jednak szwy istnieją i na czaszkach młodych piskląt i gadów, które mają tylko wykluwać się z pękniętej skorupy, więc powinniśmy przyjąć, że urządzenie to rozwinęło się na podstawie praw wzrostu i stało się później korzystnem przy porodzie wyższych zwierząt.

Nie znamy wcale przyczyn każdej drobnej zmiany lub indywidualnej różnicy; a o nieświadomości tej przekonamy się natychmiast, skoro 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 okolicach, często muszą same walczyć o swe wyżywienie i wystawione są do pewnego stopnia na wpływ naturalnego doboru; 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, współczynną jest z zabarwieniem; tak iż tym sposobem nawet i barwa ulega wpływowi naturalnego doboru. Niektórzy badacze są przekonani, że klimat wilgotny wpływa szkodliwie na wzrost włosów i że rogi pozostają w związku współczynności z włosami. Rasy górskie różnią się zawsze od ras w dolinach zamieszkałych, okolica górzysta wpływa prawdopodobnie na tylne kończyny, ćwicząc je więcej, oraz, być może, na formę miednicy—co, na podstawie prawa zmian homologicznych, wpływać powinno na przednie kończyny i głowę. Forma miednicy może również wpływać przez ciśnienie na formę niektórych części zarodka w macicy. Mamy słuszne powody twierdzić, że utrudnione oddychanie w górskich okolicach powiększa objętość piersi i drogą współczynności może wywołać inne zmiany. Skutki zmniejszenia przyczyn w połączeniu ze skutkami nadmiaru pokarmu są prawdopodobnie jeszcze ważniejsze, jak to wykazał ostatniemi czasy

H. v. Nathusius w swym doskonałym traktacie; tym to przyczynom głównie przypisać należy szeroki zakres zmian, którym uległy rasy świń. Zamało jednak wiemy, byśmy mogli oznaczyć względne znaczenie różnych znanych i nieznanych przyczyn zmienności; a uwagi te zrobiłem jedynie w tym celu, by wykazać, że jeżeli nie jesteśmy w stanie wytłómaczyć głównych charakterystycznych różnic naszych ras domowych, o których wiemy, że powstały drogą zwykłego rozmnażania się z jednego lub kilku szczepów rodzicielskich—to nie powinniśmy zbyt wiele nadawać znaczenia naszej nieznajomości właściwych powodów drobnych, analogicznych różnic pomiędzy prawdziwemi gatunkami.

## Jak dalece jest słuszną teorya utylitarna; w jaki sposób pozyskuje się piękność?

Poprzednie uwagi skłaniają mnie do wypowiedzenia kilku słów o proteście, podniesionym niedawno przez niektórych naturalistów przeciwko teoryi utylitarnej, według której każdy szczegół budowy wytworzony został na korzyść jej posiadacza. Sądzą oni, że wiele rysów budowy stworzonych zostało dla piękności, aby zachwycały oczy człowieka lub Stwórcy (ostatni ten wzgląd stoi zresztą po za obrębem naukowej dyskusyi) lub też poprostu dla rozmaitości, jak już o tem wspomnieliśmy wyżej. Gdyby podobne poglądy były słuszne, musiałyby one bezwarunkowo obalić moją teoryę. Zgadzam się na to zupełnie, że wiele rysów budowy 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 li-tylko dla piękności lub rozmaitości. Bezwątpienia, określone działanie zmiany warunków, oraz rozmaite inne powody przekształceń, któreśmy niedawno wyszczególnili, wywarły wpływ i prawdopodobnie wpływ wielki, bez względu na korzyść, jaka przytem osiągniętą być mogła. Ważniejsza jednak tutaj, że główna część organizacyi każdej istoty żyjącej nabytą zostaje przez dziedziczność, że więc, chociaż każda istota jest bezwątpienia dokładnie przystosowana do swego miejsca w przyrodzie, wiele organów nie pozostaje w bezpośrednim związku z obecnym ich sposobem życia. Tak np. z trudnością uwierzyćby można, że pletwiaste nogi Fregaty (Tachypetes) lub gęsi lądowej (Chloëphaga magellanica) przynoszą szczególny pożytek tym ptakom; nie możemy też przypuścić, że jednakowe kości, znajdujące się w rękach małpy, przednich kończynach konia, skrzydle nietoperza, pletwie foki, mogą szczególnie być korzystne dla wszystkich tych zwierząt. Możemy śmiało przypisać te części dziedziczności. Niewątpliwie jednak pletwiaste nogi były tak pożyteczne dla przodków fregaty i gęsi lądowej, jak są obecnie potrzebne dla większości dzisiejszych ptaków wodnych. Możemy też przypuścić, że przodek foki nie posiadał pletwy, lecz stopę z pięcioma palcami, przystosowanemi do chodzenia lub chwytania; możemy dalej przyjąć, że rozmaite kości kończyn małpy, konia, nietoperza rozwinęły

się pierwotnie na podstawie zasady korzyści, prawdopodobnie w skutek zmniejszenia się liczby kości w płetwie jednego z rybowatych przodków całej tej klasy. Trudno rozstrzygnąć, ile przypisać należy takim przyczynom zmiany, jak określone działanie warunków zewnętrznych, tak zw. zmiany dowolne i skomplikowane prawa wzrostu; pominąwszy jednak te ważne wyjątki, możemy przyjąć, że budowa każdej żyjącej istoty przynosi obecnie lub przynosiła dawniej jakąkolwiek bezpośrednią lub pośrednią korzyść jej posiadaczowi.

Co się tyczy poglądu, że istoty organiczne stworzone zostały pięknemi dla zachwycania oczu człowieka—poglądu, którego przyjęcie musiałoby obalić całą moją teoryę — 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 tem, co jest piękne, nie jest bynajmniej wrodzone lub niezmienne. Widzimy to naprzykład u mężczyzn rozmaitych ras, którzy posiadają 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 piękności na powierzchni ziemi, niż po tem, jak człowiek wystąpił na scenę. Czyż piękne skorupy Zwójki (Voluta) i Stożka (Conus) z okresu eocenu, lub tak delikatnie rzeźbione amonity drugorzędnych okresów, zostały stworzone po to, by człowiek mógł je po upływie wieków podziwiać w swych gabinetach? Mało znajdzie się przedmiotów piękniejszych, niż drobne krzemienne skorupki okrzemków (Diatomeae), czyż jednak stworzone one zostały po to, byśmy badać i podziwiać je mogli przy silnem mikroskopowem powiększeniu? W tym ostatnim wypadku, jak i w wielu innych, piękność prawdopodobnie w zupełności zależy od symetryi wzrostu. Kwiaty zaliczane są pomiędzy najpiękniejsze utwory przyrody; są one jednak widoczne przez kontrast z zielonemi liśćmi i w skutek tego, równocześnie pozyskały swą piękność, by z łatwością dostrzeżone być mogły przez owady. Doszedłem do tego wniosku, ponieważ przekonałem się o niezmienności tego prawidła, że kwiaty, zapładniane przy pomocy 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 przez owady nie nawiedzane. Możemy ztąd wnioskować, że gdyby na powierzchni ziemi nie było wcale owadów, roślinność nasza nie przedstawiałaby pięknych kwiatów, lecz tylko skromne kwiaty takie, jakie widzimy u sosny, dęba, leszczyny, jesionu, lub też u traw, szpinaku, szczawiu, pokrzywy, zapładniane przy pomocy wiatru. Podobna argumentacya da się zastosować i do owoców. Każdy się zgodzi, że dojrzała poziomka lub wiśnia jest również przyjemną dla oka, jak i dla powonienia, że żywo zabarwiony owoc trzmieliny (Evonymus) lub szkarłatne jagody ostrokrzewu (Ilex) są piękne. Piękność ta służy jednak tylko po to, by zachęcić ptaki i inne stworzenia do ich spożywania, a przez to do rozpraszania nasion. Że tak jest istotnie, wnoszę ztąd, że nasiona zawarte w jakimkolwiekbądź owocu (t. j. posiadającym miękisz mięsny lub soczysty)

zawsze rozsiewane bywają w podobny 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 ssących, oraz mnóstwo wspaniale zabarwionych motylów —stały się pięknemi li tylko dla piękności; dokonanem to jednak zostało nie dla przyjemności człowieka, lecz drogą płciowego doboru, t. j. dzięki temu, że zawsze piękniejsze samce bezustannie były wybierane przez samice. To samo dotyczy i śpiewu ptaków. Możemy ztąd wnioskować, że w znacznej części królestwa zwierzęcego rozpowszechnionem jest jednakowe upodobanie do pięknych barw i do dźwięków muzycznych. Kiedy samice są również piękne jak i samce, co nie rzadko ma miejsce u ptaków i motylów, to powodu szukać należy oczywiście w tem, że barwy nabyte drogą płciowego doboru zostały przekazane obu płciom, a nie wyłącznie samcom. Jak w umyśle człowieka i niższych zwierząt powstał początkowo zmysł piękna w najprostszej jego formie — t. j. odczuwanie pewnej przyjemności pod wpływem pewnych barw, form i dźwięków — jest to kwestya bardzo niejasna. Tę samą trudność napotykamy, skoro 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 konstytucyi nerwowego systemu każdego gatunku.

Dobór naturalny nie może u jednego gatunku wytworzyć zmiany, która byłaby wyłącznie korzystna dla innego gatunku, chociaż w naturze każdy gatunek korzysta i zyskuje na właściwościach organizacyi innych gatunków. Lecz dobór naturalny może wytwarzać i w rzeczywistości często wytwarza organy bezpośrednio szkodliwe dla innych zwierząt, np. ząb jadowity u żmii, pokładełko (ovipositor) u gąsienicznika (Ichneumon), za pomocą którego owad składa swe jajka do ciała innych żywych owadów. Gdyby można było dowieść, że jakikolwiek szczegół organizacyi jednego gatunku został wytworzony wyłącznie na korzyść drugiego gatunku, obaliłoby to całą moją teoryę, ponieważ szczegół taki nie mógłby powstać drogą naturalnego doboru. Chociaż w dziełach historyi naturalnej znaleźć można wiele wskazujących na to przykładów, nie znalazłem jednak pomiędzy niemi ani jednego, któryby wydawał mi się zasługującym na uwagę. Wszyscy naprzykład zgadzają się, że jadowity ząb grzechotnika służy dla obrony lub dla zabijania zdobyczy; lecz niektórzy autorowie przypuszczają, że równocześnie opatrzony on jest w grzechotkę ku własnej swej szkodzie, a mianowicie do ostrzegania przed nim zdobyczy. Z równą słusznością możnaby było utrzymywać, że kot, zbierając się do skoku, wygina ogon, by przestrzedz mysz, którą chce pochwycić. Daleko prawdopodobniejszem będzie wyjaśnienie, że grzechotnik posiłkuje się swoją grzechotką, okularnik rozszerza swój kołnierz, żmija rozdyma się, wydając swój głośny i przeraźliwy świst by odstraszyć wiele ptaków i zwierząt, które, jak wiadomo, napadają nawet na najbardziej jadowite gatunki. Węże robią to na tej samej podstawie, jak kury,

które poruszają piórami i rozszerzają swe skrzydła, skoro pies przybliży się do ich piskląt. Zresztą, dla 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 organu bardziej dla niej szkodliwego, niż korzystnego, ponieważ działa on jedynie przez korzyść i dla korzyści organizmu. Nie może się wytworzyć żaden organ, jak zauważył Paley, w celu sprawiania cierpień lub wyrządzania szkody jego posiadaczowi. Skoro rozważymy dokładnie pożytki i szkody przynoszone przez każdy organ, to znajdziemy, że w ogóle każdy jest korzystny. Jeżeli przy zmianie warunków, po pewnym przeciągu czasu jakakolwiek część stanie się szkodliwą, to albo zostanie ona zmienioną, albo też gatunek cały wygaśnie tak, jak już przed nim wygasły miryady innych gatunków.

Dobór naturalny stara się jedynie uczynić każdą istotę również doskonałą lub cokolwiek doskonalszą od innych współmieszkańców okolicy, z któremi istota ta współzawodniczy. Widzimy też, że taki stopień doskonałości zostaje osiągniętym w naturze. Zwierzęta i rośliny Nowej Zelandyi są naprzykład doskonałe w stosunku jedne do drugich; obecnie jednak ustępują szybko przed legionami roślin i zwierząt wprowadzonych z Europy. Dobór naturalny nie wytwarza absolutnych doskonałości i, o ile sądzić możemy, w naturze nigdzie nie znajdziemy tak wysokiego typu budowy. Poprawianie aberacyi światła nawet w tak doskonałym przyrządzie, jak oko ludzkie, nie jest jeszcze, według Jana Müllera, zupełnem. Helmholz, którego sądom nikt przeczyć nie będzie, zaznaczywszy w dobitnych wyrazach zadziwiającą potęgę ludzkiego oka, dodaje te godne uwagi słowa: „Wykryte przez nas niedokładności i niedoskonałości w urządzeniu optycznego narządu oraz obrazu na siatkówce nie znaczą nic w porównaniu do niedokładności, które napotkaliśmy właśnie w dziedzinie wrażeń. Możnaby powiedzieć, że natura znalazła upodobanie w gromadzeniu sprzeczności, aby usunąć wszelkie podstawy dla teoryi stałej harmonii pomiędzy światem zewnętrznym i wewnętrznym". Jeżeli rozum nasz nakazuje nam entuzyastyczny podziw dla mnóstwa nieporównanych urządzeń w naturze, to tenże rozum poucza, iż pomimo, że mylić się możemy w jednym lub drugim kierunku, istnieją inne urządzenia, mniej doskonałe. Czyż możemy uważać za doskonałość żądło pszczoły, które raz będąc użyte przeciwko jednym z licznych wrogów owadu, nie może być napowrót wciągnięte do ciała z powodu zagiętych wtył haczyków i powoduje śmierć pszczoły, wyrywając jej wnętrzności?

Przedstawmy sobie, że żądło pszczoły istniało u dawnych jej 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 jego dzisiejszego użytku, przyczem jad pierwiastkowo przeznaczony dla jakiegokolwiek innego celu, np. wywoływania narośli na roślinach, zaostrzył się mocniej. W takim razie, będziemy, być może, wstanie wytłómaczyć, dlaczego użycie żądła tak często powoduje śmierć owadu; albowiem, jeżeli w ogóle zdolność do kłucia żądłem korzystną

jest dla całej społeczności pszczół, to żądło zupełnie odpowiada wszystkim wymaganiom naturalnego doboru, pomimo, że jego użycie spowodowało śmierć kilku nielicznych członków społeczności. Jeżeli z jednej strony zastanawia nas w istocie zadziwiający zmysł, który pozwala samcom niektórych owadów odszukiwać samice, to czyż możemy z drugiej strony podziwiać wytwarzanie w tym jedynie celu tysiąców trutniów, które później nie będą przydatne do żadnego użytku społeczności pszczół i zostaną wytępione ostatecznie przez ich pracowite i niepłodne siostry. Może to być dla nas trudnem, lecz powinniśmy podziwiać dziką instynktywną nienawiść królowej, która ją prowadzi albo do wytępienia wszystkich młodych królowych, jej córek, albo do śmierci w walce z niemi; jest to bowiem korzystne dla społeczności, a miłość macierzyńska lub macierzyńska nienawiść, jakkolwiek ta ostatnia na szczęście bardzo jest rzadką, są sobie równe wobec nieubłaganej zasady naturalnego doboru. Jeżeli porównamy rozmaite dowcipne urządzenia, służące u storczyków i wielu innych roślin do zapładniania przy współudziale owadów, to czyż możemy uważać za również doskonałe przystosowanie naszych sosen, które wytwarzają całe wielkie i gęste kłęby pyłku, by kilka tylko ziarnek wypadkowo paść mogło na zalążek?

**Streszczenie: Prawa jedności typu i warunków bytu są zawarte w teoryi naturalnego doboru.**

W rozdziale tym rozpatrywaliśmy niektóre trudności i zarzuty, które postawićby można przeciwko mojej teoryi. Pomiędzy zarzutami temi wiele jest poważnych; sądzę jednak, że dyskusya rzuciła pewne światło na rozmaite fakty, które z punktu widzenia teoryi oddzielnych aktów stworzenia, pozostałyby zupełnie niewyjaśnione. Widzieliśmy, że gatunki w każdym danym okresie czasu 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 danym okresie działa jedynie na niewielką liczbę form; po części zaś dlatego, że sam proces naturalnego doboru pociąga za sobą nieustanne wypieranie się i tępienie dawniejszych i przejściowych stopniowań. 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 jednej miejscowości do drugiej. Skoro w dwóch okolicach jednego nieprzerwanego obszaru utworzą się dwie odmiany, to często tworzy się też i przejściowa odmiana przystosowana do pośredniego pasa; na podstawie jednak wyżej przytoczonych względów, pośrednia ta odmiana mniej będzie obfitowała w osobniki, aniżeli dwie inne odmiany, którym służy ona za łącznik; dwie te 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 jeden w drugi przechodzić, że np. nietoperz nie mógł powstać drogą naturalnego doboru ze zwierzęcia, które początkowo mogło tylko przerzucać się w powietrzu.

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

Chociaż zdanie, że organ tak doskonały jak oko ludzkie mógł być wytworzony drogą naturalnego doboru, mogłoby zachwiać każdego, to jednak jeżeli jakikolwiek organ przedstawia nam długi szereg stopniowych komplikacyj, z których każda korzystna jest dla jego posiadacza — to nie będzie żadnej nielogiczności w przypuszczeniu, że organ ten drogą naturalnego doboru dojść może do wszelkiego stopnia doskonałości, jaki tylko wyobrazić sobie można. W wypadkach, w których nie znamy żadnych form pośrednich lub przejściowych, powinniśmy tylko z wielką ostrożnością wnioskować, że form takich nigdy nie było, ponieważ przeobrażenia wielu organów wykazują nam, jak zadziwiające w ich funkcyach przynajmniej są możliwe. Pęcherz pławny, naprzykład, widocznie przekształcił się w płuca oddychające powietrzem. Szczególnie ułatwione być musiały przejścia w tym razie, gdy jeden organ spełniał równocześnie rozmaite, zupełnie odrębne funkcye i później częściowo lub całkowicie przystosował się do jednej z nich tylko; lub wtedy, gdy dwa odrębne organy równocześnie służyły dla jednej funkcyi, a potem jeden z nich udoskonalił się, korzystając z pomocy drugiego.

Widzieliśmy, że u istot znacznie odległych od siebie na skali natury, mogą się utworzyć zupełnie niezależnie jedne od drugich organy służące do tego samego celu i powierzchownie zupełnie podobne do siebie; skoro jednak bliżej zbadamy te organy, to prawie zawsze odkryć można zasadnicze różnice w ich budowie, co naturalnie wypływa z zasady naturalnego doboru. Z drugiej strony, niezwykła rozmaitość organizacyj służących dla jednego celu jest ogólnem prawidłem natury; co również naturalnym jest wynikiem tejże wielkiej zasady.

Zbyt mało wiemy w wielu wypadkach, byśmy utrzymywać mogli, że ta lub owa część, ten lub ów organ tak mało mają znaczenia dla pomyślności gatunku, że modyfikacye w ich budowie nie mogły się nagromadzać powolnie drogą naturalnego doboru. W wielu innych wypadkach, modyfikacye są prawdopodobnie bezpośrednim wynikiem działania praw zmienności lub wzrostu, niezależnie od korzyści, które przynieść mogą gatunkowi. Możemy jednak śmiało przyjąć, że nawet takie szczegóły budowy zostaną później użyte z pożytkiem i przy nowych warunkach życia zmieniać się będą dalej na korzyść gatunku. Możemy również przyjąć, że części początkowo bardzo ważne, często zachowane zostaną (jak np. ogon zwierząt wodnych u ich lądowych potomków),

pomimo, że mają tak mało znaczenia, iż przy obecnym ich stanie mogłyby być nabyte drogą naturalnego doboru.

Dobór naturalny nie może u jednego gatunku wytworzyć nic, coby służyło wyłącznie na korzyść lub szkodę innego gatunku; chociaż może on wytworzyć części, organy lub wydzieliny bardzo korzystne lub nawet niezbędne dla innego gatunku—ale zawsze równocześnie korzystne dla ich posiadacza. W każdej gęsto zaludnionej miejscowości dobór naturalny działa przez współzawodnictwo mieszkańców; może więc wpływać na pomyślny rezultat w walce o byt, jedynie odpowiednio do miary ogólnej w danej miejscowości. Dlatego też mieszkańcy jednej okolicy, zazwyczaj mniejszej, ustępować muszą często przed mieszkańcami innej okolicy, zazwyczaj większej. W obszerniejszej bowiem okolicy znajduje się więcej osobników, więcej różnorodnych form, współzawodnictwo w niej żywsze, a więc i cel udoskonalenia stoi wyżej, niż gdzieindziej. Dobór naturalny nie może prowadzić do absolutnej doskonałości i o ile ograniczone nasze zdolności wnosić pozwalają, doskonałości takiej napotkać nigdzie nie można.

Teorya naturalnego doboru tłómaczy nam jasno całe znaczenie starego orzeczenia historyi naturalnej: Natura non facit saltum. Orzeczenie to, w zastosowaniu tylko do dzisiejszych mieszkańców ziemi, nie będzie ściśle dokładne; ale według mojej teoryi musi ono być zupełnie słuszne, jeżeli włączymy jeszcze wszystkie istoty ubiegłych epok, zarówno znane jak i nieznane.

Powszechnie przyznają, że wszystkie istoty organiczne ulegają dwom wielkim prawom: prawu jedności typu, oraz prawu warunków bytu. Pod prawem jedności typu rozumieją zasadnicze podobieństwo budowy, które znajdujemy u wszystkich istot organicznych należących do jednej klasy i które niezależy zupełnie od ich sposobu życia. Według mojej teoryi, jedność typu tłómaczy się jednością pochodzenia. Wyrażenie warunki bytu, na które znakomity Cuvier tak często kładł nacisk, zawarte jest całkowicie w zasadzie naturalnego doboru. Albowiem dobór naturalny działa przez to, że przystosowuje obecnie zmienne części każdej istoty do organicznych i nieorganicznych warunków życia, albo też przystosowywał je w dawno ubiegłych epokach. Przystosowaniom tym w wielu razach pomaga użycie lub nieużycie organów; wpływa na nie bezpośrednie oddziaływanie warunków życia i podlegają one we wszystkich wypadkach rozmaitym prawom wzrostu i zmienności. Dlatego też prawo warunków bytu jest w istocie wyższem prawem; ponieważ, na mocy dziedziczności dawniejszych zmian i przystosowań, zawiera ono w sobie i prawo jedności typu.

## ROZDZIAŁ VII.

# Rozmaite zarzuty stawiane teoryi naturalnego doboru.

Długowieczność.— Zmiany nie są koniecznie równoczesne. — Zmiany pozorne nie przynoszą żadnej korzyści. — Rozwój postępowy — Cechy mające niewielkie fukcyonalne znaczenie są najbardziej stałe.—Przypuszczalna niedostateczność naturalnego doboru dla wytłómaczenia pierwszych faz korzystnych organów. — Powody, które przeszkadzają nabyciu korzystnych organów drogą naturalnego doboru. — U członków jednej klasy organy 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 wytłómaczy lepiej niejedną z poprzednich dyskusyj. Byłoby jednak zbytecznem zajmować się wszystkiemi zarzutami, ponieważ stawiali je niekiedy pisarze, którzy nie zadali sobie nawet trudu zrozumienia przedmiotu. Wybitny jeden niemiecki uczony utrzymuje, jakoby najsłabszą sroną mojej teoryi było to, że uważam wszystkie istoty organiczne za niedoskonałe. W rzeczywistości powiedziałem tylko, że nie są one tak doskonałe, jakby być mogły, w stosunku do zewnętrznych warunków; widzimy to ztąd, że w wielu okolicach świata, liczne formy miejscowe musiały ustąpić swe miejsca obcym przybyszom. Istoty organiczne, jeżeli nawet w jakiejkolwiek epoce są doskonale przystosowane do zewnętrznych warunków, nie mogą przy zmianie takowych pozostać w tym stanie, lecz muszą również powoli się zmienić. Nikt zaś nie zaprzeczy, że fizyczne stosunki każdego kraju, również jak i liczba i gatunki jego mieszkańców, uległy licznym zmianom.

Pewien krytyk dowodził niedawno z niejakim pozorem matematycznej ścisłości, że długowieczność wielce jest korzystną dla gatunku, tak, że kto wierzy w dobór naturalny, powinien „układać swoje drzewo genealogiczne" w ten sposób, by wszystkie pochodne formy były bardziej długowieczne od ich przodków. Czyż nasz krytyk nie jest w stanie zrozumieć, że dwuletnia roślina lub niższe zwierzę dostać się może do zimniejszego klimatu i tam co zimę ginąć; lecz pomimo to, dzięki przymiotom nabytym drogą naturalnego doboru, utrzymać się

może od roku do roku za pomocą nasion lub jajek? Mr. E. Ray Lankaster niedawno rozbierał tę kwestyę i o ile niezwykłe skomplikowanie przedmiotu na sąd mu pozwala, przychodzi do wniosku, że długowieczność w ogóle pozostaje w związku z miejscem, jakie każdy gatunek zajmuje na skali przyrody, oraz z sumą wydatków organizmu na rozmnażanie i na działalność życiową. Stosunki zaś 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. Argumentacya ta jednak, jak zauważył G. H. Lewes, dowodzi zbyt wiele; albowiem przedstawione na egipskich pomnikach lub nabalsamowane dawne rasy domowe są zupełnie podobne a nawet identyczne z obecnie żyjącemi rasami; a jednak wszyscy naturaliści przypuszczają, że te ostatnie wytworzone zostały przez modyfikacye ich pierwotnych typów. Bez porównania poważniejszą jest okoliczność, że wiele zwierząt pozostało bez zmiany od początku lodowego okresu, pomimo że były one wystawione na znaczne zmiany klimatu i że 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 lodowego okresu pojawiło się niewiele lub nie pojawiło się wcale zmian, mógłby posłużyć przeciwko tym, którzy wierzą we wrodzone i konieczne prawo rozwoju. Niema on zaś żadnego znaczenia jako dowód przeciwko teoryi naturalnego doboru lub przeżycia najstosowniejszych, która utrzymuje, że tylko wtedy, gdy wypadkowo pojawią się zmiany lub indywidualne różnice korzystne dla organizmu, zostają one przechowane, co dzieje się tylko przy pewnych sprzyjających warunkach.

Słynny paleontolog Bronn, w końcu niemieckiego tłómaczenia niniejszego dzieła, zapytuje w jaki sposób, na zasadzie naturalnego doboru, istnieć może odmiana obok swej rodzicielskiej formy. Jeżeli obie formy przystosowały się do cokolwiek odmiennych od siebie obyczajów i warunków, to będą one mogły żyć razem; albowiem — pominąwszy gatunki wielokształtne, których zmienność zdaje się być zupełnie osobliwej natury, oraz zmiany tylko czasowe, jak np. wielkość, albinizm i t. d.—więcej stałe odmiany, o ile mogłem zbadać ten przedmiot, zamieszkują zazwyczaj odrębne miejsca pobytu takie np. jak okolice wyżej lub niżej położone, okręgi suche lub wilgotne. Przytem, odmiany zdają się być w ogóle ograniczone do pewnych okolic przeważnie u zwierząt, które często zmieniają miejsce pobytu i krzyżują się swobodnie.

Bronn utrzymuje również, że rozmaite gatunki nigdy nie różnią się od siebie pojedynczemi cechami, ale wieloma częściami naraz; to też zapytuje on, w jaki sposób się dzieje, że zawsze drogą zmienności i naturalnego doboru zmienia się równocześnie wiele części organizacyi. Niema jednak żadnej konieczności przypuszczać, że wszystkie części jakiejkolwiek istoty zmieniły się równocześnie. Najbardziej uderzające zmiany, doskonale przystosowane do jakiego-

kolwiekbądź celu, mogą, jak poprzednio zauważyliśmy, być nabyte drogą kolejnych, drobnych zmian, występujących raz w jednej, drugi raz w drugiej części; że zaś wszystkie te zmiany przekazane zostały potomstwu, to mogą się nam one przedstawiać, jako rozwinięte równocześnie. Najlepszą zresztą odpowiedź na powyższy zarzut, dają nam takie rasy domowe, które zmienione zostały przez dobór ludzki w pewnym określonym celu. Porównajmy naprzykład konia wyścigowego z zaprzęgowym lub charta z buldogiem. Cała ich organizacya, a nawet własności psychiczne zostały przekształcone; gdybyśmy jednak byli w stanie wyśledzić krok za krokiem historyę ich przekształceń — a ostatnie jej kroki wyśledzić możemy—to nie zauważylibyśmy nigdzie nagle i równocześnie występujących wielkich zmian, lecz drobne i nieznaczne modyfikacye to w jednej części to w drugiej. Nawet wtedy, gdy człowiek stosuje zasady doboru do jednej tylko cechy — najlepsze przykłady na to znajdziemy u hodowanych roślin — znajdziemy zawsze, że chociaż ta jedna cecha, kwiat, owoc, lub liście zmieniła się znacznie, lecz prawie wszystkie inne części cokolwiek się zmodyfikowały. Można to po części przypisać zasadzie współczynności wzrostu, po części zaś tak zwanej zmienności dowolnej.

Daleko poważniejszy zarzut postawił Bronn, niedawno też Broca, a mianowicie: że istnieje wiele cech, które, jak się zdaje, nie przynoszą żadnego pożytku organizmowi, które więc nie mogą ulegać wpływowi naturalnego doboru. Bronn jako przykład przytacza długość uszu i ogona u rozmaitych gatunków zajęcy i myszy, skomplikowane fałdy na emalii zębów u wielu ssących i mnóstwo innych analogicznych wypadków. Co się tyczy roślin, to przedmiot ten rozebrał Naegeli w swym znakomitym szkicu. Zgadza się on, że dobór naturalny zdziałał wiele; ale przytem kładzie nacisk i na to, że u roślin rodziny różnią się głównie takiemi cechami, które zdają się mieć bardzo mało znaczenia dla pomyślnego rozwoju gatunku. W skutek tego, przypuszcza on istnienie wrodzonej dążności do postępowego i coraz doskonalszego rozwoju. Wskazuje on na układ komórek w tkankach, oraz na układ liści naokoło osi, jako na wywypadki, w których dobór naturalny działać nie mógł. Możnaby dodać tutaj liczbę działów w częściach składowych kwiatu, położenie jajek, formę nasion, jeżeli nie przynosi ona pożytku przy ich rozsiewaniu i t. d.

Jest to zarzut bardzo poważny. Niemniej jednak, przedewszystkiem powinniśmy być bardzo ostrożni przy rozstrzyganiu pytania, które cechy są obecnie korzystne dla gatunku, lub były dawniej korzystne. Powtóre, powinniśmy zawsze pamiętać, że tam, gdzie jedna część zmodyfikowaną zostanie, tam zmienią się i inne części z powodu pewnych, mało nam znanych przyczyn, takich jak zwiększenie lub zmniejszenie dopływu pożywienia do jakiejkolwiek części, wzajemne ciśnienie, wpływ wczesnego rozwoju jednego organu na drugi organ rozwijający się później i t. p., również jak i dla wielu innych przyczyn, które prowadzą nas do tajemniczych wypadków współczynności, zupełnie dla nas niezrozumiałych. Potrzecie, musimy się liczyć i z bezpośrednim oraz określonym wpływem zmiany warunków życia i z tak zwanemi dowolnemi zmianami, w któ-

rych natura warunków zdaje się odgrywać zupełnie podrzędną rolę. Dobry przykład dowolnych zmian dają nam pączkowe odmiany, takie np. jak powstawanie róż mechowych na krzaku zwykłej róży, lub nektaryn na drzewku brzoskwini. Jeżeli jednak przypomnimy sobie wpływ drobnej kropli jadu na wytworzenie skomplikowanych narośli galasowych, to nawet i w tych wypadkach nie możemy być pewni, czy powyższe przemiany nie są wynikiem jakiejkolwiekbądź zmiany w naturze soku, powstałej w skutek zmiany warunków. Wszelka drobna indywidualna różnica, również jak i wszelka dobitniej zarysowana, wypadkowo powstająca zmiana, muszą mieć jakąkolwiek przyczynę działawczą; a gdyby nieznana ta przyczyna działała bezustannie, to rzecz prawie pewna, że wszystkie osobniki gatunku zmieniłyby się w jednakowy sposób.

W poprzednich wydaniach niniejszego dzieła zbyt mało przypisywałem wagi, co mi się obecnie wydaje prawdopodobnem, częstości i znaczeniu zmian wywołanych przez zmienność dowolną. Niemożliwie jednak przypisywać tej jednej przyczynie wszystkie niezmierne liczne urządzenia, tak doskonale przystosowane do sposobów życia każdego gatunku. Nie mogę uwierzyć temu, również jak i temu, że w ten sposób dałoby się wytłómaczyć powstanie tak doskonale przystosowanych form charta lub wyścigowego konia, które tak zadziwiały dawnych naturalistów, zanim zasada naturalnego doboru nie została należycie zrozumianą przez człowieka.

Wypada tutaj bliżej wyjaśnić niektóre poprzedzające uwagi. Co do przypuszczalnej nieużyteczności rozmaitych części i organów, to prawie zbytecznem będzie zauważyć, że nawet u zwierząt wyższych i najlepiej znanych, istnieje wiele organów, tak wysoce rozwiniętych, że nikt wątpić nie będzie o ich znaczeniu; a jednak użytku ich nie poznano wcale, lub poznano niedawno dopiero. Ponieważ Broun przytacza długość uszu i ogona, jako niezbyt ważny wprawdzie, przykład różnic w budowie, które nie przynoszą żadnego specyalnego pożytku, to zauważę tutaj, że zewnętrzne ucho myszy opatrzone jest według D-ra Schöbla w niezwykłe mnóstwo nerwów, tak, iż bezwątpienia służy jako organ dotyku; długość więc uszu nie może być całkiem bez znaczenia. Zobaczymy również wkrótce, że ogon dla niektórych gatunków jest bardzo ważnym chwytnym organem; a jego użycie w znacznym stopniu zależeć będzie od długości.

Co do roślin, to z powodu pracy Naegelego, poprzestanę na następujących uwagach: Łatwo się zgodzić, że kwiaty storczyków przedstawiają mnóstwo ciekawych urządzeń, które kilka lat temu uważane były za jedynie morfologiczne różnice, nie spełniające żadnej szczególnej funkcyi. Dziś jednak wiemy, że mają one niezwykłe znaczenie przy zapładnianiu gatunków przez pośrednictwo owadów i że prawdopodobnie nabyte zostały drogą naturalnego doboru. Do ostatnich czasów nikt nie wyobrażałby sobie, że u dwu i trójkształtnych roślin, 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 (o v. e r e c t u m); u innych grup bywają one wiszące (o v. p e n d u l u m); a u niewielu roślin w jednym

i tym samym zawiązku jeden zalążek zajmuje jedno, drugi zaś inne położenie. Położenia te na pierwszy rzut oka zdają się być czysto morfologicznej natury i nie mieć żadnego fizyologicznego znaczenia. Tymczasem Dr. Hooker powiadamia mnie, że w jednym i tym samym zawiązku w niektórych wypadkach zapładniane bywają tylko górne, w innych zaś tylko dolne zalążki. Przypuszcza on, że zależy to prawdopodobnie od kierunku, w jakim rurki pyłkowe dostają się do zawiązka. Jeśli tak jest istotnie, to położenie zalążków nawet wtedy, gdy jeden jest wzniesiony a drugi wiszący w jednym i tym samym zawiązku, będzie rezultatem doboru wszelkich drobnych zboczeń w położeniu, 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 w zadziwiający sposób różnią się od siebie; chociaż mogą na tej samej roślinie stopniowo przechodzić jedna w drugą. Zwykłe otwarte kwiaty mogą się krzyżować pomiędzy sobą; zabezpiecza to korzyści, które wynikają niewątpliwie z tego procesu. Kwiaty zamknięte i niezupełnie rozwinięte mają jednakże wielkie znaczenie, ponieważ z zupełną pewnością wydają znaczną ilość nasion, tracąc przytem niezmiernie małą ilość pyłku. Dwie te formy kwiatów często, jak powiedzieliśmy wyżej, różnią się znacznie budową. Płatki niedoskonałych kwiatów znajdują się prawie zawsze w stanie zaczątkowym, a średnica ziarnek pyłku jest zmniejszona. Wilżyna (Ononis columnae) ma pięć zaczątkowych pręcików, a u niektórych gatunków fiołka (Viola) trzy pręciki są zaczątkowe, podczas gdy dwa inne zachowały swą funkcyę, chociaż bardzo są 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 sekcyj rodziny Malpighiaceae 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 niema w zwykłych kwiatach tego gatunku; słupek zaczątkowy; a liczba zalążków zredukowana z trzech do dwóch.

Chociaż w tym razie dobór naturalny był w stanie przeszkodzić roztwieraniu się kwiatów oraz zmniejszyć ilość pyłku, który stał się zbyteczny w zamkniętym kwiecie — to jednak trudno przypuścić, by jakakolwiek z powyższych szczególnych zmian powstać mogła tą drogą; musiały one raczej powstać na skutek praw wzrostu, włączając tutaj i nieczynność niektórych organów, podczas procesu zmniejszania ilości pyłku i zamykania kwiatu.

Należyte ocenienie ważnych skutków praw wzrostu tak jest koniecznem, że podam tutaj kilka jeszcze przykładów innego rodzaju, a mianowicie przykłady różnic w jednej i tej samej części lub organie, które są wynikiem różnic ich względnego położenia na jednej i tej samej roślinie. U Hiszpańskiego kasztana i u niektórych sosen kąty, pod któremi rozchodzą się liście, zmieniają się, według Schachta, odpowiednio do tego, czy gałęzie są poziome, czy prostopadłe.

U ruty pospolitej i niektórych innych roślin, jeden kwiat, zwykle środkowy lub wierzchołkowy, roztwiera się przed innemi i posiada pięć płatków korony i kielicha oraz pięć zalążników, gdy tymczasem wszystkie inne kwiaty tej rośliny posiadają części w liczbie czterech. U Piżmaczka (Adoxa) brytańskiego posiada zwykle kwiat wierzchołkowy dwie działki kielichowe, a inne części w liczbie czterech, podczas gdy pozostałe kwiaty mają jedynie po trzy działki kielichowe, inne zaś organy w liczbie pięciu. U wielu roślin złożonych (compositae), u baldaszkowatych (Umbelliferae) jakoteż i u niektórych innych, posiadają kwiatki zewnętrzne o wiele więcej rozwinięte korony niż wewnętrzne, to zaś, zdaje się, pozostaje często w związku z zanikaniem organów rozrodczych. Jeszcze bardziej na uwagę zasługuje fakt, przedtem już wspomniany, iż niełupki (achenia) czyli nasiona brzeżne i środkowe, różnią się bardzo wzajemnie kształtem swym, kolorem i innemi własnościami. U krokoszu (Carthamus) i kilku innych Złożonych, środkowe tylko niełupki zaopatrzone są w puch (pappus), u Szarzanki zaś (Hyoseris) jedna i ta sama główka kwiatowa posiada trzy rozmaite formy niełupek. U niektórych baldaszkowatych są według Tauscha zewnętrzne nasiona z objętym przez białko zarodkiem (orthosperm), środkowe zaś z zarodkiem obejmującym białko (coelosperm), a de Candolle przypisał tej różnicy u innego gatunku, nadzwyczaj ważne znaczenie systematyczne. Prof. Braun wspomina o pewnym rodzaju dymnicowatych (Fumariaceae), gdzie kwiaty dolnej części kwiatostanu posiadają owalne, żeberkami zaopatrzone, jednonasienne orzeszki, kwiaty zaś górnej części kwiatostanu — lancetowate, o dwu klapkach i dwu nasionach strączki. O ile sądzić można, we wszystkich tych różnorodnych wypadkach dobór naturalny mógł zupełnie żadnéj, lub też bardzo podrzędną tylko rolę odgrywać, wyjąwszy silnie rozwinięte kwiaty brzeżne pożyteczne dla tego, że zwracają uwagę owadów. Wszystkie te modyfikacye są wynikiem odnośnego położenia i wzajemnego oddziaływania na siebie części i zaledwie wątpić można o tem, że gdyby wszystkie kwiaty i liście jednej i tej samej rośliny podlegały działaniu tych samych zewnętrznych i wewnętrznych warunków, wszystkie zmienioneby też zostały w ten sam sposób.

W wielu innych wypadkach znajdujemy zmiany w budowie, uważane w ogóle przez botaników za nader godne zastanowienia z tego względu, że spotykamy je tylko na pewnych kwiatach jednej i tej samej rośliny, lub też u rozmaitych roślin, które rosną ściśle obok siebie przy jednych i tych samych warunkach. Ponieważ zmiany te nie przedstawiają, zdaje się, żadnej specyalnej korzyści dla rośliny, nie mogły też one powstać skutkiem działania doboru naturalnego. Co do przyczyny ich, pozostajemy w najzupełniejszej nieświadomości, nie możemy ich nawet przypisać, podobnie jak w przytoczonym powyżej szeregu wypadków, takiej przyczynie najbliższej, jak odnośne położenie wzajemne. Podam tutaj tylko kilka wypadków. Jest to rzeczą tak zwykłą widzieć u jednej rośliny równocześnie kwiaty cztero i pięciodzielne, że nie mam potrzeby podawać tutaj przykładów; ponieważ jednak

liczebne zmiany są stosunkowo rzadkie tam, gdzie części niewiele mogę więc wspomnieć, że kwiaty Papaver bracteatum mają, według De Candolle'a, albo dwa listki kielicha z czterema płatkami korony, albo też trzy listki kielicha, oraz sześć płatków korony. Ułożenie płatków korony w pączku jest bardzo stałą cechą morfologiczną; a jednak prof. Asa Gray wykazał, że u niektórych gatunków Figlarza (Mimulus) przedkwitnienie (aestivatio) jest również często podobne do przedkwitnienia szalejnikowych (Rhinanteae) jak i do wyżlinowych (Antirrhinideae), do których należy nasz rodzaj. Aug. St. Hilaire podaje następujące przykłady: Żołtodrzew (Zanthoxylon) należy do działu rodziny Rutowatych (Rutaceae), mającego jeden zawiązek; ale u niektórych gatunków na jednej roślinie lub nawet na jednej wiesze znaleźć można kwiaty mające jeden lub dwa zawiązki. U Posłonka (Helianthemum) opisywano torebkę, jako jedno lub trzykomórkową, a u H. mutabile: „une lames, plus ou moins large, s'étend entre le péricarpe et le placenta". W kwiecie Mydlnika lekarskiego (Saponaria officinalis) Dr. Masters obserwował przykłady osadki zarówno centralnej, swobodnej, jak i nadbrzeżnej. Wreszcie St. Hilaire znalazł na południowej granicy rozprzestrzenienia Gomphia oleaeformis dwie formy, o których z początku nie wątpił, że należą do dwóch odrębnych gatunków, póki nie przekonał się później, że rosną na jednym krzaku; dodaje on przytem: „Voilà donc dans un même individu des loges et un style qui se rattachent tantôt à un axe verticale et tantôt à un gynobase".

Widzimy ztąd, że u roślin wiele morfologicznych zmian przypisać można prawom wzrostu oraz wzajemnemu oddziaływaniu na siebie części, niezależnie od naturalnego doboru. Czyż można jednak, odpowiednio do teoryi Naegelego o wrodzonej dążności do udoskonalenia lub postępowego rozwoju, powiedzieć o tych wybitnie zaznaczonych zmianach, że rośliny pochwycone zostały właśnie w czasie postępowania ku wyższej fazie rozwoju. Przeciwnie, z samego tylko faktu, że części te różnią się znacznie i zmieniają się mocno na jednej roślinie, wnosiłbym raczej, że modyfikacye te mają niezmiernie mało znaczenia dla roślin, bez względu na to, jakie mieć mogą one znaczenie dla nas, dla naszych klasyfikacyj. Trudno uważać, że nabycie nieprzynoszących pożytek części mogło posunąć organizm na skali natury; a w powyższym przykładzie zamkniętych i niedoskonałych kwiatów, jeśli możnaby powoływać się na jaką nową zasadę, to raczej na zasadę cofania się, aniżeli postępu; to samo musianoby przyjąć u wielu zwierząt pasorzytnych i zwyrodnionych. Nie znamy wcale przyczyny pobudzającej do powyżej wyszczególnionych zmian; gdyby jednak nieznana przyczyna oddziaływała przez bardzo długi przeciąg czasu w jednakowy sposób, to moglibyśmy wnioskować, że rezultat będzie prawie jednakowy; a w takim razie osobniki jednego gatunku zmieniać się będą w podobny sposób.

Ponieważ powyższe cechy nie mają znaczenia dla pomyślności gatunku, występujące więc w nich drobne przemiany nie mogą być nagromadzone ani po-

większone drogą naturalnego doboru. Jeżeli organ, który rozwinął się przez długotrwały dobór, przestanie przynosić pożytek gatunkowi, to staje się on zazwyczaj zmiennym, jak to widzimy w organach zaczątkowych, ponieważ siła doboru regulować go dłużej nie będzie. Skoro 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, przechodziły też istotnie. Dla większości ssących, ptaków lub gadów nie mogło mieć wielkiego znaczenia, czy były one pokryte włosami, piórami, czy łuskami; a pomimo to włosy utrzymały się u wszystkich prawie ssących, pióra u wszystkich ptaków, a łuski u wszystkich rzeczywistych gadów. Wszelki szczegół budowy wspólny dla wielu pokrewnych form, uważany jest przez nas jako mający wysokie systematyczne znaczenie; a w skutek tego przyjmują go często za mający wysokie życiowe znaczenie dla gatunku. To też skłonny jestem przypuścić, że morfologiczne różnice uważane przez nas za ważne, takie np. jak układ liści, podział kwiatów lub zawiązka, położenie zalążków i t. d.—często powstawały z początku jako zmiany chwiejne i potem dopiero, wcześniej lub później, zmieniły się w stałe, dzięki wpływowi organizmu, otaczających warunków jak też i krzyżowania odrębnych osobników—lecz nie pod wpływem naturalnego doboru. Morfologiczne cechy te bowiem nie mają znaczenia dla pomyślności gatunków; to też i drobne w nich zboczenia 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 klasyfikacyi, że wniosek ten nie jest tak paradoksalnym, jak wydać się może na pierwszy rzut oka.

Jakkolwiek 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. Najlepsze bowiem określenie wysokiej organizacyi, jakie dać można, zależy od stopnia jej specyalizacyi i różniczkowania, a dobór naturalny zdąża do tego celu, ponieważ stara się, by organy spełniały coraz skuteczniej swoje funkcye.

Mr. 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 teoryi naturalnego doboru takiej, jak ją postawiliśmy: ja i p. Wallace. Uszykowane w ten sposób zarzuty mają groźny pozór, a ponieważ w zamiarach Mr. Mivarta nie leżało podawanie faktów i rozumowań przeciwnych jego wnioskom, więc czytelnik, który zechciałby porównać dowody stron obu, musiałby użyć niemałego wysiłku rozumu i pamięci. Przy roztrząsaniu specyalnych przykładów, Mr. Mivart pomija wpływ zwiększania użycia lub nieużycia organów, którego wysokie znaczenie zaznaczałem wszę-

dzie i które rozpatrzyłem obszerniej, jak sądzę, aniżeli ktokolwiekbądź inny, w mojem dziele „O zmienności pod wpływem hodowli". Przypuszcza on też często, że nie przypisuję żadnego wpływu zmienności niezależnej od naturalnego doboru, podczas gdy właśnie w powyższem dziele zestawiłem więcej autentycznych faktów, dotyczących tego przedmiotu, aniżeli ich znaleźć można w jakiemkolwiekbądź innem dziele. Być może, że sąd mój nie zasługuje na zaufanie; lecz po przeczytaniu książki p. Mivarta i po porównaniu każdego jej działu z tem, co mówiłem o tych samych przedmiotach, przekonany jestem tak, jak nigdy poprzednio przekonany nie byłem, o ogólnej słuszności mych wniosków, chociaż jak zwykle przy podobnie zawikłanych kwestyach być musi, mogą one zawierać w sobie niektóre szczegółowe błędy.

Wszystkie zarzuty p. Mivarta albo już były, albo będą rozpatrzone w niniejszem dziele. Jeden punkt nowy zwrócił, zdaje się, uwagę czytelników, a mianowicie, że „dobór naturalny nie jest w stanie wytłómaczyć początkowych stadyów pożytecznych organów". Przedmiot ten ściśle jest związany z kwestyą stopniowania cech, z którem często w parze idzie zmiana funkcyj, — naprzykład zamiana pęcherza pławnego w płuco — a którą rozpatrywaliśmy już w poprzednim rozdziale z dwóch punktów widzenia. Pomimo to, chcę tutaj rozpatrzyć niektóre podane przez p. Mivarta wypadki, wybierając z nich najbardziej pouczające, ponieważ brak miejsca nie pozwala mi się zająć wszystkiemi.

Cała budowa żyrafy z jej wydłużoną szyją, długiemi przedniemi kończynami, głową i językiem, znakomicie przystosowaną jest do obgryzania wyższych gałęzi na drzewach. Może ona sobie tym sposobem zdobywać pożywienie, do którego dostać nie mogą inne zwierzęta kopytne (Ungulata), co musi zapewniać jej wielką przewagę nad innemi podczas głodu. Bydło z rasy Niata w południowej Ameryce wykazuje nam, jak ważne różnice w utrzymaniu przy życiu zwierząt mogą być w podobnych czasach wynikiem drobnych różnic w budowie. Rasa ta, jak i inne bydło, z łatwością pasie się trawą; lecz z powodu wystającej żuchwy, nie może podczas częstych tam posuch obgryzać gałązek drzew, trzciny i t. d., do których naówczas uciekać się muszą inne rasy bydła i konie; jeżeli więc w takich czasach właściciele bydła nie wyszukują mu pożywienia, to zwierzęta te giną. Zanim przejdziemy do zarzutów Mr. Mivarta, wypada może raz jeszcze wyjaśnić, w jaki sposób dobór naturalny działa w zwykłych wypadkach. Człowiek przekształcił niektóre swoje zwierzęta, chociaż nie miał koniecznie na uwadze jakiegokolwiek szczególnego punktu budowy; swoje wyścigowe konie i charty otrzymał on, poprostu przechowując i rozmnażając najszybsze zwierzęta, a bojowego koguta, rozpładzając tylko zwycięzkich samców. Tak samo działo się w naturze z powstającą żyrafą; często przechowywały się osobniki najwyższe, te, które zdolne były sięgnąć wyżej od innych o dwa cale lub więcej, gdyż przebiegać one musiały całą okolicę szukając pożywienia. W wielu dziełach historyi naturalnej, w których podano starannie po-

miary, możemy widzieć, że osobniki jednego gatunku różnią się nieznacznie względnemi rozmiarami wszystkich swych części. Drobne te stosunkowo 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; albowiem te osobniki, które miały jedną lub kilka części ciała więcej wydłużone, niż zwykle, w ogóle 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 najwięcej wystawione na zniszczenie.

Widzimy tutaj, że niema potrzeby odosabniać oddzielne pary zwierząt tak, jak to czyni człowiek systematycznie starając się ulepszyć jakąkolwiekbądź rasę: dobór naturalny utrzyma przy życiu wszystkie lepsze osobniki i w ten to sposób je oddzieli, pozwoli im swobodnie krzyżować się pomiędzy sobą, oraz zniszczy wszystkie gorsze osobniki. Jeżeli proces ten, odpowiadający zupełnie temu, co nazwałem bezwiednym doborem dokonywanym przez człowieka, trwał przez czas dłuższy — przy bardzo ważnym bezwątpienia współudziale odziedziczonych rezultatów zwiększonego używania organów — to zdaje się prawie pewnem, że zwykłe kopytne zwierzę mogło się zamienić w żyrafę.

Mr. 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 wynikające ztąd straty nie przenoszą korzyści w czasach głodu". 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 dlaczegoż mamy wątpić, że i dawniej istniały tam przejściowe formy, przynajmniej co do rozmiarów i tak jak dzisiaj wystawiane były na ciężkie czasy głodowe. Niewątpliwie okoliczność, że powstająca żyrafa mogła na każdem stadyum zwiększania swych rozmiarów korzystać z pożywienia, do którego dostać nie mogły inne kopytne zwierzęta okolicy, zapewniała jej pewną przewagę nad innemi. Nie powinniśmy też zapominać o tym fakcie, że zwiększenie objętości ciała służy jako obrona przeciwko większości drapieżnych zwierząt, za wyjątkiem lwa; a nawet przeciw temu zwierzęciu, jak zauważył Mr. Chauncey Wright, długa szyja — i im dłuższa, tem dogodniejsza — służyć może jako obserwacyjna wieża. Z tego to powodu, jak przyjmuje Sir S. Baker, na żyrafę trudniej polować, niż na jakiekolwiekbądź inne zwierzę. Żyrafa używa też swej szyi jako środka napadu lub obrony, przez to, że silnie wywija głową uzbrojoną w krótkie stępione rogi. Utrzymywanie każdego gatunku rzadko tylko może zależeć od jednego tylko przymiotu, ale raczej od połączenia wszystkich, większych i mniejszych.

Mr. Mivart zapytuje potem (a jest to drugi jego zarzut): dlaczego, jeżeli dobór naturalny tak jest potężny i jeżeli obgryzanie wysoko rosnących liści taką

zapewnia przewagę, dlaczego oprócz żyrafy, a w mniejszym stopniu wielbłąda, guanaco i Macrauchenii, inne kopytne zwierzęta nie mają długiej szyi i wysmukłej budowy? Lub dlaczego żadne zwierzę z tej grupy nie nabyło długiej trąby? Co się tyczy Afryki Południowej, która dawniej obfitowała w stada żyraf, odpowiedź nie jest trudną i najlepiej da się wytłómaczyć za pomocą przykładu. Na każdej łące w Anglii, gdzie rosną drzewa, widzimy, że dolne ich gałęzie zrównane są do poziomu dokładnie odpowiadającego wysokości, do której dosięgnąć mogą konie lub bydło; jaką więc korzyść przyniesćby mogło np. hodowanym tam owcom pozyskanie cokolwiek dłuższej szyi. W każdej okolicy jedna jakakolwiek forma zwierzęca; będzie prawie na pewno w stanie obgryzać drzewa wyżej od innych; to też z równą prawie pewnością tylko ta jedna forma wydłużyć będzie mogła w tym celu swoją szyję drogą naturalnego doboru i zwiększenia użycia. W południowej Afryce, współzawodnictwo przy obgryzaniu wyższych gałęzi akacyj i innych drzew musiało istnieć tylko pomiędzy żyrafami i żyrafami, a nie pomiędzy niemi a innemi kopytnemi zwierzętami.

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 nawet tak samo nieracyonalnem oczekiwać dokładnej odpowiedzi na tę kwestyę jak i 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 rozmieszczenie każdego gatunku—i nie możemy nawet robić przypuszczeń, jakie zmiany budowy byłyby korzystne dla powiększenia gatunku w jakiejkolwiekbądź nowej okolicy. Możemy jednak w sposób ogólny widzieć, że rozmaite powody mogły przeszkodzić tworzeniu się długiej szyi lub trąby. 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 kraje przedstawiają dziwnie małą ilość wielkich czworonogów, jak np. Ameryka południowa, pomimo swej niezwykłej obfitości form; podczas gdy południowa Afryka posiada ich nieporównanie więcej. Dlaczego tak jest, nie wiemy; ani też dlaczego późniejsze okresy trzeciorzędowe były dla wielkich zwierząt daleko więcej przyjazne, niż obecna epoka. Jakakolwiek była zresztą przyczyna, możemy widzieć, że pewne okręgi i pewne epoki były daleko więcej od innych przyjazne dla rozwoju tak wielkich jak żyrafa czworonogów.

Na to, by u jakiegokolwiek zwierzęcia jeden organ zmienił się znacznie i w niezwykły sposób, prawie niezbędnie jest koniecznem, 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, i że niektóre gatunki są daleko wię-

cej zmienne od innych. Nawet jeżeli pojawią się przystosowane odmiany, nie wynika ztąd jeszcze, że dobór naturalny będzie mógł działać na nie i wytworzyć szczegóły budowy, pożyteczne dla gatunku. Jeżeli naprzykład, w jakiejkolwiek okolicy ilość osobników gatunku zależy przeważnie od spustoszenia szerzonego przez zwierzęta drapieżne, przez pasorzyty wewnętrzne lub zewnętrzne i t. d. — jak to, zdaje się, często ma miejsce, — to tam, gdzie dobór naturalny stara się przekształcić jakikolwiek organ przeznaczony do zdobycia pożywienia, będzie on mógł dokonać niewiele tylko, lub też wpływ jego znacznie opóźnionym zostanie. Wreszcie, dobór naturalny jest to proces powolny i potrzeba długiego oddziaływania przyjaznyah warunków, by wywołać jakikolwiek wyraźny rezultat. Prócz tych ogólnych i nieokreślonych powodów nie znamy innych, któreby nam wyjaśniły, dlaczego w wielu okolicach świata kopytne zwierzęta nie nabyły znacznie wydłużonej szyi lub innych środków do obgryzania wyższych gałęzi na drzewach.

Zarzuty tej samej natury co i powyższe, postawione były przez wielu autorów. W każdym wypadku, prócz ogólnych wyżej wskazanych przyczyn, inne jeszcze przeszkodziły naturalnemu doborowi utworzyć organy, które uchodzą za korzystne dla pewnych gatunków. Pewien pisarz zapytuje, dlaczego struś nie nabył zdolności do lotu? Lecz chwila rozwagi wskaże, jak olbrzymi zapas pożywienia byłby koniecznym dla tych ptaków pustyni, by unosić w powietrze ogromne ich ciało. Oceaniczne wyspy zamieszkane są przez nietoperze i foki; wyspy te nie posiadają wcale zwierząt lądowych: ponieważ zaś niektóre nietoperze należą do całkiem osobliwych gatunków, muszą więc one oddawna zamieszkiwać swoją ojczyznę. Ztąd też Sir C. Lyell zapytuje—i podaje pewne podstawy dla odpowiedzi—dlaczego foki i nietoperze nie wytworzyły na takich wyspach form, przystosowanych do życia na lądzie? Wszelako foki musiałyby z początku zmienić się w mięsożerne zwierzęta znacznej wielkości, a nietoperze w owadożerne zwierzęta lądowe. Dla fok zabrakłoby więc pokarmu; nietoperze żywićby się musiały owadami przebywającemi na ziemi, a te wszędzie stanowią już w znacznej ilości zdobycz gadów i ptaków, które najpierwej pojawiły się na wyspach oceanicznych i znajdują się tam w znacznej ilości. Stopniowaniom w budowie, których każda faza korzystną jest dla zmieniającego się gatunku, sprzyjać mogą tylko pewne określone warunki. Zwierzę w ścisłem znaczeniu lądowe może przez to, że od czasu do czasu poszukuje zdobyczy w płytkich wodach, a później w rzekach i jeziorach, zmienić się ostatecznie w zwierzę, tak zupełnie 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 przez to, że przerzucały się w powietrzu z drzewa na drzewo, jak latające wiewiórki, by ujść od swych nieprzyjaciół lub uniknąć spadnięcia. Skoro jednak raz nabytą została zdolność do prawdziwego lotu, nie może ona—przynajmniej dla wyżej wskazanego celu—znowu napowrót się zmienić w mniej skuteczną zdolność do przerzucania się w powietrzu.

Wprawdzie skrzydła u nietoperzy, jak i u wielu ptaków, mogą znacznie się zmniejszyć przez nieużycie, lub też zaginąć zupełnie; w takim razie jednak musiałyby one koniecznie nabyć poprzednio zdolności do szybkiego biegania po ziemi jedynie na tylnych nogach, aby módz współzawodniczyć z ptakami i innemi zwierzętami przebywającemi na lądzie; a do takiej przemiany nietoperze zdają się szczególnie źle zorganizowane. Przypuszczalne te uwagi zrobiliśmy jedynie w tym celu, by wykazać, że przejścia w budowie, przy których każda faza jest pożyteczną, są bardzo zawikłaną sprawą, oraz że nic nie będzie w tem dziwnego, jeżeli w jakimkolwiekbądź wypadku takie przejście zupełnie nie miało miejsca.

Wreszcie niejeden autor zapytywał, dlaczego jedne zwierzęta mają wyżej rozwinięte zdolności umysłowe od innych, pomimo, że rozwój ten korzystnym byłby dla wszystkich? Dlaczego małpy nie zdobyły intelektualnych zdolności człowieka? Możnaby tutaj wskazać na rozmaite przyczyny; ponieważ są one tylko przypuszczalne, a ich względne prawdopodobieństwo ocenić trudno, więc zbytecznem byłoby podawać je tutaj. Nie należy też spodziewać się określonej odpowiedzi na to ostatnie pytanie, skoro przypomnimy sobie, że nikt nie jest w stanie rozwiązać prostszego jeszcze pytania, a mianowicie, dlaczego z dwóch ras ludzkich jedna posunęła się wyżej na cywilizacyjnej skali od drugiej; a to pozostaje oczywiście w związku ze zwiększeniem działalności mózgowej.

Powróćmy do innych zarzutów Mr. Mivarta. Owady często w celach obrony stają się podobne do rozmaitych przedmiotów takich, jak zielone lub zeschłe liście, martwe gałązki, grudki 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 li tylko do barwy, lecz dotyka i formy, a nawet sposobu trzymania się owadów. Znakomity przykład takiego podobieństwa przedstawiają nam gąsienice, które odstają jak suche gałązki od krzewu, gdzie znajdują pożywienie. Przykłady naśladowania takich przedmiotów jak ekskrementy ptaków zdarzają się rzadko i wyjątkowo. Z tego powodu Mr. Mivart robi następującą uwagę: „Ponieważ według teoryi p. Darwina istnieje stała dążność do nieokreślonej zmienności i ponieważ drobne powstające przemiany r o z c h o d z ą s i ę w e w s z y s t k i c h k i e r u n k a c h, to muszą się one neutralizować wzajemnie i tworzyć bardzo niestałe modyfikacye. Trudno więc, jeżeli 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 czas dłuższy".

Lecz we wszystkich poprzednich przykładach, owady w ich początkowem stadyum przedstawiają bezwątpienia pewne ogólne i przypadkowe podobieństwo do przedmiotów, przytrafiających się zwykle w miejscach ich pobytu. Nie jest to bynajmniej nieprawdopodobnem, jeżeli weźmiemy pod uwagę nie-

skończoną pzawie ilość otaczających przedmiotów oraz rozmaitość formy i barwy mnóstwa istniejących owadów. Ponieważ pewne powierzchowne podobieństwo koniecznem jest jako punkt wyjścia, widzimy więc, dlaczego wyższe i większe zwierzęta—za wyjątkiem, o ile wiem, jednej ryby—nie mogą w celach obrony nabyć podobieństwa do oddzielnych przedmiotów, a tylko do powierzchni—i to zwykle co do barwy tylko. Przypuśćmy, że owad z początku przypadkowo przypominał do pewnego stopnia martwą gałązkę lub zeschły liść i że zmienił się w różnych kierunkach; wtedy wszystkie zmiany, które uczyniły owad podobniejszym tylko do tych przedmiotów i w ten sposób sprzyjały ich ukrywaniu się, zostaną przechowane; podczas gdy inne zmiany zostaną zaniedbane i ostatecznie zaginą, a jeżeli uczynią owad w ogóle mniej podobnym do tegoż przedmiotu, to zostaną usunięte. Zarzut Mr. 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 Mr. Mivarta co do ostatnich szczegółów doskonałości przy naśladowaniu (mimiery), takich jak podany przez Mr. Wallace'a przykład owadu Ceroxylus laceratus, który podobny jest do „laseczki porośniętej pełzającym mchem lub meszkiem" (Jungermania). Podobieństwo to tak jest bliskie, że krajowiec pewien, Dyak, 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 jego ukrywanie się, a utrudni jego poznawanie, dążyć będzie do zachowania gatunku; im zaś doskonalsze jest podobieństwo, tem dla owadu lepiej. Jeżeli weźmiemy pod uwagę naturę różnic pomiędzy gatunkami grupy, do której należy Ceroxylus, to nie znajdziemy nic nieprawdopodobnego w tem, że owad ten zmienił się co do nieprawidłowych wyrostków na powierzchni ciała i że wyrostki te zabarwione zostały mniej lub więcej na zielono. W każdej bowiem grupie, cechy, któremi różnią się pomiędzy sobą rozmaite gatunki, bardziej są zdolne do zmian, podczas gdy cechy rodzajowe lub cechy wspólne wszystkim gatunkom najbardziej są stałe.

Grenlandzki wieloryb jest jednem z najbardziej zadziwiających zwierząt na świecie, a róg wielorybi czyli fiszbin największą jego właściwością. Fiszbin składa się po każdej stronie górnej szczęki z szeregu złożonego z trzystu blaszek tuż obok siebie umieszczonych, w poprzek dłuższej osi ich paszczy. W głównej linii istnieje jeszcze kilka dodatkowych. Końce oraz wewnętrzne brzegi wszystkich tych blaszek rozszczepiają się na mnóstwo sztywnych wyrostków, które pokrywają całe olbrzymie podniebienie i służą do przesiewania lub filtrowania wody; w ten sposób ogromne to zwierzę chwyta drobne organizmy służące mu za pokarm. U grenlandzkiego wieloryba średnie i najdłuższe blaszki mają od 12—15 stóp długości; lecz u rozmaitych gatunków wielorybów istnieją stopniowania w długości; średnie blaszki u jednego gatunku mają według Sco-

resby'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, Mr. Mivart uważa, „że skoro raz doszedł on do takich rozmiarów i takiego rozwoju, iż stał się korzystnym, to jego utrzymanie i powiększanie w granicach korzyści, może być rezultatem naturalnego doboru. Lecz w jaki sposób otrzymany został początek tego korzystnego rozwoju?" Jako odpowiedź możnaby postawić pytanie, czy pierwotne formy wielorybów opatrzonych w fiszbin, nie mogły posiadać ust zbudowanych mniej więcej tak, jak karbowany dziób kaczki. Kaczki, również jak i wieloryby, żywią się w ten sposób, że filtrują przez dziób wodę i muł; w skutek czego cała rodzina nosi nazwę Criblatores. Spodziewam się, że nie będę źle zrozumiany, kiedy mówię, że przodki wielorybów istotnie posiadały blaszki karbowane tak jak dziób kaczki. Chcę tutaj tylko pokazać, że nie jest to nieprawdopodobne i że ogromne warstwy fiszbinu grenladzkiego wieloryba, mogły się rozwinąć z podobnych blaszek za pomocą delikatnych stopniowań, z których każde korzystnem będzie dla jego posiadacza.

Dziób płaskonosa (Spatula clypeata) jest utworem bardziej zadziwiającym i skomplikowanym, aniżeli blaszki wieloryba. Górna szczęka z każdej strony opatrzona jest (na okazie, który sam badałem) w szereg czyli grzebień z 188 cienkich elastycznych blaszek, ściętych ukośnie i ostro zakończonych, umieszczonych w poprzecznym kierunku do dłuższej osi dzioba. Wychodzą one z podniebienia i za pomocą giętkich błon przytwierdzone są do bocznej strony szczęki. Najdłuższe z nich są środkowe, mają one $^1/_3$ cala długości i wystają o 0,14 cala z pod brzegu. Pod temi rozmaitemi względami podobne są one do ust wieloryba. Lecz ku końcowi dzioba zmieniają się one znacznie, gdyż zamiast wprost i ku dołowi, zwrócone są one 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 jest głowa Balaenoptera, to blaszki dzioba doszłyby do sześciu cali długości, t. j. do dwóch trzecich długości blaszek tego gatunku walów. Żuchwa płaskonosa opatrzoną jest w blaszki tej samej długości co i górna szczęka, lecz delikatniejsze— i blaszki te mocno odróżniają ją od żuchwy walów, na której niema fiszbinu. Za to końce dolnych blaszek rozszczepione są na delikatne włoski, które w zadziwiający sposób podobne są do fiszbinu. U rodzaju Prion, ptaka należącego do rodziny Pietrzelów, odmiennej od kaczek, tylko górna szczęka opatrzoną jest w blaszki, dobrze rozwinięte i wystające z za brzegów; pod tym więc względem, dziób tego ptaka przypomina paszczę wieloryba.

Od wysoce rozwiniętych właściwości dzioba płaskonosa, możemy (jak przekonałem się na podstawie badań okazów, nadesłanych mi przez Mr. Salvin) bez wielkich przerw w stopniowaniu co do zdolności filtrowania przejść do dzioba Merganetta armata i pod pewnemi względami do dzioba Aix sponsa,

a ztąd do dzioba kaczki pospolitej. Blaszki tego ostatniego gatunku są znacznie większe aniżeli u płaskonosa i mocno przytwierdzone do boków szczęki; z każdej strony jest ich tylko do pięćdziesięciu i nie wystają one wcale z po za brzegów. Są ukośnie ścięte, pokryte przeświecającą stwardniałą tkanką, jakby dla rozdrabiania pokarmów. Brzegi żuchwy uzbrojone w wiele cienkich, mało wystających listewek. Dziób ten jest jako narząd do filtrowania bez porównania niższy od dzioba płaskonosa; pomimo to, jak każdemu wiadomo, kaczki używają go bezustannie do tego celu. Jak się dowiaduję od Mr. Salvina, istnieją inne gatunki z blaszkami znacznie mniej rozwiniętemi, aniżeli 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 blaszki są w mniejszej liczbie, nie są tak wyraźnie oddzielone od siebie i nie występują tak dalece na wewnątrz. Pomimo to gęś ta, jak mnie powiadamia Mr. E. Bartlett, „używa swego dzioba jak kaczka, przelewając wodę przez brzegi". Głównem jej pożywieniem zresztą jest trawa, którą szczypie tąk samo, jak gęś pospolita. U tej ostatniej blaszki w górnej szczęce są daleko grubsze niż u kaczki i zlewają się prawie zupełnie, z każdej strony jest ich około dwudziestu siedmiu, a zakończone są wyrostkami nakształt zębów. Podniebienie również pokryte jest twardemi zaokrąglonemi 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 krajania trawy, a dziób jest tak znakomicie przystosowany do tego celu, że jest w stanie uszczknąć trawę krótszą, niż jakiekolwiekbądź inne zwierzę. Istnieją inne gatunki gęsi, jak słyszę od p. Bartlett, u których blaszki jeszcze są mniej rozwinięte, aniżeli u gęsi pospolitej.

Widzimy ztąd, 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 pospolitej kaczki, — i wreszcie w gatunek podobny do płaskonosa z dziobem prawie wyłącznie przystosowanym do filtrowania wody; ptak ten bowiem z trudnością mógłby użyć jakiejkolwiek części swego dzioba, za wyjątkiem haczykowatego zakończenia, do chwytania i rozrywania stałych pokarmów. Dziób gęsi, dodać tu mogę, mógłby również drogą powolnych zmian zmienić się w dziób zaopatrzony wystającemi zakrzywionemi zębami, podobny do dzioba Nurogęsi (Merganser, ptak należący do tej samej rodziny) i służący do zupełnie innych celów, a mianowicie do chwytania żywych ryb.

Powróćmy teraz do wielorybów. Hyperoodon bidens nie posiada właściwych zębów, ale ma według Lacépède'a, szorstkie podniebienie, gdyż pokryte jest ono małemi, nierównej wielkości, twardemi, rogowemi punktami. Niema więc żadnego nieprawdopodobieństwa w przypuszczeniu, że jakiekolwiek

dawniejsze zwierzę z rzędu walów (Cetacea) posiadało podobne punkty na podniebieniu i że punkty te, jak wyrostki na dziobie u gęsi, były pomocne zwierzęciu przy chwytaniu i rozrywaniu pożywienia. Jeżeli tak było istotnie, to trudno przeczyć, że punkty w skutek wpływu zmienności i naturalnego doboru, zmienić się mogły 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 one służyć wyłącznie do filtrowania. Od tej fazy, przy której blaski wynosiłyby dwie trzecie długości fiszbinu Balaenoptera rostrata, stopniowania, — które i dziś jeszcze obserwować można u żyjących wielorybów — prowadzą nas do ogromnych blaszek grenlandzkiego wieloryba. Nie mamy też tutaj najmniejszego powodu wątpić, że każdy stopień na tej skali nie był również pożyteczny dla jakiego dawniejszego wieloryba, tam, gdzie funkcye organów zmieniały się powolnie w miarę postępu rozwoju; jak pożyteczne są dzisiaj stopniowania 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 przystosowaną do warunków życia.

Pleuronectidae czyli Płastugi są to ryby zadziwiające ze względu na niesymetryczną budowę ich ciała. W stanie spoczynku leżą one na jednej stronie ciała; większość gatunków na lewej, niektóre na prawej; niekiedy zaś napotkać można dojrzałe osobniki wywrócone. Dolna strona, na której ryba leży, na pierwszy rzut oka podobną 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 się one jednak po obu stronach głowy, całe ciało jest naówczas symetryczne i obie strony jednakowo zabarwione. Wkrótce potem oko należące do dolnej strony zaczyna się posuwać naokoło głowy ku górnej stronie; lecz nie przechodzi w prostym kierunku 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 jednej stronie; przytem mogłoby ono być łatwo urażone przez tarcie o dno piaszczyste. Niezmierna obfitość niektórych gatunków podeszwnic (Solea) i fląder wykazuje nam, że spłaszczenie i niesymetryczna budowa ciała niektórych płastug, znakomicie są przystosowane do ich obyczajów. Główne korzyści, jakie im one przynoszą są, jak się zdaje, obrona przed nieprzyjaciołmi oraz łatwość zbierania pożywienia na dnie. Natomiast rozmaite ryby, należące do tej rodziny, przedstawiają, jak mówi Schiödte, „długi szereg form stanowiących stopniowane przejście od Hippoglossus pinguis, który nie zmienia prawie swej postaci po wyjściu z jajka, aż do podeszwnic (Solea), które całkowicie przerzucają się na stronę".

Mr. Mivart zwrócił uwagę na ten wypadek i zauważył, że nagła i dowolna zmiana w położeniu oka, z trudnością dałaby się zrozumieć, na co i ja też zupeł-

nie się zgadzam. Dodaje on potem: „jeżeli zmiana położenia oka nastąpiła stopniowo, to wydaje się zupełnie niejasnem, w jaki sposób zmiana położenia o niewielką tylko część całej odległości, mogła być korzystną dla osobnika. Zdaje się nawet, że takie rozpoczynające się przekształcenie powinno być raczej szkodliwe". Odpowiedź na ten zarzut mógłby Mr. Mivart znaleźć w znakomitych spostrzeżeniach Malma, opublikowanych w 1867 r. Płastugi (Pleuronectidae), dopóki są młode i symetryczne z oczami po obu stronach głowy, nie mogą długo zachować pionowego położenia—a to w skutek znacznej wysokości ich ciała, oraz braku pławnego pęcherza. To też wkrótce męczą się one i opadają na dno na jedną stronę. W tem położeniu zwracają one często, jak zauważył Malm, dolne swe oko ku górze, by spoglądać po nad siebie i czynią to z taką siłą, że oko zostaje silnie przyciśnięte do górnego brzegu oczodołu. W skutek 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 kątową odległość siedemdziesięciu stopni.

Należy przypomnieć sobie, że w tym młodym wieku, czaszka jest chrząstkowa i giętka, tak iż z łatwością ustępuje działaniu mięśni. Wiadomo również, że u wyższych zwierząt, nawet już po pierwszej młodości, czaszka ugina się i zmienia formę, jeżeli skóra lub mięśnie stale będą skurczone w skutek choroby lub innego jakiego przypadku. U długouchego królika, jeżeli ucho zwiesza się ku przodowi lub ku dołowi, ciężar jego pociąga w tym samym kierunku wszystkie kości czaszki tej samej strony; — podałem w innem miejscu rysunek tego faktu. Malm wykazał, że tylko co wylęgła młódź 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 zlekka skręconą.

Ryby te stają się jednak wkrótce zdolne do utrzymania się w pionowem położeniu—to też w tym wypadku nie otrzymuje się żadnego stałego rezultatu. Natomiast u płastug, im starszym jest osobnik, tem częściej spoczywa na jednym boku w skutek zwiększania się płaskości ciała; przez co wywieranym będzie stały wpływ na formę głowy i położenie oczu. Sądząc z analogii, skłonność do zakręcania zwiększy się na zasadzie dziedziczności. Schiödte utrzymuje, wbrew zdaniu niektórych naturalistów, że Płastugi (Pleuronectidae) nie są zupełnie symetryczne nawet w fazie zarodkowej; jeżeliby tak było istotnie, to zrozumielibyśmy, dlaczego jedne gatunki w młodem stadyum padają i odpoczywają na lewym boku, inne zaś na prawym. Malm dla potwierdzenia powyższych swych poglądów dodaje, że dojrzała ryba Trachypterus arcticus, nienależąca do rodziny Płastug, spoczywa na dnie na lewej stronie i płynie w wodzie po przekątnej — u tej ryby też, jak mówią, obie strony głowy są do pewnego stopnia niepodobne. Nasz wielki znawca ryb, Dr. Günther kończy swe streszczenie pracy Malma uwagą, „że autor daje bardzo proste wyjaśnienie anormalnego stanu Płastug".

Widzimy więc, że pierwsze stadya przechodzenia oka z jednej strony na drugą, które p. Mivart uważa za szkodliwe, mogą być przypisane temu przyzwyczajeniu bezwątpienia korzystnemu dla osobnika i gatunku, że ryba, spoczywając na dnie na jednym boku, stara się spoglądać ku górze obydwoma oczami. Możemy również przypisać odziedziczonym skutkom używania ten fakt, że u wielu gatunków Płastug, usta zwrócone są ku dołowi, oraz że kości szczęk są silniejsze i skuteczniejsze po stronie postawionej oczu, aniżeli po drugiej, co, według D-ra Traquaira, ułatwia rybie poszukiwanie pokarmu na dnie. Z drugiej strony można na podstawie nieużycia wytłómaczyć mniejsze rozwinięcie całej dolnej części ciała wraz z bocznemi pletwami; chociaż Yarrell twierdzi, że zmniejszenie pletw jest korzystnem dla ryby, „ponieważ dla ich działania daleko jest mniej pola, aniżeli dla większych górnych pletw". Być może, że za pomocą nieużycia wyjaśnić można również, dlaczego w górnej szczęce liczba zębów—od 4—7—mniejszą jest w porównaniu do 25—30 zębów dolnej szczęki. Na podstawie faktów, że brzuszna powierzchnia większości ryb i wielu innych zwierząt nie jest zabarwioną, możemy racyonalnie wnosić, że u Płastug brak zabarwienia, czy to na prawej, czy na lewej stronie, pochodzi z braku światła. Nie można jednak twierdzić, że osobliwy plamisty wygląd górnej powierzchni podeszwnicy, przypominający tak mocno piaszczyste dno morza, lub niedawno wykazaną przez Poucheta zdolność niektórych gatunków do zmiany ich barwy odpowiednio do otaczającej powierzchni, albo obecność kostnych wyrostków na górnej powierzchni turbota (R o m b u s) zależy od działania światła. Prawdopodobnie odegrał tutaj rolę dobór naturalny, jak również i przy przystosowaniu ogólnej formy ciała, oraz wielu innych właściwości tych ryb do ich obyczajów. Musimy, jak już poprzednio zauważyłem, pamiętać o tem, że odziedziczone skutki zwiększenia użycia —a być może i nieużycia organów — bywają wzmacniane przez działanie naturalnego doboru. Albowiem w ten sposób wszystkie zmiany dokonane we właściwym kierunku zostaną zachowane; jak również i te osobniki, które odziedziczą najwięcej skutków zwiększonego i korzystnego użycia organów. Ile w każdym oddzielnym wypadku należy przypisać wpływowi użycia, a ile naturalnemu doborowi, zdaje mi się niemożebnem do rozstrzygnięcia.

Mogę podać tutaj inny przykład urządzenia, który zdaje się zawdzięczać swe powstanie wyłącznie użyciu lub przyzwyczajeniu. U niektórych małp amerykańskich koniec ogona zmienił się w dziwnie doskonały organ chwytny i służy jako piąta ręka. Pewien krytyk, który we wszystkich szczegółach zgadza się z p. Mivartem, zauważył z tego powodu. „Niepodobna uwierzyć, by przez największą nawet liczbę wieków początkowo drobna powstająca skłonność do chwytania, mogła zachować życie osobników posiadających tę skłonność lub zwiększyć prawdopodobieństwo wydania i wychowywania potomstwa". Lecz przypuszczenie to bynajmniej nie jest tutaj koniecznem. Według wszelkiego prawdopodobieństwa, dla dokonania całego zadania wystarczy przyzwyczajenie— a prawie zawsze można wnosić, że przynosi ono większą lub mniejszą korzyść. Brehm widział jak młode afrykańskie koczkodany (C e r c o p i t h e c u s) chwy-

tały się rękoma za dolną powierzchnię ciała swych matek i równocześnie małe swe ogony okręcały naokoło ogona matki. Profesor Henslow trzymał w niewoli kilka myszy (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. Günther opowiadał mi podobny wypadek o myszy, która zawieszała się ogonem na drzewie. Gdyby mysz w ścisłem 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 powyższe obyczaje, nie nabył tych cech, trudno powiedzieć. Możliwa jednak, że długi ogon tych małp może przy zadziwiających ich skokach więcej im przynosić korzyści jako organ dla utrzymania równowagi, aniżeli jako organ chwytny.

Gruczoły mleczne wspólne są dla całej klasy ssących i niezbędne dla ich istnienia; musiały więc się one rozwinąć w niezmiernie odległej od nas epoce; lecz nic pozytywnego nie wiemy, co do sposobu ich rozwoju. Mr. Mivart zapytuje: Czy da się to zrozumieć, że młode jakiego zwierzęcia zostało kiedykolwiek uratowane od zagłady przez to, że wypadkowo wyssało ono kroplę mało pożywnego płynu z wypadkowo przerośniętego skórnego gruczołu swej matki. A gdyby nawet tak było istotnie, jakież zachodzi prawdopodobieństwo, że taka zmiana na zawsze się utrzyma? Lecz kwestya postawioną tutaj została w niewłaściwy sposób. Większość ewolucyonistów przypuszcza, że ssawce pochodzą od formy zbliżonej do Torbaczy (Marsupialia). Jeżeli tak jest istotnie, to gruczoły mleczne rozwinęły się najpierwej w torbie. U ryby pławikonika (Hippocampus) młode wykluwają się i wychowują w podobnej torbie; a pewien amerykański naturalista, Mr. Lockwood, na podstawie swych spostrzeżeń nad rozwojem młodych, sądzi, że karmią się one wydzielinami gruczołów skórnych tej torby. Otóż, czyż to nie możliwe przynajmniej, że młode najdawniejszych przodków ssawców, zanim jeszcze zasługiwały one na tę nazwę, żywiły się w podobnyż sposób. W takim zaś razie osobniki wydzielające płyn do pewnego stopnia lub z pewnych względów pożywniejszy, mający własności mleka, mogły w ciągu długiego czasu wychować większą ilość dobrze odżywianego potomstwa, aniżeli osobniki wydzielające płyn mniej pożywny. Tym sposobem gruczoły skórne, które są homologiczne z mlecznemi, udoskonaliły się, czyli stały się bardziej zdolne do funkcyi. Zgodnie z mającą szerokie zastosowanie zasadą specyalizacyi, gruczoły skupione, na niektórych punktach worka rozwinąć się mogły więcej, aniżeli na innych; wtedy utworzyłyby one gruczoły mleczne, początkowo jednak bez sutek, takie, jakie widzimy u Dziobaka (Ornithorynchus), u samej podstawy szeregu zwierząt ssących. W skutek jakich wpływów gruczoły w jednem miejscu rozwinęły się więcej, aniżeli w drugiem, czy przez kompensacyę wzrostu, wpływ użycia, czy przez dobór naturalny, tego pytania nie pozwolę sobie tutaj rozstrzygnąć.

Rozwój gruczołów mlecznych nie przyniósłby żadnej korzyści i nie mógłby być dokonany drogą naturalnego doboru, gdyby młode nie były równocześnie uzdolnione do przyjmowania pokarmu. Zrozumieć, w jaki sposób młode ssące instynktownie nauczyły się ssać piersi nie jest bynajmniej trudniejszem, aniżeli pojąć, w jaki sposób niewyklute pisklęta nauczyły się przebijać skorupę jajka, uderzając w nią specyalnie do tego celu przystosowanym dziobem, albo w jaki sposób w kilka godzin po wyjściu z jajka, mogą one zbierać ziarnka pokarmu. W podobnych wypadkach zdaje się najprawdopodobniejszą odpowiedzią, że przyzwyczajenie nabytem zostało przez praktykę w późniejszym wieku i że potem przekazanem zostało potomstwu we wcześniejszem stadyum. Młody kangur, jak mówią, nie ssie wcale, lecz czepia się tylko brodawki piersiowej matki, która posiada zdolność wstrzykiwania mleka do ust jej niezaradnych, nawpół wykształconych młodych. Mr. Mivart robi w tym przedmiocie następującą uwagę: „Gdyby nie istniało przytem żadnego specyalnego urządzenia, to młode musiałyby się koniecznie zakrztusić, gdyż mleko dostawałoby się do krtani. Lecz takie specyalne urządzenie istnieje. Tchawica przedłużona jest w ten sposób, że dostaje do tylnego końca nosowego kanału 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". Mr. Mivard zapytuje tedy, w jaki sposób dobór naturalny mógł u dojrzałego kangura (i u większości innych ssących, przypuściwszy, że pochodzą one od formy podobnej do torbaczy), znieść „to urządzenie co najmniej zupełnie niewinne i nieszkodliwe". Możnaby odpowiedzieć tutaj, że głos, z pewnością bardzo ważny dla wielu zwierząt, z trudnością przyniósłby całkowity pożytek, dopóki krtań łączyłaby się z kanałem nosowym; 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 — Echinodermata (rozgwiazdy, jeżowce i t. d.) opatrzone są w ciekawe organy tak zw. nóżki kleszczowate (pedicellariae). Organy te, jeżeli są należycie rozwinięte, składają się z trójpalczastych szczypców t. j. szczypców utworzonych przez trzy ramiona, wyzębione z brzegu, przystające dokładnie do siebie; umieszczone w końcu giętkiej nóżki, poruszanej za pomocą mięśni. Szczypce te mogą z siłą utrzymać wszelkie przedmioty; Aleksander Agassiz widział jeżowca (Echinus), który szybko z jednej nóżki do drugiej przenosił ekskrementy wzdłuż pewnych linij ciała, by nie zanieczyszczać skorupy. Niema jednak wątpliwości, że organy te służą nietylko do oddalania wszelkich nieczystości, lecz i do innych celów, a pomiędzy innemi prawdopodobnie do obrony.

Względnie do tych organów Mr. Mivart, jak i w tylu innych poprzednich wypadkach, zapytuje: „Jakąż korzyść przynosić mogły pierwsze zaczątkowe początki tych organów i w jaki spotób ich powstające pączki ocalić mogły życie chociażby jednego tylko jeżowca?" Poczem dodaje on: „Nawet nagłe

powstanie zdolności do chwytania nie może być korzystne, jeżeli nie będzie swobodnie ruchomej nóżki, ani też ta ostania nie mogłaby być skuteczną bez ramion zdolnych do chwytania; a tymczasem żadne drobne nieokreślone tylko zmiany, nie byłyby w stanie rozwinąć równocześnie tych skomplikowanych urządzeń;—przeczyć temu byłoby to bronić powikłanego paradoksu". Pomimo to, rzecz to pewna, jakkolwiek paradoksalną wydać się może p. Mivartowi, że trójpalczaste szczypce nieruchomo przytwierdzone u podstawy, lecz zdolne do chwytania, istnieją u niektórych rozgwiazd; rzecz to zrozumiała, jeżeli częściowo przynajmniej służą one dla obrony. Mr. Agassiz, którego uprzejmości zawdzięczam wiele informacyj w tym przedmiocie, powiadamia mię, że u niektórych rozgwiazd jedno z trzech ramion zredukowane zostało do stopnia podpory dla dwóch innych i że istnieją inne gatunki, u których trzecie to ramię zanikło zupełnie. Mr. Perrier opisuje na skorupie rodzaju Echinoneus dwie formy nóżek kleszczowatych; jedna podobna do nóżek Echinus, druga przypominająca kleszczyki Spatangus. Podobne przykłady zawsze są ciekawe z tego względu, że dają nam środki do wyjaśnienia pozornie nagłych przejść, za pomocą zaniku jednej lub dwóch faz organu.

Co się tyczy oddzielnych stadyów rozwoju, przez które przechodziły te ciekawe organy, to Mr. Agassiz na podstawie własnych swych badań oraz badań Joh. Müllera wnioskuje, że u jeżowców i u gwiazdnic nóżki kleszczowate (pedicellariae) uważać należy jako zmodyfikowane kolce. Można to wnosić zarówno z historyi ich rozwoju u jednego osobnika, jak i z długiego i dokładnego szeregu stopniowań, które napotykamy u rozmaitych gatunków, poczynając od prostych ziarnistości do zwykłych kolców, oraz do zupełnie rozwiniętych trójramiennych nóżek. Stopniowanie rozciąga się nawet i na sposoby za pomocą których zwykłe kolce i kleszczowate nóżki, wraz z podpierającemi je wapiennemi pałeczkami, przytwierdzone są do skorupy. U niektórych gwiazdnic znaleźć można „te nawet kombinacye, które są potrzebne dla wykazania, że nóżki kleszczowate są to zmodyfikowane i rozgałęzione kolce". I tak, znajdujemy stale przytwierdzone kolce, od których niedaleko od podstawy rozchodzą się w równych odległościach trzy wyzębione u brzegu, ruchome gałęzie; cokolwiek zaś wyżej, na tym samym kolcu znajdujemy trzy inne, również ruchome gałęzie. Otóż, skoro te ostatnie rozchodzić się będą od wierzchołka kolca, to utworzą one w istocie niezgrabną trójramienną nóżkę kleszczowatą i takie nóżki widzieć można na niektórych kolcach wraz z trzema dolnemi gałęziami. W tym wypadku identyczność pomiędzy ramionami nóżki, a ruchomemi gałęziami kolców jest niezaprzeczalną. Powszechnie przypuszczają, że zwykłe igły służą jako środek obrony; jeśli to słuszne, to niema żadnego powodu wątpić, że i kolce opatrzone w uzębione i ruchome wyrostki również służą dla tego samego celu; a zadanie to będą one spełniały znacznie jeszcze lepiej, skoro schodząc się, działać będą jako narząd do chwytania lub zatrzymywania. Tak więc, wszelkie stopniowania, poczynając od nieruchomego kolca do nieruchomo przytwierdzonej nóżki kleszczowatej, będą tutaj korzystne.

U niektórych rodzajów gwiazdnic, organy te nie są przytwierdzone ani też podtrzymywane przez nieruchome podpórki, lecz umieszczone są u szczytu giętkiej, mięsistej, chociaż krótkiej nóżki; a w takim razie prócz obrony, służą one prawdopodobnie do jakiegokolwiek innego celu. U jeżowców można wyśledzić przejściowe stadya od stale przytwierdzonego kolca do kolca połączonego za pomocą stawu ze skorupą, a w skutek tego ruchomego. Życzyłbym sobie mieć więcej tutaj miejsca, by podać obszerniejsze streszczenie ciekawych spostrzeżeń p. Agassiza nad rozwojem nóżek kleszczowatych. Można również, jak dodaje on przytem, odnaleźć wszystkie możliwe przejścia pomiędzy nóżkami kleszczowatemi gwiazdnic i haczykami Wężowidł (Ophiuridae), drugiego rzędu z klasy Szkarłupni (Echinodermata), oraz pomiędzy nóżkami kleszczowatemi jeżowca i kotwicami Strzykw (Holoturiae), również należących do tej wielkiej klasy.

Niektóre zwierzęta złożone, czyli jak je nazwano, Zwierzokrzewy (Zoophyta), a mianowicie Mszywioły (Bryozoa) opatrzone są w ciekawe organy nazwane „avicularia". Budowa ich znacznie się różni u rozmaitych gatunków. W najbardziej rozwiniętym stanie przypominają one w ciekawy sposób głowę i dziób sępa w miniaturze, umieszczoną na szyi i zdolną do ruchu, również jak i dolna szczęka. U jednego gatunku obserwowanego przeze mnie, wszystkie avicularia znajdujące się na jednej gałęzi z szeroko otwartą dolną szczęką, poruszały się równocześnie, zakreślając w ciągu pięciu sekund łuk 90°; a ruch ich wprowadzał w drżenie całą kolonię. Skoro dotknąć się igłą szczęki, chwyta się ona tak mocno, iż można tym sposobem potrząsać całą gałęzią.

Mr. Mivart przytacza ten fakt głównie ze względu na przypuszczalną trudność wyjaśnienia, dlaczego te organy, a mianowicie avicularia Mszywiołów, oraz nóżki kleszczowate Szkarłupni, które on uważa jako „istotnie podobne" — rozwinęły się drogą naturalnego doboru w dwóch znacznie od siebie odległych działach zwierzęcego królestwa. Lecz co się tyczy budowy, nie widzę żadnego podobieństwa pomiędzy trójramiennemi nóżkami a avicularia. Te ostatnie są cokolwiek więcej podobne do nożyc Skorupiaków i p. Mivart z równą słusznością mógłby znaleźć trudność w tem podobieństwie, a nawet w podobieństwie do głowy i dziobu ptaka. Mr. Busk, Dr. Smith i Dr. Nitsche—naturaliści, którzy starannie zbadali tę grupę—sądzą, że avicularia są homologiczne z pojedynczemi osobnikami (zooid) oraz z komórką z których zwierzokrzew się składa — przytem ruchoma warga czyli pokrywka komórki, odpowiada dolnej i ruchomej szczęce avicularia. Mr. Busk nie zna jednak żadnej obecnie żyjącej formy przejściowej pomiędzy avicularia a pojedynczym osobnikiem. Nie sposób więc rozstrzygnąć, przez jakie pożyteczne stopniowania przechodzić mógł jeden organ, zmieniając się w drugi; lecz bynajmniej nie wynika z tego, że stopniowań takich nie było wcale.

Ponieważ nożyce Skorupiaków (Crustacea) do pewnego stopnia przypominają avicularia Mszywiołów, gdyż obydwa organy służą jako szczypce.

warto więc wykazać, że dla pierwszych do dziś dnia istnieje cały szereg korzystnych stopniowań. W pierwszej i najprostszej fazie, końcowy pierścień odnóża przystaje albo do ukośnie ściętego wierzchołka przedostatniego szerokiego pierścienia, albo do całej jego strony; w ten sposób zwierzę jest w stanie uchwycić przedmiot, chociaż odnóże służy jeszcze jako organ ruchu. Dalej znajdujemy, że jeden róg przedostatniego szerokiego pierścienia wyrasta cokolwiek i zaopatrzony jest niekiedy w nieregularne zęby; a końcowy pierścień przeciwstawia się do nich. Przez dalszy wzrost tego rogu, przez nieznaczne modyfikacye i ulepszenia jego formy, oraz formy ostatniego pierścienia, nożyce udoskonalają się coraz więcej, dopóki nie otrzymujemy tak skutecznego narządu, jak nożyce homara; wszystkie zaś te formy przejściowe dadzą się faktycznie wykazać.

Mszywioły posiadają prócz avicularia, inne jeszcze zadziwiające organy, tak zw. v i b r a c u l a. Składają się one zazwyczaj z długich, ruchomych i łatwo drażliwych włosków. U jednego z badanych przezemnie gatunków vibracula były zlekka wygięte i na zewnętrznym brzegu piłowane; wszystkie na jednej kolonii poruszały się często równocześnie, tak iż jak wiosła szybko przerzucały gałąź przez przedmiotowe szkiełko mikroskopu. Skoro gałęź leżała na przedniej stronie, avibracula wikłały się i wykonywały gwałtowne poruszenia, by się wyswobodzić. Przypuszczają, że służą one, jako organ obrony i można widzieć, według słów Mr. Buska „jak powoli i ostrożnie posuwają się one po powierzchni kolonii, usuwając wszystko, co mogłoby zaszkodzić delikatnym mieszkańcom komórek, skoro wysuną oni swoje macki". Avicularia również jak vibracula służą prawdopodobnie do obrony; ale chwytają też i zabijają one drobne zwierzątka, unoszone później, jak przypuszczają, prądem aż do granicy, na której pochwycone być mogą przez wyciągnięte macki. Niektóre gatunki zaopatrzone są w avicularia i vibracula a niektóre inne li tylko w avicularia: tylko mała liczba wyłącznie w vibracula.

Niełatwo wystawić sobie dwa utwory pozornie tak różne jak podobne do włoska vibraculum i avicularium przypominające formą swą 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 ztąd zrozumieć, dlaczego w niektórych wypadkach organy te, jak to mi wskazał Mr. Busk, stopniowo przechodzą jeden w drugi. I tak ruchoma szczęka avicularia u niektórych gatunków L e p r a l i a tak silnie wystaje ku przodowi i tak jest podobną do włoska, że tylko górny, stały jej dziób wskazuje nam, że mamy przed sobą avicularia. Vibracula mógłby rozwinąć się bezpośrednio z wargi komórki nieprzedłszy wcale przez stadyum avicularia. Prawdopodobniejsza jednak, że przechodziły przez tę fazę; trudno bowiem przypuścić, że w dawniejszych fazach zniknąć miały odrazu inne części komórki wraz z zawartym w nich zooidem. W wielu wypadkach vibracula mają u podstawy rówkowaną podporę, która zdaje się przedstawiać nieruchomy dziób, chociaż u innych gatunków podpórki tej niema wcale. Ten pogląd na rozwój vibraculi, jeżeli słuszny, bardzo jest ciekawy; albowiem przypuściwszy, że wszystkie gatunki opatrone w avicularia wy-

ginęły, najżywsza nawet wyobraźnia nie podsunęłaby nam nawet myśli, że vibracule stanowiły niegdyś część organu, podobnego do głowy i dzioba ptaka, do nieprawidłowej skrzynki lub kaptura. Jest to rzecz ciekawa widzieć, że dwa tak całkowicie różne organy rozwinęły się od wspólnej formy pierwotnej; że zaś ruchoma warga komórki służy dla obrony zooidu, niema więc żadnej trudności w przypuszczeniu, że wszystkie te stopniowania, przez które przechodzi warga, zmieniając się najprzód w dolną szczękę avicularia, a później w wydłużony włos, służą również dla obrony w rozmaity sposób i przy rozmaitych warunkach.

Z królestwa roślin podaje Mr. Mivart tylko dwa przykłady, a mianowicie budowę kwiatu u storczykowatych oraz ruchy pnących się roślin. O pierwszych mówi on: „Wyjaśnienie ich p o w s t a w a n i a uważać należy za wcale niezadawalniające; zupełnie niewystarczającem jest wytłómaczenie tych powstających, niezmiernie drobnych właściwości budowy, które korzystne być mogą jedynie wtedy, gdy znacznie rozwinięte zostaną". Ponieważ przedmiot ten roztrząsałem obszernie w innem dziele, podam więc tutaj kilka tylko szczegółów o najwięcej uderzającej właściwości storczyków, a mianowicie o ich masach pyłkowych. Zupełnie rozwinięte masy pyłkowe (p o l l i n i u m) składają się z mnóstwa ziarnek pyłkowych, przytwierdzonych do elastycznej nóżki czyli trzoneczka; trzoneczek zaś przytwierdzony jest do drobnej masy niezwykle klejkiej substancyi (u c z e p k i). Urządzenia te pomagają owadom przenosić masy pyłkowe z jednego znamienia na drugie. U niektórych storczyków masy pyłkowe nie posiadają trzoneczka, a ziarnka połączone są ze sobą za pomocą delikatnych nitek; ponieważ jednak nitki te spotykamy nie wyłącznie tylko u storczykowatych, nie mamy więc potrzeby dłużej zastanawiać się nad niemi; możemy jednak wspomnieć tutaj, że u trzewiczka (C y p r i p e d i u m), u podstawy szeregu storczyków jesteśmy w stanie widzieć, jak się nitki prawdopodobnie w początku rozwijały. U innych storczyków nitki te schodzą się u jednego końca mas pyłkowych; jest to pierwszy ślad czyli zaczątek trzoneczka. Że jest to istotnie początek trzoneczka, nawet gdy ten ostatni dochodzi do znacznej wysokości i długości, widzimy wyraźnie ztąd, że niekiedy w stałem wnętrzu mas pyłkowych napotkać można zaniknięte ziarnka pyłku.

Co do drugiej głównej właściwości, a mianowicie drobnej masy kleistej substancyi przytwierdzonej do ogonka (u c z e p k i), to wyliczyć można długi szereg przejściowych stopniowań, z których każde oczywistą przynosi korzyść roślinom. U większej części kwiatów innych roślin, należących do innych rzędów, znamię wydziela cokolwiek kleistej substancyi. Otóż u niektórych storczykowatych, wydziela się podobna kleista substancya, w znacznie tylko większej ilości oraz z jednego tylko znamienia z pośród trzech; znamię to—być może w skutek zwiększonego wydzielania—staje się płonnem. Skoro owad odwiedza kwiat tego rodzaju, ściera on cokolwiek kleistej substancyi i równocześnie unosi ze sobą trochę ziarnek pyłkowych. Od tego prostego wypadku, który niewiele się wyróżnia z pomiędzy mnóstwa zwykłych kwiatów, istnieją nieskończone

stopniowania, — do gatunków, których masy pyłkowe zakończone są bardzo krótkim, swobodnym ogonkiem, do innych, u których ogonek mocno uczepia się kleistej substancyi, a płonne znamię również znacznie się zmienia. W tym ostatnim wypadku otrzymujemy masy pyłkowe w najbardziej rozwiniętym i doskonałym stanie. Kto sam starannie zechce zbadać kwiaty storczyków, ten nie zaprzeczy istnienia powyższego szeregu stopniowań — od masy ziarnek pyłkowych złączonych jedynie ze sobą za pomocą nitek ze znamieniem, które niewiele tylko różni się od znamienia zwykłych kwiatów, do wysoce skomplikowanych mas pyłkowych, znakomicie przystosowanych do przenoszenia ich przez owady; nie zaprzeczy on też, że wszystkie stopniowania w różnych gatunkach znakomicie przystosowane są, względnie do ogólnej budowy ich kwiatów, do zapłodnienia przez rozmaite owady. W tym i prawie każdym innym wypadku, możnaby w badaniu jeszcze dalej zapuścić się w przeszłość; możnaby zapytać, w jaki sposób znamię zwykłego kwiatu stało się kleistem? Ponieważ jednak nieznamy zupełnej historyi żadnej grupy istot, to stawianie podobnych pytań byłoby również zbytecznem, jak próżnem byłoby wyczekiwanie odpowiedzi.

Zwróćmy się teraz do pnących się roślin. Możnaby je uszykować w długie szeregi, od tych, które poprostu wiją się naokoło podpory, do tych, które nazwałem pnącemi się za pomocą liści (leaf-climbers), oraz zaopatrzonych w wąsy. W dwóch tych ostatnich klasach łodygi utraciły zwykle, chociaż nie zawsze, zdolność do wicia się, aczkolwiek zachowują one zdolność do ruchów obrotowych, którą również posiadają wąsy. Stopniowania od roślin pnących się za pomocą liści do zaopatrzonych w wąsy są zadziwiająco bliskie i niektóre rośliny mogą być bez różnicy zaliczone do obydwu tych klas. Przy przejściu jednak od prostych wijących się form do pnących się za pomocą liści, występuje nowa ważna własność, a mianowicie wrażliwość na dotknięcie, dzięki której nóżki liści i kwiatów, lub też nóżki zamienione w wąsy pobudzane bywają do okręcania się w około i obejmowania dotykających je przedmiotów. Kto czytał moją pracę o tych roślinach, ten, jak sądzę, zgodzi się, że wszystkie owe liczne stopniowania w funkcyi i budowie, pomiędzy zwykłą wijącą się rośliną a rośliną zaopatrzoną w wąsy, w każdym wypadku są wysoce korzystne dla każdego gatunku. Oczywista naprzykład, że dla każdej pnącej się rośliny wysoce korzystnem jest zamienić się w pnącą za pomocą liści; prawdopodobnie też, że każda wijąca się forma z długiemi liściowemi nóżkami, rozwinęłaby się w tę ostatnią, gdyby nóżki 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 tej zdolności w początkowem jej stadyum, by ją później udoskonalić i zwiększyć drogą naturalnego doboru. Zdolność okręcania się zależy po pierwsze od tego, że młode łodygi niezmiernie są giętkie (jest to zresztą cecha wspólna i dla wielu niewijących się roślin) i powtóre od tego, że nieustannie naginane są we wszystkich kierunkach i to kolejno od

jednego do drugiego, zawsze w jednakowym porządku. W skutek tego ruchu, łodygi nachylają się we wszystkie strony i zmuszone są obracać się w koło. Jeżeli dolna strona łodygi dotknie jakiegokolwiek przedmiotu, który ją zatrzyma, to górna jej strona nie przestanie giąć się i obracać i musi tym sposobem okręcać się naokoło swej podpory, wznosząc się po niej ku górze. Obrotowe ruchy ustają po pierwszych fazach wzrostu każdego pędu. Ponieważ w wielu rodzinach znacznie od siebie odległych na skali organizacyjnej, niektóre tylko gatunki i niektóre rodzaje posiadają zdolność okręcania się i stały się tym sposobem pnącemi — 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 niepowinna być rzadką u niewijących się roślin i że dostarczyła ona podstawę dla działania i udoskonalającego wpływu naturalnego doboru. Kiedy wpadłem na ten domysł, znanym mi był tylko jeden niedokładny przykład, a mianowicie młode nóżki kwiatowe u Maurandia, które obracają się zwolna i nieregularnie, lecz nie mają żadnej korzyści z tego przyzwyczajenia. Fritz Müller nieco później odkrył, że młode łodygi żabieńca (Alisma) i lnu (Linum)—rośliny nie pnące się i znacznie oddalone od siebie w systematyce — obracają się wyraźnie, chociaż nieregularnie; dodaje przytem, że ma powody przypuszczać, iż zjawisko to występuje i u innych roślin. Drobne te 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 nam widzieć, że gdyby łodygi tych roślin były giętkie i gdyby przy tych warunkach, na jakie są one wystawione, wznoszenie się ku górze było dla nich korzystne, to przyzwyczajenie do nieznacznych i nieregularnych ruchów obrotowych, mogłoby być zwiększone i zużytkowane przez dobór naturalny, dopóki rośliny nie zmieniłyby się w dobrze rozwinięte pnące gatunki.

Co do wrażliwości kwiatowych i liściowych nóżek oraz wąsów, to dadzą się tu zastosować prawie te same uwagi, co i do obrotowych ruchów pnących się roślin. Ponieważ zdolność tę posiada znaczna ilość gatunków, należących do zupełnie odrębnych grup, więc powinnibyśmy też w zarodkowym stanie znaleźć ją u wielu niepnących się roślin. Tak się też dzieje w istocie. Zauważyłem, że młode nóżki kwiatowe wyżej wspomnianej Maurandia pochylają się cokolwiek ku stronie, która dotkniętą została. Morren spostrzegł, że liście i nóżki kwiatowe Oxalis, zwłaszcza po wystawieniu ich na silny żar słoneczny, poruszają się, gdy się zlekka i kilkakrotnie ich dotkniemy, albo gdy roślina wstrząśniętą zostanie. Spostrzeżenia te stwierdziłem na kilku innych gatunkach szczawika (Oxalis) i otrzymałem podobne rezultaty; u niektórych ruch był wyraźny, chociaż najbardziej widoczny na młodych liściach; u innych niezmiernie nieznaczny. Jeszcze więcej ważnym 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 nóżki kwiatowe i wąsy są ruchome tylko przy pierwszych stadyach wzrostu.

Rzecz to zaledwie możliwa, by wszystkie powyższe nieznaczne ruchy wywoływane w młodych i rosnących organach roślin przez dotknięcie lub wstrząsanie, mogły mieć dla roślin tych jakiekolwiek funkcyonalne znaczenie. Rośliny posiadają jednak zdolność do ruchu, zależną od bodźców, mających dla nich widoczne znaczenie; naprzykład: zwracanie się ku światłu, a rzadziej odwracanie się od niego; ruch w kierunku odwrotnym do działania siły ciężkości, a rzadziej w takim samym kierunku. Skoro nerwy i mięśnie zwierzęcia podrażnione zostały przez działanie elektryczności lub strychniny, to ruchy, które tego podrażnienia będą skutkiem, możnaby nazwać przypadkowemi; ponieważ wrażliwość nerwów i mięśni nie była specyalnie przystosowaną do tych bodźców. To samo zdaje się mieć miejsce u roślin, które posiadają zdolność odpowiadania ruchami na pewne bodźce; mogą przypadkowo być podrażnione przez doktnięcie lub wstrząsanie. Nie trudno więc przypuścić, że u roślin pnących się za pomocą liści lub zaopatrzonych w wąsy, zdolność ta została pochwyconą i powiększoną 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 wijącemi.

Starałem się już wytłómaczyć, 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 w skutek dotknięcia lub wstrząsania—są tylko przypadkowym wynikiem zdolności do ruchu, nabytej dla innych, korzystnych celów. Nie ośmieliłbym się tutaj rozstrzygać pytania, czy podczas stopniowego rozwoju pnących się roślin, dobór naturalny popierany był przez odziedziczone rezultaty przyzwyczajenia; wiemy jednakże, iż od przyzwyczajenia zależą niektóre peryodyczne ruchy, jak naprzykład tak zwany sen roślin.

Tak więc, rozważyłem dostateczną a może więcej niż dostateczną ilość przykładów, zebranych przez zręcznego naturalistę, który chciał niemi wykazać, że dobór naturalny nie może wyjaśnić powstawania pierwszych stadyów korzystnych organów. Miałem też przytem doskonałą sposobność do cokolwiek obszerniejszego rozpatrzenia kwestyi stopniowań w budowie, często połączonych ze zmianą w funkcyi. Jest to ważny przedmiot, na który nie zwróciliśmy 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 jakiegoś dziś już wygasłego gatunku wysokich przeżuwaczy, które miały najdłuższą szyję, najdłuższe nogi i t. d. i mogły obgryzać drzewa do wysokości, cokolwiek większej od średniej, oraz ciągłe wymieranie tych osobników, które do takiej wysokości nie dostawały,—wystarczyć może, by wytłómaczyć powstanie tych zadziwiających czworonogów; lecz równoczesne używanie wszystkich tych części, oraz dziedziczność — w znakomity sposób przyczyniły się do ich współczynnego ustosunkowania. U wielu owadów, których postać podobną jest do

rozmaitych przedmiotów, niema żadnego nieprawdopodobieństwa w przypuszczeniu, że przypadkowe podobieństwo do jakiegokolwiek zwykłego przedmiotu było w każdym wypadku podstawą dla działania naturalnego doboru i że później udoskonaliło się ono przez wypadkowe przechowywanie się tych drobnych zmian, które je bardziej ścisłem czyniły; proces ten trwać będzie dopóki owad się zmieniać nie przestaje i dopóki coraz większe podobieństwo do pewnego przedmiotu ułatwiać mu będzie unikanie jego bystrym wzrokiem obdarzonych nieprzyjaciół.

Niektóre gatunki wielorybów posiadają skłonność do tworzenia nieregularnych drobnych punktów rogowych napodniebieniu. Zdolność naturalnego doboru do przechowywania korzystnych zmian, mogła, jak się zdaje, zamienić te punkty z początku w blaszkowate wyrostki lub zęby, takie jak na dziobie u gęsi pospolitej—potem w krótkie blaszki, jak u naszych kaczek domowych — dalej w tak doskonałe blaszki, jak u płaskonosa —(Spatula clypeata),— i wreszcie w olbrzymie blaszki fiszbinu, jak u grenlandzkiego wieloryba. W rodzinie kaczek, blaszki z początku służyły wyłącznie zamiast zębów, potem częścią jako zęby, częścią zaś jako przyrząd do filtrowania, a wreszcie wyłącznie dla tego ostatniego celu.

O ile sądzić możemy, przyzwyczajenie lub użycie mało lub wcale nie mogły się przyczynić do wytworzenia takich organów, jak wyżej wspomniane blaszki rogowe lub fiszbin wieloryba. Z drugiej strony za to, przejście dolnego oka płastugi z dolnej powierzchni głowy na górną, oraz utworzenie chwytnego ogona, może być prawie całkowicie przypisane nieustannemu wpływowi użycia i dziedziczności. Co do gruczołów mlecznych wyższych zwierząt, to najprawdopodobniejszem będzie przypuszczenie, że pierwotnie gruczoły skórne wydzielały pożywny płyn na całej wewnętrznej powierzchni torby, i że później gruczoły te w skutek działania naturalnego doboru udoskonaliły swą funkcyę, 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 naturalnego doboru w trójpalczastą nóżkę kleszczykową (pedicellariae), aniżeli wytłómaczyć sobie powstanie nożyc u skorupiaków za pomocą drobnych, pożytecznych zmian w ostatnim i przedostatnim stawie odnóża, które poprzednio służyły jedynie do ruchu. Avicularia i vibracule Mszywiołów są to organy różniące się znacznie postacią, lecz powstałe z jednej i tej samej formy zasadniczej: a przy vibracula da się zrozumieć, w jaki sposób mogą być korzystne kolejne przejściowe fazy jednego organu. Co do mas pyłkowych u storczyków, to można wyśledzić, w jaki sposób nitki, łączące ziarnka pyłku pomiędzy sobą, łączą się potem w ogonki; można również wyśledzić wszystkie stopniowania, przez które przechodzi kleista substancya, podobna do wydzielanej przez znamię zwykłych kwiatów i służąca prawie — chociaż niezupełnie — do tego samego celu, zanim nie zostanie przytwierdzoną do swobodnego końca ogonka, — przyczem wszystkie te stopniowania przynoszą widoczną korzyść roślinom Co do

pnących się roślin, to nie mam potrzeby powtarzać tego, cośmy niedawno dopiero o nich powiedzieli.

Często zapytywano: dlaczego, jeżeli dobór naturalny tak jest potężny, niektóre gatunki nie otrzymały tego lub owego organu, który oczywiście mógłby być dla nich korzystnym. Oczekiwać jednak dokładnej odpowiedzi na to pytanie byłoby nierozumnem, skoro weźmiemy pod uwagę naszą nieznajomość ubiegłej historyi każdego gatunku, oraz warunków, które określają dzisiaj zarówno liczbę osobników gatunku, jak i jego rozprzestrzenienie. Dla większości wypadków możemy dać tylko ogólne powody; a tylko w kilku nielicznych wypadkach znajdziemy i powody szczegółowe. Ponieważ dla przystosowania gatunku do nowych warunków życia prawie niezbędne są pewne współczynne zmiany, 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, nie będących w żadnym związku z temi właściwościami budowy, które uchodzą jako zdobyte przez dobór naturalny, gdyż przedstawiają się nam jako korzystne dla gatunku. W tych wypadkach jednak, ponieważ walka o byt nie zależy od takich organów, nie mogły więc powstać drogą naturalnego doboru. W wielu wypadkach, dla wytworzenia organu, potrzeba skomplikowanych i długotrwałych warunków, często zupełnie osobliwej natury—a potrzebne do tego warunki mogą tylko rzadko występować. Przypuszczenie, że wszelka właściwość budowy, którą — częstokroć mylnie uważamy za korzystną dla gatunku — nabytą być może przy wszelkich warunkach drogą naturalnego doboru, przypuszczenie to sprzeciwia się naszym pojęciom o sposobie działania tego czynnika. Mr. Mivart nie przeczy, że dobór naturalny zdziałał cokolwiek, lecz uważa, że jest „oczywiście niewystarczającym" dla wyjaśnienia tych zjawisk, które ja za pomocą doboru wyjaśniam. Główne dowody jego rozpatrzyliśmy poprzednio, do innych zaś przejdziemy później. Zdaje mi się, że wszystkie one mało noszą na sobie cech istotnego dowodzenia i że mało mają znaczenia w porównaniu do dowodów przemawiających za działaniem doboru naturalnego, popartego 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 zgadzają się na ewolucye w jakiejkolwiek formie. Mr. Mivart przypuszcza, że gatunki zmieniają się w skutek „wewnętrznej siły czyli skłonności", co do której nie sądzi, byśmy wiedzieli cokolwiek. Że gatunki mają zdolność do zmiany, na to przystają wszyscy ewolucyoniści. Zdaje mi się jednak, że niema konieczności powoływać się na inną siłę wewnętrzną prócz skłonności do zwykłej zmienności; gdyż zmienność ta przy pomocy doboru przez człowieka, dała początek tak licznym dobrze przystosowanym rasom domowym, a przy pomocy naturalnego doboru drogą powolnych stopniowań, da również początek naturalnym rasom czyli gatunkom. Ostatecz-

nym rezultatem będzie zazwyczaj, jak wyjaśniliśmy poprzednio—postęp; w niektórych nielicznych wypadkach cofanie się w organizacyi.

Mr. Mivart skłonny jest dalej przypuścić—a niektórzy naturaliści zgadzają się z nim — że nowe gatunki występują „nagle, przez modyfikacye pojawiające się odrazu". Przypuszcza on, naprzykład, że różnice pomiędzy zaginionym trójpalczystym Hipparion a naszym koniem wystąpiły nagle. Sądzi on, że trudno uwierzyć, by skrzydło ptaka „rozwinęło się w inny sposób, aniżeli przez stosunkowo nagłą zmianę wybitnego i wielkiego znaczenia" — i zdanie to, jak się zdaje, stosuje również do skrzydeł nietoperza i Pterodactylus. Pogląd ten, który przypuszcza istnienie wielkich przeskoków i przerw w łańcuchu organicznych stworzeń, wydaje mi się w wysokim stopniu nieprawdopodobnym.

Każdy, kto wierzy w powolny i stopniowy rozwój, zgodzi się naturalnie na to, że gatunkowe zmiany mogą być również nagłe i również wielkie, jak i jakiekolwiek proste przemiany, które napotykamy w naturze, lub nawet w stanie domowym. Ponieważ jednak gatunki więcej są zmienne w stanie domowym lub w stanie kultury, aniżeli przy naturalnych warunkach nieprawdopodobna więc, aby w naturze często występowały tak wielkie i nagłe zmiany, jak te, które występują niekiedy w stanie hodowli. Z pośród tych ostatnich, niektóre mogą być przypisane powrotowi do dawnych cech; prawdopodobnie więc, że cechy, które w ten sposób pojawiają się znowu, w wielu razach początkowo nabyte zostały za pomocą powolnych stopniowań. Jeszcze większą liczbę tych zmian uważać należy jako potworności, takie jak ludzie o sześciu palcach, ludzie z kolczystą skórą, ankońskie owce, bydło Niatta, etc.; a ponieważ w swych cechach odstępują one znacznie od zwykłych gatunków, rzucają więc mało światła na nasz przedmiot. Po wyłączeniu podobnych wypadków nagłych zmian, niewielka pozostała ich ilość, jeżeli znajdować się będzie w naturze, utworzy w najlepszym razie wątpliwe gatunki, ściśle zbliżone do swych form rodzicielskich.

Że naturalne gatunki mogły się zmienić tak nagle, jak się niekiedy zmieniają domowe rasy, o tem wątpię i nie wierzę wcale, by się mogły one zamienić w tak zadziwiający sposób, jak wskazuje Mr. Mivart, a to z następujących powodów: Z doświadczenia wiemy, że nagłe i wybitnie zarysowane przemiany występują u naszych zwierząt domowych tylko pojedynczo i w długich odstępach czasu. Jeżeli taka przemiana wystąpiłaby w naturze, to, jak wyjaśniliśmy już poprzednio, wystawioną ona będzie na zniknięcie, już to w skutek rozmaitych przyczyn niszczących, już to w skutek późniejszego krzyżowania się z innemi formami, — wiemy też, że tak istotnie się dzieje u zwierząt domowych, jeżeli człowiek nie przechowa i nie odosobni nagle występujących zmian tego rodzaju. Dlatego też, aby nowy gatunek mógł powstać nagle w sposób wskazany przez Mr. Mivarta, trzebaby było koniecznie, wbrew wszelkiej analogii, przypuścić, że w jednym okręgu wystąpiło naraz wiele w zadziwiający sposób zmienionych osobników. W tym wypadku, jak również i przy bezwiednym doborze, dokonywanym przez człowieka, teorya stopniowego rozwoju unika wszelkiej trudności, przypuszczając zachowanie się znacznej ilości osobników, zmieniających się

mniej lub więcej w korzystnym kierunku, oraz zniszczenie znacznej liczby, zmieniających się w kierunku odmiennym.

Że wiele gatunków rozwijało się drogą niezmiernie powolnego stopniowania, o tem zaledwie wątpić można. Gatunki, a nawet rodzaje wielu obszernych rodzin tak są ściśle złączone z sobą, że niemałą ich liczbę trudno odróżnić od siebie. W każdym kraju, jeżeli postępować będziemy od północy ku południowi, od dolin ku górom, i t. d., napotkamy na mnóstwo form, ściśle zbliżonych do siebie, czyli reprezentacyjnych; 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 dotknąć przedmiotów, które rozstrzygać będę później. Spojrzmy na liczne wyspy otaczające jakikolwiek ląd stały, a zobaczymy, jak wiele ich mieszkańców zaliczonych być może tylko do kategoryi wątpliwych gatunków. To samo znajdziemy, jeżeli zwrócimy uwagę na ubiegłe okresy i porównamy gatunki, które dopiero co wygasły, z temi które żyją dotychczas w tych samych okręgach; albo, jeżeli porównamy kopalne gatunki pogrzebane w różnych warstwach jednej geologicznej formacyi. W istocie, okazuje się widocznie, że mnóstwo gatunków w najściślejszy sposób złączonych jest z innemi gatunkami, które istnieją dotychczas, lub niedawno istniały; i z trudnością utrzymywaćby można, że gatunki te rozwinęły się odrazu i nagle. Nie wypada też zapominać, że jeżeli zamiast na oddzielne gatunki zwracać będziemy uwagę na specyalne części zbliżonych gatunków, to wykryć możemy mnóstwo zadziwiająco delikatnych stopniowań, łączących pomiędzy sobą zupełnie różne organy.

Wiele obszernych grup faktów, staje się zrozumiałemi jedynie na podstawie bardzo powolnie stopniowanego rozwoju gatunków. Za przykład wziąść możemy ten fakt, że gatunki większych rodzajów są ściślej do siebie zbliżone i przedstawiają większą liczbę odmian, aniżeli gatunki mniejszych rodzajów. Pierwsze również układają się w małe grupy, jak odmiany koło gatunków i przedstawiają wiele innych analogij z gatunkami, jak to wykazaliśmy w drugim rozdziale. Taż sama zasada wytłómaczyć nam może, dlaczego gatunkowe cechy bardziej są zmienne od rodzajowych i dlaczego części, które rozwinęły się w niezwykłym stopniu lub w niezwykły sposób, więcej są zmienne od innych części tego samego gatunku. Możnaby tutaj dodać jeszcze wiele przykładów, zmierzających w tym samym kierunku.

Chociaż bardzo wiele gatunków z zupełną prawie pewnością powstało drogą stopniowań, nie większych, aniżeli te, któremi odgraniczają się blizkie 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 fałszywe—jak to wykazał Mr. Chauncey Wright—analogie, przytaczane na poparcie podobnego poglądu, takie np., jak nagła krystalizacya substancyj nieorganicznych, lub przechylanie się wielościennego sferoidu z jednej ściany na drugą, zaledwie zasługują na uwagę. Natomiast jeden szereg faktów, a mianowicie

nagłe pojawienie się nowych i odrębnych form życiowych w naszych geologicznych formacyach, potwierdza na pierwszy rzut oka wiarę w nagły rozwój. Lecz wartość tego dowodu całkowicie zależy od dokładności naszych świadectw geologicznych, co do epok znacznie od nas odległych w historyi świata. Jeżeli świadectwa te są tak urywkowe, jak usilnie twierdzi wielu geologów, to nic w tem dziwnego, że nowe formy wydają się nam tak, jakby nagle powstały.

Jeżeli nie przyjmujemy tak dziwacznych przekształceń, których broni Mr. Mivart, jak np. nagły rozwój skrzydeł ptaka lub nietoperza, lub nagła przemiana Hipparіona w konia, to wiara w nagłe zmiany z trudnością mogłaby nam wytłómaczyć brak łączących ogniw w naszych geologicznych formacyach. Lecz embryologia zakłada silny protest przeciwko wierze w takie nagłe zmiany. Wiadomo, że w początkowych stadyach zarodkowych nie sposób odróżnić skrzydeł ptaków i nietoperzy oraz kończyn koni i innych czworonogów; i że wyróżniają się one od siebie za pomocą powolnych niedostrzegalnych stopniowań. Jak zobaczymy poniżej, embryologiczne podobieństwa wszelkiego rodzaju wyjaśnić można w ten sposób, iż formy rodzicielskie dziś istniejących gatunków zmieniały się dopiero po pierwszej młodości i nabyte wtedy cechy przenosiły na swych potomków w odpowiednim wieku. Zarodek pozostał więc tym sposobem prawie nienaruszonym i służy jako świadectwo ubiegłego stanu gatunku.

Ztąd pochodzi, że dziś istniejące gatunki podczas wczesnych stadyów swego rozwoju, tak często podobne są do dawnych i wygasłych form, należących do tej samej klasy. Na podstawie tego zdania o znaczeniu embryologicznych podobieństw, albo nawet wszelkiego innego zdania w tej kwestyi, trudno uwierzyć, by jakiekolwiek zwierzę uledz mogło przekształceniom tak chwilowym i nagłym, jak powyżej wskazane, nie pozostawiając przytem w swym zarodkowym rozwoju najmniejszego śladu tych nagłych zmian; — gdy tymczasem każdy szczegół budowy zarodka rozwijał się przez niedostrzegalne drobne stopniowania.

Kto wierzy, że jakakolwiek dawna forma przekształciła się nagle, przez działanie wewnętrznej siły lub skłonności, naprzykład w formę opatrzoną w skrzydła, będzie zawsze wbrew wszelkiej analogii zmuszony do przypuszczenia, że wiele osobników zmienia się równocześnie. Trudno zaprzeczyć, że takie gwałtowne i wielkie zmiany budowy znacznie się różnią od tych, którym widocznie ulegała większość gatunków. Będzie on dalej zmuszony uwierzyć, że wiele organów znakomicie przystosowanych do wszystkich innych części tejże istoty i do otaczających warunków, również utworzyło się nagle; a dla tych skomplikowanych i zadziwiających przystosowań nie będzie on w stanie przytoczyć nawet cień wyjaśnienia. Będzie też zmuszony przyznać, że wielkie te i nagłe zmiany, nie pozostawiły w zarodku żadnego śladu swej działalności. Przypuścić to wszystko, zdaje mi się, byłoby to samo, co opuścić dziedzinę wiedzy, by 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. — Istynkty naturalne kukułki, Molothrius, strusia i pasorzytnych pszczół — Mrówki utrzymujące niewolników. — Pszczoła i jej instynkt budowlany.— Zmiana instynktu i budowy nie są koniecznie równoczesne. — Trudność teoryi naturalnego doboru instynktów. — Owady niejakie czyli niepłodne. — Streszczenie.

Wiele instynktów tak jest dziwnych, że ich rozwój prawdopodobnie przedstawi się czytelnikowi, jako trudność wystarczająca do obalenia całej teoryi. Przedewszystkiem mogę tutaj zauważyć, że nie zajmuję się bynajmniej pochodzeniem władz umysłowych, jak nie zajmowałem się powstawaniem samego życia. Mamy tutaj do czynienia li tylko z rozmaitością instynktów i innych władz umysłowych u zwierząt tej samej klasy.

Nie będę też usiłował podać jakiekolwiek określenie instynktu. Łatwo można byłoby wykazać, że zwykle pod tym wyrazem rozumieją wiele rozmaitych przejawów działalności umysłowej; każdy rozumie jednak, co znaczy, jeżeli powiemy, że instynkt zmusza kukułkę do wędrówek i do składania jajek w gniazda innych ptaków. Kiedy czynność, którą my sami wykonywać możemy li-tylko nauczeni przez doświadczenie, wykonywaną bywa przez zwierzę, zwłaszcza bardzo młode, bez żadnego poprzedniego doświadczenia i przytem wykonywaną bywa przez wiele osobników w jednakowy sposób, bez żadnej znajomości celu — to czynność taką nazywamy zwykle instynktywną. Mógłbym jednak wykazać, że żadna z tych cech instynktu nie jest powszechną. Jak się wyraża Pierre Huber, przyłącza się nawet u zwierząt nizko postawionych na skali organizmów, znaczna doza sądu czyli rozumu.

Fryderyk Cuvier i wielu dawnych metafizyków porównywali instynkt do przyzwyczajenia. Porównanie to, jak sądzę, daje dokładne pojęcie o stanie umysłu, przy którym dokonaną zostaje instynktowna czynność, lecz nie koniecznie o jej powstawaniu. Jakżeż nieświadomie dokonywamy 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 innemi przyzwyczajeniami, z niektóremi okresami czasu, lub stanami ciała. Raz nabyte, często pozostają one przez całe życie. Możnaby wskazać na wiele innych punktów podobieństwa pomiędzy instynktem a przyzwyczajeniami. Jak przy powtarzaniu dobrze znanej piosenki, tak i przy instynkcie, jedna czynność rytmowo postępuje za drugą. Jeśli ktokolwiek przerwany zostanie przy śpiewie lub przy powtarzaniu na pamięć wyuczonych zwrotów, to zwykle musi on znowu wracać do początku, by uchwycić zwykły bieg myśli. P. Huber znalazł podobne zjawisko u pewnej gąsienicy, która buduje bardzo zawikłaną tkaninę. Skoro bowiem wyjmował ją po ukończeniu, dajmy na to, szóstego piętra jej budowy i kładł ją do drugiej, wykończonej tylko do trzeciego piętra, to gąsienica poprostu raz jeszcze powtarzała czwarte i piąte piętro aż do szóstego. Skoro jednak wyjmował on ją z tkanki wykończonej aż do trzeciego piętra i składał ją do budowy doprowadzonej do szóstego, gdzie więc praca w większej części była zrobiona, to gąsienica nie umiała korzystać z tego, wpadała w wielki kłopot; dla wykończenia budowy zdawała się być zmuszoną rozpoczynać pracę od tego miejsca, na którem jej własną robotę przerwano i starała się tym sposobem uzupełnić już ukończoną pracę.

Jeżeli przypuszczamy, że jakakolwiek czynność nabyta przez przyzwyczajenie staje się dziedziczną—a można wykazać, że to się zdarza niekiedy—to podobieństwo pomiędzy tem, co początkowo było przyzwyczajeniem, a później stało się instynktem, jest tak wielkie, że ich odróżnić nie można. Gdyby trzyletni Mozart zamiast grać na fortepianie prawie bez nauki poprzedniej, odegrał jakąkolwiek sztukę, nieucząc się wcale, to możnaby było utrzymywać, że zrobił to instynktownie. Wpadlibyśmy jednak w wielki błąd, gdybyśmy przypuścili, że większa część instynktów nabytą została jako przyzwyczajenie w ciągu jednego pokolenia i że potem dziedzicznie przechodziły na następne pokolenia. Można stanowczo dowieść, że najdziwniejsze ze wszystkich znanych instynktów, a mianowicie instynkt pszczoły i wielu mrówek, nie mogły powstać w ten sposób.

Powszechnie zgadzają się na to, że przy obecnych warunkach życia, instynkty również są ważne dla pomyślnego rozwoju każdego gatunku jak i szczegóły jego budowy. Wraz ze zmianą warunków życia rzecz to możliwa przynajmniej, że drobne zmiany w instynkcie przynoszą korzyść dla gatunku; a jeżeli można wykazać, że instynkty zmieniają się chociażby nawet nieznacznie, to nie mogę widzieć żadnej trudności w tem, że dobór naturalny przechowywać będzie i nieustannie gromadzić zmiany w instynkcie o ile one są korzystne. W taki sposób, jak sądzę, powstały wszystkie skomplikowane i zadziwiające instynkty. Nie wątpię, że instynkty, jak i szczegóły budowy, powstają lub zwiększają się w skutek użycia lub przyzwyczajenia, a zmniejszają się lub giną przez nieużycie. Sądzę jednak, że rezultaty przyzwyczajenia w wielu wypadkach podrzędne tylko mają znaczenie wobec wpływu naturalnego doboru na to, co moglibyśmy nazwać dowolnemi zmianami instynktu — t. j. na zmiany

wytworzone przez działanie tych samych nieznanych przyczyn, które wytwarzają drobne zboczenia w budowie ciała. Rezultaty przyzwyczajenia w wielu wypadkach zupełnie podrzędne mają znaczenie w porównaniu do naturalnego doboru na tak zwaną dowolną zmienność instynktów, t. j. na zmiany wywołane przez te same nieznane przyczyny, które wywołują drobne zboczenia w budowie ciała.

Żaden skomplikowany instynkt nie może być wytworzony drogą naturalnego doboru inaczej, jak tylko przez drobne i stopniowe nagromadzania wielu zmian drobnych lecz korzystnych. To też, jak i przy tworzeniu organów, powinniśmy znaleźć w naturze nie istotne przejściowe stopniowania, przez które rzeczywiście przechodził każdy skomplikowany instynkt, — przejścia te bowiem możnaby tylko odnaleźć u przodków w prostej linii każdego gatunku,—lecz tylko niektóre dowody tych przejść w bocznych liniach genealogicznych tegoż pochodzenia; lub też przynajmniej powinniśmy znaleźć dowody, że przejścia tego rodzaju są możliwe; a tego jesteśmy z pewnością w stanie dokonać. Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że bliżej badano prawie wyłącznie tylko instynkty zwierząt żyjących w Europie i Ameryce Północnej i że o instynktach zwierząt wygasłych nie wiemy nic wcale, to mogłem zostać zdziwiony tem, że tak często wykryć się dadzą stopniowania prowadzące do najbardziej skomplikowanych instynktów. Zmiany w instynktach mogą być niekiedy ułatwiane przez to, że jeden i ten sam gatunek posiada 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 lub wyłącznie drugi instynkt. A przykłady tej rozmaitości instynktów u jednego gatunku dadzą się wykazać w naturze.

Dalej, jak to ma miejsce przy tworzeniu organów, zgodnie z moją teoryą, instynkt każdego gatunku jest dla niego korzystnym i o ile sądzić możemy, nigdy nie był utworzony dla wyłącznej korzyści innych gatunków. Jeden z najbardziej uderzających znanych nam przykładów zwierzęcia, pozornie wykonywającego czynność wyłącznie korzystną dla innego zwierzęcia, dostarczają nam mszyce, które dobrowolnie, jak to po raz pierwszy zauważył Huber, oddają mrówkom słodki wydzielany przez nie płyn. Że czynią to dobrowolnie, widzimy z następujących faktów. Od grupy złożonej z kilkunastu mszyc, siedzącej na szczawiu, oddaliłem wszystkie mrówki i w ciągu kilku godzin nie dopuszczałem do nich żadnej innej. Po upływie tego czasu byłem pewny, że mszyce czują już potrzebę wydzielania płynu; przez pewien czas obserwowałem je przez lupę; lecz żadna mszyca nie wydzielała nic. Zacząłem tedy dotykać się ich i drażnić włoskiem, o ile możności w ten sam sposób, jak to czynią mrówki swemi nóżkami; żadna z nich jednak nie wydzielała płynu. Nakoniec dopuściłem jedną mrówkę, natychmiast z jej ruchów naokoło mszyc widać było, że poznała jak obfite stado udało się jej wykryć. Zaraz też zaczęła ona po kolei dotykać swemi rożkami odwłoku mszyc; a każda z nich, skoro tylko poczuła dotknięcie rożków, natychmiast podnosiła w górę odwłok i wydzielała przezroczystą kroplę słodkiego soku, którą mrówka natychmiast wysysała. Nawet bardzo młode

mszyce postępowały w ten sposób, dając tem samem dowód, że czynność ich była instynktowna i nie wynikała z doświadczenia. Z doświadczeń Hubera wynika z pewnością, że mszyce nie mają antypatyi do mrówek. Skoro zaś tych ostatnich niema, to muszą one wreszcie wydzielić swój płyn. Ponieważ wydzielina ta niezmiernie jest kleistą, to wydalenie jej z ciała jest bezwątpienia korzystnem dla mszyc; prawdopodobna więc, że wydzielenie jej nie jest wyłącznie przeznaczone dla korzyści mrówek. Chociaż niema przykładu, by jakiekolwiek zwierzę wykonywało pewną czynność dla wyłącznej korzyści innego gatunku, każde z nich stara się jednak korzystać z instynktu innych zwierząt, zarówno jak korzysta ze słabszej budowy ciała innych gatunków. Również w niektórych wypadkach instynkt nie może być uważany za absolutnie doskonały; ponieważ jednak szczegóły co do tego lub owego punktu nie są konieczne, możemy je więc tutaj pominąć.

Ponieważ pewien stopień zmienności instynktów w stanie natury oraz odziedziczanie tych zmian są niezbędne dla skuteczności działania naturalnego doboru, to wypadałoby tutaj podać jak najwięcej przykładów; brak miejsca jedynie nie pozwala mi na to. Mogę tylko zapewnić, że instynkty 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 instynkt jest zmienny, natura nie obdarzyła pszczoły „zdolnością do korzystania z innych materyałów tam, gdzie wosku brakuje?" Lecz jakichżeż innych naturalnych materyałów użyćby mogła? Przekonałem się, że używała ona wosku stwardniałego przez domieszkę cynobru lub zmiękczonego przez domieszkę tłustości. Andrew Knight widział, jak jego pszczoły zamiast mozolnego zbierania pyłku, używały cementu z terpentyny i wosku, którym pokrywał on drzewa, obdarte z kory. Niedawno wreszcie wykazano, że pszczoły zamiast pyłku chętnie używają zupełnie innej substancyi, a mianowicie mąki owsianej. Obawa przed pewnym wrogiem jest niezaprzeczenie instynktowną właściwością,— co można widzieć u piskląt pozostających jeszcze w gnieździe — chociaż zwiększa się ona przez przyzwyczajenie i przez widok obawy innych zwierząt przed tym samym wrogiem. Zwierzęta jednak zamieszkujące bezludne wyspy, nabierają obawy przed człowiekiem stopniowo, jak to wykazałem w innem miejscu. Podobne zjawisko obserwujemy nawet w Anglii, gdzie wielkie ptaki, jako więcej prześladowane przez człowieka, są więcej lękliwe od małych. Możemy śmiało tej przyczynie przypisywać większą lękliwość naszych wielkich ptaków; ponieważ na niezamieszkanych wyspach wielkie ptaki nie są lękliwsze od małych, a sroka, tak płochliwa w Anglii jest również śmiałą w Norwegii, jak wrona w Egipcie.

Że umysłowe przymioty różnych osobników jednego gatunku nawet w stanie natury znacznie się różnią, na to można podać wiele przykładów. Można też przytoczyć wiele przykładów przypadkowych i dziwnych przyzwyczajeń u dzikich zwierząt, które, gdyby były korzystne dla gatunku, mogłyby przy po-

mocy naturalnego doboru dać początek zupełnie nowym instynktom. Widzę jednak dobrze, że te ogólne twierdzenia bez faktów dla ich poparcia, mogą słabe tylko wywrzeć wrażenie na umyśle czytelnika. Mogę więc tylko powtórzyć moje zapewnienie, że nie mówię tego bez dokładnych faktów.

### Odziedziczone zmiany przyzwyczajenia i instynkta u zwierząt domowych.

Możność, lub nawet prawdopodobieństwo odziedziczanie zmian instynktu w stanie natury, wystąpi wyraźniej jeszcze przy rozpatrywaniu niektórych przykładów u zwierząt domowych. Będziemy też tym sposobem w stanie ocenić, jaki udział przyjmują w modyfikacyi naszych zwierząt domowych przyzwyczajenie oraz dobór tak zwanych dowolnych zmian. Rzecz to znana, jak mocno zwierzęta domowe różnią się swemi umysłowemi przymiotami. Jedne koty naprzykład 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 ptastwo łowne, drugi—króliki lub zające, inny znów polował na błotnistym gruncie i prawie co noc łowił jarząbki lub bekasy. Możnaby podać wiele autentycznych i ciekawych przykładów rozmaitych odcieni usposobień i smaku lub też najdziwniejszych nawyknień, związanych z pewnym stanem umysłu lub pewnym okresem czasu. Wybierzmy jednak znane przykłady ras psa. Trudno wątpić, że młode pontery (ja sam widziałem uderzający przykład tego rodzaju) warują i zmuszają do warowania inne psy nawet wtedy już, gdy po raz pierwszy wychodzą na polowanie; aportowanie zwierzyny jest z pewnością również do pewnego stopnia dziedzicznem; jak też i skłonność owczarek do obiegania w koło stada owiec, a nie do wybiegania przeciwko niemu. Nie mogę wcale widzieć, by czynności te w zasadzie różniły się od prawdziwych instynktów, gdyż młode psy postępują tutaj bez doświadczenia, jeden osobnik tej samej rasy prawie tak samo jak i każdy inny, z równą przyjemnością i bez znajomości celu. Młody bowiem ponter tak samo nie wie, na co warowanie potrzebne jest jego panu, jak biały motyl nie wie, dlaczego kładzie swe jajka na listku kapusty. Gdybyśmy widzieli młodego nietresowanego wilka, który, zwietrzywszy zdobycz, staje nieruchomo jak posąg i pełza powoli naprzód, zachowując właściwe położenie; lub też inną rasę wilka, który zamiast wprost napaść na stado jeleni obiega je w koło, pędząc je do pewnego określonego punktu, to z pewnością nazwalibyśmy te czynności instynktownemi. Instynkty domowe, jakby je nazwać można, są bezwątpienia daleko mniej stałe od naturalnych; lecz oddziaływał na nie daleko mniej surowy dobór, przechodziły one z pokolenia na pokolenie przez daleko krótszy okres czasu i przy mniej stałych warunkach życia.

Jak silną jest skłonność odziedziczania domowych instynktów, przyzwyczajeń i usposobień i w jak dziwny sposób mieszają się one ze sobą, widzimy

to przy krzyżowaniu się rozmaitych ras psów. Tak np. wiemy, że krzyżowanie się z buldogiem wpływało w ciągu wielu pokoleń na odwagę i wytrwałość charta, a krzyżowanie się z chartem wywołało w całej jednej rodzinie psów owczarskich skłonność do polowania na zające. Domowe te instynkty poddane próbie krzyżowania, podobne są do naturalnych instynktów, które niekiedy również mieszają się ze sobą w ciekawy sposób i w ciągu długiegu okresu czasu wykazują ślady instynktów obu rodziców. Le Roy naprzykład, opisuje psa, którego dziadkiem był wilk. Pies ten zdradzał swe wilcze pochodzenie tylko jedną właściwością: zawołany, nigdy nie dobiegał w prostym kierunku.

O instynktach domowych mówi się niekiedy jako o czynnościach, które stały się dziedzicznemi jedynie w skutek długotrwałego i przymusowego przyzwyczajenia; zdanie to jest jednak niesłuszne. Nikt nigdy nie myślał i prawdopodobnie nie mógłby nauczyć gołębia-młynka wywracać się w powietrzu; ruchy zaś te, jak zaświadczyć mogę, wykonywane są przez młode gołębie, które nigdy podobnego wywracania nie widziały. Można wystawić sobie, że jeden jakiś gołąb wykazał niegdyś nieznaczną skłonność do tego dziwacznego przyzwyczajenia i że długotrwały dobór najlepszych osobników przez cały szereg pokoleń doprowadził gołębie-młynki do dzisiejszego ich stanu. W pobliżu Glasgowa, jak słyszałem od p. Brent, znajdują się domowe młynki, które nie mogą wzlecieć 18 cali nad ziemię, nie wywróciwszy się raz jeden w powietrzu. Wątpliwa, czy ktokolwiek myślałby o wytresowaniu psa do warowania, gdyby jeden jaki osobnik nie wykazywał naturalnej skłonności w tym kierunku; a wiadomo—i ja sam to widziałem — że wypadkowo może ona wystąpić u czystego pinczera. Prawdopodobna, że akt warowania jest, jak wielu przypuszcza, tylko znacznie zwiększonym przystankiem zwierzęcia, rzucającego się na swoją zdobycz. Skoro raz przejawiła się pierwsza skłonność do warowania, to dobór naturalny oraz odziedziczone rezultaty przymusowego tresowania, w każdem następnem pokoleniu dopełni tego dzieła; bezwiedny zaś dobór działa dotychczas, skoro każdy, nie mając zamiaru polepszenia rasy, stara się otrzymać psy, któreby najlepiej warowały i polowały. Z drugiej strony w niektórych wypadkach wystarczy jedynie przyzwyczajenie. Rzadko znaleźć można zwierzęta trudniejsze do ułaskawienia od młodych dzikiego królika; trudno też o łagodniejsze zwierzę od ułaskawionego królika; nie mogę jednak przypuścić, by dobierano domowe króliki jedynie ze względu na ich łagodność; musimy więc przypisać część przynajmniej tego odziedziczonego przejścia od największej dzikości do największej łagodności, przyzwyczajeniu i długotrwałemu zamknięciu.

Naturalne instynkty znikają pod wpływem hodowli. Ciekawy przykład przedstawiają nam te rasy kur, które bardzo rzadko lub nigdy nie nasiadują swych jaj. Tylko nawyknienie przeszkadza nam ocenić, jak szeroko i jak stale zmieniają się władze umysłowe u naszych zwierząt domowych. Trudno wątpić, że przywiązanie psa do człowieka stało się instynktownem. Wszystkie ułaskawione gatunki wilka, lisa, szakala, oraz rozmaite gatunki kota, bardzo chętnie napadają na kury, owce i świnie; i skłonność ta usunąć się nie da u psów przy-

wiezionych za młodu z takich okolic, jak Ziemia Ogniowa 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. Bezwątpienia, wypadki te zdarzają się niekiedy; wtedy psy bywają karane, a kiedy to nie pomaga, wytępione, tak iż przyzwyczajenie oraz pewien stopień doboru, oddziaływały prawdopodobnie równocześnie na oswojenie naszych psów za pomocą dziedziczności. Z drugiej strony, młode kurczęta utraciły całkowicie przez przyzwyczajenie tę obawę przed psem i kotem, która prawdopodobnie była początkowo instynktownie u nich wrodzoną; dowiaduję się bowiem od kapitana Hutton, że młode pisklęta szczepu Gallus bankiva, nasiadywane przez zwykłą kurę, okazały się niezmiernie płochliwemi. To samo widzimy u młodych bażantów, nasiadywanych w Anglii przez kurę. Nie można powiedzieć, że kurczęta zupełnie obawę straciły; przestały się one tylko bać kotów i psów, a kiedy kura głośnem kwokaniem da znak o niebezpieczeństwie, wszystkie kurczęta (a jeszcze częściej młode indyki) wybiegają z pod matki i ukrywają się w trawie i w krzakach; robią to one instynktownie, by, jak to widzimy u dzikich kurowatych ptaków, pozwolić matce odlecieć. Instynkt ten jednak, zachowany przez nasze kurczęta, stał się niepotrzebnym w stanie hodowli, albowiem kura przez nieużycie, utraciła prawie zupełnie zdolność do lotu.

Ztąd też możemy wnosić, że przy hodowli utworzyły się domowe instynkty, a zaginęły instynkty naturalne, częścią przez przyzwyczajenie, częścią w skutek tego, że człowiek dobierał i nagromadzał w ciągu wielu pokoleń pewne właściwe umysłowe nawyknienia i uzdolnienia, które występują z początku jako to, co w naszej nieświadomości nazywamy przypadkiem. W niektórych wypadkach wystarczyło tylko przymusowe nawyknienie, by wytworzyć dziedziczne zmiany psychiczne; w innych wypadkach przymusowe przyzwyczajenie nie dokonało niczego, a wszystko było rezultatem doboru, zarówno systematycznego, jak i bezwiednego; lecz w większości wypadków prawdopodobnie oddziałały współcześnie przyzwyczajenie i dobór.

### Instynkty specyalne.

Być może, że najlepiej 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 jajek w gniazda innych ptaków, instynkt niektórych mrówek, oraz zdolność budowania komórek u pszczoły. Dwa te ostatnie instynkty słusznie są uważane powszechnie przez naturalistów, jako najbardziej zadziwiające ze wszystkich instynktów.

Instynkt kukułki. Niektórzy naturaliści przypuszczają, że bezpośrednią przyczyną instynktu kukułki jest ten fakt, iż składa ona swe jajka nie w jednym dniu lecz w dwu lub trzydniowych odstępach czasu. Gdyby więc

kukułka budowała własne swe gniazdo i składała w niem swe jajka, to jajka złożone najpierwej przez długi czas nie byłyby wcale nasiadywane, lub też w gnieździe znajdowałyby się równocześnie jaja oraz pisklęta rozmaitego wieku. W takim zaś razie proces składania i wylęgania jajek, byłby nadmiernie długi, zwłaszcza, że kukułki zwykle bardzo wcześnie odlatują na wędrówkę; a najpierwej wylęgłe pisklęta mogłyby być prawdopodobnie karmione tylko przez samców. Kukułka amerykańska daje nam właśnie podobny przykład, gdyż buduje ona własne gniazdo, w którem równocześnie znaleźć można jajka i pisklęta wylęgłe kolejno jedno po drugiem. Jedni utrzymują, a drudzy przeczą temu faktowi, iż amerykańska kukułka składa niekiedy swe jajka do gniazd innych ptaków; lecz słyszałem niedawno od D-ra Merrella z Jowa, że w stanie Illinois znalazł on raz w gniezdzie sójki czubatej (Garrulus cristatus) młodą kukułkę wraz z młodemi 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 jajka do gniazd innych ptaków. Przypuśćmy teraz, że dawna rodzicielska forma naszej europejskiej kukułki miała obyczaje kukułki amerykańskiej i że przypadkowo tylko składała swe jajko do gniazd innych ptaków. Jeżeli stary ptak korzystał z tego przypadkowego nawyknienia przez to, że mógł wcześniej odlecieć, lub z jakiegokolwiekbądź innego powodu; lub też jeżeli młode skorzystały ze zwiedzionego macierzyńskiego instynktu innego ptaka i stały się silniejsze, aniżeliby być mogły pod opieką własnej matki, która byłaby obciążona równocześnie i jajkami i piskłętami różnego wieku; to wygrają na tem albo stare ptaki albo młode, wykarmione przez obcych, pisklęta. Analogia zaś doprowadzi nas do przekonania, że młode w ten sposób wychowane będą skłonne do odziedziczenia przypadkowych i niestałych nawyknień matki i że ze swej strony, będą skłonne do umieszczania swych jajek w cudzych gniazdach, by pomyślniej wychować swe potomstwo. Sądzę, że zadziwiający instynkt kukułki powstał w skutek procesu tego rodzaju. Niedawno też Adolf Müller dowiódł z należytą pewnością, że kukułka składa niekiedy swe jajka na gołej ziemi, nasiaduje je, oraz karmi swe pisklęta. Rzadki ten wypadek jest prawdopodobnie przykładem powrotu do utraconych pierwotnych instynktów gnieżdzenia się.

Zarzucano mi, że nie wspomniałem o innych pokrewnych instynktach i przystosowanych w budowie kukułki, które uważane są jako koniecznie współczynne z niemi. We wszystkich jednak wypadkach, wszelka spekulacya nad jednym instynktem, znanym tylko u jednego gatunku, nie przedstawia dla nas korzyści, gdyż nie mamy żadnych tutaj wskazówek. Do ostatnich czasów znano tylko instynkty kukułki europejskiej, oraz niepasorzytnej amerykańskiej; dzięki obserwacyom E. Ramsaya wiemy teraz nieco o trzech australijskich gatunkach, które składają swe jajka do gniazd innych ptaków. Rozważyć tu wypada trzy główne punkty: pospolita kukułka z rzadkiemi wyjątkami składa tylko jedno jajko do gniazda, tak że duże i żarłoczne pisklęta otrzymują znaczną

ilość pokarmu. Powtóre, jajko jest zadziwiająco drobne, nie większe od jajka skowronka, który jest cztery razy mniejszy od kukułki. Że te niewielkie rozmiary jajek są istotnym przykładem przystosowania, możemy wnosić z tego faktu, iż niepasorzytne amerykańskie kukułki składają wielkie jaja. Potrzecie, młode kukułki natychmiast po urodzeniu posiadają instynkt, siłę oraz odpowiednio ukształcony dziób do wyrzucania przyrodniego swego rodzeństwa, które ginie wtedy z głodu i zimna. Z pewną śmiałością nazywano to dobroczynnem urządzeniem, przeznaczonem na to, by młoda kukułka miała zapewnioną dostateczną ilość pokarmu, a jej przyrodnie rodzeństwo ginęło, zanim jeszcze wrażliwem się stanie.

Powróćmy teraz do australijskich gatunków. Chociaż ptaki te składają zwykle jedno tylko jajko do gniazda, nie rzadko jednak znaleźć można w gnieździe dwa lub nawet trzy jajka. Jajka kukułki bronzowej mają bardzo rozmaitą wielkość, od 8 — 10 linij długości. Jeżeli więc dla tego gatunku korzystnem będzie składanie jajek jeszcze mniejszych, niż dzisiaj, by łatwiej zwieść było można niektórych przybranych rodziców, lub też by jajka prędzej wylęgnąć się mogły (utrzymują bowiem, że pomiędzy rozmiarami jajek a długością okresu wylęgania zachodzi pewien związek), to nie trudno uwierzyć, że mogła się utworzyć rasa lub gatunek z coraz to mniejszemi jajkami, gdyż z większą pewnością będzie się mogła ona lęgnąć i chować. Mr. Ramsay zauważył u dwóch australijskich kukułek, że składając swe jajka do otwartych gniazd, widocznie wybierają one chętniej te gniazda, w których jajka 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 jajka do gniazd płochacza (A c c e n t o r), znoszącego jajka jasne, niebieskawo-zielone. Gdyby nasza kukułka zawsze wykazywała ten instynkt, to musianoby go zaliczyć do takich, które przypuszczalnie nabyte zostały równocześnie. Według Mr. Ramsaya, jajka australiskiej kukułki bronzowej, znacznie różnią się pomiędzy sobą zabarwieniem, tak iż dobór naturalny mógł sprzyjać i utrwalić wszelką korzystną zmianę, tak pod tym względem jak i pod względem rozmiarów.

U europejskich gatunków, potomstwo przybranych rodziców wyrzucanem zwykle bywa z gniazda w trzy dni po wylęgnięciu się młodej kukułki. Ponieważ ta ostatnia jest jeszcze w młodym wieku bardzo niezaradną, więc Mr. Gould skłonny był początkowo przypuścić, że sami przybrani rodzice wyrzucają swe młode. Niedawno jednak otrzymał on wiarogodne opowiadanie o młodej, jeszcze ślepej kukułce, nie zdolnej nawet do podnoszenia głowy, którą widziano właśnie w tej samej chwili, gdy wyrzucała ona swe przyrodnie rodzeństwo. Jedno z wyrzuconych piskląt zostało przez obserwatora napowrót położone do gniazda, lecz wkrótce kukułka wyrzuciła je znowu. Co się tyczy drogi, którą nabyty został 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 organizacyę potrzebną dla wyrzucania przyrodniego

rodzeństwa, jeżeli dla młodej kukułki bardzo było ważnem—co prawdopodobnie istotnie miało miejsce — otrzymać jak największą ilość pokarmu natychmiast po urodzeniu; albowiem młode kukułki, których instynkt i organizacya najwięcej są rozwinięte w tym kierunku, najpewniej wychować się mogą. Pierwszym krokiem po drodze do nabycia właściwego instynktu mogło być tylko nieumyślne poruszanie się młodego ptaka w gnieździe, skoro doszedł on do pewnego wieku i pewnej siły; później przyzwyczajenie to udoskonaliło się i przeszło na wcześniejszy wiek. Trudność nie przedstawia mi się tutaj większą, aniżeli w tym wypadku, gdy niewyklute pisklęta innych ptaków, nabyły instynktu do przełamywania swej skorupy, lub gdy młode węże, jak zauważył Owen, nabywają w górnej szczęce czasowy ostry ząb, służący do rozrywania skórzastej skorupy ich jajek. Jeżeli bowiem każda część ciała ulegać może indywidualnym zmianom w każdym wieku, a zmiany te mają skłonność do przenoszenia się na potomstwo w tym samym lub wcześniejszym wieku — przypuszczenie, któremu przeczyć niepodobna—to i instynkty oraz organizacya młodych mogą być zmieniane powolnie z równą pewnością jak u starych i obydwa te wypadki trzymają się i upadają wraz z całą teoryą naturalnego doboru.

Niektóre gatunki rodzaju Molothrus, amerykańskiego ptaka pokrewnego z naszemi drozdami, mają pasorzytne obyczaje podobne do obyczajów kukułki, a gatunki te przedstawiają ciekawe stopniowania w wydoskonaleniu ich instynktu. Według spostrzeżeń doskonałego badacza, Mr. Hudsona, u Molothrus badius płcie są niekiedy pomieszane w stadach; niekiedy zaś ptaki te żyją parami. Budują sobie one albo własne gniazda, albo zajmują gniazdo innego ptaka, wyrzucając przytem niekiedy jego pisklęta. Własne swe jajka albo składają one do w ten sposób zajętego gniazda, albo też w dziwny dosyć sposób budują swoje gniazdo po nad cudzem. Zwykle wysiadują same swe jajka i same wychowują swe młode; lecz Mr. Hudson powiada, iż niekiedy bywają one pasorzytami; albowiem widział on, jak młode pisklęta tego gatunku biegały za starym ptakiem zupełnie innego gatunku i z hałasem nawoływały go o pokarm. Pasorzytne obyczaje innego gatunku Molothrus—M. bonariensis są daleko bardziej rozwinięte, aniżeli u poprzedniego gatunku, lecz są dalekie jeszcze od doskonałości. Ptak ten, o ile wiadomo, składa zawsze swe jajka do cudzych gniazd; dziwna jednak, że niekiedy kilka ptaków razem zaczyna budować jedno gniazdo, nieregularne i nieporządne, w miejscu bardzo źle wybranem, jak np. na liściach ostu. Zresztą, jak zapewnia Mr. Hudson, gniazda tego nigdy one nie kończą. Często składają do jednego cudzego gniazda tyle jajek — od 15 do 20 — że wylęgnąć się z nich może tylko niewiele lub też żadne. Mają prócz tego dziwny zwyczaj przekłuwania dziur w jajkach własnego gatunku oraz w jajkach przyrodnich rodziców, które znajdują w przywłaszczonych gniazdach. Wiele też jajek rzucają one poprostu na gołą ziemię, przez co te giną. Trzeci gatunek Molothrus pecoris w północnej Ameryce, nabył w zupełności instynkty kukułki, gdyż nigdy nie składa do cudzego gniazda więcej nad jedno jajko, tak iż młode z pewnością dochować się może. Mr. Hudson jest

stanowczym przeciwnikiem ewolucyi; lecz tak zdawał się uderzony niedoskonałością instynktu Molothrus bonariensis, że przytacza moje słowa i zapytuje: „Czyż musimy uważać te obyczaje nie jako specyalnie nabyte i stworzone instynkty, lecz jako drobne rezultaty jednego ogólnego prawa, a mianowicie prawa przejścia?"

Rozmaite ptaki składają niekiedy, jakeśmy już zauważyli, swe jajka do gniazd innych ptaków. Zwyczaj ten nie jest bardzo rzadkim u kurowatych (Gallinacea) i rzuca pewne światło na osobliwe instynkty strusia. W rodzinie tej, zbiera się wiele samic i składa kilka jajek najprzód do jednego, później do drugiego gniazda; jajka te nasiadywane są przez samców. Instynkt ten prawdopodobnie da się wytłómaczyć przez to, że samice składają wiele jajek, ale, jak i u kukułki, w dwu lub trzydniowych odstępach. Zresztą, u amerykańskiego strusia (Rhea), jak i u Molothrus bonariensis instynkt ten nie został jeszcze udoskonalony; tak znaczna bowiem ilość jajek leży rozrzuconych po równinach, że zebrałem do dwudziestu upuszczonych i zniszczonych w jednym dniu.

Istnieją pasorzytne pszczoły, które składają regularnie swe jajka do gniazda innych gatunków pszczół. Jest to wypadek jeszcze ciekawszy aniżeli u kukułki; albowiem pszczoły te nietylko zmieniły swoje instynkty lecz i budowę odpowiednio do pasorzytnych obyczajów; gdyż nie posiadają one przyrządu do zbierania pyłku, który byłby niezbędny w razie, gdyby wypadało gromadzić pokarm dla własnego potomstwa. Niektóre gatunki nęków (Sphegidae) są również pasorzytne, a Mr. Fabre podał niedawno dostateczne dowody do twierdzenia, że chociaż niestyk (Tachytes nigra) zwykle buduje własną jamę i składa do niej obezwładnioną, żywą jeszcze zdobycz, to jednak gdy znajdzie gotową i zaopatrzoną już jamę innego owadu z rodziny nęków (Sphex), korzysta z niej i staje się tym sposobem czasowym pasorzytem. W takim razie, jak i w wypadku z Molothrus lub z kukułką, nie widzę żadnej trudności w tem, by dobór naturalny mógł utrwalić przyzwyczajenie przypadkowe, jeśli jest ono korzystnem dla gatunku i jeżeli nie wyniknie z niego zupełne wytępienie owadu, którego gniazdo i zapasy w tak zdradziecki sposób przywłaszczone zostały.

Instynkt chowania niewolników. Zadziwiający ten instynkt po raz pierwszy odkryty został u Formica (Polyerges) rufescens przez Piotra Hubera, który był badaczem lepszym nawet od sławnego swego ojca. Mrówka ta bezwarunkowo jest zależną od swoich niewolników; a bez ich pomocy gatunek wygasłby z pewnością w ciągu jednego roku. Samce i płodne samice nie pracują wcale. Robotnice zaś czyli niepłodne samice, chociaż bardzo są odważne i energiczne przy chwytaniu niewolników, żadnej jednak innej pracy nie wykonywują. Nie są one zdolne ani do budowania swych gniazd ani do karmienia własnych larw. Skoro stare gniazdo okaże się niewygodnem i koniecznem się stanie przesiedlenie, to kierują niem niewolnicze mrówki, które swych panów przenoszą w szczękach. Panujące mrówki tak są niezaradne, że skoro Huber zamknął trzydzieści z nich bez niewolników lecz z należytą ilością

ulubionego przez nie pokarmu, oraz z ich własnemi larwami i poczwarkami w celu pobudzenia ich do pracy, — to nie robiły one 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 nad te dokładnie stwierdzone fakty? I gdybyśmy nie znali żadnego innego gatunku mrówek, chowających niewolników, to zupełnie napróżno staralibyśmy się odgadnąć, w jaki sposób udoskonalił się tak zadziwiający instynkt.

P. Huber pierwszy też zauważył, że inny gatunek, F. sanguinea również chowa niewolników. Gatunek ten napotyka się w południowych okolicach Anglii, a obyczaje jego były przedmiotem badań Mr. F. Smitha z British Museum, któremu zawdzięczam wiele informacyj w tej i w innych kwestyach. Chociaż zupełnie ufam zapewnieniom Hubera i Mr. Smitha, starałem się jednak przystąpić do tego przedmiotu z pewnem sceptycznem usposobieniem, które łatwo da się wytłómaczyć wątpliwością o istnieniu tak niezwykłego instynktu, jak chowanie niewolników. Dlatego też podam tutaj moje własne spostrzeżenia z pewnemi szczegółami. 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, nigdy nie przechodzą połowy wielkości swych czerwonych panów, tak że kontrast zewnętrzny pomiędzy niemi jest wielki. Skoro gniazdo zostało tylko zlekka poruszone, niewolnicze mrówki wychodzą niekiedy i jak ich panowie, mocno są zaniepokojone, broniąc gniazda. Skoro zaś gniazdo zostanie zupełnie rozrzucone, tak iż larwy i poczwarki zostaną odkryte, to niewolnicy wraz ze swemi panami pracują energicznie, by unieść je w bezpieczne miejsce. Oczywista więc, że niewolnicze mrówki czują się w cudzem mrowisku jak u siebie. W ciągu tych 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. Mr. Smith powiadamia mnie jednak, że badał on gniazda w hrabstwach Sussex i Hampshire przez maj, czerwiec i sierpień i nigdy niewidział, by niewolnicze mrówki — bardzo liczne w sierpniu—wychodziły lub wchodziły do gniazda. Dlatego też uważa on je za niewolników wyłącznie domowych. Z drugiej strony, można widzieć, jak panujące mrówki przynoszą bezustannie do gniazda budowlane materyały oraz rozmaite pokarmy. Jednakże w lipcu 1860 r. napotkałem na mrowisko z niezwykłą ilością niewolników i zauważyłem, że kilka niewolniczych mrówek opuszczało gniazdo w towarzystwie swych panów, zdążało jedną drogą z nimi ku wysokiej sosnie odległej na 25 jardów i wchodziło na nią, prawdopodobnie poszukując mszyc lub

czerwców. Według Hubera, który miał wiele sposobności do robienia spostrzeżeń, niewolnicze mrówki pracują zwykle wraz ze swemi panami nad budową gniazda i tylko one otwierają i zamykają rano i wieczorem wejście, a jak Huber wyraźnie zaznacza, główną ich funkcyą jest poszukiwanie mszyc. Różnica ta pomiędzy obyczajami panów i niewolników w dwóch rozmaitych okolicach, zależy prawdopodobnie od tego, że w Szwajcaryi daleko więcej mrówek dostaje się do niewoli, aniżeli w Anglii.

Pewnego razu, szczęśliwym trafem byłem świadkiem przesiedlania się F. sanguinae z jednego gniazda do drugiego. Było to dla mnie niezwykle zajmujące widowisko patrzeć, jak panowie ostrożnie przenosili w szczękach swych niewolników, zamiast być przenoszonemi przez tych ostatnich, jak to ma miejsce u F. rufescens. Innego znowu dnia, uwagę moją zwróciło ze dwadzieścia mrówek, z gatunku chowającego niewolników, które kręciły się na jednem miejscu i widocznie nie szukały pokarmu. Zbliżyły się one do wolnej kolonii niewolniczego gatunku (F. fusca), lecz zostały energicznie odparte. Zdarzało się niekiedy, że trzy niewolnicze mrówki czepiały się nogi jedej 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 mi się pochwycić ani jednej poczwarki, którąby jako niewolnika wychowały. 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 otrzymały zwycięztwo w ostatnim boju.

Jednocześnie położyłem na tem samem miejscu małą kupkę poczwarek innego gatunku, F. flava z odłamkami ich gniazda, do których uczepionych jeszcze było kilka dojrzałych osobników tej małej żółtej mrówki. Według Mr. Smitha, gatunek ten niekiedy, chociaż rzadko, bywa obracany w niewolę. Jakkolwiek mały, jest on bardzo odważny i widywałem, że z wściekłością napada on na inne gatunki mrówek. Pewnego razu ku mojemu zdziwieniu znalazłem pod kamieniem niezależną kolonię F. flava, niedaleko od gniazda hodującej niewolników F. sanguinea; a skoro 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 rzadko tylko biorą w niewolę. Okazało się, że odróżniają je odrazu; widziałem bowiem, że chciwie i natychmiast chwytały one poczwarki F. fusca, podczas gdy wydawały się bardzo wystraszone, skoro natrafiały na poczwarkę lub nawet na ziemię z gniazda F. flava i szybko uciekały. Jednakże, w kwadrans potem, skoro wszystkie drobne żółte mrówki rozeszły się, nabrały one odwagi i pochwyciły ich poczwarki.

Pewnego wieczora odwiedziłem inne mrowisko F. sanguinea i widziałem jak wiele mrówek powracało do siebie i uchodziło do gniazda, nosząc trupy F. fusca (co dowodzi, że to nie było przesiedlenie) oraz wiele poczwarek tego

gatunku. Wyśledziłem długi szereg tych mrówek na odległość czterdziestu jardów aż do bardzo gęstego krzaku wrzosów, gdzie widziałem jak wychodziła ostatnia F. sanguinea obciążona poczwarką; nie mogłem jednak odszukać w gęstwinie zniszczonego gniazda. Gniazdo jednakże musiało być blisko, gdyż widziałem, jak dwie lub trzy F. fusca biegały w koło w największym niepokoju, a jedna z nich stała nieruchomo na końcu gałązki wrzosu — prawdziwy obraz rozpaczy nad zniszczoną siedzibą.

Oto są fakty— które zresztą niepotrzebowały mojego potwierdzenia — dotyczące dziwnego instynktu mrówek, chowających niewolników. Wypada tutaj zwrócić uwagę na różnicę pomiędzy instynktownemi obyczajami F. sanguinea a obyczajami F. rufescens stałego lądu. Ta ostatnia nie buduje swego własnego gniazda, nie kieruje swem własnem przesiedleniem, nie zbiera pożywienia ani dla siebie, ani dla młodych i nawet sama karmić się nie umie: jest ona 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 tem, gdzie i kiedy ma być zbudowane nowe gniazdo, a podczas przesiedlenia noszą one w szczękach swych niewolników. W Anglii i Szwajcaryi niewolnicze mrówki zdają się mieć powierzoną wyłączną pieczę nad larwami; a panujące tylko wychodzą na połów niewolników. W Szwaajcaryi oba gatunki pracują razem nad zbieraniem i przygotowaniem materyału do budowy gniazd; oba, chociaż przeważnie niewolnicze mrówki, odwiedzają i doją, jeżeli można tak się wyrazić, mszyce; oba więc zbierają pożywienie dla kolonii. W Anglii tylko panowie opuszczają zwykle gniazdo dla zbierania materyałów do budowy oraz pożywienia dla siebie, swych niewolników i larw. Tak więc, w Anglii panowie znacznie mniej odbierają usług od swych niewolników aniżeli w Szwajcaryi.

Nie mam pretensyi rozstrzygać tutaj, jaką drogą powstał instynkt F. sanguinea. Jednakże, ponieważ mrówki, które nie hodują niewolników, unoszą niekiedy, jak widzieliśmy, do swych gniazd poczwarki innych gatunków, rozrzucone w pobliżu — możliwa więc, że poczwarki te początkowo nagromadzane jako pokarm, rozwinęły się w dojrzałe mrówki. W ten sposób nieumyślnie wychowane obce mrówki, będą kierowały się swemi własnemi instynktami i wykonywały te roboty, do których są zdolne. Jeżeli ich obecność okaże się pożyteczną dla gatunku, który je wziął w niewolę — jeżeli dlatego korzystniejszem będzie chwytanie robotnic aniżeli ich płodzenie — to obyczaj zbierania poczwarek,—początkowo chwytanych dla pożywienia,—może być przez dobór naturalny utrwalonym dla zupełnie innego celu, a mianowicie dla wychowania niewolników. Skoro instynkt ten raz nabytym zostanie, lecz istnieć będzie w daleko mniejszym stopniu, aniżeli u naszej F. sanguinea, która, jak widzieliśmy, otrzymuje mniej pomocy od swych niewolników w Anglii, aniżeli w Szwajcaryi —to dobór naturalny może powiększać i modyfikować instynkt — przypuściwszy, że każda modyfikacya korzystną będzie 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 entuzyazmu badać budowę plastrów w ulu, tak znakomicie przystosowaną 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 materyału budowlanego, jakim jest wosk dla pszczoły. Zauważono, że zręcznemu robotnikowi zaopatrzonemu w odpowiednie miary i narzędzia byłoby bardzo trudno zrobić komórki woskowe należytej formy tak jak je robi gromada pszczół w ciemnym ulu. Możemy przypuścić, jaki chcemy instynkt; zawsze w początku wyda się dla nas zupełnie niezrozumiałem, w jaki sposób mogą one wykończyć wszystkie kąty i płaszczyzny, lub nawet poznać, czy są należycie wykonane. Trudność jednak nie jest tak wielką, 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 Mr. Waterhouse, który wykazał, że forma komórek pozostaje w ścisłem związku z obecnością komórek otaczających; a wyłuszczone poniżej poglądy są, być może, tylko modyfikacyą tej teoryi. Zwróćmy się do wielkiej zasady stopniowania i zobaczmy, czy natura może nam odsłonić użytą przez nią metodę działania. U jednego końca krótkiego szeregu stopniowań znajdują się trzmiele, które swych starych kokonów używają do przechowywania miodu; niekiedy dodają one do nich krótkie woskowe rurki; niekiedy też budują oddzielne i bardzo nieregularnie zaokrąglone komórki woskowe. U drugiego końca szeregu mamy komórki pszczoły uszykowane w dwie warstwy: każda komórka, jak wiadomo, ma formę sześciennego graniastosłupa, którego krawędzie u podstawy zaostrzone są w trzy czworoboki skośne, tworzące trójścienny ostrosłup. Czworoboki te mają kąty określone, a trzy czworoboki tworzące ostrosłup u podstawy komórki, z jednej strony plastra wchodzą również w skład podstaw trzech przyległych komórek przeciwnej strony. Środek pomiędzy niezwykle doskonałemi komórkami pszczoły a prostemi komórkami trzmiela, zajmują komórki meksykańskiej Melipona domestica, starannie opisanej i wyrysowanej przez Piotra Hubera. Sam owad budową swoją stanowi przejście pomiędzy pszczołą a trzmielem, lecz więcej jest zbliżony do tego ostatniego. Buduje on prawie regularny woskowy plaster złożony z walcowych komórek, w których chowają się młode i oprócz tego kilka wielkich woskowych komórek dla przechowywania miodu. Te ostatnie komórki są prawie sferyczne, równe prawie co do wielkości i skupione w nieregularne masy. Najważniejsza jednak, że komórki te znajdują się od siebie na takiej odległości, że gdyby kule były całkowicie wykończone, to musiałyby albo się przecinać albo wchodzić jedna w drugą. Do tego jednak nie dochodzi nigdy, gdyż owady te budują z wosku ścianki pomiędzy kulami tam, gdzieby się one przeciąć mogły. Dlatego też każda komórka składa się z zewnętrznej sferycznej części

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 innemi, co bardzo często musi się zdarzyć, gdyż wszystkie kuliste komórki mają prawie jednakową wielkość, to trzy płaskie powierzchnie łączą się w ostrosłup; a ostrosłup ten, jak zauważył Huber, jest oczywiście podobizną trójściennego ostrosłupa u podstawy komórek pszczoły. Jak i w komórkach pszczoły, tak i tutaj, trzy płaskie powierzchnie jednej komórki koniecznie muszą wchodzić w skład trzech przyległych komórek. Widoczna, że przy tym sposobie budowania Melipona oszczędza wosku i co ważniejsza pracy, albowiem płaskie ścianki pomiędzy przyległemi komórkami nie są podwójne, lecz mają taką samą grubość, jak i zewnętrzne sferyczne części, a pomimo 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 jedną od drugiej, gdyby robiła je równemi co do wielkości i uszykowała symetrycznie w dwie warstwy, to otrzymana budowa byłaby również doskonałą jak plaster pszczoły. W skutek tego napisałem do profesora Millera z Cambridge i geometra ten łaskawie przejrzał następujące obliczenie zrobione według jego wskazówek i znalazł je zupełnie dokładnem.

Jeżeli z punktów umieszczonych na dwóch równoległych płaszczyznach zakreślimy pewną liczbę kul, tak aby środek każdej kuli odległy był od środków sześciu otaczających kul tej samej warstwy i od środków przyległych kul w drugiej równoległej warstwie na odległość nie wiekszą od promienia pomnożonego przez $\sqrt{2}$ czyli przez 1,41421 (lub też mniejszą od niej),—to przeprowadziwszy płaszczyzny przecięcia pomiędzy kulami obu warstw, otrzymamy podwójną warstwę sześciościennych graniastosłupów, złączonych u podstaw za pomocą ostrosłupów o trzech czworobokach skośnych. Wszystkie zaś kąty tych czworoboków oraz ścian graniastosłupów będą identyczne z takiemiż kątami komórek pszczoły, obliczonemi na podstawie bardzo starannych wymiarów. Jednakże dowiaduję się od prof. Wymana, który porobił wiele starannych wymiarów, że dokładność robót pszczół o wiele przesadzono; przesadzono o tyle, że rzadko tylko albo też nigdy nie zrealizowaną została jakakolwiekbądź typowa forma komórek.

Możemy więc z pewnością wnioskować, że gdybyśmy mogli cokolwiek zmienić już przez Meliponę nabyte instynkty, które same przez się nie są bardzo zadziwiające, to owad ten mógłby również doskonałą wytworzyć budowę, jak pszczoła. Musielibyśmy przypuścić, że Melipona ma zdolność do budowania zupełnie kulistych i równych komórek. Nie byłoby nic w tem dziwnego, bo i dzisiaj już posiada ona do pewnego stopnia tę zdolność, a wiele owadów wierci w drzewie doskonale cylindryczne kanały, widocznie kręcąc się naokoło jednego punktu. Musielibyśmy dalej przypuścić, że Melipona układa swe komórki w dwie poziome warstwy, jak to robi już ze swemi walcowemi komórkami; potem musielibyśmy przyjąć—a jest to największa trudność—że ma

ona sposób dokładnego oznaczenia, w jakiej odległości od towarzyszek potrzeba się jej umieścić, skoro kilka melipon pracuje razem nad budową komórek; widzieliśmy jednak, że umie ona już o tyle ocenić odległość, iż zakreśla swe kule tak, by te w pewnej odległości przecięły się wzajemnie—i wtedy łączy punkty przecięcia za pomocą zupełnie płaskich ścianek. Sądzę, że drogą takich modyfikacyj, które same przez się nie są bardzo zadziwiające, — zaledwie więcej zadziwiające od instynktu kierującego budową gniazd u ptaków—nabyła pszczoła przy pomocy naturalnego doboru swe nieporównane budownicze zdolności.

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

Zamiast grubego prostokątnego kawałka wosku, położyłem wtedy do ula cienką, wązką o ostrych brzegach warstwę wosku zabarwioną cynobrem. Pszczoły natychmiast zaczęły z obydwu stron zagłębiać miseczki niedaleko jedną od drugiej, tak samo jak to poprzednio czyniły; ale warstwa wosku tak była cienka, że gdyby dna miseczek wyżłobiono do takiej głębokości, jak poprzednio, musiałyby się one przedziurawić. Pszczoły jednak niedoprowadzały do tego i zatrzymywały się na czas, tak, że miseczki, skoro tylko cokolwiek pogłębione zostały, otrzymywały płaskie denka. Płaskie te denka składające się z cienkich blaszek wosku zabarwionego na czerwono, niewygryzionego przez pszczoły umieszczone były, o ile sądzić można, właśnie wzdłuż płaszczyzny idealnego przecięcia pomiędzy miseczkami dwóch stron przeciwnych warstwy wosku. Tym sposobem, pomiędzy umieszczonemi z dwóch stron miseczkami pozostają w jednych miejscach mniejsze, w innych większe części skośno czworobocznych blaszek, dzięki jednak sztuczności warunków, praca nie została dokładnie wykonaną. Pszczoły musiały pracować prawie z jednakową prędkością przy otrzymaniu wosku i pogłębianiu miseczek po obydwu stronach wosku, aby tym sposobem udało im się pozostawić płaskie blaszki pomiędzy miseczkami, zatrzymując swą robotę na płaszczyznie przecięcia.

Biorąc pod uwagę giętkość wosku, nie widzę żadnego nieprawdopodobieństwa w tem, że pszczoły pracując, po obu stronach warstwy wosku spostrzegają, kiedy wosk doszedł do należytej cienkości i że wówczas zatrzymują się w pracy. W zwykłych plastrach wydało mi się, że pszczołom nie zawsze udaje się pracować z ściśle jednakową szybkością po obu stronach; zauważyłem bowiem u podstawy rozpoczętych dopiero co komórek nawpół wykończone skośne czworoboki, z jednej strony zlekka wklęsłe, tam mianowicie, gdzie pszczoły przypuszczalnie pracowały zbyt szybko, z drugiej zaś, gdzie robota szła mniej szybko, cokolwiek wypukłe. W jednym bardzo wybitnym wypadku położyłem plaster napowrót do ula, pozwoliłem pszczołom pracować koło niego przez pewien czas; poczem znowu zbadałem komórki. Znalazłem wtedy, że skośno czworoboczne blaszki były zupełnie ukończone i z obu stron zupełnie płaskie. Z powodu niezwykłej cienkości blaszki, absolutnie było niemożliwe by pszczoły mogły dojść do tego przez dalsze zdejmowanie wosku z wypukłej strony; przypuszczam też, że w podobnych wypadkach, pszczoły pracujące z przeciwnych stron blaszki cisną i uginają giętki i ciepły wosk (co, jak wiem z doświadczenia, łatwo dokonać można), dopóki nie zamienią go w płaską blaszkę.

Doświadczenia z warstwą zabarwionego wosku wykazują nam, że jeżeli pszczoły mają dla siebie wybudować cienką warstwę wosku, mogą one nadać komórkom odpowiednią formę stojąc w należytej odległości od siebie, pogłębiając blaszkę w jednakowym stopniu i starając się robić jednakowe sferyczne zagłębienia, nie pozwalając przytem, by kule zachodziły jedna w drugą. Jednakże, jak się łatwo przekonać przy zbadaniu krawędzi budującego się plastra, pszczoły otaczają plaster grubą obwódką i obgryzają ją z obydwu stron, wydrążając w koło w miarę pogłębiania każdej komórki. Nigdy nie wykonywują one odrazu całego trójściennego ostrosłupa u podstawy komórki, lecz tylko jedną skośno czworoboczną blaszkę u samego brzegu rosnącego plastra lub też, wedle okoliczności, dwie blaszki; nigdy też nie kończą one górnych brzegów czworobocznej blaski, dopóki nie zostaną rozpoczęte sciany sześciennych komórek. Niektóre moje twierdzenia różnią się od poglądów tak zasłużenie wysławianego Hubera; przekonany jednak jestem o ich prawdziwości i gdybym miał miejsce mógłbym wykazać, że zgadzają się one z moją teoryą.

Zdanie Hubera, że pierwsza komórka wydrążoną bywa w małej woskowej blaszce o równoległych powierzchniach, o ile widzieć mogłem, nie jest ściśle dokładne; z początku bowiem pokazuje się 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 odpowiedniem miejscu, t. j. wzdłuż płaszczyzny przecięcia pomiędzy dwiema przyległemi kulami. Posiadam wiele okazów, wykazujących jasno, że są one w stanie to robić. Nawet w nieogładzonej obwódce woskowej, otaczającej rosnący plaster, można niekiedy znaleźć wygięcia, odpowiadające swem położeniem płaszczyznie skośno czworobocznych blaszek podstawy przyszłych komórek. Lecz w każdym razie

nieobciosana ta obwódka woskowa musi być z obydwu stron obgryzioną przez pszczoły dla ostatecznego wykończenia. Ciekawym jest sposób budowania pszczół; pierwszą swą blaszkę woskową robią one dziesięć, dwadzieścia razy grubszą, od niezmiernie cienkiej ścianki komórki, która w końcu powstaje. Sposób ich budowy zrozumiemy, jeżeli przedstawimy sobie, że murarze nagromadzili w pewnem miejscu szeroką warstwę cementu, że później odrywają go niedaleko od podstawy z obydwu stron jednakowo, dopóki nie pozostanie pośrodku gładka cienka warstwa i że na wierzchołek warstwy składają oderwany oraz świeżo zrobiony cement. Otrzyma się wtedy cienka ściana nieustannie rosnąca ku górze, lecz uwieńczona w górze olbrzymią koroną z cementu. Ponieważ wszystkie komórki, zarówno niedawno rozpoczęte jak i ukończone, uwieńczone są trwałą koroną z wosku, pszczoły mogą więc krzątać się i pełzać po powierzchni plastra, nie psując delikatnych ścianek graniastosłupa, mających według dwunastu wymiarów niedaleko od brzegu plastra, $^1/_{363}$ cala grubości; skośno czworoboczne blaszki u podstawy są grubsze w stosunku 3 : 2 i według 21 wymiarów, mają $^1/_{229}$ cala grubości. Osobliwy ten sposób budowy nadaje zawsze plastrowi jak największą trwałość przy jak największej oszczędności wosku.

Na pierwszy rzut oka fakt, że wiele pszczół pracuje razem, zdaje się zwiększać trudność zrozumienia, w jaki sposób komórki zrobione zostały. 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 praktycznie uwidocznić ten fakt; krawędzie sześciościennej komórki lub zewnętrzny brzeg obwódki otaczającej plaster pokrywałem niezmiernie cienką warstwą płynnego wosku, zabarwionego cynobrem. Znajdywałem wtedy zawsze, że pszczoły roznosiły tę barwę niezmiernie delikatnie, — tak delikatnie, jak żaden malarz pędzlem dokonaćby nie mógł—a mianowicie w ten sposób, że zabierały cząsteczki zabarwionego wosku z miejsca gdzie go umieszczono i wprowadzały go do ścianek wszystkich wznoszących się naokoło komórek. Cała robota pszczół wydaje się opartą na ścisłej równowadze; wszystkie one instynktownie trzymają się w jednakowej odległości od siebie; wszystkie starają się zakreślić równe kule i wtedy wybudować na nowo lub też pozostawić nieobgryzionemi płaszczyzny przecięcia pomiędzy kulami. Istotnie ciekawem było obserwować, jak w trudnych wypadkach, gdy naprzykład, dwa plastry przecinają się pod kątem, pszczoły niszczyły i odbudowywały potem w rozmaity sposób jedną i tę samą komórkę, powracając niekiedy do formy, którą z początku odrzuciły.

Skoro pszczoły zajmują miejsce, na którem pracować mogą w położeniu najwygodniejszem dla roboty—naprzykład kawałek drzewa umieszczony po nad środkiem plastra rosnącego ku dołowi, tak iż plaster musi być umieszczony na powierzchni drzewa — w takim wypadku mogą one wznieść podstawę ścianek nowego sześciokąta w należytem miejscu, wystającem ku przodowi od innych już ukończonych komórek. Wystarczy, by pszczoły mogły umieścić się w należytej odległości od siebie i od ścianek ostatnio wykończonych komórek, a wtedy

mogą one wznieść woskową przejściową ściankę, wzdłuż idealnej płaszczyzny przecięcia dwóch przyległych kul; lecz o ile widziałem, nigdy nie wygryzają i nie kończą kątów komórki, dopóki nie wybudowaną zostanie znaczna część tej komórki oraz komórek sąsiednich. Zdolność pszczół do budowania w niektórych wypadkach niewygładzonej ścianki, pomiędzy dwiema dopiero co rozpoczętemi komórkami jest ważną, gdyż wyjaśnia ona fakt, który na pierwszy rzut oka wydaje się sprzecznym z powyższą teoryą, a mianowicie, że komórki położone u samego brzegu w gnieździe osy są regularnie sześciościenne; brak miejsca nie pozwala mi jednak szczegółowo rozpatrywać ten przedmiot. Nie wydaje mi się też, że dla jednego owadu (np. dla osy-królowej) bardzo będzie trudnem budowanie sześciościennej komórki, jeśli pracować on będzie po kolei pośrodku i na zewnątrz dwóch lub trzech komórek rozpoczętych równocześnie, jeśli stać będzie zawsze w należytej odległości od rozpoczętych już części komórki, zakreślając kule lub walce i budując pomiędzy niemi pośrednie blaszki.

Ponieważ dobór naturalny działa jedynie przez nagromadzanie drobnych zmian w budowie lub instynkcie, z których każda pożyteczną jest dla osobnika przy właściwych mu warunkach życiowych, to naturalnie powstaje pytanie, jaką korzyść mógł przynieść przodkom pszczoły długi stopniowy szereg zmian w budowlanych instynktach, zdążających ku dzisiejszemu doskonałemu sposobowi budowy? Odpowiedź będzie, jak sądzę, nie trudną: komórki, zbudowane na podobieństwo komórek pszczoły lub osy, wygrywają wiele na trwałości i oszczędzają wiele pracy, przestrzeni oraz budowlanych materyałów. Co do wytwarzania wosku to rzecz znana, że pszczoły często mają wiele trudności przy zbieraniu dostatecznej ilości nektaru. Jak wiem od p. Tegetmeiera, wykazano za pomocą doświadczenia, że pszczoły jednego ula spożyć muszą 12 — 15 funtów suchego cukru, aby wydzielić jeden funt wosku; tak że pszczoły muszą zbierać i spożywać niezmierne ilości płynnego nektaru, aby módz wydzielić całą ilość wosku niezbędną dla zbudowania plastra. Prócz tego, wiele pszczół musi pozostawać podczas procesu wydzielania przez wiele dni bez zajęcia. Znaczny zapas wosku jest niezbędny dla wyżywienia wielkiego roju pszczół przez zimę; a pomyślny rozwój ula zależy, jak wiadomo, od ilości pszczół, które się w nim wyżywić mogą. Dlatego też dla każdej kolonii pszczół niezmiernie jest ważnem oszczędzanie wosku, ponieważ pociąga ono za sobą oszczędność w miodzie i w czasie niezbędnym dla zbierania tego miodu. Oczywista, że pomyślny rozwój gatunku może być zależnym od liczby jego nieprzyjaciół lub pasorzytów, lub też innych, zupełnie odrębnych przyczyn i być tym sposobem niezależnym od ilości miodu zebranego przez pszczoły. Lecz przypuśćmy — co zresztą prawdopodobnie często ma miejsce — że ostatni ten warunek wpływa na to, czy pewien gatunek pokrewny z naszemi trzmielami często się spotyka w okolicy. Przypuśćmy dalej, że kolonia tych trzmieli zimuje, że potrzebuje więc zapasu miodu. W takim razie będzie niewątpliwie korzystnem dla nich, jeżeli drobna modyfikacya w instynkcie doprowadzi je do budowania woskowych komórek blisko jedna od drugiej, tak iż cokolwiek przecinać się będą; albowiem

wspólna ścianka dla dwóch nawet przyległych komórek, oszczędzi cokolwiek pracy i wosku. Ztąd też coraz więcej korzystnem będzie dla naszych trzmieli, jeżeli komórki swe będą robić coraz regularniejszemi, coraz bliższemi, coraz więcej skupionemi w masę, jak komórki u Melipona; albowiem 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, korzystnem byłoby dla Melipony, gdyby zbliżyła ona do siebie więcej komórki i zrobiła je bardziej regularnemi, 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 po za to stadyum doskonałości w budowie dobór naturalny prowadzić nie może, albowiem plaster pszczoły, o ile wiedzieć możemy, jest absolutnie doskonałym co do oszczędzania pracy i wosku.

Tym sposobem można, jak sądzę, wytłomaczyć ten najdziwniejszy ze wszystkich znanych instynktów za pomocą przypuszczenia, że dobór naturalny korzystał stopniowo z mnóstwa kolejnych drobnych modyfikacyj 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, oczywista, pszczoły nie wiedzą o tem, że zakreślają kule w odpowiednich odległościach, jak też i nie wiedzą, jakie są kąty graniastosłupów lub skośno-czworobocznych blaszek u ich podstawy. Pobudką dla procesu naturalnego doboru było zbudowanie komórek należycie trwałych i mających formę i wielkość odpowiednią dla larw, z największą przytem oszczędnością wosku i pracy. Indywidualny 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, przenosił w spadku na późniejze roje, które z kolei najwięcej miały widoków na zwycięztwo w walce o byt.

### Zarzuty stawiane teoryi naturalnego doboru w jej zastosowaniu do instynktu; owady bezpłciowe i niepłodne.

Powyższym poglądom na powstawanie instynktów przeciwstawiano ten zarzut, że „zmiany w organizacyi i w instynkcie musiały być równoczesne i ściśle do siebie przystosowane; ponieważ zmiana jednej bez natychmiastowej odpowiedniej zmiany w drugim byłaby szkodliwą dla zwierzęcia". Waga tego zarzutu opiera się całkowicie na przypuszczeniu. że zmiany w organizacyi i instynkcie występują nagle. Dla wyjaśnienia weźmy przykład sikory większej (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 szczególna jakaś trudność w przypuszczeniu, że dobór naturalny przechowa wszyst-

kie indywidualne zmiany w formie dzioba, które coraz lepiej przystosowane będą do otwierania nasion, dopóki nie otrzyma się taki dziób, jak u bargiela (Sitta) i że równocześnie w skutek odziedziczenia przyzwyczajeń, konieczności lub przypadkowej zmiany upodobań, ptak stawać się będzie coraz wyłączniej ziarnojadnym. Przypuściliśmy tutaj, że dziób zmieniał się powoli drogą naturalnego doboru, lecz w związku z powolną zmianą obyczajów. Gdyby jednak przez współczynność z dziobem lub z innego jakiegoś nieznanego powodu zmieniły się i wydłużyły nogi, to wcale nie jest nieprawdopodobnem, że zmiana ta przekształcać będzie coraz bardziej naszego ptaka w łażącego, dopóki nie nabędzie on tego zadziwiającego instynktu i zdolności do łażenia, jaki posiada bargiel. W tym przypadku przypuszczamy, że stopniowa zmiana w organizacyi doprowadzi do zmiany instynktu.

Weźmy inny przykład. Niewiele się znajdzie instynktów bardziej zadziwiających od instynktu jaskółki z wysp wschodnio-indyjskich, która buduje swe gniazda całkowicie ze stwardniałej śliny. Niektóre ptaki budują gniazda z mułu zwilżonego, jak przypuszczają, śliną; pewien zaś gatunek północno-amerykańskiej jaskułki buduje je (jak sam widziałem) z kawałków sklejonych za pomocą śliny lub płatków tej substancyi. Czyż jest więc bardzo nieprawdopodobne, że dobieranie osobników jaskółki, wydzielających coraz więcej śliny, wytworzy ostatecznie gatunek, który instynktownie odrzucać może inne materyały, a budować będzie 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 oznaczyć, czy początkowo zmienił się instynkt, czy organizacya.

Bezwątpienia możnaby przytoczyć jako zarzut przeciwko teoryi naturalnego doboru wiele trudnych do wyjaśnienia instynktów: przykłady instyntku, którego powstania oznaczyć nie umiemy; przypadki tak małoznacznych instynktów, iż trudno przypuścić, by powstać one mogły drogą naturalnego doboru; przykłady prawie identycznych instynktów u zwierząt tak daleko stojących od siebie na skali przyrody, że nie możemy wytłomaczyć ich pochodzenia od wspólnego przodka, a przypuścić musimy, że nabyte one zostały niezależnie drogą naturalnego doboru. Nie będę rozbierał tutaj rozmaitych tych wypadków, a poprzestanę tylko na jednej szczególnej trudności, która z początku wydała mi się niezwalczoną i rzeczywiście fatalną dla całej mojej teoryi. Chcę tu mówić o bezpłciowych osobnikach czyli niepłodnych samicach w koloniach owadów; bezpłciowe osobniki te bowiem różnią się bardzo znacznie instynktem i budową od samców i płodnych samic, chociaż z powodu niepłodności nie mogą przenosić swych cech na potomstwo.

Przedmiot ten zasługiwałby w istocie rzeczy na obszerniejszy rozbiór; tutaj jednak ograniczę się jednym wypadkiem, a mianowicie roboczemi czyli niepłodnemi mrówkami. Wytłómaczenie sposobu powstania tych robotnic przedstawia pewną trudność; nie o wiele większą jednak aniżeli wyjaśnienie innych uderzających zmian budowy, można bowiem wykazać, że niektóre owady i inne stawowate, niekiedy stają się niepłodnemi w stanie natury. Gdyby zaszło to u owa-

dów żyjących towarzysko i gdyby dla kolonii korzystnem było, że corocznie rodzić się będzie pewna ilość owadów zdolnych do pracy, lecz niezdolnych do płodzenia, to nie widzę żadnej specyalnej trudności, by tego dokonać nie mógł dobór naturalny. Musimy jednak pozostawić na stronie tę przedwstępną trudność. Główna trudność leży tutaj w tem, że robocze mrówki różnią się znacznie od samców i samic budową, formą tułowiu, brakiem skrzydeł i niekiedy oczu, oraz instynktem. Co się tyczy wyłącznie instynktu, to zadziwiająca różnica pod tym względem pomiędzy robotnicami a wykształconemi samicami da się znacznie lepiej wykazać u pszczół. Gdyby robotnicza mrówka lub inny bezpłciowy owad był zwykłem zwierzęciem, przyjąłbym bez wahania, że wszystkie jego cechy nabyte zostały powolnie drogą naturalnego doboru, a mianowicie w ten sposób, że rodziły się osobniki z małemi korzystnemi zmianami, że zmiany te odziedziczone zostały przez potomstwo, że to potomstwo zmieniało się i znowu dobierane zostało, i t. d. Lecz mrówka robocza jest owadem znacznie różniącym się od rodziców, a przytem zupełnie niepłodnym tak, iż nie może nigdy przenosić stopniowo nabytych modyfikacyj w budowie lub w instynkcie na swoje potomstwo. Pozostaje więc naturalnie pytanie, w jaki sposób wypadek ten da się pogodzić z teoryą naturalnego doboru.

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 współczynne nietylko z płcią ale nawet z tym krótkim okresem czasu, podczas którego są czynne reprodukcyjne narządy, jak np. ślubne opierzenie u wielu ptaków, haczykowata dolna szczęka u samca łososia. Znamy nawet drobne różnice w rogach rozmaitych ras bydła, pozostające w związku z sztucznie niedoskonałym stanem płci męzkiej; u niektórych ras bowiem woły mają względnie do innych ras dłuższe rogi aniżeli byki i krowy. Nie znajduję tedy żadnej szczególnej trudności w tem, że jakakolwiek cecha będzie współczynną z bezpłciowym stanem niektórych członków kolonii owadów; trudno tylko pojąć, w jaki sposób te współczynne zmiany w organizacyi mogły być nagromadzone drogą naturalnego doboru.

Trudność ta, na pozór nieprzebyta, zmiejszy się, lub, jak sądzę, zniknie zupełnie, skoro 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 zmieszane z tłuszczem; zwierzę obdarzone temi właściwościami zostaje zarznięte, a pomimo to hodowca powraca z ufnością do tego samego szczepu i otrzymuje pomyślne rezultaty. Można tyle przypisywać potędze doboru, że prawdopodobnie udałoby się otrzymać rasę bydła w której woły mieć będą zawsze niezwykle długie rogi, jeżeliby starannie obserwować, jakie byki i krowy dają przy parzeniu woły z najdłuższemi rogami: a jednak wół nigdy nie może przenieść swych właściwości na potomstwo. Podajemy jeszcze lepszy i faktyczny przykład. Według p. Verlot, niektóre odmiany rocznej pełnej lewkonii w skutek ciągłego i starannego doboru we wła-

ściwym kierunku, wydają z nasion znaczną stosunkowo ilość pełnych i płonnych roślin; równocześnie jednak wydają one zawsze kilka roślin płodnych i prostych. Te ostatnie, które jedynie tylko służą do rozmnażania odmiany, porównać można do płodnych samców i samic mrówek, a pełne płonne rośliny do niepłodnych samic tejże kolonii. Jak u odmiany lewkonii, tak też i u towarzyskich owadów dla osiągnięcia korzystnego celu, dobór naturalny zastosowany został do rodziny a nie do jednostki. Ztąd możemy wnioskować, że drobne modyfikacye budowy lub instynktu współczynnego z niepłodnością niektórych członków społeczności, okazały się dla niej korzystne; w skutek tego płodne samice i samce rozwinęły się lepiej i przeniosły na swe płodne potomstwo skłonność do płodzenia niepłodnych osobników z temi samemi odmianami. Proces ten musiał powtarzać się wiele razy, dopóki nie powstał ten zadziwiający zakres różnic pomiędzy płodnemi a niepłodnemi samicami jednego gatunku, jaki obserwujemy obecnie u wielu towarzyskich owadów.

Dotyczas jednak nie dotykaliśmy najtrudniejszego punktu, a mianowicie tego faktu, że niepłodne osobniki wielu mrówek różnią się nietylko 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. Przytem 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. Rodzaj Eciton posiada, naprzykład, robotnice i żołnierzy, różniących się niezmiernie od siebie instynktem i żuwaczkami. U Cryptocerus tylko robotnice jednej kasty mają na głowie tarczę, 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 gatunek miodu zamiast miodu dostarczanego przez mszyce, owego domowego bydła, jakby je nazwać można, hodowanego i trzymanego w niewoli przez europejskie mrówki.

Możnaby rzeczywiście myśleć, że pokładam nadmierne zaufanie w zasadzie naturalnego doboru, jeżeli nie przypuszczam, że zadziwiające i zupełnie sprawdzone te fakty, nie obalają zupełnie mojej teoryi. W prostszym wypadku, kiedy istnieje tylko jedna kasta robotnic, które według mego zdania wyróżniły się od płodnych samców i samic drogą naturalnego doboru, możemy na podstawie analogii ze zwykłemi przemianami wnioskować, że stopniowe, drobne i korzystne zmiany z początku nie powstały odrazu we wszystkich gniazdach, lecz tylko w niewielu. Dopiero dzięki temu, że pozostały przy życiu te kolonie, które najwięcej wydały robotnic z korzystnemi zmianami, wszystkie te niepłodne mrówki doszły w końcu do właściwych im cech. Zgodnie z temi poglądami, powinniśmy niekiedy w jednem gnieździe napotykać owady przedstawiające pewne stopniowania w budowie; istotnie też znajdujemy je nierzadko, zwłaszcza jeżeli weźmiemy pod uwagę, jak mało obserwowano bezpłciowych mrówek po za granicami Europy. Mr. F. Smith wykazał, że bezpłciowe osobniki u niektórych brytańskich mrówek różnią się od siebie w zadziwiający sposób wielkością, a niekiedy

barwą i że skrajne formy mogą być połączone ze sobą za pomocą osobników, wziętych z jednego gniazda: ja sam mogłem porównywać doskonałe stopniowanie tego rodzaju. Niekiedy zdarza się, że liczniejszemi są większe lub mniejsze robotnice; niekiedy zaś obie formy są jednakowo liczne, podczas gdy niewiele tylko znajduje się przejściowych osobników. U Formica flava znajdują się większe i mniejsze robotnice i 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 upewnić, że oczy u drobnych robotnic są daleko bardziej szczątkowe niż by to wytłomaczyć można ich drobnemi rozmiarami i przekonany jestem zupełnie, chociaż nieośmielam się twierdzić stanowczo, że robotnice przejściowe co do rozmiarów mają i przyoczka w przejściowym stanie. Mamy więc tutaj dwie grupy niepłodnych robotnic w jednem gnieździe, różniące się od siebie nietylko wielkością lecz i budową organów wzroku, a pomimo to połączone za pomocą niewielu przejściowych osobników. Mógłbym pójść dalej jeszcze i dodać, że gdyby mniejsze robotnice były najkorzystniejsze dla kolonii i w skutek tego nieustannie dobieraneby były te samce i samice, dopóki wszystkie nie będą miały tych cech—to otrzymalibyśmy wtedy gatunek, w którym wszystkie bezpłciowe osobniki byłyby zbliżone do robotnic rodzaju Myrmica. Robotnice bowiem tego rodzaju nie mają nawet szczątków przyoczek, pomimo że przyoczka u samców i samic są zupełnie rozwinięte.

Mogę tutaj podać jeszcze jeden przykład. Byłem do tego stopnia przekonany, że powinienem znaleźć przejścia w ważnych szczegółach budowy u rozmaitych kast bezpłciowych owadów jednego gatunku, że z radością skorzystałem z ofiarowanych mi przez Mr. F. Smitha licznych okazów zachodnio-afrykańskiej 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 niemi jest mianowicie, tak wielka, jaka byłaby pomiędzy robotnikami zajętymi koło budowy domów, z których jedni mieliby pięć stóp 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. Przytem szczęki różnych tych mrówek znacznie się różnią swą formą, oraz formą i ilością zębów. Najważniejszym jednak dla nas faktem jest ten, że chociaż robotnice dadzą się ugrupować w kasty odpowiednio do rozmaitych rozmiarów, pomimo to nieznacznie i stopniowo przechodzą one jedna w drugą, co widzimy również w budowie ich żuwaczek. O tym ostatnim przedmiocie mogę mówić z zaufaniem, gdyż Sir J. Lubbock porobił dla mnie za pomocą Camera lucida rysunki szczęk, które sam odpreparowałem od robotnic różnej wielkości. Mr. Bates w swem interesującem 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 tylko bezpłciowe osobniki z jedną formą żuwaczek, albo wyłącznie tylko małe z zupełnie innemi żuwaczkami, albo wreszcie (i tutaj właśnie leży trudność) produkować będzie dwie grupy robotników, z których każda będzie miała inne rozmiary i inną budowę. Przytem, z początku utworzyłby się stopniowy szereg, jak u Anomma, potem skrajne formy powstawać będą w coraz większej liczbie w skutek tego, że pozostaną przy życiu formy rodzicielskie, które je utworzyły, dopóki nie znikną zupełnie osobniki pośredniej budowy.

Mr. Wallace dał analogiczne wyjaśnienie również skomplikowanego wypadku u niektórych malajskich motyli, których samice występują zwykle w dwóch lub trzech zupełnie odrębnych formach. Fritz Müller w tem sam sposób wyjaśnia pojawianie się kilku znacznie różnych form samców u niektórych brazylijskich skorupiaków. Lecz przedmiot ten nie może być tutaj dyskutowany.

W taki sposób, jak sądzę, wyjaśnić można dziwny fakt istnienia w jednem gnieździe dwóch kast niepłodnych robotnic, zupełnie różnych od siebie i od rodziców. Możemy przedstawić sobie, że wytworzenie ich korzystnem jest dla kolonii mrówek, jak zasada podziału pracy jest korzystną dla ucywilizowanego człowieka. Jednakże mrówki pracują przy pomocy odziedziczonych instynktów i organów czyli narzędzi, podczas gdy ludzie działają z nabytą wiedzą i wyprodukowanemi narzędziami. Muszę jednak wyznać, że z całą moją wiarą w dobór naturalny, nigdybym nie przypuszczał, że zasada ta o tyle może być skuteczną, gdyby przykład bezpłciowych owadów nie doprowadził mnie do tego wniosku. Rozpatrzyłem też ten wypadek z większą, chociaż niedostateczną jeszcze szczegółowością dlatego, żeby wykazać skuteczność naturalnego doboru, oraz dlatego, że przedstawia on najpoważniejszy szczegółowy zarzut mojej teoryi. Przytem, wypadek ten jest interesującym, gdyż wykazuje, że zwierzęta i rośliny dojść mogą przez nagromadzanie licznych, drobnych, przypadkowych, byle w jakikolwiekbądź sposób korzystnych zmian do wszelkich przekształceń, bez współudziału ćwiczenia lub przyzwyczajenia. Specyalne bowiem obyczaje właściwe tylko robotnicom czyli niepłodnym samicom, chociażby istniały najdłużej, nie mogły wpłynąć na samców i płodne samice, które wyłącznie pozostawić mogą potomstwo. Dziwi mnie to, że nikt dotychczas nie przytoczył nauczającego przykładu bezpłciowych owadów, jako zarzutu przeciw teoryi odziedziczania przyzwyczajeń Lamarcka.

## Streszczenie.

W rozdziale tym starałem się wykazać w krótkości, że umysłowe przymioty naszych zwierząt domowych ulegają zmianom i że zmiany te są dziedziczne. Jeszcze krócej starałem się wykazać, że instynkty zmieniają się powoli w stanie natury. Nikt nie zaprzeczy, że instynkty mają bardzo ważne znaczenie

dla każdego zwierzęcia. Dlatego też niema żadnego nieprawdopodobieństwa, że dobór naturalny nagromadzić może zmiany w instynkcie do wszelkiego możliwego stopnia we wszelkim możliwym kierunku. Nie twierdzę, by fakty podane w tym rozdziale w wysokim stopniu utrwalały moją teoryę, ale, o ile sądzić mogę, żaden z nich jej nie obala. Z drugiej strony, fakt, że instynkty nie są zawsze absolutnie doskonałe i że często mylić mogą — że, jak wykazano, żaden instynkt nie został wytworzony ku korzyści innych zwierząt, chociaż jedne zwierzęta korzystać mogą z instynktu drugich — że orzeczenie historyi naturalnej „Natura non facit saltum" da się zastosować zarówno do instynktów, jak i do budowy ciała i da się wytłómaczyć za pomocą powyższych poglądów, inną drogą wytłomaczyć się nie da — wszystko to potwierdza teoryę naturalnego doboru.

Teoryę tę potwierdza również kilka innych faktów z dziedziny instynktu, jak naprzykład ten, zwykły wypadek, że formy ściśle pokrewne, ale odrębne, zamieszkujące różne strony świata i żyjące przy różnych warunkach, zachowują niekiedy jednakowe instynkty. Na podstawie dziedziczności możemy naprzykład zrozumieć, dlaczego południowo amerykański drozd wykłada swe gniazda mułem w taki sam sposób, jak drozd brytański; dlaczego dzioborożce (Buceros) z Afryki i z Indyj 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 (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 dedukcya, lecz umysł mój zadawalnia się daleko więcej, kiedy uważam takie instynkty, jak u młodej kukułki wyrzucającej z gniazda swe przyrodnie rodzeństwo, lub u mrówki chwytającej niewolników—lub larwy gąsienicznika żywiącej się żywemi gąsienicami innych owadów,—nie jako specyalnie nadane lub stworzone instynkty, lecz jako drobny wynik ogólnego prawa, prowadzącego do postępu wszystkich istot organicznych, a mianowicie, prawa, które nakazuje rozmnażać się, zmieniać się, które silniejszym żyć daje, a słabszym umierać.

## ROZDZIAŁ IX.

# Powstawanie mieszańców (hybridów).

Różnica pomiędzy niepłodnością pierwszego krzyżowania i niepłodnością mieszańców. — Niepłodność jest zmienną co do stopnia; nieogólną; skutkiem chowu krewniaczego wzrasta, przez hodowlę zaś zmniejsza się. — Prawa niepłodności mieszańców. — Niepłodność nie jest żadną szczególną własnością, wiąże się z innemi różnicami i nie wzrasta przez dobór naturalny.—Przyczyny niepłodności pierwszego krzyżowania, oraz mieszańców.—Równoległość pomiędzy działaniem zmienionych warunków życia i krzyżowaniem.—Dwukształtność i trójkształtność. — Płodność krzyżowanych pomiędzy sobą odmian i ich metysów nie jest ogólną.—Mieszańce i metysy, porównane z sobą niezależnie od ich płodności.—Zestawienie.

Przyrodnicy wypowiadają ogólne zdanie, iż gatunki w razie krzyżowania odznaczają się specyalnie niepłodnością, ażeby przeszkodzić wzajemnemu zmieszaniu się wszystkich form organicznych. Zdanie to posiada z pewnością na pierwszy rzut oka wielkie prawdopodobieństwo; gdyż gatunki, żyjące razem w jednej okolicy, zaledwie zdołałyby zachować swą samoistność, gdyby dowolne krzyżowanie było możliwem. Przedmiot ten jest z wielu względów dla nas ważny, szczególniej zaś z tego, iż niepłodność gatunków przy pierwszem ich krzyżowaniu oraz niepłodność ich mieszanych potomków nie mogła wytworzyć się przez ciągłe utrwalanie następujących po sobie coraz silniejszych stopni niepłodności. Znajduje się ona w ścisłym związku z różnorodnością układu rozrodczego gatunków rodzicielskich.

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

Gatunki czyste posiadają naturalnie organa rozrodcze zupełnie doskonałe; krzyżowane jednak z sobą, wydają mało, lub też wcale nie wydają potomstwa. Mieszańce zaś, przeciwnie, posiadają organa rozrodcze niezdolne do funkcyj, co widocznem jest z własności elementów męzkich u roślin i zwierząt, wtedy nawet, gdy budowa samych organów jest doskonałą, o ile wykazują nasze badania mikroskopowe.

W pierwszym wypadku dwa elementy płciowe, mające wytworzyć zarodka, są doskonałe, w drugim są albo wcale nie lub też bardzo niedoskonale rozwinięte. Odróżnianie takie ma znaczenie, jeśli chcemy brać pod uwagę przyczynę niepłodności w obu wypadkach. Różnica ta była prawdopodobnie przeoczaną, gdyż w obu wypadkach uważano niepłodność za szczególną jakąś własność, zrozumienie której przewyższa jakoby siły nasze.

Płodność przy krzyżowaniu odmian, czyli form, pochodzących od wspólnych rodziców, lub przynajmniej za takie uważanych, oraz płodność ich metysów, posiada taką samą wagę ze względu na teoryę moją jak niepłodność gatunków, krzyżowanych z sobą. Ztąd bowiem, zdaje się, wyniknie dla nas jasna i głęboka różnica pomiędzy gatunkiem i odmianą.

## Stopnie niepłodności.

Przedewszystkiem, zastanówmy się nad niepłodnością krzyżowanych z sobą gatunków, oraz ich mieszańców. Niepodobna przeczytać różnych dzieł i rozpraw Kölreutera i Gärtnera, badaczy sumiennych i godnych szacunku, którzy całe swoje życie przedmiotowi temu poświęcili i nie wynieść przytem głębokiego przekonania o tem, że pewien stopień niepłodności jest zjawiskiem ogólnem. Kölreuter uogólnił to prawidło, lecz rozwiązał węzeł w ten sposób, iż znalazłszy w dziesięciu wypadkach wzajemną płodność dwóch, powszechnie prawie za zozmaite gatunki przyjmowanych form, formy te bez namysłu poczytał za odmiany tylko. I Gärtner czyni prawidło to ogólnem, powątpiewając o dziesięciu wypadkach zupełnej płodności przez Kölreutera przytoczonych, Jednakże Gärtner tak w tym, jako też i w innych wypadkach zmuszony był otrzymane nasiona ściśle policzyć, aby dowieść, że pewne zmniejszanie się płodności ma jednak miejsce. Porównywał on zawsze z sobą największą ilość nasion, otrzymanych z dwóch skrzyżowanych wzajemnie gatunków oraz ich mieszańców z przeciętną liczbą nasion, jakie wydają dwa czyste gatunki rodzicielskie w stanie natury. Przyłączają się tu jeszcze jednak przyczyny ważnych pomyłek. Roślina, mająca być z innym gatunkiem skrzyżowaną, musi być kastrowaną, a co ważniejsze odosobnioną, aby w ten sposób nie mógł być doprowadzonym do niej przez owady pyłek z innych roślin. Wszystkie prawie rośliny, które służyły Gärtnerowi do doświadczeń, były hodowane w doniczkach i jak się zdaje, do pokoju domu jego przeniesione. Że zaś postępowanie takie wpływa ujemnie na płodność roślin, wątpić niepodobna; Gärtner bowiem sam przytacza w swojej tablicy dwadzieścia blisko wypadków, gdzie kastrował rośliny i następnie zapładniał je własnym ich pyłkiem, przyczem (wyjąwszy Leguminosae i inne wypadki, gdzie manipulacya taka w znacznym stopniu okazała się trudną) połowa tych roślin okazała w większym lub mniejszym stopniu zmniejszoną płodność. Gdy zaś jeszcze prócz tego Gärtner krzyżował z sobą kilkakrotnie niektóre formy, jak Kurzyślad błękitny i polny (Ana-

gallis coerulea et A. arvensis), przez najlepszych botaników za odmiany tylko uważane i gdy znalazł, że są one bezwarunkowo niepłodne, wątpić należy, czy wiele innych gatunków okazuje rzeczywiście taką niepłodność przy krzyżowaniu, jak to Gärtner przypuszczał.

Pewnem jest, że z jednej strony niepłodność niektórych gatunków przy wzajemnem ich krzyżowaniu tak różni się co do stopnia swego i tak powoli i niewidocznie się zmniejsza i że z drugiej strony płodność prawdziwych gatunków tak łatwo bywa naruszaną przez rozmaite okoliczności, iż bardzo trudno dla wszelkich celów praktycznych określić, gdzie ustaje zupełna płodność i gdzie zaczyna się niepłodność. Sądzę, iż nie można lepszego na to żądać dowodu jak ten, że dwaj najdoświadczeńsi, jacy kiedykolwiek istnieli badacze, Kölreuter i Gärtner dochodzili w kwestyi płodności niektórych z tych form do rezultatów wprost sobie przeciwnych.

Niezmiernie też jest pouczającem zestawienie dowodów, podawanych przez najlepszych naszych botaników w kwestyi pytania, czy ta lub owa wątpliwa forma winna być uważaną za odmianę, czy też za gatunek, z dowodami płodności lub niepłodności form tych, opartemi na zdaniach rozmaitych hodowców, lub też na wieloletnich doświadczeniach jednego i tego samego autora. Miejsce nie pozwala mi jednak wchodzić tu w szczegóły. Wynika z tego wszystkiego, że ani płoduość, ani też niepłodność nie przedstawiają wyraźnej granicy pomiędzy gatunkiem a odmianą, że tem samem, opierający się na tem dowód traci swoje znaczenie i pozostawia wątpliwości, podobnie jak i inne dowody, tyczące się konstytucyonalnych i anatomicznych różnic.

Co się tyczy niepłodności mieszańców w następujących po sobie pokoleniach, to wprawdzie udało się Gärtnerowi hodować przez sześć do siedmiu a w jednym wypadku nawet przez dziesięć pokoleń kilka mieszańców, chroniąc ich od wszelkiego krzyżowania z jedną z dwóch zasadniczych form rodzicielskich, zapewnia on jednak najwyraźniej, że płodność ich nigdy nie wzrastała, lecz w ogóle znacznie i nagle zmniejszała się. Co do tego zmniejszania się, należy zauważyć przedewszystkiem, że jeśli obu rodzicom wspólne jest pewne zboczenie w budowie lub konstytucyi, to ostatnie w zwiększonym stopniu przechodzi na potomstwo; oba elementy płciowe są już u mieszańców roślinnych w pewnym stopniu naruszone. Sądzę jednak, że prawie we wszystkich tych wypadkach płodność zmniejszała się skutkiem zupełnie niezależnej przyczyny, a mianowicie skutkiem zbyt ścisłego chowu krewniaczego. Robiłem wiele doświadczeń i zebrałem ogromną ilość faktów, które dowodzą, że z jednej strony krzyżowanie przy sposobności 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 rzadko bywają chowane dla doświadczeń w większej ilości, że zaś gatunki rodzicielskie lub też inne blisko spokrewnione mieszańce w tym samym zwykle rosną ogrodzie, należy tedy podczas kwitnienia ściśle zapobiegać odwiedzinom owadów; ztąd też mieszańce, pozostawione same

sobie, zapładniane bywają w każdem pokoleniu zwykle przez własny swój pyłek; to zaś osłabia prawdopodobnie ich płodność, która i tak jest już osłabioną skutkiem natury mieszańców. W tem przekonaniu utwierdza mnie jeszcze ciekawe przez Gärtnera kilkakrotnie powtarzane zapewnienie, że mniej nawet płodne mieszańce, skoro zostają sztucznie zapładniane przez pyłek z innych mieszańców, zwykle coraz bardziej i bardziej na płodności zyskują, pomimo złych często rezultatów w skutek trudności samego postępowania. Przy sztucznem zaś zapładnianiu (jak to wiem z własnych swoich doświadczeń) bywa często używany przypadkowo tak pyłek z pylników innego kwiatu, jak też i z zapładnianego, tak że w ten sposób uskutecznianem bywa krzyżowanie pomiędzy dwoma kwiatami, najprawdopodobniej jednak kwiatami jednej i tej samej rośliny.

Dalej zaś, tak ścisły badacz jak Gärtner kastrował z pewnością mieszańce w ciągu bardziej złożonych doświadczeń, a to powodowałoby z konieczności w każdem pokoleniu krzyżowanie z pyłkiem innego kwiatu, albo z tej samej, albo też z innej rośliny, takiegoż mieszańca. W taki oto sposób dziwne zjawisko, że płodność w następujących po sobie pokoleniach u sztucznie zapładnianych mieszańców wzrasta w porównaniu z zapładnianemi swobodnie, o ile mi się zdaje przez to objaśnić można, że zostaje wtedy usuwanym zbyt ścisły chów krewniaczy.

Zwróćmy się teraz do wyników doświadczeń W. Herberta, trzeciego z najdoświadczeńszych hodowców mieszańców. Jak Kölreuter i Gärtner uważają za ogólne prawo natury pewien stopień niepłodności przy krzyżowaniu wzajemnem rozmaitych gatunków, tak znów Herbert wyraźnie zapewnia, że niektóre mieszańce są tak doskonale płodne, jak czyste gatunki rodowe. Doświadczenia jego dotyczą niektórych gatunków, jakie 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 ztąd, że rozporządzał on cieplarniami. Z jego wielu ważnych wyników, chcę tylko przytoczyć jeden, jako przykład, a mianowicie: „każdy z zalążków krzewu Crinum capense, zapłodniony przez pyłek Crinum revolutum wydawał potomka, czego (powiada on) przy naturalnem zapładnianiu nigdy zauważyć nie mogłem". Mamy tu zatem przykład zupełnej, a nawet doskonalszej niż zwykle płodności pierwszego krzyżowania dwóch różnych gatunków.

Przykład ten dotyczący Crinum, przypomina mi nader szczególny fakt, że mianowicie u niektórych gatunków Lobelii, Dziewanny (Verbascum) i Passiflory zdarzają się osobniki, które mogą być zapłodnione przez pyłek jakiegobądź innego gatunku, nie zaś przez własny, pomimo, iż ten ostatni okazuje się zupełnie zdrowym i nadaje się do zapładniania innych roślin lub gatunków. W gatunku Hippeastrum, u Kokorycza (Corydalis), jak to profesor Hildebrand zauważył, u różnych storczyków (Orchideae) jak Scott i Fritz Müller wykazali, wszystkie osobniki znajdują się w podobnie zadziwiającym stanie. Tak, u niektórych gatunków pewne nienormalne osobniki,

u innych zaś wszystkie mogą daleko łatwiej wydawać mieszańców, niż być zapładniane przez własny swój pyłek. Jeden tylko przykład przytoczę. Łodyga Hippeastrum aulicum wydała cztery kwiaty; trzy z nich były zapłodnione przez Herberta własnym ich pyłkiem, czwarty zaś—pyłkiem z pewnego złożonego mieszańca, wyhodowanego z trzech innych gatunków; rezultat był taki, że „zawiązki trzech pierwszych kwiatów prędko przestały rosnąć, a po kilku dniach zupełnie zanikły, podczas gdy zawiązek kwiatu, zapłodnionego przez pyłek mieszańca, szybko powiększać się zaczął, dojrzał i wydał dobre nasiona, które zdrowo wzrastały". Herbert powtarzał podobne doświadczenia przez kilka lat z rzędu i wciąż do takich samych dochodził rezultatów. Przykłady te wykazują, od jak nieznacznych często i tajemniczych przyczyn zależy większa lub mniejsza płodność gatunków.

Praktyczne doświadczenia hodowców kwiatów, jakkolwiek nie przeprowadzone ze ścisłością naukową tem niemniej zasługują na pewną uwagę. Wiadomo, w jaki złożony sposób krzyżowano z sobą gatunki pelargonii, fuchsyi, petunii, kalceolaryi, rododendronu i innych, a pomimo to wiele z tych mieszańców wydaje obfite nasiona. Tak, 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 jakiegobądź 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 zupełnie jest płodną. Pan C. Noble np. zawiadamia mnie, że dla otrzymania szczepów hodował mieszańca z Rhododendron Ponticum i Rh. Catawbiense i że mieszaniec ten „wydawał tak obfite nasiona, jak tylko wystawić sobie można". Gdyby płodność mieszańców zmniejszała się przy należytem postępowaniu w następujących po sobie pokoleniach w taki sposób, jak Gärtner zapewnia, to fakt ten powinienby chyba być znanym naszym właścicielom ogrodów. Hodowcy kwiatów uprawiają wielkie zagony, pełne podobnych mieszańców i taka tylko uprawa jest właściwą, tu bowiem mogą różne osobniki tego samego mieszańca krzyżować się między sobą za pośrednictwem owadów i w ten sposób usuwany bywa szkodliwy wpływ zbyt ścisłego krewniaczego chowu. O wpływie działalności owadów może przekonać się każdy, kto bada kwiaty jałowych mieszańców rododendronu, znajdzie on bowiem ich znamiona pokryte całkowicie pyłkiem, z innych kwiatów przyniesionym.

Co się tyczy zwierząt, to daleko mniej czyniono nad niemi ścisłych doświadczeń. Jeśli nasz podział systematyczny zasługuje na zaufanie, t. j. jeśli rodzaje zwierząt tak samo różnią się między sobą jak rodzaje roślin, możemy przypuszczać, że jeszcze o wiele więcej odległe od siebie zwierzęta mogą być krzyżowane z sobą, niż to ma miejsce u roślin; mieszańce za to są tu bardziej niepłodne. Nie należy jednak zapominać o tem, że ponieważ nieliczne tylko zwierzęta należycie rozmnażają się w niewoli, nieliczne też tylko ścisłe doświadczenia mogą

być przeprowadzone nad niemi. Tak np. krzyżowano kanarka z dziewięcioma innemi gatunkami łuszczaków, 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, co się tyczy płodności bardziej płodnych mieszańców w następujących po sobie pokoleniach, zaledwie znam przykład, gdzie dwie rodziny jednakowych mieszańców wychowaneby były jednocześnie z różnych rodziców, dla uniknienia w ten sposób złych skutków zbyt ścisłego chowu krewniaczego; przeciwnie w każdem następującem pokoleniu parzono z sobą zwykle braci z siostrami, nie zwracając uwagi na ciągłe napomnienia hodowców. Dlatego też nie powinno nas dziwić, że raz istniejąca jałowość mieszańców z każdem wzrastała pokoleniem.

Nie znam żadnego należycie stwierdzonego wypadku zupełnej płodności mieszańców zwierzęcych, mam atoli pewne powody do przyjęcia, że mieszańce Cervulus vaginalis i C. Reevesi oraz mieszańce bażantów, Phasianus Colchicus i Ph. torquatus zupełnie są płodne. Quatrefages podaje, że mieszańce dwóch prządek (Bombyx cynthia i B. arrindia) okazały się w Paryżu płodnemi pomiędzy sobą w ciągu ośmiu pokoleń.

W ostatnich czasach utrzymywano, że dwa tak różne gatunki jak zające i króliki sparzone z sobą, wydają potomstwo, które przy krzyżowaniu z jedną z form rodzicielskich okazuje się bardzo płodnem. Mieszańce gęsi pospolitej oraz gęsi łabędziowej (Anser cygnoides), dwóch tak różnych gatunków, że je powszechnie za oddzielne uważają rodzaje, wydawały często u nas w kraju potomstwo, będąc parzone z jednym z czystych gatunków rodowych, a w jednym wypadku nawet—pomiędzy sobą. Udało się to p. Eyton, który wychował dwóch mieszańców z tych samych rodziców, lecz z różnych wylęgów, a następnie otrzymał z obu razem nie mniej jak ośm potomków z jednego gniazda (wnuków czystych rodziców). W Indyach zaś, te drogą krzyżowania powstałe gęsi, o wiele chyba są płodniejsze; dwaj bowiem znakomicie uzdolnieni znawcy Blyth i Hutton zapewniali mnie, że tam w rozmaitych okolicach kraju, utrzymywane są całe stada tego mieszańca gęsi. Ponieważ zaś robi się to dla celów praktycznych tam, gdzie nie istnieją czyste gatunki rodowe, mieszańce te muszą też być bardzo, lub zupełnie płodne.

Rozmaite rasy wszystkich gatunków zwierząt domowych, krzyżowane z sobą, okazują się płodnemi, a jednak w wielu wypadkach pochodzą one od dwóch lub więcej gatunków dzikich. Z faktu tego musimy wnioskować, że albo pierwotne gatunki rodowe wydawały z początku zupełnie płodnych mieszańców, lub też, że mieszańce, później w stanie oswojenia wyhodowane, odznaczały się zupełną płodnością. Ta ostatnia alternatywa, po raz pierwszy przez Pallasa postawiona, zdaje się być najprawdopodobniejszą i zaledwie wątpić o niej można. Tak np. jest prawie pewnem, że nasze psy pochodzą od kilku dzikich gatunków, 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 rodowe gatunki psów parzyły się początkowo obficie między sobą i czy odrazu wydawały zupełnie płodnych mieszańców. Dalej otrzymałem niedawno ostateczny dowód, że mieszańce wołu Indyjskiego (Zebu) i bydła pospolitego są pomiędzy sobą zupełnie płodne; na zasadzie zaś poszukiwań Rütimeyera nad ich różnicami osteologicznemi, oraz badań Blytha nad różnicą obu w obyczajach, głosie, konstytucyi i t. d. należy obie formy uważać za dobre i różne gatunki. Też same uwagi dadzą się zastosować do dwóch głównych ras świni. Powinniśmy tedy, albo zarzucić wiarę w ogólną niepłodność różnych gatunków zwierząt przy ich krzyżowaniu, albo też uważać jałowość nie za cechę stałą, lecz za taką, którą hodowla może usunąć.

Weźmy wreszcie pod uwagę wszystkie przytoczone powyżej fakta, tyczące się krzyżowania roślinnych i zwierzęcych gatunków, a przyjdziemy do wniosku, że jakkolwiek pewien stopień niepłodności stanowi bardzo zwykłe zjawisko tak przy pierwszem krzyżowaniu, jako też u powstających ztąd mieszańców, to jednak przy obecnym stanie wiadomości naszych, nie może on być uważany jako bezwarunkowo ogólny.

## Prawa rządzące niepłodnością pierwszego krzyżowania oraz mieszańców.

Rozpatrzmy teraz cokolwiek bliżej prawa, rządzące niepłodnością pierwszego krzyżowania oraz mieszańców. Główne nasze zadanie polegać będzie na tem, aby przekonać się, czy z praw tych wynika, że gatunki posiadają szczególną zdolność opierania się zupełnej zatracie form pierwotnych przy krzyżowaniu. Następujące wyniki wzięte są głównie ze znakomitego dzieła Gärtnera „O tworzeniu się mieszańców w państwie roślinnem". Zadałem sobie wiele pracy, aby zbadać, o ile one dotyczą też i zwierząt; a chociaż spostrzeżenia nasze co do mieszańców zwierzęcych są jeszcze bardzo niedostateczne, zdumiony byłem, gdym zauważył, w jak rozległym stopniu te same prawidła stosują się do obu państw.

Zauważono już wyżej, że płodność tak pierwszego krzyżowania jako też i powstających ztąd mieszańców zmienia się stopniowo od zera do doskonałości. Jest to godnem podziwu, w jak szczególny nieraz sposób przedstawiają się te gradacye; 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 gdyby pył nieorganiczny. Jeśli atoli przenosimy pyłek z różnych gatunków jednego rodzaju na znamię pewnego gatunku tegoż samego rodzaju, natenczas w liczbie powstających ztąd nasion wykazać się dają wszystkie gradacye od bezwzględnego zera do prawie lub zupełnie doskonałej płodności, a jak to widzieliśmy wyżej, w niektórych wypadkach płodność ta przewyższa jeszcze miarę płodności, która ma miejsce przy zapłodnieniu przez pyłek własny. Tak np. pomiędzy mieszańcami są niektóre takie, co nawet z pyłkiem jednego lub obu czy-

stych gatunków rodowych nigdy nie wytworzyły żadnego płodnego nasienia i nigdy go prawdopodobnie nie wytworzą. Jednakże w niektórych z tych wypadków pierwszy ślad płodności o tyle przejawiać zaczął, że pyłek z jednego z czystych gatunków rodowych powodował wcześniejsze niż zwykle więdnienie kwiatów u mieszańca; prędkie zaś więdnienie kwiatu jest, jak wiadomo, oznaką poczynającego się zapładniania. Posuwając się dalej od tego krańcowego wypadku niepłodności, spotykamy mieszańców, które przez samozapładnianie wydają coraz większą ilość nasion, aż do zupełnej płodności.

Mieszańce, otrzymane z dwóch gatunków, które bardzo trudno się krzyżują i rzadko tylko potomstwo wydają, bywają powszechnie bardzo niepłodne. Równoległość jednak pomiędzy trudnością wywołania pierwszego krzyżowania, a niepłodnością powstających ztąd mieszańców — faktami i zjawiskami zwykle bardzo z sobą mieszanemi—nie jest wcale tak ścisłą. Są bowiem liczne wypadki, jak np. w rodzaju dziewanny (Verbascum), gdzie dwa czyste gatunki z niezwykłą łatwością krzyżują się pomiędzy sobą i licznych wydają mieszańców, a jednakże mieszańce te są nadzwyczaj niepłodne. Z drugiej zaś strony bywają gatunki, które tylko rzadko i bardzo trudno krzyżować się dają, mieszańce ich jednak, skoro raz się pojawiły, wielką odznaczają się płodnością. Dwa te tak wprost sobie przeciwne wypadki mogą się zdarzyć w obrębie jednego i tego samego gatunku, jak np. u goździka (Dianthus).

Płodność tak pierwszego krzyżowania, jako też i mieszańców, łatwiej naruszoną być może przez nieprzyjazne warunki, niż płodność gatunków czystych. Stopień atoli niepłodności i z natury swej jest zmienny; nie zawsze bowiem rezultat będzie jednaki, jeśli te same dwa gatunki krzyżować będziemy przy tych samych okolicznościach zewnętrznych, zależy on bowiem po części od konstytucyi obu przypadkowo do doświadczenia użytych osobników. To samo ma się też z mieszańcami, gdyż stopień ich niepłodności okazuje się nieraz różnym u różnych osobników, wyrastających z nasion jednego i tego samego zawiązku przy jednych i tych samych warunkach.

Pod słowem pokrewieństwo systematyczne, pojmujemy ogólne podobieństwo wzajemne różnych gatunków w budowie i konstytucyi. Otóż, płodność pierwszego krzyżowania dwóch gatunków, oraz powstałych ztąd mieszańców pozostaje w ścisłej zależności od systematycznego pokrewieństwa tychże gatunków. Wynika to już chociażby ztąd, że jeszcze nigdy nie otrzymano z dwóch gatunków mieszańców, którychby systematycy do dwu zaliczyli rodzin, gdy przeciwnie, bardzo jest łatwo parzyć z sobą gatunki blisko spokrewniane. Jednakże zależność pomiędzy pokrewieństwem systematycznem i łatwością krzyżowania nie jest wcale tak wielką. Można bowiem przytoczyć liczne przykłady bardzo blisko spokrewnionych gatunków, które wcale nie lub też tylko z największą trudnością sparzone być mogą, podczas gdy niektóre dosyć różne gatunki z największą łatwością krzyżować się dają. W jednej i tej samej rodzinie mogą stać obok siebie dwa rodzaje, z których jeden, jak goździk, zawiera liczne gatunki, łatwo krzyżowaniu ulegające, podczas gdy gatunki drugiego rodzaju

np. lepnicy (Silene) najbardziej natarczywym próbom krzyżowania opierają się w takim stopniu, że nie udało się jeszcze otrzymać ani jednego mieszańca z dwóch najbardziej spokrewnionych z sobą gatunków. Nawet w granicach jednego i tego samego rodzaju, spostrzegać się daje takaż różnica. Tak np. liczne gatunki tytoniu (Nicotiana) więcej były pomiędzy sobą krzyżowane, niż gatunki jakiegokolwiekbądź innego rodzaju; Gärtner atoli znalazł, że Nicotiana acuminata, gatunek niczem szczególnem się nie odznaczający, opiera się usilnie wszelkim próbom zapładniania, tak iż z ośmiu innych gatunków tytoniu, żaden ani przez ten gatunek zapłodnionym być nie mógł, ani też jego nie zapładniał. Analogicznych faktów możnaby jeszcze przytoczyć bardzo wiele.

Nikt jeszcze nie potrafił określić, jaka lub jakiego stopnia różnica w jednej z widocznych cech wystarcza, ażeby przeszkodzić krzyżowaniu dwóch gatunków. Można wykazać, że rośliny, w sposobie życia i w ogólnych objawach najbardziej od siebie odległe i okazujące silne różnice we wszystkich częściach kwiatów swych aż do pyłku kwiatowego, lub też w owocu albo w liścieniach, mogą być pomiędzy sobą krzyżowane. Jednoroczne i wieloletnie gatunki krzewów, opadających na zimę z liści i wiecznie zielone drzewa i rośliny z najróżnorodniejszych pochodzące miejscowości i przystosowane do klimatów najbardziej od siebie różnych, mogą nieraz być z łatwością krzyżowane między sobą.

Pod krzyżowaniem na przemian dwóch gatunków rozumiem taki wypadek, gdzie np. najprzód ogier z oślicą, a następnie osieł z kobyłą sparzonym zostaje; możemy wtedy powiedzieć, że dwa te gatunki zostały skrzyżowane naprzemian. Łatwość, z jaką uskutecznia się krzyżowanie naprzemian, bywa często nadzwyczaj różną. Wypadki takie są niezmiernie ważne, dowodzą one bowiem, że zdolność dwóch jakichkolwiekbądź gatunków do krzyżowania wzajemnego niezależną jest zupełnie od ich systematycznego pokrewieństwa, t. j. od jakiejbądź różnicy w ich budowie i konstytucyi, z wyjątkiem układu rozrodczego. Różnica w rezultatach przy krzyżowaniu naprzemian dwóch gatunków, oddawna już zauważoną była przez Kölreutera. Tak np. Mirabilis Jalapa może być łatwo zapłodnioną przez pyłek Mirabilis longiflora, a powstające ztąd mieszańce dosyć są płodne; ale przeszło dwieście razy próbował Kölreuter w ciągu ośmiu lat M. longiflora zapłodnić przez pyłek M. Jalapa, lecz napróżno. Możnaby 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 krzyżowania na przemian w mniejszym stopniu jest nadzwyczaj pospolitą. Zauważył on to zjawisko nawet u tak ściśle spokrewnionych z sobą form, że liczni botanicy uważają je tylko za odmiany jednego i tego samego gatunku, jak np. u lewkonii dorocznej i gładkiej (Matthiola annua i M. glabra). Podobnie zadziwiającym jest fakt, że oba z krzyżowania na przemian powstałe mieszańce, chociaż złożone naturalnie z dwóch jednakowych gatunków rodowych, z których jeden funkcyonował naprzód jako ojciec, potem jako matka, rzadko różnią



BIBLIOTEKA
Wyższej Szkoły Rolniczej -Wych.

się między sobą zewnętrznemi cechami, ze względu zaś na płodność różnią się zwykle w małym, a czasami w wysokim nawet stopniu.

Można by jeszcze przytoczyć niektóre inne szczególne prawidła z obserwacyj Gärtnera, jak np. to, że pewne gatunki dają się w ogóle bardzo łatwo krzyżować z innemi, podczas gdy inne gatunki tegoż rodzaju posiadają zadziwiającą zdolność nadawania mieszańcom wielkiego do siebie podobieństwa; obie te wszelako zdolności nie pozostają w żadnej koniecznej zależności wzajemnej. Są też pewne mieszańce, które zamiast, jak zwykle, zajmować środek pomiędzy obydwoma rodzicielskiemi gatunkami, zawsze tylko do jednego z nich są podobne; i właśnie te to mieszańce, pomimo iż tak są podobne z zewnętrznych cech do jednego z gatunków rodowych, są z małemi wyjątkami nadzwyczaj niepłodne. Dalej, zdarzają się czasami u mieszańców, zajmujących środek pomiędzy rodzicami, wyjątkowe i nienormalne osobniki, bardzo podobne do jednego z gatunków rodzicielskich; i oto mieszańce te są zwykle nadzwyczaj jałowe, nawet wtedy, gdy wraz z nimi z jednego i tego samego zawiązku powstałe formy średnie, odznaczają się wielką płodnością. Z tych zjawisk wynika, jak dalece niezależną jest płodność mieszańców od stopnia ich podobieństwa zewnętrznego do obu gatunków rodowych.

Rozważając powyżej przytoczone prawidła płodności pierwszych krzyżowań, oraz powstających ztąd mieszańców, przychodzimy do wniosku, że przy krzyżowaniu form uznawanych za dobre i różne gatunki, płodność ich może wahać się stopniowo od zera aż do płodności, przy pewnych warunkach doskonałej. Dalej, płodność ich nietylko jest bardzo zależną od sprzyjających lub nieprzyjaznych warunków, lecz jest też z natury swej zmienną. Stopień płodności nie jest jednakowy przy pierwszem krzyżowaniu, oraz u powstających ztąd mieszańców. Płodność mieszańców nie pozostaje w żadnej zależności od stopnia ich zewnętrznego podobieństwa do jednej z form rodzicielskich. Wreszcie: łatwość pierwszego krzyżowania pomiędzy dwoma jakiemikolwiek bądź gatunkami, nie zawsze zależną jest od ich pokrewieństwa systematycznego, ani też od stopnia ich pokrewieństwa.

To ostatnie zjawisko wynika też głównie z różnicy rezultatów, otrzymywanych przy krzyżowaniu na przemian, gdzie łatwość parzenia mniej lub więcej bywa różną, zależnie od tego, czy ten lub ów z obu krzyżowanych gatunków funkcyonował jako ojciec, lub matka. Zresztą, oba z krzyżowania na przemian powstałe mieszańce, różnią się często w płodności swojej.

Teraz zachodzi pytanie, czy z tych szczególnych i powikłanych prawideł wynika, że niepłodność gatunków przy krzyżowaniu ma na celu przeszkodzenie ich mieszaniu się w naturze! Sądzę, że nie. Dlaczegóż bowiem byłby w takim razie stopień niepłodności tak bardzo różnym przy krzyżowaniu różnych gatunków, bo chyba przypuścić musimy, że zapobieganie temu mieszaniu się wszędzie jednakowo jest ważnem? Dlaczegóż byłby nawet stopień niepłodności z natury rzeczy zmiennym u osobników tego samego gatunku? W jakim

celu niektóre gatunki tak łatwo nadają się do krzyżowania, a jednak płodzą jałowych mieszańców, podczas gdy inne tylko z wielką trudnością parzyć z sobą można, pomimo iż zupełnie płodnych wydają mieszańców? Do czegóż miałoby to służyć, ażeby dwojakie produkty krzyżowania na przemian dwóch gatunków, często tak różnie się zachowywały? Po cóż, można nawet spytać, pozwoliła w ogóle natura na powstawanie mieszańców? Wydaje się to być dziwnem zaiste urządzeniem, aby naprzód 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 fakta, zdaje mi się, wskazują wyraźnie, że niepłodność pierwszego krzyżowania, jako też mieszańców, ma swe źródło po prostu w nieznanych różnicach w układzie płciowym krzyżowanych gatunków, lub też od nich jest zależną. Różnice te są tak szczególnej i subtelnej natury, że przy krzyżowaniu na przemian dwóch tych samych gatunków, często element męzki jednego z nich bardzo znaczny wywiera wpływ na element żeński drugiego, podczas gdy przy krzyżowaniu w innym kierunku, występuje zjawisko wprost przeciwne. Dobrze będzie wyjaśnić bliżej za pomocą przykładu, co pojmuję pod tem, że jałowość należy do tej samej kategoryi zjawisk, co inne różnice i że nie stanowi sama w sobie żadnej specyalnej właściwości. Własność rośliny, iż może być szczepioną na innej, lub oczkowaną, tak jest obojętną, dla pomyślnego rozwoju obu w stanie natury, że nikt, sądzę, zdolności tej nie poczyta za specyalną właściwość obu roślin; każdy natomiast przyjmie, że stoi ona na równi z różnicami w prawach wzrostu tychże roślin. Przyczynę, dla której jeden gatunek na innym zaszczepić się nie daje, znaleść można w różnicy: wzrostu, twardości drzewa, czasu obiegu oraz natury soków i t. p.; w wielu atoli wypadkach nie można podać tu żadnej przyczyny. Wielka bowiem nieraz różnica w wielkości dwu roślin, okoliczność, że jedna jest drzewiastą, druga zielną, jedna opadającą na zimę z liści, druga wiecznie zieloną, a nawet ich przystosowanie do dwóch zupełnie odmiennych klimatów—nie mogą przeszkodzić ich wzajemnemu zaszczepianiu. Jak zdolność wytwarzania mieszańców, tak też i zdolność szczepienia roślin, ograniczoną jest przez pokrewieństwo systematyczne; nikomu bowiem nie udało się jeszcze zaszczepić pewnych gatunków drzew, na osobnikach do innej zupełnie należących 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 tworzenie mieszańców, nie jest bezwzględnie od pokrewieństwa systematycznego zawisłą. Gdyż jeśli nawet udało się liczne rodzaje jednej i tej samej rodziny wzajemnie szczepić, to w innych znów wypadkach gatunki jednego i tego samego rodzaju, nie nadają się do wzajemnego szczepienia. Grusza może być o wiele łatwiej zaszczepioną na pigwie, uważanej za osobny rodzaj, aniżeli jabłoń, do jednego należąca z nią rodzaju. Nawet różne odmiany gruszy nie z jednakową łatwością szczepić się dają

na pigwie, i podobnie też zachowują się rozmaite odmiany moreli i brzoskwini względem drzewa śliwkowego.

Gärtner znalazł, iż istnieje czasami wrodzona różnica w zachowaniu się wzajemnem osobników dwóch gatunków, krzyżowanych z 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 na przemian łatwość obu rodzajów krzyżowania często bardzo jest nie jednakową, tak też i przy szczepieniu na przemian to samo występuje zjawisko. Tak np. zwyczajny agrest nie może być zaszczepionym na krzewie porzeczki, gdy tymczasem porzeczka, jakkolwiek z trudnością, szczepić się daje na agreście.

Widzieliśmy, że niepłodność mieszańców, których organa rozrodcze niezupełnie są doskonałe, jest czemś innem, niż trudność parzenia z sobą dwóch czystych gatunków z doskonale rozwiniętemi organami płciowemi; jednakże obie te grupy zjawisk, stoją obok siebie do pewnego stopnia równolegle. Coś analogicznego zachodzi też i przy szczepieniu; Thouin bowiem znalazł, że trzy gatunki grochownika (Robinia), które na własnym korzeniu obfite wydawały nasiona, i bez wielkiej trudności przeszczepiać się dawały na gatunek czwarty, stały się przez to przeszczepianie niepłodnemi; gdy tymczasem pewne gatunki jarzębiny (Sorbus), na inne gatunki przenoszone, wydawały dwa razy tyle owoców, niż na własnym korzeniu. Fakta te przypominają nam przytoczone powyżej niezwykłe wypadki u Hippeastrum, Passiflora i u innych roślin, o wiele obfitszy wydających owoc po zapłodnieniu przez pyłek innego gatunku, niż po zapłodnieniu przez swój własny.

Widzimy tedy, że jakkolwiek wyraźna i wielka istnieje różnica pomiędzy prostem przyleganiem zaszczepionych wzajemnie gałązek, a współdziałaniem męzkich i żeńskich elementów przy akcie płciowym, to jednak widoczną jest pewna równoległość, pomiędzy zjawiskami wzajemnego szczepienia i zapładniania u różnych gatunków. Ponieważ zaś dziwne i złożone prawa, od których zależną jest łatwość wzajemnego szczepienia dwóch drzew, uważamy za zawisłe od nieznanych różnic w wegetatywnych organach, to tem bardziej, sądzę, o wiele więcej złożone prawa, warunkujące łatwość pierwszego krzyżowania, pozostają w zależności od nieznanych nam różnic w układzie rozrodczym. Różnice te zależne są, jak tego oczekiwać należało, w obu wypadkach, w pewnym stopniu od pokrewieństwa systematycznego, przez które to słowo oznaczamy wszelki rodzaj podobieństwa, lub niepodobieństwa, pomiędzy istotami organicznemi. Fakta, zdaje mi się, w żadnym razie nie dowodzą, ażeby większa lub mniejsza trudność szczepienia, lub też wzajemnego krzyżowania rozmaitych gatunków, była szczególną jakąś właściwością, jakkolwiek jest ona przy krzyżowaniu o tyle ważną dla trwałości i stałości gatunków, o ile przy szczepieniu drugorzędne ma pod tym względem znaczenie.

**Początek i przyczyny jałowości pierwszych krzyżowań oraz niepłodność mieszańców.**

Długi czas zdawało mi się, podobnie jak i innym, że niepłodność pierwszych krzyżowań, oraz mieszańców mogła powstać drogą doboru naturalnego, przez powolne utrwalanie istniejącego już w pewnym stopniu osłabienia płodności, które to zboczenie, jak i każde inne, wystąpiło zapewne z początku u pewnych tylko osobników, krzyżowanych z sobą odmian. Byłoby to bowiem z pożytkiem dla dwu odmian, czyli poczynających się gatunków, jeśliby doznawały przeszkody w mieszaniu się, według tej samej zupełnie zasady, dla której chcąc wyhodować jednocześnie dwie odmiany, należy je koniecznie trzymać w odosobnieniu wzajemnem. Nasamprzód zauważyć muszę, że często gatunki, zamieszkujące dwie różne okolice, okazują się jałowemi przy krzyżowaniu. Dla takich zaś, w odosobnieniu wzajemnem żyjących gatunków, nie mogło to przedstawiać naturalnie żadnej korzyści, aby się stały wzajemnie niepłodnemi, z czego zaś wynika, iż w tym wypadku niepłodność nie może stanowić skutku doboru naturalnego. Możnaby tu jednakże zarzucić, że skoro dany gatunek stał się niepłodnym przy krzyżowaniu z pewnym jakimkolwiekbądź gatunkiem tej samej okolicy, niepłodność jego z innemi też gatunkami będzie prawdopodobnie koniecznym tego wynikiem. Powtóre zaś, sprzeciwiałoby się to prawie zupełnie tak mojej teoryi doboru naturalnego, jako też i teoryi specyalnego stworzenia, gdyby przy krzyżowaniu na przemian element męzki jednej formy, stawał się zupełnie bezsilnym względem drugiej formy, podczas gdy element męzki tej ostatniej, byłby w stanie w zupełności pierwszą zapłodnić; ten bowiem szczególny stan układu rozrodczego, nie może być dla jednej i drugiej strony jednocześnie korzystnym.

Jeśli jednak przypuścimy, że w skutek działania doboru naturalnego, gatunki stały się wzajemnie niepłodnemi, największą trudność spotkamy natenczas w zjawisku istnienia wielu różnorodnych stanów, od nieznacznie zmniejszonej płodności, aż do zupełnej i bezwzględnej niepłodności. Można zgodzić się na to, że dla poczynającego się gatunku będzie korzystnem, gdy okaże się on do pewnego stopnia niepłodnym przy krzyżowaniu z formą rodową, lub też z inną jakąkolwiekbądź odmianą; wtedy bowiem powstanie mniej mieszanego i osłabionego potomstwa, które zmieszało by krew swoją z nowym, w procesie powstawania będącym gatunkiem. Kto jednak zada sobie tyle pracy 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 znajdzie przedmiot ten nadzwyczajnie zawikłanym.

Po dojrzałym namyśle wydaje mi się, iż to nie mogło być uskutecznione działaniem doboru naturalnego. Weźmy wypadek, gdzie dwa gatunki wydają przy krzyżowaniu mało potomków i przytem niepłodnych: cóż więc może tu sprzyjać przeżyciu tych osobników, które przypadkowo obdarzone są nieco

wyższym stopniem wzajemnej niepłodności i zbliżają się przeto do niepłodności bezwzględnej? A jednakże musiałoby następować doskonalenie w tym kierunku u wielu gatunków, gdyby teorya doboru naturalnego miała tu być wyjaśniającą przyczyną; wielka bowiem ilość gatunków jest wzajemnie zupełnie niepłodną. Mamy podstawę przypuszczać, że u jałowych, bezpłciowych owadów, modyfikacye budowy i płodności powoli nagromadzane były przez dobór naturalny, dlatego że społeczeństwo, do którego one należały, pośrednio zyskiwało przez to pewną korzyść, w porównaniu z innemi społeczeństwami tegoż gatunku. Jeśli jednak pewne odosobnione zwierzę, do żadnego związku społecznego nie należące, staje się przy krzyżowaniu z inną odmianą cokolwiek jałowem, nie wypływa ztąd żadna bezpośrednia korzyść, do zachowania tych osobników wiodąca.

Byłoby jednak zbytecznem, pytanie to szczegółowo rozbierać, gdyż względnie do roślin, posiadamy przekonywające dowody, że niepłodność krzyżowanych gatunków jest wynikiem czynnika, zupełnie niezależnego od doboru naturalnego. Tak Gärtner, jako też i Kölreuter wykazali, że w rodzajach obejmujących wielką ilość gatunków, można przytoczyć cały szereg tych ostatnich, wydających przy krzyżowaniu coraz to mniejszą stopniowo ilość nasion, aż do gatunków, które nigdy nasion nie produkują, ale jednak pobudzane bywają przez pyłek pewnych gatunków, gdyż zarodek ich nabrzmiewa. Niepodobna naturalnie do doboru wybierać bardziej niepłodne osobniki, które przestały już wydawać nasiona, tak że ten szczyt niepłodności, gdzie zarodek zaledwie pobudzanym zostaje, nie mógł być osiągniętym drogą doboru. Na zasadzie zaś praw warunkujących różnorodne stopnie niepłodności, tak podobne do siebie w całem państwie roślinnem i zwierzęcem, wnosić można, że przyczyna we wszystkich wypadkach jest jedną i tą samą.

Sprobujmy jednak bliżej nieco rozpatrzeć prawdopodobną naturę różnic, jakie powodują jałowość tak pierwszych krzyżowań, jakoteż mieszańców. Przy pierwszych krzyżowaniach czystych gatunków, większa lub mniejsza trudność parzenia i otrzymania potomstwa, zależy zdaje się od kilku różnych przyczyn. Niekiedy może być fizycznem niepodobieństwem dla męzkiego elementu przedostanie się aż do jajeczka, co mogłoby nastąpić u roślin wtedy, kiedy słupek byłby za długi i woreczki pylników nie mogłyby przeto dosięgnąć zawiązka. Zauważono też, że jeśli pyłek pewnego gatunku przeniesiony zostaje na znamię dalece spokrewnionego z nim gatunku, woreczki pylnikowe jakkolwiek występują, nie przenikają jednak do wnętrza słupka. W innych atoli wypadkach, element męzki może dotrzeć do żeńskiego, ale nie jest zdolny do wywołania rozwoju zarodka, co, zdaje się, wynika z niektórych doświadczeń Thuret'a nad morszczynami (Fucoideae). Nie umiemy tych faktów tak samo objaśnić, jak faktu, dlaczego pewne gatunki drzew nie mogą być zaszczepiane na innych. Wreszcie, może się i tak zdarzyć, że zarodek zaczyna się wprawdzie rozwijać, ale bardzo wcześnie jednak ginie. Ta ostatnia właściwość nie dostatecznie jest rozjaśnioną; sądzę jednak na zasa-

dzie udzielonych mi spostrzeżeń pana Hewitt, posiadającego wielkie doświadczenie w hodowaniu mieszańców bażantów i kurcząt, że przyczyną przedwczesnej śmierci zarodków jest tu często niepłodność pierwszych krzyżowań. Salter ogłosił niedawno rezultaty spostrzeżeń swoich nad 500 jajkami, które pochodziły z trzech gatunków rodzaju kury i ich mieszańców. Większość tych jajek była zapłodnioną, a z większej części tych ostatnich, zarodki albo tylko częściowo się rozwinęły, a następnie poronionemi zostały, albo też doszły do zupełnej prawie dojrzałości, ale młode nie były w stanie przebić skorupek. Ze zrodzonych kurcząteк, 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 występuje prawdopodobnie w równej mierze i u roślin; wiadomo przynajmniej, że mieszańce z różnych pochodzące gatunków, często są słabe, karłowate i za młodu giną. Z tego rodzaju faktów podał niedawno Max Wichura kilka ciekawych wypadków u mieszańców wierzby. Zasługuje też może na wzmiankę fakt, że w niektórych wypadkach dziewicorództwa, zarodki pochodzące z niezapłodnionych jaj jedwabnika, podobnie jak zarodki z krzyżowania dwóch oddzielnych gatunków, przebiegają pierwsze stadya rozwoju, a następnie giną. Zanim znałem te fakty, byłem bardzo mało skłonny do wiary we wczesną śmierć mieszanych zarodków, gdyż mieszańce, skoro się już raz rodzą, 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 one w ogóle w odpowiednich dla siebie warunkach. Ale mieszaniec posiada w udziale tylko połowę natury i konstytucyi matki swojej i dla tego przed urodzeniem, gdy jeszcze znajduje się w łonie matki, lub też w jajkach, albo nasionach przez matkę wyprodukowanych, może on być wystawiony, na nieco mniej sprzyjające wpływy i ztąd w początku łatwiej jest skłonny do śmierci, zwłaszcza że wszystkie bardzo młode istoty niezmiernie są czułe na szkodliwe i nienaturalne warunki życiowe. Przyczyna wszelako leży prawdopodobniej w jakiejkolwiekbądź niedokładności, przy początkowym akcie płciowym, powodującej niezupełny tylko rozwój zarodka, niż w warunkach, na które później zarodek jest wystawionym.

Co się tyczy jałowości mieszańców, których elementy rozrodcze niedokładnie są rozwinięte, rzecz ma się nieco inaczej. Kilka już razy wspominałem o tem, iż zebrałem wielką ilość faktów, dowodzących, że jeśli rośliny i zwierzęta pozbawione są naturalnych swych warunków, wtedy przeważnie organa rozrodcze bywają niezmiernie łatwo nadwerężane. Rzeczywiście wielką to stanowi przeszkodę w oswajaniu zwierząt. Pomiędzy niepłodnością spowodowaną przez to, a niepłodnością mieszańców, pewne zachodzi podobieństwo. W obu wypadkach niezależnie od stanu zdrowia, jałowości często towarzyszy wybitna wielkość i bujność. W obu wypadkach niepłodność różnego bywa stopnia; w obu, element męzki bywa bardziej dotknięty,

czasami jednak element żeński więcej jeszcze, niż męzki. W obu wypadkach skłonność ta posuwa się do pewnego stopnia równomiernie z pokrewieństwem systematycznem; gdyż całe grupy roślin i zwierząt stają się bezsilnemi w skutek tych samych warunków nienaturalnych i całe grupy gatunków, okazują skłonność do wydawania niepłodnych mieszańców. Niekiedy jednak pojedynczy gatunek pewnej grupy opiera się znacznym przemianom w warunkach zewnętrznych, nie tracąc na płodności, a niektóre gatunki grupy wydają niezwykle płodnych mieszańców. Nikt nie może z góry przepowiedzieć, czy to lub owo zwierzę, w niewoli trzymane, lub ta albo inna uprawiana roślina zagraniczna, dobrze rozmnażać się będzie, a także, czy pewne dwa gatunki jednego rodzaju skrzyżowane z sobą, wydadzą mniej lub więcej jałowych mieszańców. Wreszcie jeśli istoty organiczne znajdują się w ciągu licznych pokoleń w pośród nienaturalnych warunków, są one skłonne do nadzwyczajnej zmienności, co, jak się zdaje, poczęści ztąd pochodzi, że ich układ płciowy szczególnie jest dotknięty, jakkolwiek mniej, niż przy zupełnej niepłodności. Zupełnie tak samo ma się też rzecz i z mieszańcami; mieszańce bowiem w następujących po sobie pokoleniach są nader skłonne do zmienności, jak tego każdy hodowca doświadczył.

Widzimy zatem, że jeśli istoty organiczne dostają się w nowe i nienaturalne warunki i jeśli mieszańce wytwarzane zostają przez nienaturalne krzyżowanie dwóch gatunków, układ płciowy, bez względu na zdrowie ogólne, dotknięty bywa wtedy w zupełnie jednakowy sposób. W pierwszym wypadku uległy zmianie warunki życia, chociaż często tylko w stopniu, oznaczyć się niedającym, w drugim, t. j. u mieszańców, warunki te pozostały niezmienionemi, lecz organizacya przez to naruszoną została, że dwojakiego rodzaju budowy i konstytucye cielesne, naturalnie włącznie z układem płciowym, zlały się w jedną całość. Zaledwie bowiem możebnem jest, aby dwie organizacye połączone zostały w jedną, bez pewnego nadwerężenia biegu rozwoju, lub też czynności peryodycznej, albo zależności wzajemnej pomiędzy różnemi częściami i organami, lub warunkami życiowemi. Jeśli mieszańce okazują zdolność do rozmnażania się pomiędzy sobą, przenoszą one na potomstwo, z pokolenia na pokolenie, wspólne cechy dwu organizacyj i dlatego nie powinno nas dziwić, że niepłodność ich, jakkolwiek 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 powodowaną jest przez mieszanie się wzajemne dwu konstytucyj, wypowiedział niedawno ze stanowczością Max Wichura.

Musimy przyznać, że za pomocą tego lub innego poglądu, nie jesteśmy jednak w stanie wytłumaczyć sobie pewnych faktów, dotyczących niepłodności mieszańców, jak np. niejednakowej płodności dwóch mieszańców, pochodzących z krzyżowania na przemian, lub też wzrastania niepłodności mieszańców, przypadkowo lub wyjątkowo podobnych do jednego z rodziców. Nie wyobra-

żam też sobie, abym przez powyższe rozpatrywanie przedmiot zgruntował; nie umiem sobie wytłómaczyć, dlaczego organizm przy nienaturalnych warunkach staje się niepłodnym. Rzecz cała daje się sprowadzić do tego, że w dwóch pod pewnym względem spokrewnionych z sobą wypadkach, niepłodność jest albo rezultatem zmiany zewnętrznych warunków życia, albo też wynikiem nadwerężenia organizacyi, lub konstytucyi, skutkiem zlania się dwu organizacyj w jedną całość.

O ile się zdaje, podobna równoległość występuje też w innym, pokrewnym wprawdzie, bardzo jednak z natury swej różnym szeregu faktów. Istnieje stare i ogólne prawie przekonanie, opierające się na masie świadectw, na innem przytoczonych miejscu, że lekkie zmiany w zewnętrznych warunkach życia, zbawienny wywierają wpływ na wszystkie istoty żyjące. Widzimy też, że rolnicy i ogrodnicy zmieniają wciąż nasiona, bulwy i t. d., przesadzają je z jednego gruntu i klimatu do drugiego i naodwrót. Podczas powracania do zdrowia zwierząt, widzimy często, że zyskują one wiele, skutkiem zmiany w sposobie życia. Istnieją też najwymowniejsze dowody, że u roślin i zwierząt krzyżowanie pomiędzy osobnikami jednego gatunku, do pewnego stopnia różniącemi są wzajemnie, przysparza potomstwu siły i płodności i że ścisły chów krewniaczy, przez ciąg kilku pokoleń, zwłaszcza gdy te ostatnie pozostają w niezmiennych warunkach życiowych, prowadzi prawie zawsze do skarłowacenia, osłabienia, lub niepłodności.

Tak więc, zdaje mi się, że z jednej strony małe zmiany w warunkach życiowych są pożyteczne dla wszystkich istot organicznych i że z drugiej, słabe krzyżowania, np. pomiędzy samcem i samicą jednego gatunku, w nieco odmiennych warunkach się znajdujących i przeto cokolwiek od siebie różnych — przysparzają potomstwu mocy i siły. Przeciwnie zaś, widzieliśmy, że znaczniejsze zmiany warunków, osłabiają często płodność organizmów, stale przyzwyczajonych do pewnych jednakowych, naturalnych warunków życia; wiemy też, że z wzajemnego krzyżowania samca i samicy, bardzo lub szczególnie różniących się od siebie, powstają mieszańce prawie zawsze cokolwiek niepłodne. Jestem najmocniej przekonany, że równoległość ta nie polega bynajmniej wprost na przypadku lub złudzeniu. Kto jest w stanie wyjaśnić, dlaczego słoń i mnóstwo innych zwierząt, traci zdolność rozmnażania się, podczas częściowej niewoli w swym kraju rodzinnym, ten potrafi też wskazać pierwotną przyczynę, dla której mieszańce tak ogólnie są niepłodne. Potrafi też on wytłómaczyć, dlaczego rasy niektórych naszych zwierząt domowych, które często były wystawiane na wpływ nowych i niejednakowych warunków, zupełnie są płodne wzajemnie, pomimo, iż pochodzą od różnych gatunków, prawdopodobnie niepłodnych przy pierwiastkowem ich krzyżowaniu. Oba powyższe szeregi faktów są, zdaje się, powiązane z sobą wspólnem, lecz nieznanem ogniwem, które pozostaje w istotnym związku z ogólną zasadą życia. Zasada ta jest taką, że życie, jak to zauważył Herbert Spencer, zależnem jest od ciągłego działania i przeciwdziałania rozmai-

tych sił, lub też polega na działaniu, które jak wszystko w naturze, dąży ciągle do równowagi; gdy to dążenie lekko naruszonem zostanie przez jakąkolwiek bądź zmianę, siły życiowe znów na mocy zyskują.

### Dwukształtność i trójkształtność u roślin.

Przedmiot ten będzie tu pokrótce rozebrany; zobaczymy, że rzuca on dosyć znaczne światło na kwestyę mieszańców. Niektóre do różnych rzędów należące rośliny przedstawiają dwie w jednakowej prawie ilości występujące formy, które różnią się jedynie pod względem budowy organów rozrodczych; jedna z form posiada długi słupek i krótkie pręciki, druga — krótki słupek i długie pręciki, obie z rozmaitej wielkości ziarnkami pyłkowemi. U roślin trójkształtnych znajdujemy trzy formy, różniące się też między sobą długością słupków i pręcików, wielkością i barwą swych ziarnek pyłkowych, oraz niektóremi innemi cechami; ponieważ zaś u każdej z tych form, istnieją dwa rodzaje pręcików, jest tedy wszystkiego sześć rodzajów pręcików i trzy słupków. Organa te co do długości swej, w takim są do siebie stosunku, że u każdej z dwu form połowa pręcików, znajduje się na jednej wysokości ze znamieniem trzeciej formy.

Otoż wykazałem, a rezultat ten stwierdzili 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 dwukształtnych, dwa rodzaje spółkowania, które nazwać by można prawnemi, są zupełnie płodne, dwa zaś, które możnaby nazwać nieprawnemi, są mniej lub więcej niepłodne. U gatunków trójkształtnych istnieje sześć spółkowań prawnych, czyli zupełnie płodnych i dwanaście nieprawnych, czyli mniej więcej niepłodnych.

Niepłodność, która zauważyć się daje u rozmaitych dwu-i-trójkształtnych roślin, po nieprawnem zapłodnieniu, t. j. po zapłodnieniu pyłkiem, pochodzącym z pręcików, nie tej samej, co słupek wysokości, bardzo bywa różną co do stopnia swego, 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, lub więcej sprzyjające; przy nieprawnych spółkowaniach, to samo zauważyć się daje. Wiadomo, że jeśli pyłek z obcego gatunku zostaje przeniesionym na znamię kwiatowe, a następnie nawet po długim przeciągu czasu, znamię to własnym pyłkiem zostaje okryte, działanie tego ostatniego bywa tak przemagającem, że zwykle niszczy wpływ obcego pyłku: to samo dzieje się też z pyłkiem rozmaitych form tego samego gatunku; prawny pyłek przezwycięża nieprawny, gdy oba na to samo znamię zostają przeniesione. Stwierdziłem to w taki sposób, że zapładniałem niektóre kwiaty najprzód nieprawnie, a po dwudziestu czterech godzinach—prawnie pyłkiem szczególnie zabarwionej odmiany; całe potomstwo było podobnie zabarwione. Dowodzi to.

że pyłek prawny, jakkolwiek o dwadzieścia cztery godzin później dostarczony, niszczy zupełnie działalność i wpływ przedtem użytego pyłku nieprawnego. Dalej, jak przy krzyżowaniu na przemian dwóch gatunków, wielka nieraz zachodzi różnica w rezultacie, tak też i u roślin trójkształtnych, analogiczne występuje zjawisko. Tak np. forma krwawnicy (Lythrum salicaria), ze średniej długości słupkiem z największą łatwością zapłodnioną była nieprawnie pyłkiem z dłuższych pręcików krótkosłupkowej formy i wydała wiele nasion; ta ostatnia zaś forma nie wydała ani jednego nasienia, gdy została zapłodnioną pyłkiem z dłuższych pręcików średniosłupkowej formy.

We wszystkich tych stosunkach, jako też i w innych, które mogłyby być przytoczone, rozmaite formy jednego i tego samego niewątpliwego gatunku, zachowują się po nieprawnem spółkowaniu zupełnie tak samo, jak dwa różne gatunki, po ich wzajemnem krzyżowaniu. Okoliczność ta skłoniła mnie do ścisłego obserwowania w ciągu lat czterech potomstwa, pochodzącego z nieprawnych połączeń. Główny wynik tego jest taki, że nieprawne rośliny, jeśli je tak nazwać można, są niezupełnie płodne. Można z dwukształtnych gatunków, nieprawnie otrzymać długo i krótkosłupkowe gatunki, podobnie też z trójkształtnych nieprawnie — wszystkie trzy formy. Te zaś mogą następnie w prawny sposób być zapładniane. W obec tego, niema żadnej podstawy do przypuszczenia, ażeby prawnie zapłodnione, nie miały one wydawać tyleż nasion, ile wydawali rodzice ich, po prawnem połączeniu. A jednak tak się nie dzieje; są one wszystkie w rozmaitym stopniu niepłodne; niektóre są tak zupełnie nieuleczalnie jałowe, iż w ciągu lat czterech, ani jednego nasienia i ani jednego zawiązka nie wydały. Niepłodność tych nieprawnych roślin, nawet prawnie łączonych z sobą, może być doskonale porównaną z niepłodnością krzyżowanych między sobą mieszańców. Jeśli atoli mieszaniec krzyżowanym jest z czystą formą rodową, jałowość o wiele się wtedy zmniejsza; toż samo ma miejsce, jeśli roślina nieprawna przez prawną zapłodnioną zostaje. Podobnie jak jałowość mieszańców nie zawsze jest równoległą do trudności pierwszego krzyżowania gatunków rodowych, tak też i niepłodność pewnych nieprawnych roślin, okazała się nadzwyczajnie wielką, podczas gdy jałowość zapłodnienia, z którego rośliny te pochodzą, wcale nie była wielką. U mieszańców, pochodzących z nasion jednego i tego samego zawiązka, stopień niepłodności bardzo jest z natury swej zmienny; dziwna rzecz, że to samo występuje też u roślin nieprawnych. Wreszcie, liczne mieszańce kwitną ciągle i nadzwyczaj bujnie, podczas gdy inne, bardziej jałowe, mało produkują kwiatów i są słabemi, nędznemi karłami; zupełnie podobne wypadki, zdarzają się też u nieprawnego potomstwa rozmaitych dwu-i-trójkształtnych roślin.

W ogóle istnieje najściślejsza tożsamość cech i stosunków u roślin nieprawnych, oraz u mieszańców. Nie jest też prawie wcale przesadnem pojęcie, jakoby rośliny nieprawne były mieszańcami, powstałemi w obrębie jednego gatunku, przez nieodpowiednie łączenie się pewnych form, podczas gdy zwykłe mieszańce powstają przez nieodpowiednie łączenie się tak zwanych wyraźnych

gatunków. Widzieliśmy też dopiero, że istnieje pod każdym względem najściślejsze podobieństwo, pomiędzy pierwszemi nieprawnemi połączeniami i pierwszemi krzyżowaniami wyraźnych gatunków. Przykład jeszcze lepiej wyjaśni nam to wszystko. Przypuśćmy, że botanik znalazł dwie wybitne odmiany (a takie zdarzają się) długosłupkowych form trójkształtnej krwawnicy (Lythrum salicaria) i postanowił zbadać drogą krzyżowania, czy one różnią się wzajemnie gatunkowo. Otóż znajdzie on, że wydają one mniej więcej tylko piątą część normalnej ilości nasion i że pod każdym innym względem, tak się zachowują, jak gdyby stanowiły dwa wyraźne gatunki. Ażeby się jednak co do tego upewnić, wychowa on rośliny z nasion, które uważa za mieszane i przekona się, że potomstwo to jest nędznem, karłowatem, zupełnie jałowem i że pod innemi także względami, zachowuje się tak jak zwykłe mieszańce. Powie on wtedy, że zgodnie z przyjętym poglądem dowiódł, iż dwie te odmiany tak są dobremi i wyraźnemi gatunkami, jak wszelkie inne; ale co do tego pomyliłby się najzupełniej.

Przytoczone tu fakta, dotyczące dwu-i-trójkształtnych roślin z tego względu są ważne, że dowodzą przedewszystkiem, iż fizyologiczny objaw zmniejszonej płodności tak pierwszych krzyżowań, jako też mieszańców, nie stanowi pewnego i stałego kryteryum różnic gatunkowych; powtóre że dowodzą, iż istnieje nieznana nam spójnia, czy też prawo, łączące niepłodność nieprawnych spółkowań, z niepłodnością nieprawnego potomstwa, co stosuje się także do pierwszych krzyżowań, oraz do powstających ztąd mieszańców; po trzecie wreszcie — ponieważ widzimy ztąd (a to zdaje mi się szczególnie ważnem), iż dwie lub trzy formy tego samego gatunku, mogą nie różnić się wcale wzajemnie, ani budową swą, ani konstytucyą, o ile pozwalają na to warunki zewnętrzne, a że jednak mogą okazać się niepłodnemi, gdy w pewien szczególny sposób zostaną sparzone. Musimy bowiem pamiętać, iż jałowość wynika ze wzajemnego połączenia elementów płciowych osobników tych samych form np. obu form długosłupkowych; gdy tymczasem połączenie elementów płciowych dwu różnych form jest płodnem. Zdaje się przeto na pierwszy rzut oka, iż zachodzi tu wypadek zupełnie odwrotny, niż przy zwykłem łączeniu się osobników jednego i tego samego gatunku, lub też przy krzyżowaniach różnych gatunków. Jednakże bardzo jest wątpliwem, czy to rzeczywiście ma miejsce; nie chcę się więcej zatrzymywać nad tą ciemną kwestyą.

Rozpatrzywszy dwu-i-trójkształtne rośliny, możemy tedy uważać za prawdopodobne, iż niepłodność wyraźnych gatunków przy ich krzyżowaniu, oraz niepłodność ich mieszanych potomków, zależną jest wyłącznie od natury elementów płciowych, nie zaś od jakiejkolwiek bądź ogólnej różnicy w budowie, lub konstytucyi. Do tego samego dojdziemy wniosku, rozpatrując krzyżowanie na przemian dwóch gatunków, gdzie samiec jednego gatunku z samicą drugiego wcale nie, lub tylko z wielką trudnością parzyć się daje, gdy tymczasem odwrotne krzyżowanie może być przeprowadzone z największą łatwością.

Znakomity spostrzegacz Gärtner przyszedł również do wniosku, iż krzyżowane gatunki są niepłodnemi w skutek różnic, dotyczących ich organów rozmnażania.

**Płodność krzyżowanych odmian, oraz ich metysów nie jest ogólną.**

Można by wystąpić przeciwko nam z niezbitym jakoby dowodem, iż pomiędzy gatunkami i odmianami istotna musi zachodzić różnica, skoro odmiany, tak bardzo różniące się wzajemnie zewnętrznemi swemi cechami, z największą jednak łatwością krzyżują się i wydają zupełnie płodne potomstwo. Zgadzam się najzupełniej na to, iż, wyjąwszy kilka wypadków, o których zaraz wspomnę, zjawisko to jest ogólnem. Przedmiot ten atoli nastręcza jeszcze wielkie trudności.

Rozpatrując bowiem odmiany, spotykane w naturze, widzimy, że skoro dwie jakiebądź formy, poczytywane dotąd za odmiany, okazują się między sobą niepłodnemi, natychmiast uważane są przez większość naturalistów za gatunki. Tak np. czerwony i błękitny kurzyślad (Anagallis), przez większość botaników za odmiany poczytywane, okazują się według Gärtnera jałowemi przy krzyżowaniu i ztąd też przez niego za niewątpliwe gatunki są uważane. Jeśli w takiem błędnem kółku obracać się będziemy, musimy płodność wszystkich naturalnych odmian uważać za dowiedzioną.

Zwróćmy się do odmian, które powstały w stanie kultury, lub też za takie są uważane — i tu napotykamy również wątpliwości. Jeśli bowiem faktem jest, że pewne właściwe Południowej Ameryce psy domowe, trudno krzyżują się z psami europejskiemi, każdemu nasunie się bardzo prawdopobne zresztą objaśnienie, że psy te pochodzą od pierwotnie różnych gatunków. Zadziwiający atoli fakt stanowi doskonała płodność wielu odmian domowych, które zewnętrznym swym wyglądem bardzo różnią się wzajemnie, jak np. odmian gołębi, lub kapusty, zwłaszcza jeśli zważymy, jak wiele jest gatunków, które pomimo wielkiego wzajemnego podobieństwa, okazują się przy krzyżowaniu zupełnie niepłodnemi.

Rozmaite jednak okoliczności, pozwalają nam płodność domowych odmian uważać za mniej dziwne zjawisko. Oto, przedewszystkiem zauważyć można, że stopień różnicy zewnętrznej dwóch gatunków, nie odpowiada ściśle stopniowi niepłodności, przy ich krzyżowaniu; podobne różnice i u odmian nie będą też stanowiły pewnych oznak. Nie ulega wątpliwości, że co do gatunków, przyczyna polega wyłącznie na różnicy ich konstytucyj płciowych. Zmienione warunki, na jakie wystawione są zwierzęta domowe i uprawne rośliny, tak mało dążą do modyfikowania układu rozrodczego, prowadzącego do obustronnej niepłodności, że wprost przeciwnie, mamy poniekąd podstawę do przyjęcia teoryi Pallasa, według której, warunki takie usuwają w ogóle podobną dążność, tak że potomstwo gatunków w stanie natury do pewnego stopnia niepłodnych

przy krzyżowaniu, oswojone, staje się zupełnie płodnem. U roślin kultura wywołuje tak małą skłonność do niepłodności u wyraźnych gatunków, że w kilku wspomnianych już, a dobrze stwierdzonych wypadkach, pewne rośliny zostały dotknięte w sposób wręcz przeciwny; stały się one mianowicie niezdolnemi do samozapłodnienia, a zachowały natomiast zdolność zapładniania innych gatunków, oraz przez te ostatnie zapłodnionemi być mogły. Jeśli przyjąć teoryą Pallasa: usuwania niepłodności drogą długotrwałej hodowli — a teorya ta zaledwie odrzuconą być może — w takim razie jest w najwyższym stopniu nieprawdopodobnem, ażeby długotrwałe podobne warunki dążność tę również wywoływać miały. W pewnych atoli wypadkach, u gatunków, szczególną posiadających konstytucyę, niepłodność może być przez to sprowadzoną. W taki sposób możemy, zdaje mi się, zrozumieć, dlaczego u zwierząt domowych nie powstały żadne odmiany, pomiędzy sobą niepłodne i dlaczego u roślin zauważono tylko nieliczne podobne wypadki, o których poniżej mówić będziemy.

Największa trudność w mowie będącej kwestyi nie polega, o ile mi się zdaje, na tem, że odmiany hodowane nie są niepłodnemi przy wzajemnem krzyżowaniu, lecz na tem, że to tak powszechnie występuje u odmian naturalnych, gdy one tylko dostatecznie i tak długotrwale są zmieniane, że za gatunki poczytane być mogą. Nie znamy dokładnie przyczyny tego, co dziwić nas wcale nie powinno, skoro widzimy, jak zupełnie nieświadomi jesteśmy w kwestyi normalnej i nienormalnej działalności układu płciowego. Widzimy jednak, że gatunki, w skutek walki o byt z licznemi współzawodnikami, musiały przez długi okres czasu podlegać bardziej jednostajnym warunkom, aniżeli zwierzęta domowe, a to może sprowadzić znaczną różnicę w rezultacie. Wiemy albowiem o tem, jak często dzikie zwierzęta i rośliny stają się niepłodnemi, skoro zostają pozbawione warunków naturalnych i w niewoli są trzymane; a płciowe funkcye istot organicznych, które stale żyją w warunkach naturalnych, są prawdopodobnie również bardzo czułe na wpływ nienaturalnego krzyżowania. Z drugiej zaś strony twory hodowane, nie były pierwotnie bardzo czułemi na zmiany warunków życiowych, jak tego już sam fakt ich hodowli dowodzi, a i teraz jeszcze mogą zachowywać niezmienioną płodność, w obec powtarzających się zmian warunków życiowych. Możnaby ztąd oczekiwać, że wydadzą one prawdopodobnie odmiany, które przez krzyżowanie z innemi odmianami, podobnegoż pochodzenia, nie łatwo ulegną w swej zdolności rozmnażania się szkodliwym wpływom.

Aż dotąd przyjmowałem, że odmiany jednego i tego samego gatunku są stale przy krzyżowaniu płodnemi. Nie podobna jednak nie przyznać, że istnieje pewien stopień niepłodności odmian, w kilku następujących wypadkach, 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 niezbite dowody różnic gatunkowych. Gärtner hodował w ciągu kilku lat odmianę kukurydzy karłowatej z żółtem i odmianę ro-

słą z czerwonem nasieniem, które blisko siebie w ogrodzie jego rosły, a pomimo iż są rozdzielnopłciowe, nigdy nie krzyżowały się jednak same pomiędzy sobą. Zapłodnił on wtedy trzynaście kwiatów jednej odmiany pyłkiem drugiej, lecz tylko jeden kłos wydał nasiona i to nie więcej jak pięć. Sposób postępowania nie mógł być w tym razie szkodliwy, ponieważ rośliny są rozdzielno-płciowe. Nikt jeszcze jednakże nie poczytał, o ile mi się zdaje, dwu tych odmian kukurydzy za różne gatunki, a zauważyć przytem należy, że otrzymane z nich metysy zupełnie były płodne, tak że nawet Gärtner nie ośmielił się uważać odmian tych za różne gatunki.

Giron de Buzareingues krzyżował z sobą dwie odmiany ogórków, które podobnie jak kukurydza są rozdzielnopłciowe. Zapewnia on, że wzajemne ich zapładnianie tem jest trudniejszem, im większa między niemi zachodzi różnica. O ile doświadczenia te zasługują na wiarę, niewiem; trzy atoli formy do doświadczeń tych użyte, zostały poczytane za odmiany przez Sagereta, który przy odróżnianiu gatunków głównie na niepłodności się opiera. Naudin do tego samego doszedł wniosku.

Następujący fakt wydaje się o wiele jeszcze dziwniejszym i na pierwszy rzut oka prawie niewiarogodnym; a jednak przedstawia on rezultat olbrzymiej ilości doświadczeń, prowadzonych w ciągu wielu lat nad dziewięciu gatunkami dziewanny (Verbascum), które to doświadczenia tem większą winny mieć dla nas wagę, że prowadzone były przez Gärtnera, równie badacza dzielnego jak i stanowczego przeciwnika. Fakt ten polega na tem, że żółte i białe odmiany tych samych gatunków dziewanny, wydają przy krzyżowaniu wzajemnem mniej nasion, aniżeli każda z nich wydałaby, zapłodniona pyłkiem z kwiatów własnej swojej barwy. Zapewnia on dalej, że jeśli żółte i białe odmiany jednego gatunku, krzyżowane są z żółtemi i białemi odmianami innego, otrzymuje się wtedy więcej nasion przy łączeniu z sobą odmian jednakowej barwy, aniżeli przy łączeniu odmian różnobarwnych. Scott robił także doświadczenia nad odmianami i gatunkami dziewanny, a jakkolwiek nie udało mu się stwierdzić wyników doświadczeń Gärtnera nad krzyżowaniem wyraźnych gatunków, wszelako znalazł on, że niejednakowo zabarwione odmiany, jednego i tego samego gatunku, mniej wydają nasion (w stosunku 86: 100), aniżeli odmiany podobnie zabarwione. A jednak odmiany te nie różnią się od siebie pod żadnym innym względem, jak tylko barwą kwiatów swoich, przyczem jedną odmianę można nieraz z nasion drugiej wyhodować.

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, płodniejszą jest, aniżeli inne odmiany. Użył on do doświadczeń pięciu form, powszechnie uważanych za odmiany, co też stwierdził w sposób najściślejszy, t. j. drogą krzyżowań na przemian i znalazł, że metysy zupełnie były płodne. Jedna wszelako z tych pięciu odmian, czy to w roli matki, czy też ojca, wydawała zawsze przy krzyżowaniu z gatunkiem Nicotiana glutinosa mniej płodne mie-

szańce, aniżeli cztery inne przy krzyżowaniu z tym samym gatunkiem. Wynika ztąd, że układ rozrodczy tej jednej odmiany, wyróżniał się zapewne z pośród innych, w jakikolwiek bądź sposób i w jakimkolwiek bądź stopniu.

W obec tych faktów, niepodobna twierdzić dłużej, że odmiany przy krzyżowaniu są stale zupełnie płodnemi. Należy przyznać, iż płodność krzyżowań nie stanowi zasadniczego kryteryum, przy odróżnianiu odmian od gatunków, jeśli weźmiemy pod uwagę wielką trudność stwierdzania niepłodności odmian w stanie natury, gdyż każda odmiana przy krzyżowaniu cokolwiek niepłodna, za gatunek natychmiast jest poczytywaną, a także jeśli uwzględnimy tę okoliczność, że człowiek zwraca uwagę na zewnętrzne tylko cechy domowych swych odmian i że odmiany te nie podlegały przez długi okres czasu jednakowym warunkom życiowym. Ogólna niepłodność krzyżowanych gatunków nie może być z pewnością uważaną za coś szczególnego, lub za jakąś specyalną właściwość, lecz za zjawisko, pozostające w związku ze zmianami nieznanej natury w elementach płciowych.

## Mieszańce i metysy porównane z sobą niezależnie od ich płodności.

Potomkowie krzyżowanych gatunków, oraz krzyżowanych odmian, mogą być jeszcze porównani z sobą pod niektóremi innemi względami, niezależnie od kwestyi ich płodności. Gärtner, który pragnął bardzo ścisłą przeprowadzić granicę, pomiędzy gatunkiem a odmianą, znalazł nieliczne i o ile mi się zdaje, bardzo nieznaczne przytem różnice, pomiędzy tak zwanemi mieszańcami gatunków, a metysami odmian, gdy tymczasem, przeciwnie, z wielu innych ważnych względów, zachodzi między niemi zupełne podobieństwo.

Przedmiotu tego dotknę tylko nadzwyczaj krótko. Najważniejszą różnicę stanowi to, że w pierwszem pokoleniu metysy bardziej ulegają zmienności, aniżeli mieszańce; Gärtner jednakże przyjmuje, że mieszańce gatunków oddawna już hodowanych, są często w pierwszem pokoleniu zmienne, a ja sam obserwowałem uderzające fakta, na korzyść tego przemawiające. Gärtner twierdzi dalej, że mieszańce bardzo blisko spokrewnionych z sobą gatunków bardziej są zmienne, aniżeli mieszańce gatunków odległych od siebie, a ztąd wynika, że różnica w stopniu zmienności stopniowo się też zmniejsza.

Jeśli metysy i płodniejsze mieszańce rozmnażają się w ciągu kilku pokoleń, widocznem jest, w jak nadzwyczajnym stopniu zmienność potomków w obu razach się zwiększa; przeciwnie atoli, możnaby kilka wypadków przytoczyć, gdzie mieszańce zarówno jak i metysy, zachowywały przez długi czas cechy niezmienne. Być może jednak, że zmienność u następujących po sobie pokoleń metysów, jest większą aniżeli u mieszańców.

Ta większa zmienność metysów w przeciwstawieniu do mieszańców, nie wydaje mi się w żadnym razie dziwną. Rodzice bowiem metysów są odmianami i to po największej części odmianami domowemi (ponieważ bardzo mało robiono

doświadczeń z odmianami naturalnemi); a z tego wynika, że zmienność ich jest jeszcze nową, że trwać może nadal i wzmacniać zmienność z krzyżowania już wynikającą. Mały stopień zmienności u mieszańców pierwszego pokolenia w przeciwstawieniu do nadzwyczajnej ich zmienności w pokoleniach późniejszych, przedstawia fakt szczególny i na uwagę zasługujący. Prowadzi on bowiem do poglądu, jaki wyrobiłem sobie o jednej z przyczyn zwykłej zmienności, a mianowicie, że układ rozrodczy, będąc tak czułym na każdą zmianę w warunkach życiowych, staje się niezdolnym przy tych okolicznościach do właściwej swej funkcyi t. j. do wydania potomstwa, zupełnie podobnego do formy rodzicielskiej. Otóż mieszańce pierwszego pokolenia pochodzą od gatunków, których układ rozrodczy w żadnym razie nie był naruszonym, wyjąwszy gatunki oddawna już hodowane; to też mieszańce takie, nie odznaczają się zmiennością. Mieszańce zaś same, jako posiadające już układ płciowy znacznie dotknięty, wydają potomstwo bardzo zmienne.

Powróćmy jednak do porównania mieszańców z metysami. Gärtner utrzymuje, że metysy bardziej niż mieszańce skłonne są do powrotu do jednej z form rodzicielskich; wszelako różnica taka, o ile twierdzenie to jest słusznem, jest zapewne tylko stopniową. Gärtner prócz tego wyraźnie zaznacza, że mieszańce długo uprawianych roślin większą mają skłonność do powrotu, aniżeli mieszańce gatunków żyjących w stanie natury; a to wyjaśnia nam prawdopodobnie owe szczególne różnice wyników, otrzymanych przez rozmaitych badaczy. Tak, Max Wichura wątpi o tem, czy mieszańce powracają w ogóle kiedykolwiek bądź do form rodowych; doświadczenia swe przeprowadził on na dzikich gatunkach wierzby; gdy tymczasem Naudin przyjmuje w najsilniejszym stopniu ogólną prawie skłonność do powrotu u mieszańców, do doświadczeń zaś swych używał roślin uprawnych. Gärtner twierdzi dalej, że jeśli dwa jakkolwiek nader blisko spokrewnione z sobą gatunki, zostaną skrzyżowane z trzecim, mieszańce ich bardzo jednak różnić się będą pomiędzy sobą, gdy tymczasem, jeśli dwie bardzo różne odmiany jednego gatunku z innym gatunkiem zostaną skrzyżowane, mieszańce ich nie będą się zbyt różniły wzajemnie. Wynik ten jednak, o ile sądzić mogę, oparty jest na jednem tylko doświadczeniu i zdaje się sprzeciwiać wynikom, do których doszedł Kölreuter na zasadzie większej ilości doświadczeń.

Otóż, to są wszystkie, z natury swej małoznaczące różnice, jakie Gärtner mógł wykryć pomiędzy mieszańcami, a metysami roślin. Z drugiej zaś strony, według Gärtnera, podlegają też tym samym prawom stopnie i rodzaje podobieństwa pomiędzy mieszańcami i metysami — a rodzicami ich, szczególniej zaś pomiędzy mieszańcami, pochodzącemi z blisko spokrewnionych z 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 posiada często zdolność tę w wyższym stopniu niż druga. Obie grupy mieszańców roślinnych, pochodzące z krzyżowania na prze-

mian, są zwykle bardzo do siebie podobne, a to samo dotyczy też metysów roślinnych, z krzyżowania na przemian powstałych. Mieszańce, podobnie jak metysy, mogą powrócić do każdej z dwu form rodzicielskich, jeśli w następujących po sobie pokoleniach, będziemy je krzyżowali kilkakrotnie z jedną z form rodowych.

Te rozmaite uwagi można też widocznie zastosować i do zwierząt. Tu atoli przedmiot ten nadzwyczaj jest zawikłanym, poczęści w skutek drugorzędnych znamion płciowych, poczęści zaś w skutek większej zwykle zdolności jednej z płci, do przekazywania potomkowi cech swoich, tak w razie krzyżowania gatunków z gatunkami, jako też odmian z odmianami. Zdaje mi się np. że mają słuszność ci pisarze, którzy twierdzą, że osieł posiada przewagę taką nad koniem, że tak osłomuł, jako też i muł bardziej do osła, aniżeli do konia są podobne, że jednak przewaga ta występuje u osła silniej u płci męzkiej, niż u żeńskiej i że przeto osłomuł, jako mieszaniec osła z kobyłą, więcej do osła jest zbliżony, aniżeli muł, pochodzący z ogiera i oślicy.

Niektórzy pisarze wielką wagę nadawali takiemu jakoby faktowi, że tylko metysy nie posiadają czasami cech pośrednich, lecz nadzwyczaj są podobne do jednego z rodziców; jednakże zdarza się to i u mieszańców, jakkolwiek, zgadzam się, rzadziej niż u metysów. Na zasadzie obserwowanych przezemnie wypadków wielkiego podobieństwa krzyżowanych zwierząt do jednego z rodziców, wnosić mogę, że, o ile zdaje się, podobieństwo to ogranicza się przeważnie na cechach, z natury swej potwornych i szybko występujących, jak albinizm, melanizm, brak ogona lub rogów, nadmiar palców u rąk lub nóg, . ecz że nie pozostaje ono w żadnym związku z cechami, które drogą doboru powoli się rozwinęły. Stosownie też do tego, skłonność nagłego powrotu do cech ednego, lub obu typów rodzicielskich łatwiejszą jest u metysów, pochodzących z nagle powstałych i na wpół potwornych odmian, niż u mieszańców, pochodzących od gatunków, które powstały powoli i w sposób naturalny. W ogóle zaś jestem zdania 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 obaj rodzice mniej, czy też więcej od siebie się różnią, czy więc parzą się osobniki jednej i tej samej odmiany, czy różnych odmian, czy też zupełnie różnych gatunków.

Niezależnie od kwestyi płodności lub niepłodności, zdaje się więc, że istnieje pod każdym innym względem ogólne i wielkie podobieństwo pomiędzy potomkami krzyżowanych gatunków i potomkami krzyżowanych odmian. Wobec przypuszczenia, że gatunki zostały stworzone pojedynczo, a odmiany rozwinęły się dopiero przez działanie praw wtórnych, podobieństwo takie byłoby czemś nadzwyczajnie niezwykłem. Jeśli jednak przyjmiemy, że pomiędzy gatunkami a odmianami nie istnieje różnica zasadnicza, zjawisko to najzupełniej z poglądem takim się zgadza.

## Zestawienie.

Pierwsze krzyżowania tak pomiędzy formami dostatecznie różnemi, aby za gatunki mogły uchodzić, jako też pomiędzy ich mieszańcami są bardzo często, nie zawsze jednak niepłodne. Niepłodność ta w różnym występuje stopniu i często tak jest nieznaczną, że najdoświadczeńsi badacze dochodzili niekiedy do wprost przeciwnych wniosków, chcąc według tego formy uporządkować. Niepłodność osobników jednego i tego samego gatunku jest od samego początku zmienną i nadzwyczaj czułą na wpływ warunków sprzyjających lub nieprzyjaznych. Stopień niepłodności nie odpowiada ściśle pokrewieństwu systematycznemu, lecz zależnym jest od kilku dziwnych i zawikłanych praw. Jest on zwykle niejednakowy, często zaś bardzo różny, przy krzyżowaniu na przemian dwóch gatunków. Nie zawsze jest on jednakowo silnym przy pierwszem krzyżowaniu oraz u potomków, z krzyżowania tego pochodzących.

Podobnie jak przy szczepieniu drzew, zdolność jednego gatunku lub odmiany, do przyjęcia się na innej, związaną jest z zupełnie nieznanemi najczęściej różnicami w ich układach wegetatywnych, tak też przy krzyżowaniu większa lub mniejsza zdolność gatunku do połączenia się z innym, znajduje się w związku z nieznanemi różnicami w ich układach płciowych. 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 też trudno uwierzyć, że każdemu gatunkowi drzew nadanym 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 lasach naszych.

Niepłodność pierwszych krzyżowań oraz ich mieszanego potomstwa nie powstała drogą doboru naturalnego. Przy pierwszych krzyżowaniach niepłodność, zdaje się, zależną jest od rozmaitych przyczyn; w niektórych wypadkach głównie od wczesnego zamierania płodu. Niepłodność mieszańców pochodzi zdaje się ztąd, że dotkniętą została cała ich organizacya, skutkiem zlania się dwóch gatunków w jedną całość; jałowość ta jest blisko spokrewnioną z taką, jaka występuje często u gatunków czystych, skoro zostają wystawione na wpływ nowych i nienaturalnych warunków życiowych. Kto te ostatnie wypadki wyjaśni, zdoła też wyjaśnić jałowość mieszańców. Pogląd powyższy stwierdza także w wysokim stopniu równoległość innego rodzaju, a mianowicie to, że po pierwsze, niewielkie zmiany w warunkach życiowych sprzyjają zdrowiu i płodności wszystkich istot organicznych, powtóre zaś, że krzyżowanie form, które podlegały cokolwiek różnym warunkom życiowym, lub też często się zmieniały, dodatnio wpływa na wzrost, siłę i płodność potomstwa, gdy tymczasem większe zmiany często są szkodliwe.

Przytoczone fakta niepłodności połączeń nieprawnych dwu-i-trójkształtnych roślin, oraz ich potomstwa nieprawnego dowodzą, iż istnieje prawdopo-

dobnie pewien nieznany węzeł, łączący z sobą we wszystkich wypadkach stopień niepłodności pierwszego krzyżowania z niepłodnością potomstwa. Rozpatrywanie tych wypadków dwukształtności, jakoteż wyniki krzyżowań na przemian, prowadzą nas widocznie do wniosku, że pierwotna przyczyna jałowości gatunków krzyżowanych, ogranicza się na różnicy ich elementów płciowych. Nie wiemy atoli, dlaczego u różnych gatunków elementy płciowe tak ogólnie mogą być zmieniane w sposób, prowadzący do wzajemnej niepłodności; zdaje się jednak, iż to pozostaje w pewnym bliskim związku z faktem, iż gatunki znajdowały się w ciągu długich okresów czasu w jednakowych prawie warunkach życiowych.

Nie jest to bynajmniej zadziwiającem, że stopień trudności łączenia z sobą dwóch gatunków oraz stopień niepłodności ich mieszańców odpowiadają sobie wzajemnie w największej ilości wypadków wtedy nawet, gdy od różnych pochodzą przyczyn, w obu bowiem razach występuje zależność od jakichkolwiekbądź różnic pomiędzy gatunkami krzyżowanemi. Podobnie nie jest zadziwiającem, że łatwość uskutecznienia pierwszego krzyżowania, płodność powstałych ztąd mieszańców, oraz zdolność wzajemnego szczepienia, jakkolwiek to ostatnie od zupełnie różnych zależy przyczyn — są wszystkie do pewnego stopnia równoległe do pokrewieństwa systematycznego form, użytych do doświadczeń; pod słowem bowiem „pokrewieństwo systematyczne" pojmuje się wszelki rodzaj podobieństwa.

Pierwsze krzyżowania pomiędzy formami, uważanemi za odmiany lub też dostatecznie podobnemi do siebie, aby za takowe mogły uchodzić, są zarówno jak i metysy ich ogólnie płodne, jakkolwiek nie bez wyjątku (jak to często bardzo utrzymują). Ta ogólna prawie i zupełna płodność nie wyda nam się atoli dziwną, jeśli przypomnimy sobie, jak łatwo wpadamy w błędne koło w kwestyi odmian naturalnych i jeśli zważymy, że większa część odmian domowych powstała wprost drogą doboru różnic zewnętrznych i nie długo wystawioną była na działanie jednakowych warunków życiowych. Szczególniej zaś nie należy zapominać o tem, że długotrwała hodowla dąży do usunięcia jałowości i dlatego zaledwie jest w stanie tę ostatnią sprowadzić. Niezależnie od kwestyi płodności, pomiędzy mieszańcami i metysami, zachodzi pod każdym innym względem najzupełniejsze podobieństwo ogólne, w ich zmienności, we właściwości absorbowania się po następujących po sobie krzyżowaniach i w odziedziczaniu cech obu form rodzicielskich. Wreszcie, zdaje mi się, przytoczone w tym rozdziale fakta nie przeczą bynajmniej poglądowi, jakoby gatunki były pierwotnie odmianami, pomimo, iż jesteśmy najzupełniej nieświadomi rzeczywistej przyczyny tak niepłodności pierwszych krzyżowań i mieszańców, jakoteż i tego zjawiska, że zwierzęta i rośliny, pozbawione warunków naturalnych, stają się niepłodnemi.

## ROZDZIAŁ X.

## Niedostateczność dowodów geologii.

Brak pośrednich odmian pomiędzy dzisiejszemi formami. — Natura wygasłych odmian pośrednich i ich liczba.—Osady i obnażenia są miarą okresów czasu. — Długość upłynionego czasu, wyrażona w latach.—Ubóstwo naszych zbiorów paleontologicznych.— Przerwy w formacyach geologicznych. — Obnażenia granitowych powierzchni lądu — Brak odmian pośrednich we wszystkich formacyach.—Nagłe pojawianie się grup gatunków. — Nagłe występowanie ich w najstarszych, znanych nam pokładach, zawierających skamieniałości. — Wiek zamieszkałej ziemi.

W szóstym rozdziale przytoczyłem najgłówniejsze zarzuty, jakie słusznie uczynićby można poglądom, w dziele tem zawartym. Większa ich część została już rozpatrzoną. Pomiędzy niemi jest atoli jeden, wielkie nastręczający trudności, a mianowicie: różnorodność gatunkowych form, oraz ta okoliczność, że te ostatnie nie zlały się z sobą za pośrednictwem licznych form przejściowych. Wskazałem już poprzednio przyczyny, dla których zwykle niepodobna obecnie spotkać takich ogniw łączących w pośród warunków, jakie zdawałyby się sprzyjać ich istnieniu, a mianowicie: na rozległych i pozostających z sobą w związku powierzchniach ziemi, których fizyczne stosunki stopniowe przedstawiają przejścia. Starałem się też wykazać, że życie każdego gatunku bardziej jeszcze zależnem jest od obecności innych określonych form organicznych, niż od klimatu i że dlatego warunki, rzeczywiście wielki wpływ na życie wywierające, nie przedstawiają tak powolnych stopniowych przejść, jakim podlegać może ciepło i wilgoć. Dalej starałem się wykazać, że ponieważ odmiany pośrednie w mniejszej występują ilości niż formy, które one sobą łączą, w miarę dalszych zmian i doskonalenia się tych ostatnich, zostają coraz bardziej wypierane i na zagładę narażane. Główna zaś przyczyna, dla której w całej naturze nie istnieją obecnie jeszcze liczne takie ogniwa pośrednie, spoczywa w samym procesie doboru naturalnego, przez który nowe odmiany zajmują bezustannie miejsce form pierwotnych i powodują zagładę tych ostatnich. O ile zaś proces takiej zagłady na olbrzymią odbywał się skalę, o tyle liczba odmian pośrednich, które przedtem na ziemi się znajdowały, musiała też być bezwątpienia olbrzymią. Zkądże to

jednak pochodzi, że nie każda formacya geologiczna i nie każda warstwa zawiera mnóstwo takich form pośrednich? Geologia nie odsłania nam stanowczo tak ściśle ustopniowanego szeregu organizmów; a to jest może najsilniejszy i najważniejszy zarzut, jaki teoryi mojej postawić można. Objaśnić to można, o ile mi się zdaje, nadzwyczajnem ubóstwem danych geologii.

Przedewszystkiem przypomnieć sobie należy, jakie musiały, według teoryi mojej, istnieć przedtem formy przejściowe. Gdy porównywałem z sobą dwa jakiekolwiekbądź gatunki, z trudnością uniknąłem tego, aby sobie nie wyobrażać w myśli bezpośrednich form przejściowych pomiędzy niemi. Ale jest to pogląd zupełnie mylny; należy bowiem raczej szukać form pośrednich pomiędzy każdym z dwóch gatunków i ich wspólnym, jakkolwiek nieznanym nam przodkiem; przodek zaś taki prawdopodobnie różni się zazwyczaj pod niektóremi względami od wszystkich zmienionych potomków swoich. 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 ścisły szereg form pomiędzy pierwszemi dwoma i pomiędzy gołębiem skalnym. Bezpośrednich atoli odmian przejściowych pomiędzy pawikiem i gardłaczem znaleźć nie można, żadnej np. odmiany takiej, która łączyłaby w sobie rozszerzony nieco ogon z miernie tylko powiększonem wólem, 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 ostatniego gatunku, czy też od jakiego innego pokrewnego mu, np. od Columba oenas.

Tak samo ma się też rzecz i z naturalnemi gatunkami. Gdy przypatrujemy się pewnym bardzo różnym od siebie formom, np. koniowi i tapirowi, nie znajdujemy żadnej podstawy do przypuszczenia, że kiedyś istniały bezpośrednie ogniwa przejściowe pomiędzy niemi, a raczej przyjąć musimy, że istniały pewne formy pośrednie pomiędzy niemi i jakimś ich wspólnym, nieznanym nam przodkiem. Ten wspólny przodek posiadał prawdopodobnie w całej swojej organizacyi wiele podobieństwa tak do tapira, jakoteż i do konia, jakkolwiek pod pewnym względem budowa jego znacznie różnić się mogła od budowy obu tych zwierząt, bardziej może niż obecnie różnią się pomiędzy sobą koń i tapir. Dlatego też we wszystkich tych wypadkach nie bylibyśmy w stanie wykryć formy rodzicielskiej dla jakichkolwiekbądź dwóch lub trzech gatunków nawet wtedy, gdybyśmy ściśle porównali budowę ich z budową formy pierwotnej; możebnem by to było tylko wtedy, gdybyśmy przytem posiadali całkowity łańcuch ogniw pośrednich. Byłoby jednak możebnem, według teoryi mojej, aby z dwóch żyjących form jedna od drugiej pochodziła np. koń od tapira, a w wypadku takim powinnyby istnieć bezpośrednie ogniwa łączące. Wypadek taki mógłby jednak mieć miejsce tylko w takim razie, gdyby jeden z dwóch gatunków przez dłuższy czas pozostawał niezmienionym, podczas gdy potomkowie jego ulegaliby znacznym

zmianom. Lecz zasada współzawodnictwa pomiędzy organizmem a organizmem, pomiędzy dzieckiem a rodzicem, w rzadkich tylko razach pozwoliłaby na podobny wypadek; gdyż nowe i lepsze formy zawsze dążą do wyparcia starych i gorzej przystosowanych.

Według teoryi doboru naturalnego wszystkie żyjące gatunki łączyły się z pierwotnym gatunkiem swego rodzaju cechami, których różnice nie były większe, niż te, jakie po dziś dzień znajdujemy pomiędzy dzikiemi i oswojonemi odmianami jednego gatunku; te zaś, wygasłe obecnie, gatunki pierwotne były ze swej strony połączone w podobny sposób z jeszcze starszemi gatunkami i tak coraz dalej i dalej wstecz, aż wreszcie wszystkie schodziły się z sobą we wspólnym przodku całej klasy. Z tych więc względów liczba przejściowych i pośrednich ogniw pomiędzy żyjącemi i wygasłemi gatunkami musiała być olbrzymio wielką. Jeśli zaś teorya jest prawdziwą, wszystkie te formy żyły kiedyś z pewnością na ziemi.

## Długość czasu, zmierzona na zasadzie miąższości pokładów oraz wielkości obnażeń.

Niezależnie od tego, że nie posiadamy kopalnych resztek tak olbrzymiej ilości ogniw pośrednich, możnaby mi dalej zarzucić, że nie starczyłoby czasu na tak olbrzymie przemiany organiczne, które tylko bardzo powoli odbywać się mogą. Zaledwie czuję się w możności tym z czytelników moich, którzy nie są praktycznymi geologami, przytoczyć fakty zasadnicze, pozwalające nam do pewnego stopnia ocenić niezmierzoną długość minionych okresów czasu. Kto może czytać znakomite dzieło Sir Charles Lyella „the Principles of Geology", któremu późniejsi historycy nie odmówią przeobrażającego wpływu na nauki przyrodnicze—a nie przyzna przytem niepojętej długości minionych okresów czasu w rozwoju ziemi, ten niech lepiej tę książkę zupełnie odłoży. Niechcę bynajmniej przez to powiedzieć, że wystarcza przestudyować „Principles of Geology" lub też czytać specyalne rozprawy różnych badaczów, traktujące o pewnych formacyach i widzieć, jak każdy autor stara się utworzyć sobie pojęcie, jakkolwiek niedostateczne, o długości czasu, potrzebnego dla tworzenia się każdej formacyi lub nawet każdego pojedynczego pokładu. Najlepiej będziemy sobie mogli wyrobić pojęcie o długości minionego czasu, gdy zważymy, jakie działały siły i gdy zobaczymy, jak wiele było zniesionego lądu i jak wiele potworzyło się osadów. Jak słusznie Lyell zauważył, rozległość oraz grubość naszych formacyj osadowych jest rezultatem i jednocześnie miarą obnażeń, jakie w innych miejscach na skorupie ziemskiej wystąpiły. Należy też samemu obserwować te olbrzymie masy jedna na drugiej ułożonych warstw, widzieć strumienie, unoszące muł, przyglądać się pracy morza, kruszącego nadbrzeżne skały, aby tylko do pewnego stopnia wyrobić sobie pojęcie o długości upłynionego czasu, którego pomniki zewsząd nas otaczają.

Warto przejść wzdłuż brzeg morski, z twardych warstw skał utworzony, i przyjrzeć się procesowi niszczenia. Przypływ morza zwykle tylko dwa razy dziennie i to na czas krótki dosięga tych opok skalistych, a fale kruszą je tylko wtedy, gdy są piaskiem i żwirem obarczone, są bowiem ważne powody, dla których przypuszczać można, że czysta woda wcale skał nie narusza, lub też tylko w nieznacznym stopniu działanie na nie wywiera. Wreszcie, podnóże ścian skalistych zostaje podmytem, olbrzymie masy zapadają się i tuż obok siebie leżąc, cząstka za cząstką zostają kruszone, aż wreszcie, gdy bardzo są drobne, fale je unoszą, toczą i jeszcze szybciej w żwir, piasek i muł przeistaczają. Ale jak często widzimy wzdłuż podnóża odsuniętych od brzegu skał odłamy okrągłe, pokryte grubo tworami morskiemi, które dowodzą, jak mało ulegają one tarciu i jak rzadko bywają poruszane! Prócz tego, gdy na przestrzeni kilkumilowej obserwować będziemy podobną ścianę nadbrzeżną, ulegającą kruszeniu, tylko tu i owdzie na małych przestrzeniach, lub dokoła przylądków spostrzeżemy, że skały jeszcze teraz od fal morskich cierpią. Natomiast własności powierzchni oraz pokrywającej ją roślinności w innych miejscowościach dowodzą, że już lata upłynęły od czasu, gdy woda ich podnóża zraszała.

A dalej, na zasadzie nowszych obserwacyj Ramsaya, który wyprzedził sobą szereg znakomitych badaczy jak Jukesa, Geikiego, Crolla i innych, dowiedzieliśmy się, że przez stykanie się powierzchni skał z powietrzem, proces kruszenia o wiele jeszcze jest silniejszy niż w skutek oddziaływania fal na wybrzeża. Cała powierzchnia lądu wystawioną jest na chemiczne działanie powietrza i wody deszczowej wraz z rozpuszczonym w niej kwasem węglanym, a w strefach chłodniejszych i na działanie mrozu; rozluźniona substancya, nawet na lekkich pochyłościach zostaje spłukiwaną podczas ulewnych deszczów i szczególniej w suchych okolicach przez wiatr jest roznoszona na daleko większą skalę, aniżeli bylibyśmy skłonni przypuścić; strumienie i rzeki unoszą ją dalej, a rwącym prądem wyżłabiając sobie głębsze koryta, rozmiażdżają ją coraz więcej. Podczas dnia deszczowego, w lekko falistej okolicy, dostrzedz możemy ślady zniszczenia, spowodowanego działaniem atmosfery—w mulistych ściekach, spływających z każdej pochyłości. Niezmiernie ciekawe są spostrzeżenia Ramsaya i Whitakera, wykazujące, iż wielkie linie spadzistości w Wealden-district oraz ciągnące się w poprzek przez Anglię, a uważane dawniej za stare linie nadbrzeżne, nie mogły się jako takie utworzyć; każda z nich bowiem składa się z jednego i tego samego utworu geologicznego, gdy tymczasem nasze dzisiejsze wybrzeża skaliste wszędzie przedstawiają przecięcia rozmaitych formacyj. A w takim razie zmuszeni jesteśmy przyjąć, że linie te zawdzięczają pochodzenie swoje tej głównie okoliczności, że skała, z której się składają, lepiej oparła się obnażającemu działaniu atmosfery, niż otaczająca je powierzchnia ziemi, która stawała się przeto coraz niższą i niższą, gdy tymczasem grzbiety twardej skały pozostały sterczącemi. Nic nie wywiera na nas silniejszego wrażenia ogromu minionego czasu, według naszych o czasie pojęć, jak wypływające ztąd

przekonanie, że czynniki atmosferyczne, które tak małą zdają się posiadać siłę i tak powoli tylko działają, tak wielkie jednak osiągają rezultaty.

Widzimy zatem, jak powoli wywierają swój niszczący wpływ na ląd atmosfera i działanie na brzegi. Lecz ażeby ocenić ogrom upłynionych okresów czasu, pożytecznie będzie rozpatrzeć z jednej strony masy skał, spłukanych z rozległych przestrzeni lądu, z drugiej zaś grubość osadowych naszych utworów. Przypominam sobie, że zostałem w wysokim stopniu zdumiony na widok obnażeń wysp wulkanicznych, podlegających dokoła działaniu fal w taki sposób, iż brzeg ich wznosi się prostopadle do wysokości 1000 lub 2000 stóp; słaba zaś pochyłość płynnych kiedyś potoków lawy pozwala ocenić na pierwszy rzut oka, jak daleko twarde pokłady skał wdzierały się kiedyś w otwarte morze. Zupełnie to samo, a nawet wyraźniej jeszcze, widocznem jest z uskoków (faults), z owych wielkich szczelin górskich, wzdłuż których po jednej stronie warstwy na tysiące stóp się wzniosły, lub po drugiej się obniżyły; od czasu bowiem jak skorupa ziemska pęknięciu uległa (bez względu na to, czy wznoszenie było nagłem, czy też, jak największa część geologów przypuszcza, odbywało się powoli w wielu pojedynczych miejscach), powierzchnia lądu znów tak doskonale zrównaną została, że nie pozostały żadne ślady zewnętrzne tych olbrzymich uskoków. Tak np. uskok Graven, ciągnie się na przeszło 30 mil angielskich, a na całej tej długości pionowe obsunięcie stykających się z sobą pokładów waha się pomiędzy 600′ i 3000′ wysokości. Profesor Ramsay opisał w Anglesea obniżenie na 2300′ i jak powiada mi, przekonany jest o tem, że w Merionethshire wynosi ono 12000′. A pomimo tego powierzchnia lądu nie zdradza wcale w tych okolicach śladów tak zadziwiających przewrotów, gdyż szeregi pokładów po obu stronach się wznoszące, zostały zmyte tak dalece, że utworzyły równinę.

Z drugiej zaś strony masy warstw osadowych są także we wszystkich częściach świata zadziwiającej grubości. W Kordylierach obliczyłem grubość masy konglomeratów na dziesięć tysięcy stóp, a chociaż pokłady konglomeratów prędzej prawdopodobnie nagromadzane bywają aniżeli drobniejsze osady, to jednak każdy z nich, jako utworzony z oszlifowanych, otoczonych okrąglaków nosi na sobie piętno długiego czasu; wskazują one, jak powoli masy te nagromadzane być musiały. Profesor Ramsay podał mi przeważnie rzeczywiste wymiary największych grubości następujących po sobie utworów z rozmaitych części Wielkiej Brytanii, a mianowicie:

| | |
|---|---|
| Paleozojskie pokłady (bez pokładów wulkanicznych) | 57,154′ |
| Drugorzędowe | 13,190′ |
| Trzeciorzędowe | 2,240′ |

w sumie 72,584 stóp, czyli prawie $13^3/_4$ mil angielskich. Niektóre z tych formacyj, które w Anglii zastąpione są tylko przez cienkie warstwy, dochodzą na lądzie stałym tysięcy stóp grubości. Prócz tego, według większości geologów, pomiędzy każdemi dwiema następującemi po sobie formacyami przechodziły zawsze bez śladu niezmierzone okresy czasu, tak że nawet ta olbrzymia grubość pokładów osadowych w Anglii, daje tylko niedokładne pojęcie o czasie upłynionym

w ciągu ich osadzania się. Rozpatrywanie rozmaitych tych faktów wywiera na ducha to samo prawie wrażenie, jak próżna żądza poznania idei nieskończoności.

A jednak wrażenie to po części jest mylnem. Croll czyni w pewnej ciekawej rozprawie uwagę, że błądzimy nie dlatego, iż wystawiamy 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, w obu razach zupełnie różne otrzymują wrażenia, a liczby uważane są natychmiast za zbyt małe. Co się tyczy obnażeń atmosferycznych, Croll wykazał przez obliczenie zwykłych, corocznie przez niektóre rzeki sprowadzanych osadów w stosunku do rozległości ich dorzeczy, że ze średniego poziomu okolicy, 1000 stóp skały rozpuszczonej przez działanie powietrza atmosferycznego, zostaje spłukiwanem w ciągu sześciu milionów lat. Rezultat ten jest zaiste zadziwiający, a niektóre obserwacye przemawiają rzeczywiście za tem, że jest on zbyt przesadnym; lecz nawet gdybyśmy tylko wzięli 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 wązki pasek papierowy, osiemdziesiąt trzy stóp i cztery cale długi i rozciągnijmy go wzdłuż ściany wielkiego salonu; teraz oznaczmy na jednym jego końcu dziesiątą część cala. Otóż, ta dziesiąta część cala przedstawi nam sto lat, cały zaś pasek — milion lat. Należy przytem przez wzgląd na rozpatrywany przez nas przedmiot uprzytomnić sobie, co znaczy sto lat, jeśli w salonie, wskazanej wyżej długości, przedstawiają one nic nie znaczący wymiar.

Niektórzy doskonali hodowcy w ciągu pojedynczego okresu życia zmienili tak dalece niektóre wyższe zwierzęta, rozmnażające się daleko wolniej niż większość zwierząt niższych, że stworzyli formy, zasługujące na nazwę nowej podrasy. Niewielu ludzi hodowało z należytą starannością jakąkolwiekbądź rasę zwierząt dłużej niż przez pół wieku, tak iż sto lat przedstawiało pracę dwóch następujących po sobie hodowców. Nie należy jednak przypuszczać, że gatunki w stanie natury tak samo prędko się zmieniają jak zwierzęta domowe, ulegające metodycznemu doborowi. Porównanie byłoby pod każdym względem odpowiedniejszem, gdybyśmy wzięli pod uwagę rezultaty nieświadomego doboru t. j. otrzymywanie najpożyteczniejszych i najpiękniejszych zwierząt bez zamiaru modyfikowania rasy—i oto, drogą takiego nieświadomego doboru liczne rasy zostały w zadziwiający zmienione sposób w ciągu dwóch lub trzech stuleci.

Gatunki zmieniają się jednak prawdopodobnie o wiele powolniej, a w obrębie jednej i tej samej okolicy tylko niektóre zmieniają się w jednym i tym samym czasie. Powolność ta ztąd wypływa, iż wszyscy mieszkańcy jednej i tej samej okolicy tak dobrze są wzajemnie do siebie przystosowani, iż w ekonomii przyrody miejsca dla nowych form występują tylko po długich okresach czasu, gdy zaszły jakiekolwiekbądź zmiany w fizykalnych warunkach lub też gdy zkądinąd nowi przybysze wtargnęli. Nie zawsze jednak przytem występują natychmiast

indywidualne różnice i zmiany zasadniczego (właściwego) gatunku, pozwalające niektórym mieszkańcom lepiej przystosować się do nowych zmienionych warunków. Na nieszczęście nie posiadamy żadnego sposobu określenia, jak wielka ilość lat potrzebną jest do zmodyfikowania jakiegobądź gatunku; ale do kwestyi czasu musimy raz jeszcze powrócić.

## Ubóstwo naszych zbiorów paleontologicznych.

Spójrzmy na najbogatsze nasze zbiory geologiczne, cóż za ubóstwo tu znajdziemy! Każdy przyznaje nadzwyczajną niedostateczność naszych zbiorów paleontologicznych. Prócz tego pamiętać należy uwagę dzielnego paleontologa, zmarłego E d w a r d a F o r b e s a, że liczne gatunki kopalne są znane i opisane tylko na zasadzie pojedynczych, często uszkodzonych egzemplarzy, lub też na zasadzie kilku osobników, znalezionych razem na jednym punkcie. Mała tylko część powierzchni ziemi była pod względem geologicznym badaną i nigdzie jeszcze nie były dokonane poszukiwania z wyczerpującą ścisłością, jak tego dowodzą corocznie w Europie jedne po drugich następujące ważne odkrycia. Żaden zupełnie miękki organizm zachować się nie może, a nawet 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 bezustannie i z dostateczną prędkością tworzą się na całej przestrzeni dna morskiego osady, które pokrywają sobą i zachowują opadające na dno ciała organiczne. Jasny, błękitny kolor wody w całej olbrzymiej rozległości oceanu przemawia za jej czystością. Liczne wypadki, w których pewna formacya została pokrytą po bardzo długim przeciągu czasu przez inną późniejszą, nie nosząc na sobie śladów zniszczenia, dają się chyba tylko objaśnić tem, że dno morskie pozostaje nieraz w ciągu niezmierzonego okresu czasu w zupełnie niezmienionym stanie. Szczątki zawarte w piasku i żwirze bywają zwykle znów rozpuszczane w wodach słodkich, obfitujących w kwas węglany, które przesiąkają grunt po wydobyciu się jego po nad powierzchnię morza.

Zdaje się też, że niektóre z licznych zwierząt, przebywających na brzegu morza w granicach przypływu i odpływu, rzadko tylko w kopalnym stanie się zachowują. Tak np. C h t h a m a l i n y (rodzina osiadłych raków wąsonogich) zamieszkują w nieskończonej ilości skały nadbrzeżne; wszystkie one przedstawiają w ścisłem tego słowa znaczeniu formy pobrzeżne, z wyjątkiem jednego gatunku z morza Śródziemnego, przebywającego w głębiach wody; ten ostatni gatunek został też znalezionym w stanie kopalnym w Sycylii, gdy tymczasem aż dotąd nie znany jest żaden inny gatunek z epoki trzeciorzędowej, chociaż wiadomo obecnie, że rodzaj C h t h a m a l u s istniał już w okresie kredowym. Wreszcie istnieją liczne wielkie pokłady, które do utworzenia swego potrzebowały olbrzymich okresów czasu, a które zupełnie pozbawione są szczątków or-

ganicznych; przyczyny tego zjawiska nie jesteśmy sobie w stanie wyjaśnić. Jeden z najbardziej godnych uwagi pod tym względem przykładów przedstawia formacya Flysch, składająca się z łupka gliniastego i piaskowca, która posiada około sześciu tysięcy stóp grubości i ciągnie się przynajmniej na 300 mil angielskich od Wiednia aż do Szwajcaryi; a pomimo, iż ta wielka masa nadzwyczaj starannie była badaną, nie znaleziono w niej, wyjąwszy kilka szczątków roślinnych, żadnych skamieniałości.

Co się tyczy mieszkańców lądu, którzy żyli w okresie paleozojskim i drugorzędowym, zbytecznem jest wspominać, że nasza znajomość resztek kopalnych jest tu bardzo niedostateczną. Tak np. do niedawnego jeszcze czasu nie był znany ani jeden mięczak lądowy z żadnego z tych długich okresów, za wyjątkiem jednego gatunku, odkrytego przez Ch. Lyell'a i D-ra Dawson'a w pokładach węglowych Ameryki północnej; obecnie zaś znaleziono w Liasie mięczaki lądowe. Co do resztek zwierząt ssących, to ażeby ocenić jak rzadko i przypadkowo zdarza się ich zachowanie, wystarcza rzucić okiem na tabelę historyczną w podręczniku Lyell'a, zamiast wchodzić w liczne szczegóły pojedyncze. A jednak rzadkość tych resztek nie może nas dziwić, jeśli zważymy, jak wielka stosunkowo część kości trzeciorzędowych zwierząt ssących pochodzi z jaskiń i z osadów wód słodkich, gdy tymczasem z czasów formacyj paleozojskich i drugorzędowych nie znaną nam jest ani jedna jaskinia z kośćmi i żadne właściwe osady wód słodkich.

Niedostateczność atoli danych geologii pochodzi głównie z zupełnie innej i o wiele ważniejszej przyczyny, niż którakolwiekbądź z tych, o jakich wyżej była mowa; a mianowicie ztąd, że różne formacye oddzielone są od siebie długiemi okresami czasu. Na tę okoliczność kładło wielki nacisk kilku geologów i paleontologów, którzy wraz z E. Forbes'em nie mogli uwierzyć w przemianę gatunków. Gdy znajdujemy formacye geologiczne uporządkowane na tablicach w dziełach naukowych, lub też gdy sami przypatrujemy się im w naturze, nie możemy powstrzymać się od przypuszczenia, że formacye te bezpośrednio po sobie następowały. Lecz wiemy np. z obszernego dzieła R. Murchisona o Rossyi, jak wielkie luki istnieją w tym kraju pomiędzy następującemi po sobie formacyami; to samo stosuje się też i do Ameryki Północnej i do wielu innych okolic świata. A jednak najlepszy geolog, gdyby się zajmował wyłącznie tylko temi krajami, nie przypuszczałby nigdy, że podczas tych długich okresów czasu, z których w danej okolicy żadne nie pozostały pamiątki, w innych miejscach nagromadziły się jeden na drugim wielkie pokłady, pełne nowych i im tylko właściwych form organicznych. A jeśli w żadnej pojedynczej okolicy niepodobna prawie wyrobić sobie prawdziwego pojęcia o długości czasu, upłynionego pomiędzy spoczywającemi na sobie formacyami, to przyjąć należy, że to nigdzie nie jest możebnem. Częste i wielkie zmiany w mineralogicznym składzie następujących po sobie formacyj, pozwalające domyślać się zwykle zmian w geograficznych właściwościach okolic, dostarczających materyału do osadów,

utwierdzają nas też w przekonaniu, że pomiędzy pojedynczemi formacyami upłynęły olbrzymio długie okresy czasu.

Możemy, o ile mi sięzdaje, wytłómaczyć sobie, dlaczego utwory geologiczne każdej okolicy stale prawie są przerywane, czyli następowały po sobie w pewnych odstępach czasu. Przy badaniu setki mil ciągnących się wybrzeży Ameryki południowej, o kilkaset stóp obecnie jeszcze wzniesionych, 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, przez właściwą sobie faunę morską zamieszkałego, tak są słabo rozwinięte osady trzeciorzędowe, że prawdopodobnie żadne ślady różnorodnych, następujących po sobie faun morskich nie zachowają się tam na przyszłość. Sądząc z silnego spłukiwania przez wodę ścian nadbrzeżnych oraz z mulistości rzek, wpadających tu do morza, osadzanie się pokładów wzdłuż zachodnich wybrzeży Ameryki południowej musiało być bardzo silnem w ciągu długiego okresu czasu; pomimo to jednak nie znajdujemy tu nigdzie rozległych nowszych lub trzeciorzędowych formacyj. Z łatwością można sobie jednak to zjawisko wytłómaczyć, tem mianowicie, że bezwątpienia nadbrzeżne i podbrzeżne osady bywały ciągle zmywane, gdy tylko w skutek powolnego lub stopniowego wznoszenia się lądu, dostawały się w zakres kruszącego działania fal morskich.

Należy też przyjąć, że osady musiały się w bardzo grubych i silnych masach gromadzić, ażeby mogły oprzeć się ciągłemu wpływowi fal, a następnie działaniu atmosfery, podczas pierwotnego wzniesienia się i późniejszych wahań poziomu. Takie grube i rozległe osady w dwojaki powstawać mogą sposób: albo w wielkich głębokościach morskich, w którym to wypadku dno nie może być zamieszkałem przez tak różnorodne formy żyjące, jak w morzach płytszych; ztąd też pokłady takie po wzniesieniu się mogą dać nam tylko bardzo niedokładne pojęcie o istotach, które żyły w czasie tworzenia się ich. Albo też osady rozmaitej grubości i rozległości gromadzić się mogą na dnie płytkiem, gdy to ostatnie ciągle powolnemu ulega obniżaniu. W tym ostatnim wypadku morze tak długo pozostaje płytkiem i dla życia wielu różnorodnych form sprzyjącem, dopóty opadanie dna i gromdzenie osadów pozostają we wzajemnej względem siebie równowadze; w ten sposób powstawać mogą bogate w skamieniałości formacye dostatecznej grubości, aby mogły w znacznej mierze oprzeć się niszczącym wpływom, skoro się z morza wynurzą.

Ztąd też przekonany jestem, że prawie wszystkie stare formacye w większej części grubości swej bogate w skamieniałości, powstały przy długotrwałem opadaniu dna morskiego. Od czasu, gdy w roku 1845 ogłosiłem swoje poglądy w tym kierunku, śledziłem postępy geologii i ze zdziwieniem przekonywałem się, jak jeden autor za drugim, opisując tę lub ową wielką formacyę, dochodził do wniosku, że tworzyła się ona podczas opadania dna.

Dodać mogę, że jedyna stara formacya trzeciorzędowa na zachodniem wybrzeżu Ameryki południowej, która zdołała oprzeć się dotychczasowemu spłuki-

waniu, ale która z trudnością tylko przetrwa zapewne przyszłe okresy geologiczne, utworzyła się podczas opadania dna i dlatego właśnie tak znacznej dosięgła miąższości.

Wszystkie fakta geologiczne wskazują wymownie, iż każdy obszar powierzchni ziemi musiał ulegać licznym powolnym wahaniom poziomu, a wahania te były prawdopodobnie o wiele większej rozciągłości, niż z faktów tych sądzićby można. Ztąd też, w czasie obniżania się obszernych lądów powstały prawdopodobnie utwory bogate w skamieniałości, a tak grube i rozległe, iż mogły się oprzeć w przyszłości spłukiwaniu; trwać to jednak mogło tylko tak długo, dopóki gromadzenie osadów było dostatecznie obfitem, aby morze pozostawało płytkiem i aby szczątki kopalne były zagrzebane i zabezpieczone od rozkładu. Przeciwnie zaś, w miejscach płytkich, najbardziej dla życia przyjaznych, pokłady znacznej miąższości nie mogły się tworzyć, dopóki poziom pozostawał stałym. Jeszcze trudniej mogło to mieć miejsce podczas naprzemian występujących okresów wznoszenia i obniżania, czyli, mówiąc ściślej, warstwy osadzające się przy takich wahaniach w czasie obniżania się dna, musiały przy następującem potem wznoszeniu, znów podlegać działaniu fal morskich i ich niszczącemu wpływowi.

Uwagi te dotyczą głównie brzeżnych i podbrzeżnych osadów. Na otwartem zaś i płytkiem morzu, jak np. na większej części archipelagu Malajskiego, gdzie głębokość waha się od 30 lub 40 do 60 stóp, powinnyby powstawać w czasie wznoszenia się dna bardzo rozległe formacye, które od obnażeń niewieleby cierpiały. Miąższość jednak tej formacyi nie powinnaby być znaczną dla tej przyczyny, że w skutek ruchu do góry dna morskiego, nie mogła ona dorównać pierwotnej głębokości morza; nie mogła ona dalej być ani bardzo zbitą, ani też pokrytą przez późniejsze utwory, tak że przy następnych wahaniach gruntu prawdopodobnie zniknęła zupełnie w skutek wpływu atmosfery oraz działania morza. Hopkins atoli przypuszczał, że jeśli pewna część powierzchni gruntu wzniesie się i nieobnażona, znów się w morze zagłębi, pokład utworzony podczas okresu wznoszenia się, jakkolwiek nie znacznej grubości, może być przez późniejsze osady ochronionym i w taki sposób na długie okresy czasu zachowanym.

Hopkins powiada dalej, że uważa zupełne zanikanie pokładów osadowych wielkiej poziomej rozległości za rzecz rzadką. Wszyscy atoli geologowie, z wyjątkiem niewielu, którzy dostrzegają w łupkach metamorficznych i skałach plutonicznych wpływ ognistego jądra ziemi, zgodzą się chyba na to, że ze skał takiego pochodzenia musiały być spłukane wielkie masy. Jest to bowiem prawie niemożliwem, aby skały te krystalizowały i twardniały, nie będąc pokrytemi przez inne; jeśli atoli metamorfozy odbywały się w wielkich głębiach oceanu, pokłady ochraniające te skały mogły nie być znacznej grubości. Przyjmując zaś, że takie skały, jak gnejs, łupek mikowy, diorit, i t. p., musiały być kiedyś z konieczności pokrytemi, jak objaśnić sobie można wielkie i obnażone powierzchnie, skałom tym we wszystkich okolicach ziemi właściwe, jeśli nie przez

przypuszczenie, że skały te później dopiero zostały ogołocone ze wszystkich pokrywających je warstw. Że takie rozległe obszary granitowe istnieją, najmniejszej nie ulega wątpliwości. Obszar granitowy w Parime jest według Humboldta co najmniej 19 razy większy od Szwajcaryi. W okolicy południowej części rzeki Amazonki Boné przedstawia na mapie powierzchnię granitową wielkości Hiszpanii, Francyi, Włoch, Wielkiej Brytanii i części Niemiec razem wziętych. Okolica ta nie jest jeszcze ściśle zbadaną, ale na zasadzie zgodnych z sobą świadectw podróżników, musi tu być bardzo rozległy obszar granitowy. V. Eschwege daje detaliczne przecięcie tego obszaru, który ciągnie się według niego, poczynając od Rio de Janeiro w prostej linii 260 mil geograficznych, ja zaś sam przebyłem go w innym kierunku na przestrzeni 150 mil, nie widząc przytem żadnej innej skały prócz granitu. Liczne zebrane i zbadane przezemnie odłamki, które znajdują się wzdłuż wybrzeża Rio de Janeiro na przestrzeni 1100 mil angielskich, należą też wszystkie do tej samej klasy skał. Wewnątrz lądu wzdłuż całego północnego brzegu rzeki la Plata, prócz nowszych utworów trzeciorzędowych, w jednym tylko punkcie widziałem skały, uległe słabej metamorfozie, które prawdopodobnie stanowią resztki dawniejszego pokrycia utworów granitowych. Zwróćmy się teraz do lepiej znanych okolic, do Stanów Zjednoczonych i do Kanady. Wyciąwszy z pięknej mapy H. D. Rogera odpowiednio zabarwione kawałki, wyobrażające wspomniane formacye i zważywszy papier znalazłem, że stosunek metamorficznych (nie zaś „półmetamorficznych") i granitowych skał ma się do wszystkich młodszych paleozojskich formacyj, jak 190 : 125. W wielu okolicach metamorficzne i granitowe obszary byłyby naturalnie o wiele rozleglejsze niźli się wydają, gdyby uwolnione zostały z nierównomiernie pokrywających je osadów, nie stanowiących pierwiastkowego ich pokrycia, pod którem krystalizacya skał tych się odbywała.

Tak więc w niektórych okolicach prawdopodobnie zostały spłukane całe formacye geologiczne, tak że nawet ślad żaden po nich nie pozostał. Jedną jeszcze uwagę zrobić wypada. Podczas okresu wznoszenia się, rozległość lądu jako też 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. Podczas zaś obniżania się, maleje obszar zamieszkiwanej powierzchni oraz ilość mieszkańców (wyjątek stanowią mieszkańcy nadbrzeżni w wypadku, kiedy ląd stały rozpada się na grupy wysp); jeśli zatem podczas obniżania gasną liczne gatunki, to niewielka też przytem ilość nowych odmian i gatunków powstaje; a właśnie podczas takich okresów obniżania, osadziły się nasze wielkie i najbardziej w skamieniałości obfitujące pokłady.

### Brak licznych odmian pośrednich w oddzielnych formacyach.

Po wszystkiem, co wyżej rozpatrzyliśmy, niepodobna wątpić, że w ogóle dane geologii, nadzwyczajnie są niedostateczne. Jeśli zaś zwrócimy uwagę na jakąkolwiekbądź pojedynczą formacyę, to tem trudniej pojąć, dlaczego nie znajdujemy w niej ścisłych przejść stopniowych pomiędzy pokrewnemi gatunkami, jakie żyły w początku i w końcu tworzenia się tej formacyi. Tak np. Trautschold przytacza pewną ilość przykładów, dotyczących Ammonitów, Hilgendorf zaś opisuje niezmiernie ciekawy wypadek istnienia dziesięciu stopniowo zmienionych form Zatoczka wielokształtnego (Planorbis multiformis) w następujących po sobie warstwach pewnej szwajcarskiej formacyi wód słodkich. Chociaż formacya każda wymagała do utworzenia się swego długiego bezwątpienia okresu czasu, rozmaite są jednakże powody, dla których nie znajdujemy wszędzie podobnego stopniowego uszeregowania gatunków, żyjących w początku i w końcu tworzenia się formacyi. Nie mogę jednak nadawać następującym rozumowaniom zbyt wielkiego znaczenia. Chociaż każda formacya powinna odpowiadać bardzo długiemu szeregowi lat, jednakże okres ten jest prawdopodobnie krótkim w porównaniu z ilością lat, potrzebną do przemiany pewnego gatunku w inny. Wiadomo mi, że dwaj paleontologowie, Bronn i Woodward, których zdania są godne szacunku, przyszli do wniosku, że przeciętna trwałość każdej formacyi przewyższa dwa lub trzy razy przeciętną trwałość gatunku; jednakże, zdaje mi się, nieprzezwyciężone trudności nie pozwalają nam pod tym względem dojść do prawdziwego wniosku. Kiedy dostrzegamy po raz pierwszy pewien gatunek w pośrodku jakiejś formacyi, to byłoby zbyt pospiesznem ztąd wnioskować, że gatunek ten nie istniał już gdziekolwiekbądź przedtem. W podoby sposób, gdy widzimy brak pewnego gatunku w ostatniej już warstwie formacyi, zbyt pospiesznie wnioskowalibyśmy na zasadzie tego, że dany gatunek zupełnie już wygasł. Zapominamy, jak maleńką jest Europa w porównaniu z resztą ziemi, a rozmaite piętra pojedynczych formacyj nie są jeszcze w całej Europie z dostateczną ścisłością zestawione.

Możemy przyjąć bez wahania, że wszelkie gatunki zwierząt morskich odbywały gromadnie wielkie wędrówki w skutek klimatycznych lub innych zmian, a jeśli spotykamy po raz pierwszy pewien gatunek w jakiejś formacyi, bardzo jest prawdopodobnem, że przywędrował on właśnie do tej okolicy. Tak np. wiadomo, iż niektóre gatunki zwierząt w utworach paleozojskich Ameryki północnej wystąpiły nieco wcześniej aniżeli w europejskich, ponieważ musiały one bezwątpienia mieć czas na to, aby odbyć wędrówkę z mórz Amerykańskich do Europejskich. Przy badaniu najmłodszych osadów w różnych okolicach ziemi wszędzie zauważono fakt, że niektóre nieliczne dziś jeszcze żyjące gatunki w osadach tych pospolite, wyginęły zupełnie w morzach otaczających, lub też, że naodwrót, niektóre gatunki występujące obficie w morzach sąsiednich, w osadach tych albo są rzadkie, albo też wcale tam nie istnieją. Bardzo jest poucza-

jącem zastanowić się nad wielkiemi rozmiarami wędrówek, jakie, według wiarogodnych dowodów geologii odbywały zwierzęta europejskie podczas epoki lodowej, stanowiącej przecie tylko małą część całego okresu geologicznego, a także zwrócić uwagę na wielkie wahania poziomu, na nadzwyczajną zmienność klimatu oraz na olbrzymią długość czasu, które odpowiadają okresowi lodowemu. A jednak wątpić należy, czy w jakiejkolwiekbądź części świata pokłady, zawierające szczątki kopalne osadzały się na jednem i tem samem miejscu podczas całego trwania okresu tego. Nieprawdopodobnem jest np., aby w ciągu całego okresu lodowego, tworzyły się warstwy osadowe przy ujściu Mississippi w obrębie takiej głębokości, w jakiej zwierzęta morskie najlepiej mogą żyć; wiemy bowiem, że podczas tego okresu odbywały się rozległe przemiany geograficzne w innych częściach Ameryki. Gdyby warstwy, osadzone podczas okresu lodowego w płytkich miejscach przy ujściu Mississippi, zostały podniesione, zawarte w nich szczątki organiczne pojawiałyby się prawdopodobnie i znówby zanikały w różnych poziomach w skutek wędrówek gatunków oraz zmian geograficznych. A w dalekiej przyszłości geologowi, badającemu te warstwy, zdawaćby się mogło, że przeciętna długotrwałość tych organizmów krótszą była aniżeli długotrwałość okresu lodowego, gdy tymczasem jest ona w samej rzeczy o wiele większą, albowiem zaczęła się od czasu, poprzedzającego okres lodowy i aż do naszych dni przetrwała.

Ścisły szereg przejść pomiędzy dwiema formami w dolnych i górnych częściach pewnej formacyi geologicznej wystąpić może tylko wtedy, jeśli osadzanie się tej ostatniej trwało bardzo długo, tak że starczyło dosyć czasu na powolnie odbywający się proces przemian. Miąższość pokładów musiałaby być w takim razie bardzo znaczną, a gatunki podlegające przemianom, powinnyby żyć w ciągu całego tego czasu w jednym i tym samym obrębie. Widzieliśmy atoli, 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 jednakową, co jest znów warunkiem tego, aby gatunki morskie ciągle żyć mogły na jednem i tem samem miejscu, potrzeba koniecznie, aby dowóz osadów zrównoważał wciąż obniżanie. Ale otóż obniżanie takie będzie często dotykało okolic sąsiednich, zkąd dowóz ów ma miejsce, a przeto dowóz może się zmniejszyć, podczas gdy obniżanie wciąż jeszcze trwać będzie. Taka dokładna równowaga pomiędzy dowozem osadów a szybkością obniżania zdarza się prawdopodobnie w naturze bardzo rzadko, wielu bowiem paleontologów wykazało, że bardzo grube pokłady osadowe nie zawierają zwykle szczątków organicznych z wyjątkiem tylko ich górnych i dolnych warstw.

W tworzeniu się każdej pojedynczej formacyi geologicznej, jako też całego szeregu formacyj każdego kraju, zachodziły prawdopodobnie przerwy. Gdy spoglądamy na formacyę, złożoną z warstw bardzo różnorodnej natury mineralogicznej, co tak często się zdarza, słusznie możemy przypuszczać, że proces osadzania odbywał się śród mniejszych lub większych przerw. Dalej, najści-

ślejsze nawet badanie pewnego utworu geologicznego nie może dać nam pojęcia o długości czasu, jaki upłynął podczas osadzania się jego. Możnaby przytoczyć wiele przykładów, gdzie pojedyncze, kilka stóp tylko grubości mające warstwy odpowiadają całym formacyom, które dochodzą w innych okolicach do tysięcy stóp grubości i które potrzebowały tem samem olbrzymiego czasu do utworzenia się; a jednak nikt, nie wiedząc o tem, ani przypuści nawet, jakiemu niezmierzonemu okresowi czasu odpowiadają te cienkie, warstwy. Można też przytoczyć liczne wypadki, gdzie dolne warstwy pewnego utworu geologicznego zostały wzniesione, obnażone, znów zagłębione i przez górne warstwy tegoż utworu na nowo pokryte; fakta takie dowodzą, że podczas osadzania się przechodziły wielkie okresy czasu, które łatwo przeoczone być mogą. W wielu innych wypadkach wielkie drzewa kopalne, stojące pionowo na naturalnym swoim gruncie, dostatecznie dowodzą długich przerw w procesie osadzania oraz wielokrotnych zmian poziomu, o czem nie mielibyśmy pojęcia, gdyby drzewa te przypadkowo się nie zachowały. Tak np. Lyell i Dawson znaleźli w 1400 stóp grubości mających pokładach węglowych w Nowej-Szkocyi stare pokłady, zawierające korzenie drzew, ułożone jeden na drugim niemniej jak na 68-miu różnych wysokościach. Jeśli zatem jeden i ten sam gatunek występuje w dolnej, środkowej i górnej części formacyi, bardzo jest prawdopodobnem, że nie żył on podczas całego okresu osadzania się jej wciąż na tem samem miejscu, lecz że zapewne podczas jednego i tego samego okresu geologicznego wielokrotnie owdzie zanikał, gdzieindziej zaś się pojawiał.

Gdyby więc gatunek taki ulegał podczas osadzania się jakiegobądź utworu geologicznego znacznym przemianom, przekrój warstw okresu tego nie przedstawiłby nam prawdopodobnie tych wszystkich delikatnych przejść, które według teoryi mojej łączyć z sobą powinny formy początkowe i końcowe; widzielibyśmy wtedy raczej przeskoki w przemianach, jakkolwiek może nieznaczne. Niezmiernie jest ważnem pamiętać, że przyrodnicy nie posiadają żadnego pewnego kryteryum dla odróżniania gatunków od odmian. Przyznają oni każdemu gatunkowi pewien stopień zmienności; skoro jednak dostrzegają cokolwiek większe różnice pomiędzy dwiema formami, tworzą z nich gatunki, o ile naturalnie nie mogą powiązać ich z sobą przez ścisłe formy pośrednie. Tych ostatnich zaś nie możemy się zawsze spodziewać w przekrojach geologicznych na zasadzie powyższych dowodów. Przypuśćmy, że *B* i *C* przedstawiają dwa gatunki, i że forma trzecia *A* znalezioną została w głębszej i starszej warstwie. Otóż, gdyby nawet forma *A* zajmowała ściśle środek pomiędzy *B* i *C*, z pewnością uważanoby ją wprost za oddzielny trzeci gatunek, jeśliby jednocześnie pewne odmiany pośrednie nie łączyły jej z jednym lub też z obydwoma temi gatunkami. Nie należy też zapominać o tem, jak to już wyżej wspomniano, że jeśli nawet forma *A* stanowi rodowego ojca *B* i *C*, to i wtedy nie powinna ona koniecznie pod każdym względem w organizacyi swej zajmować środka pomiędzy niemi. Możemy tedy otrzymać tak gatunek rodowy jakoteż i pochodzące od niego formy zmienione z dolnych i górnych warstw tej samej formacyi.

a jednak możemy niedopatrzeć się przytem pokrewieństwa pomiędzy niemi, skutkiem braku licznych form przejściowych, lecz zmuszeni jesteśmy uważać wszystkie za niezależne gatunki.

Wiadomą jest rzeczą, na jak nieznacznych różnicach opierają niektórzy paleontologowie gatunki, zwłaszcza, gdy egzemplarze pochodzą z różnych piętr pewnej formacyi. Niektórzy wprawni systematycy mięczaków uważają liczne bardzo piękne gatunki d'Orbigny i inne wprost za odmiany, a to dowodzi właśnie zmienności, jaka według teoryi naszej istnieć powinna. Zwróćmy dalej uwagę na młodsze trzeciorzędowe pokłady, zawierające wiele gatunków mięczaków, które większość przyrodników uważa za identyczne z żyjącemi jeszcze dotąd gatunkami; inni dzielni badacze, jak Agassiz i Pictet uważają te trzeciorzędowe gatunki za specyficznie różne, jakkolwiek zgadzają się na to, że różnice mogą tu być bardzo nieznaczne. Jeśli przypuścimy, że ci znakomici przyrodnicy nie zostali uwiedzeni fantazyą i jeśli przyjmiemy, że większość badaczy niema racyi i że wszystkie gatunki trzeciorzędowe różnią się rzeczywiście od obecnie żyjących, otrzymamy tu dowód częstego występowania lekkich modyfikacyj, przez teoryę naszą wymaganych. Jeśli prócz tego uwzględnimy większe różnice czasu, odpowiadające następującym po sobie piętrom jednej i tej samej wielkiej formacyi geologicznej, znajdziemy, że skamieniałości w nich zawarte, jakkolwiek pospolicie uważane za różne gatunki, o wiele bliżej spokrewnione są z sobą wzajemnie, aniżeli gatunki odległych od siebie formacyj; tak więc i w tym razie mamy niewątpliwy dowód zmienności, jaka zgodnie z teoryą moją nastąpiła. Do przedmiotu tego powrócę jeszcze w rozdziale następującym.

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 rodowe swe formy dopiero wtedy, gdy się w dostatecznym stopniu zmieniły i udoskonaliły. Przyjąwszy to, trudno się spodziewać, aby mogły być znalezione wszystkie wcześniejsze formy przejściowe pomiędzy każdemi takiemi dwoma gatunkami w następujących po sobie warstwach pewnej formacyi jakiejkolwiekbądź okolicy; należy bowiem przypuścić, że pojedyncze formy przejściowe, jako lokalne, ograniczone były pewnemi miejscowościami. Większość zwierząt morskich rozległe ma rozmieszczenie; ponieważ zaś widzieliśmy, że rośliny najbardziej rozpowszechnione, najczęściej też przedstawiają odmiany, nader jest prawdopodobnem, że z pomiędzy mięczaków i innych zwierząt morskich te, które kiedyś rozmieszczone były na największej przestrzeni, sięgającej o wiele dalej po za granice znanych formacyj geologicznych Europy, najczęściej też tworzyły początkowe odmiany lokalne, a wreszcie gatunki nowe. I z tego także powodu zmniejsza się prawdopodobieństwo znalezienia szeregu form przejściowych w jakiejkolwiekbądź formacyi geologicznej.

Do tego samego wniosku prowadzi też inny, ważniejszy jeszcze, przez Falconera niedawno wypowiedziany pogląd, a mianowicie, że okresy czasu,

podczas których gatunki ulegały zmianie, jakkolwiek stanowią bardzo wiele lat, są jednak prawdopodobnie krótkie w stosunku do okresów, podczas których też same gatunki nie ulegały żadnym zmianom. Nie trzeba też zapominać i o tem, że teraz, posiadając nawet zupełne egzemplarze do badania, niepodobna najczęściej połączyć z sobą wzajemnie dwóch form przez odmiany pośrednie i dowieść w taki sposób związku ich z jednym gatunkiem, gdy niema się jednocześnie wielu egzemplarzy z różnych miejscowości; w podobny zaś sposób zebrać gatunki kopalne bardzo jest trudno. Najlepiej może pojmiemy, jak mało prawdopodobną jest dla nas możebność wzajemnego z sobą powiązania gatunków przez liczne kopalne ogniwa pośrednie, gdy się sami siebie spytamy, czy np. przyszli geologowie będą w stanie dowieść, że nasze rozmaite rasy bydła, owiec, koni i psów pochodzą od jednej lub od kilku form rodowych, lub też roztrzygnąć, czy pewne mięczaki morskie z wybrzeży Ameryki Północnej, przez jednych konchyliologów za gatunki odmienne od europejskich ich przedstawicieli uważane, przez innych zaś wprost tylko za odmiany tychże poczytywane, są rzeczywiście odmianami, czy też oddzielnemi gatunkami? To mogłoby się udać przyszłym geologom, gdyby wykryli oni mnóstwo kopalnych form pośrednich, co jednak jest w najwyższym stopniu nieprawdopodobnem.

Pisarze, nie wierzący w przemianę gatunków, wciąż twierdzą, że geologia nie dostarcza form przejściowych. Twierdzenie to jednak, jak w następnym rozdziale zobaczymy, stanowczo jest mylnem. Sir J. Lubbock powiada: „Każdy gatunek jest ogniwem pośredniem pomiędzy innemi pokrewnemi formami". Najlepiej się o tem przekonamy, skoro z pewnego rodzaju, bogatego w kopalne i żywe gatunki, cztery piąte gatunków wyrzucimy, przyczem nikt wątpić nie będzie, że luki pomiędzy pozostałemi gatunkami większe będą aniżeli przedtem. Jeśli wyrzucone formy są przypadkowo krańcowemi, rodzaj ten okaże się wtedy naturalnie bardziej odległym od innych rodzajów, niż przedtem. Badania geologiczne nie wykazały wprawdzie istnienia kiedyś nieskończenie licznych form przejściowych, mających znaczenie rzeczywistych odmian i łączących wszystkie obecnie żyjące gatunki z wygasłemi. Tego jednak oczekiwać od geologii niepodobna; a pomimo to, wiele już razy stawiano fakt ten jako poważny bardzo zarzut przeciwko moim poglądom.

Stosownem będzie zebrać razem powyższe uwagi o niedostateczności dowodów geologii i objaśnić je na wymyślonym przykładzie. Archipelag Malajski zajmuje prawie wielkość Europy, licząc od przylądku Północnego (Nordcap) aż do morza Śródziemnego i od Anglii do Rossyi, odpowiada przeto rozległością swą tej części powierzchni ziemi, która, wyjąwszy Amerykę Północną, najstaranniej i najściślej zbadaną jest pod względem geologicznym. Najzupełniej zgadzam się z Godwin-Austenem na to, że obecny stan Archipelagu Malajskiego wraz z jego licznemi, przez szerokie i płytkie odnogi morskie pooddzielanemi wyspami odpowiada prawdopodobnie dawniejszemu stanowi Europy, kiedy większość formacyj naszych dopiero co osadzać się zaczęła. Archipelag Malajski stanowi jedną z najbogatszych w życie organiczne okolic na całej po-

wierzchni ziemi; ale gdyby nawet zebrać wszystkie gatunki, jakie żyły tam kiedykolwiek, jak niedokładnie przedstawiałyby one historyę naturalną całej ziemi! A tymczasem mamy słuszne powody mniemać, że szczątki mieszkańców lądowych tego Archipelagu tylko bardzo niedostatecznie musiały przechodzić do formacyj, jakie przypuszczalnie tam się osadzały. Przypuszczam nawet, że niewiele mieszkańców wybrzeży i nagich skał podmorskich musiało zachować się w nowszych pokładach; te zaś formy, które zawarte były w żwirze i piasku, także nie powinny się były zachować w przyszłości. Gdzie zaś żadne osady na dnie morskiem się nie utworzyły, lub też nie nagromadziły się w dostatecznej mierze, aby zabezpieczyć szczątki organiczne od zniszczenia, tam też żadne szczątki zachować się nie mogły.

Formacye, bogate w szczątki kopalne i dostatecznie grube, aby przetrwać podobnie długi okres czasu, jak będące po za nami utwory trzeciorzędowe— powstały prawdopodobnie w Archipelagu tylko w czasie okresów obniżania. Te okresy obniżania były prawdopodobnie przerywane przez niezmierzone pauzy, odpowiadające okresom wznoszenia lub spokoju; podczas wznoszenia wszystkie formacye, 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; a nawet w rozległych i płytkich morzach w pośród Archipelagu, warstwy, osadzone w okresie wznoszenia, zaledwie mogły dosięgnąć dostatecznej miąższości, lub też być pokrytemi lub ochronionemi przez późniejsze utwory tak, aby się zachować na daleką przyszłość. W czasie obniżania zaginą prawdopodobnie liczne formy żyjące, w czasie zaś wznoszenia, przeciwnie, w skutek zmian, największemu ulegną one urozmaiceniu, geologiczne atoli pomniki nie przekażą zapewne przyszłości żadnych wieści.

Wątpić należy, czy przeciąg jakiegokolwiekbądź długiego okresu obniżania się całego Archipelagu lub też pewnej jego części wraz z okresem osadzania się odpowiednich pokładów przewyższał przeciętną długotrwałość gatunków, jakie podówczas żyły; a jednak stanowi to konieczny warunek zachowania się wszystkich form przejściowych pomiędzy dwoma lub kilkoma jakiemibądź gatunkami. Jeśli zaś te formy pośrednie nie zachowają się w zupełności, natenczas odmiany przejściowe uważane będą w przyszłości wprost za nowe, jakkolwiek bardzo pokrewne gatunki. Bardzo jest także prawdopodobnem, że każdy wielki okres obniżania przerywanym był przez wahania poziomu i że podczas tych długich okresów występowały też małe zmiany klimatyczne. A w takim razie mieszkańcy Archipelagu zmuszeni byli do wędrówek, tak że z czasów tych nie mogły się zachować żadne ściśle powiązane z sobą wieści o biegu zmian ich.

Liczni mieszkańcy Archipelagu zamieszkują obecnie tysiące mil angielskich po za zwykłemi swemi granicami, analogia zaś nakazuje przypuszczać, że głównie te właśnie bardzo rozprzestrzenione gatunki, jakkolwiek może nie wszystkie, najczęściej tworzyć będą nowe odmiany. Odmiany te były zapewne początkowo zwykle lokalne lub też do jednej okolicy przywiązane, jeśli jednak

jako takie, osiągały pewną korzyść, lub też jeśli się zmieniały lub wydoskonalały coraz bardziej, rozszerzały się powoli i zastępowały swych rodziców. Powróciwszy do dawnych swych miejsc rodzinnych, odmiany takie, jako zmienione w stosunku do pierwotnego stanu nieznacznie wprawdzie, ale jednostronnie i zawarte w nieco różnych oddziałach tej samej formacyi, uważane będą zapewne przez wielu paleontologów za nowe i różne gatunki.

Jeśli zatem uwagi te są do pewnego stopnia racyonalne, nie możemy tedy oczekiwać, abyśmy w naszych formacyach geologicznych znaleźć mogli nieskończoną ilość takich ścisłych form przejściowych, jakie, zgodnie z teoryą moją, powinny były z sobą łączyć wszystkie dawniejsze i dzisiejsze gatunki pewnej grupy w jeden długi i rozgałęziony łańcuch form żyjących. Musimy zadowolić się niewielką tylko ilością ogniw przejściowych (które z pewnością znaleźć można), mniej lub więcej z sobą związanych; a ogniwa te, chociażby bardzo bliskie sobie były, przez wielu paleontologów uważane będą za różne gatunki, gdy tylko będą występowały w rozmaitych pokładach formacyi. Przyznaję wszelako, że nigdybym nie przypuszczał jak skąpych wiadomości o przemianach form żyjących dostarcza najlepszy przekrój geologiczny, gdyby brak tych licznych form pośrednich pomiędzy gatunkami żyjącemi w początku i na końcu każdej formacyi nie stanowił tak ważnej trudności dla mojej teoryi.

## Nagłe występowanie całych grup pokrewnych gatunków.

Nagłe zjawianie się całych grup nowych gatunków w pewnych formacyach, uważanem było przez niektórych paleontologów, jak np. przez A g a s s i z a, P i c t e t a i S e d g w i c k a za niezbity dowód przeciwko wierze w powolną przemianę gatunków. Bo gdyby rzeczywiście liczne gatunki jakiegobądź rodzaju lub rodziny nagle się pojawiły, to fakt ten przemawiałby silnie na niekorzyść teoryi mojej powolnych przemian drogą doboru naturalnego. Gdyż nietylko rozwój pewnej grupy form, od jednego wspólnego pochodzących ojca, musiał być zgodnie z teoryą moją bardzo powolnym, lecz i same formy rodowe musiały już żyć dawno przed zjawieniem się zmienionych ich potomków. Ale wciąż przeceniamy dokładność danych geologii i mylnie wnioskujemy, że ponieważ pewne rodzaje lub rodziny nie znajdują się pod pewną warstwą geologiczną, to tem samem nie istniały one jeszcze przed tą formacyą. We wszystkich wypadkach zasługują pozytywne dowody paleontologiczne na bezwarunkowe zaufanie, gdy tymczasem dowody negatywne nic mają, jak tego doświadczenie uczy, żadnej wartości. Zapominamy wciąż o tem, jak wielkim jest świat w stosunku do tej małej powierzchni, jaką ściślej znamy pod względem geologicznym; zapominamy o tem, że grupy gatunków oddawna już mogły istnieć i powoli się zmieniać w innych miejscowościach, zanim jeszcze pojawiły się na starych archipelagach Europy i Stanów Zjednoczonych. Nie bierzemy dostatecznie pod uwagę olbrzymiej ilości czasu, jaka upłynęła pomiędzy osadzaniem

się bezpośrednio spoczywających na sobie formacyj i która trwała często zapewne o wiele dłużej niż czas, potrzebny do osadzenia się każdej formacyi. Te pośrednie okresy czasu wystarczyłyby na to, aby pomnożyć ilość gatunków pochodzących od pewnej formy rodowej, tak że w ten sposób grupy gatunków, zjawiające się w każdej następującej formacyi, mogą się wydawać, jak gdyby nagle zostały 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 raz wystąpiło i gdy przez to mała ilość gatunków otrzymała przewagę nad innemi ustrojami, potrzeba już było niewielkiego tylko stosunkowo czasu, aby powstały liczne różniące się od siebie formy, skłonne do szybkiego i rozległego rozpowszechnienia się na powierzchni ziemi. Profesor Pictet w znakomitem swem sprawozdaniu z niniejszej książki, wspominając o dawnych formach przejściowych, powiada np. o ptakach, że nie może zrozumieć, jaką korzyść przynosiła pewnej formie rodowej tychże powolna zmiana przedniej kończyny? Ale rozpatrzmy tylko pingwiny mórz południowych, a przekonamy się natychmiast, że przednia kończyna tych ptaków przedstawia właśnie formę pośrednią pomiędzy prawdziwą nogą i prawdziwem skrzydłem. Jednakże ptaki te zachowują się zwycięzko w walce o byt, bo przecie są tak liczne i bogate w gatunki. Nie sądzę wcale, że mamy tu przed sobą pewien rzeczywisty stopień przejściowy w rozwoju skrzydła ptasiego; ale co przeczy poglądowi, że dla zmodyfikowanych potomków tych pingwinów byłoby korzystnem, aby uległy one stopniowo takiej zmianie, że początkowo, podobnie jak kaczka grubogłowa (Micropterus brachypterus), fruwałyby poziomo po nad powierzchnią morza, a później wznosiłyby się i wyuczyły latać w powietrzu?

Chcę jeszcze przytoczyć kilka przykładów, by wyjaśnić powyższe uwagi, a szczególniej, aby dowieść, jak łatwo mylić się możemy co do nagłego powstawania całych grup gatunków. Krótki czas, jaki upłynął pomiędzy pierwszem a drugiem wydaniem paleontologii Picteta (1844—46 do 1853—57) wywołał już znaczne zmiany w wynikach dotyczących zjawiania się i wygasania różnych grup zwierzęcych, a w trzeciem wydaniu znów zajdą zapewne znaczne zmiany. Wspomnę naprzód o znanym fakcie, że jeszcze przed kilku laty znajdywaliśmy w podręcznikach geologii, iż wielka gromada ssących wystąpiła zupełnie nagle w początku okresu trzeciorzędowego; a tymczasem obecnie wiemy już o tem, że jedna z warstw najbogatszych, względnie do swej miąższości, w kopalne szczątki ssących, odkrytą została w pośrodku utworów drugorzędowych i że właściwe ssące znalezione zostały w najstarszych pokładach tych ostatnich, a mianowicie w New red Sandstone (Tryjas). Cuvier kładł często nacisk na to, że nie znaleziono jeszcze żadnej małpy w jakimkolwiekbądź pokładzie trzeciorzędowym; obecnie zaś znamy kopalne gatunki czwororękich już w okresie

mioceńskim z Indyj Wschodnich, Południowej Ameryki i Europy. Gdyby szczęśliwy wypadek nie zachował nam licznych śladów w New red Sandstone Stanów Zjednoczonych, w jakiż sposób moglibyśmy twierdzić, że prócz gadów istniało już w tak wczesnym okresie czasu co najmniej trzydzieści gatunków ptaków i że niektóre z nich olbrzymiej dochodziły wielkości; a jednak ani jednej kostki nie znaleziono jeszcze w tych pokładach. Niedawno jeszcze utrzymywali paleontologowie, że cała gromada ptaków wystąpiła nagle w czasie okresu eoceńskiego; ale obecnie wiemy, na zasadzie poszukiwań Owena, że pewien ptak z pewnością żył już w okresie, kiedy osadzał się górny piaskowiec zielony; a w jeszcze nowszych czasach odkryto w oolitycznym łupku Solenhofenu — Archaeopteryxa, tego dziwnego ptaka o długim jaszczurzym ogonie, zaopatrzonym na każdym członku w parę piór i o dwóch wolnych pazurach na skrzydłach. Prawie żadne inne odkrycie nie przekonywa nas tak wymownie o tem, jak mało jeszcze znamy dawniejszych mieszkańców ziemi.

Chcę jeszcze inny przytoczyć przykład, który bardzo mnie uderzył, gdyż byłem naocznym jego świadkiem. Otóż, w rozprawie o kopalnych, osiadłych rakach wąsonogich zawnioskowałem na zasadzie wielkiej ilości żyjących i wygasłych gatunków trzeciorzędowych, na zasadzie niezwykłego bogactwa wielu gatunków w osobniki i ich rozmieszczenia na całej ziemi od północy aż do równika i od powierzchni morza aż do 50 sążni głębokości, na zasadzie zupełnego zachowania się ich szczątków w najstarszych pokładach trzeciorzędowych, oraz łatwości rozpoznawania i określania gatunków pojedynczych nawet skorupek, na zasadzie wszystkich tych okoliczności, powiadam, zawnioskowałem, że jeśli tylko w okresie drugorzędowym żyły siedzące raki wąsonogie, takowe powinny się były zapewne zachować i powinny były być wykryte; ponieważ jednak w owym czasie nie znano jeszcze skorupek żadnego gatunku z pokładów tego okresu geologicznego, wnioskowałem też dalej, że zapewne ta wielka grupa raków rozwinęła się dopiero nagle w początku okresu trzeciorzędowego. Przysporzyło mi to wiele kłopotu, gdyż, jak sądziłem naówczas, byłby to jeszcze jeden przykład nagłego występowania wielkiej grupy gatunków. Ale zaledwie tylko zjawiło się dzieło moje, gdy wiarogodny paleontolog Hr. Bosquet przysłał mi rysunek całkowitego, nieznanego egzemplarza siedzącego raka wąsonogiego, który przez niego samego został znaleziony w belgijskich pokładach kredy. Wypadek ten wyda się jeszcze dziwniejszym, gdy dodam, że ten siedzący rak wąsonogi przedstawia Chthamalusa, rodzaj bardzo pospolity i wszędzie się znajdujący, którego ani jednego egzemplarza nieznaleziono aż dotąd w pokładach trzeciorzędowych. W jeszcze nowszych czasach odkrytym został przez Woodwarda w górnej formacyi kredy gatunek Pyrgoma, należący do pewnej innej podrodziny siedzących raków wąsonogich, tak że obecnie posiadamy zupełnie wystarczające dowody istnienia tej grupy zwierząt w okresie drugorzędowym.

Paleontologowie opierają się najczęściej na tym fakcie nagłego jakoby wystąpienia całej grupy gatunków, który podaje Agassiz, a mianowicie, że

że właściwe ryby kościste (Teleostii) pojawiły się dopiero po raz pierwszy w dolnych pokładach formacyi kredowej. Grupa ta zawierą największą ilość ryb obecnie żyjących. Niektóre jednak formy jurajskie i tryjasowe uważane są teraz zwykle za ryby kościste, a nawet niektóre formy paleozojskie zaliczone zostały do tej grupy przez pewną powagę naukową. Gdyby rzeczywiście ryby kościste nagle wystąpiły na półkuli północnej w początku okresu kredowego, to fakt ten byłby nader zadziwiającym, ale nawet w tym fakcie nie widziałbym niepokonanej trudności dla teoryi mojej, gdyby jednocześnie nie zostało dowiedzionem, że gatunki tej grupy nagle wystąpiły i w innych częściach ziemi w jednym i tym samym okresie. Zbytecznem jest prawie dodawać, że nieznaną jest jeszcze ani jedna nawet ryba kopalna z południowej strony równika, a jeśli przejrzymy paleontologię P i c t e t a, znajdziemy, że z wielu formacyj europejskich znane są dotąd tylko bardzo nieliczne gatunki. Niektóre nieliczne rodziny ryb posiadają obecnie szczupłe granice rozmieszczenia; to samo mogło też być z rybami kościstemi, tak że te ostatnie wtedy dopiero bardziej się mogły rozpowszechnić, gdy się w wielkiej rozwinęły ilości w tem lub owem morzu. Nie mamy też żadnego prawa sądzić, że oceany były zawsze tak otwarte z południa ku północy, jak obecnie. Dziś jeszcze równikowa część oceanu Indyjskiego mogłaby w skutek wzniesienia się Archipelagu Malajskiego po nad powierzchnię morza być zmienioną w zamknięty basen; tu mogłaby się rozwinąć i rozmnożyć pewna wielka grupa zwierząt morskich, która pozostawałaby tak długo zamkniętą, dopóki pewne gatunki, nadające się do chłodniejszego klimatu, nie byłyby w możności okrążyć dokoła południowy przylądek Afryki i Australii i wydostać się w taki sposób do innych mórz odległych.

Na zasadzie powyższych uwag, a dalej, przez wzgląd na naszą nieświadomość stosunków geologicznych wszystkich okolic świata, wyjąwszy Europę i Amerykę północną, oraz przez wzgląd na przewrót, jakiemu uległy nasze pojęcia paleontologiczne, skutkiem odkryć w ostatnich dwunastu latach, przez wzgląd na to wszystko, można, jak sądzę, twierdzić, że byłoby zupełnie tak samo niewłaściwem z naszej strony stosowanie do całej powierzchni ziemi u nas poznanego sposobu następstwa organizmów, jak niewłaściwem byłoby postępowanie naturalisty, który zatrzymawszy się pięć minut na jakiemś pustem wybrzeżu Australii, chciałby wnioskować o liczbie i rozmieszczeniu żyjących tam organizmów.

## Nagłe występowanie całych grup spokrewnionych gatunków w najniższych pokładach, zawierających szczątki kopalne.

Istnieje jeszcze inna, pokrewna, trudniejsza do pokonania okoliczność; mam na myśli nagłe pojawianie się gatunków, należących do kilku większych grup świata zwierzęcego w najniższych, zawierających skamieniałości pokładach. Większość przyczyn, jakie doprowadziły mnie do przekonania, iż wszy-

stkie żyjące gatunki pewnej grupy pochodzą od wspólnego przodka, można też w równej mierze zastosować do najstarszych gatunków kopalnych. Tak np. niepodobna wątpić o tem, że wszystkie kembryjskie i syluryjskie trylobity pochodzą od jakiegoś raka, który istniał dawno przed okresem kembryjskim i różnił się zapewne bardzo od wszystkich obecnie żyjących raków. Niektóre z najstarszych zwierząt nie różnią się wprawdzie bardzo od obecnie żyjących gatunków, jak np. Wiesionek (Lingula) lub Łodzik (Nautilius) i inne, ale według teoryi mojej, niepodobna przypuścić, ażeby te dawne gatunki były przodkami wszystkich późniejszych gatunków do tych samych co i one należących rzędów, a to dlatego, że nie przedstawiają one w żadnym razie form pośrednich pomiędzy niemi.

Jeśli zatem teorya moja jest prawdziwą, musiał tedy bezwarunkowo upłynąć przed osadzeniem się najstarszych pokładów kembryjskich równie długi, a może dłuższy jeszcze okres czasu, aniżeli okres, trwający od epoki kembryjskiej aż do dni naszych; a podczas tego nieskończenie długiego okresu czasu powierzchnia ziemi była prawdopodobnie zamieszkałą przez liczne twory żyjące. Tutaj spotykamy się z jednym nader poważnym zarzutem; bardzo jest bowiem wątpliwem, czy ziemia przez dostatecznie długi czas posiadała odpowiednie warunki dla życia organizmów. Sir W. Thomson przyszedł do wniosku, że stwardnienie skorupy ziemskiej miało miejsce co najmniej przed dwudziestu lub co najwyżej przed czterystu milionami lat, prawdopodobniej jednak przed niemniej jak dziewięćdziesięciu lub nie więcej jak przed dwustu milionami lat. Te tak bardzo odległe od siebie granice dowodzą wątpliwości danych liczbowych; a może inne jeszcze okoliczności muszą być uwzględnione przy rozwiązywaniu tej kwestyi. Według obliczeń Crolla upłynęło od okresu kembryjskiego sześćdziesiąt milionów lat. Sądząc jednak z małych zmian świata organicznego od początku okresu lodowego, czas ten wydaje się zbyt krótkim dla uskutecznienia w pośród form żyjących wielu ważnych przemian, jakie od czasu formacyi kembryjskiej z pewnością nastąpiły; a poprzedzające sto czterdzieści milionów lat zaledwie mogą być uważane za wystarczające dla rozwoju różnorodnych form żyjących, jakie istniały już w czasie epoki kembryjskiej. Jest wszakże prawdopodobnem, jak to utrzymuje Sir W. Thomson, że ziemia w bardzo wczesnym okresie rozwoju swego ulegała szybszym i gwałtowniejszym zmianom stosunków fizykalnych, aniżeli obecnie; a zmiany takie prowadziły zapewne do odpowiednio szybkich przemian organicznego świata, który naówczas ziemię zamieszkiwał.

Co się zaś tyczy pytania, dlaczego nie posiadamy obfitujących w skamieniałości pokładów z tych pierwotnych jakoby okresów czasu — nie mam na to wystarczającej odpowiedzi. Niektórzy znakomici geologowie, a na ich czele Sir R. Murchison, niedawno jeszcze byli przekonani, że w organicznych szczątkach tych najniższych warstw syluryjskich spoczywa kolebka życia planety naszej. Inni poważni sędziowie, jak C. Lyell i nieboszczyk Edw. Forbes zaoponowali przeciwko temu poglądowi. Ale nie należy zapominać, że

tylko mała część naszej powierzchni ziemi ściśle została zbadaną. Niedawno dopiero odkrył Barrande drugie jeszcze, głębsze, nieznane dotąd piętro formacyi syluryjskiej, obfitujące w nowe i szczególne gatunki; a obecnie pan Hicks odnalazł jeszcze głębiej, w dolnej kembryjskiej formacyi w Süd-Wales, pokłady, bogate w trylobity i zawierające rozmaite mięczaki i pierścienice.

Obecność zawierających fosfaty nerkowców oraz materyj bitumowych w niektórych najniższych warstwach azojskich dowodzi, że istniało w nich kiedyś wcześniejsze jeszcze życie; istnienie zaś Eozoon w formacyi laurentyńskiej jest obecnie ogólnie przyjmowanem [1]). W Kanadzie znajdują się trzy wielkie warstwy pod utworem syluryjskim, a w najniższej z nich znaleziono Eozoon. Sir W. Logan powiada, że ich „ogólna miąższość przewyższa może grubość wszystkich późniejszych pokładów od podstawy szeregu paleozojskiego aż do naszych czasów. Przenosi nas to do okresów tak odległych, że możemy uważać wystąpienie tak zwanej fauny pierwotnej (Barrande) za stosunkowo nowe zjawisko". Eozoon należy do jednej z najniżej uorganizowanych klas państwa zwierzęcego, w klasie tej jednak zajmuje stanowisko bardzo wysokie; istniał on w niezliczonych masach i jak to Dawson zauważył, karmił się zapewne innemi maleńkiemi istotami organicznemi, które także w olbrzymiej ilości żyć musiały. Powyższe słowa, dotyczące istnienia istot żyjących dawno przed okresem kembryjskim, wypowiedziałem jeszcze w 1859 roku; te same prawie słowa wygłosił później Sir W. Logan; okazały się one zupełnie prawdziwemi. Pomimo to wszystko, bardzo jest jednak trudno wytłómaczyć sobie nieobecność wielkich i bogatych w skamieniałości pokładów pod układem kembryjskim. Nie wydaje się to prawdopodobnem, aby te najstarsze pokłady miały być w zupełności spłukane, lub też, aby skamieniałości ich stały się niewyraźnemi w skutek metamorfizmu, gdyż w takim razie musielibyśmy odnajdywać chociażby niewielkie szczątki z formacyj zaraz po nich następujących, a i te powinnyby się znajdować prawie zawsze w stanie nawpół metamorficznym. Istniejące jednak obecnie opisy syluryjskich pokładów na olbrzymiej przestrzeni Rossyi i Ameryki Północnej nie przemawiają bynajmniej na korzyść poglądu, że im starszą jest pewna formacya, tem więcej ulegała ona obnażeniom lub metamorfizmowi.

Fakt ten musi pozostać na teraz nierozwiązanym i słusznie uważanym być może jako poważny zarzut przeciw rozwijanym tu poglądom. Chcę jednak postawić następującą hypotezę, aby dowieść, że fakt ten może znaleźć w przyszłości wyjaśnienie. Sądząc z natury istot organicznych, jakie występują w roz-

---

[1]) Uważamy za stosowne zwrócić uwagę czytelnika, że w ostatnich czasach większość geologów przestała uważać *Eozoon* za skamieniałość istoty organicznej. W budowie *Eozoon* odróżniano skielet, system kanałów oraz delikatnie dziurkowatą muszlę (ściankę). Najnowsze atoli badania wykazały, że ta ostatnia stanowi brzeg, utworzony z włókien chrysotilu czyli produktu przemiany serpentynu, skielet zaś i kanały są igłami i blaszkami serpentynu. W taki sposób okazało się że *Eozoon* jest utworem nieorganicznym, złożonym z serpentynu, chrysotilu oraz wapna. (*Moebius:* Palaeontographica, XXV, 1878. Dr. *R. Hoernes:* Palaeozoologie. 1884). (Tłómacz).

maitych formacyach Europy i Stanów Zjednoczonych i które, zdaje się, nie zamieszkiwały wielkich głębi, oraz z olbrzymiej masy osadów, na mile całe grubych, tworzących te formacye — możemy wnosić, że od początku do końca musiały istnieć w pobliżu teraźniejszego lądu Europy i Ameryki Północnej wielkie wyspy lub obszary lądowe, z których osady były sprowadzane. Ta sama myśl wypowiedzianą była później przez Agassiza i innych. Ale co się działo w czasie długich okresów czasu, jakie upłynęły pomiędzy tworzeniem się tych formacyj, o tem nic nie wiemy; nie możemy powiedzieć, czy Europa i Stany Zjednoczone były naówczas suchemi przestrzeniami lądu, czy też stanowiły podmorskie wybrzeża, na których czasowo nie tworzyły się żadne osady, czy wreszcie przedstawiały dno otwartego i niezgłębionego oceanu.

Obecne przestrzenie morskie, przewyższające trzy razy powierzchnię suchego lądu, usiane są licznemi wyspami; żadna jednak właściwa wyspa oceaniczna (wyjąwszy Nową Zelandyę, jeśli ją można uważać za właściwą wyspę oceaniczną) nie zawiera śladów paleozojskich lub drugorzędowych formacyj; o ile można sądzić z dotychczasowych badań. Możnaby ztąd wnioskować, że w okresie paleozojskim i drugorzędowym nie istniały ani lądy, ani wyspy lądowe tam, gdzie obecnie rozciąga się ocean; gdyby one bowiem istniały, w takim razie ze sprowadzonych z nich osadów utworzyłyby się także prawdopodobnie paleozojskie i drugorzędowe pokłady, a następnie, w skutek wahań poziomu, jakie bądź co bądź występowały chyba w czasie tego olbrzymiego okresu, pojawiłyby się częściowe przynajmniej wzniesienia lądu.

Jeśli zatem ze wszystkich tych faktów pragniemy wyciągnąć jakikolwiek bądź wniosek, możemy powiedzieć, że w miejscach, gdzie obecnie znajdują się obszary morskie, istniały już one od najdawniejszych czasów, do jakich sięgają wiadomości nasze, i że z drugiej strony, w miejscach, gdzie obecnie znajdują się lądy stałe, istniały wielkie obszary lądowe, które podlegały bezwątpienia znacznym wahaniom poziomu od czasu epoki kembryjskiej. Mapa kolorowa, dołączona do mego dzieła o wyspach koralowych, doprowadziła mnie do wniosku, że na przestrzeni wielkich mórz obecnie jeszcze odbywa się przeważnie obniżanie, na przestrzeni archipelagów — wahanie, na przestrzeni zaś lądów stałych — wznoszenie. Nie mamy atoli prawa przyjąć, że taki stan rzeczy pozostawał bez zmiany od początku świata. Nasze lądy stałe powstały, zdaje się, głównie w skutek przeważającego wznoszenia podczas wahania poziomu. Ale czyż miejsca przeważnego wznoszenia i obniżania nie mogły dawniej jeszcze zamienić swych ról? W nieskończenie dawnym czasie, przed okresem kembryjskim mogły istnieć lądy stałe tam, gdzie obecnie rozciągają się przestrzenie morskie, otwarte zaś oceany — tam, gdzie obecnie występują lądy stałe. Nie mamy też żadnej podstawy utrzymywać, że gdyby np. dno oceanu Spokojnego, zamienione zostało obecnie na kontynent, czy znaleźlibyśmy na niem formacye osadowe, w wiadomy sposób przewyższające wiekiem swoim pokłady kembryjskie, przypuściwszy, że te ostatnie wcześniej zostały osadzone; możebnem jest bowiem, aby warstwy, zbliżone o kilka mil ku środkowi ziemi i 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 specyalny jakiś sposób tłómaczyć sobie obecność w niektórych częściach świata, jak np. w Ameryce Południowej, niezmierzonych obszarów obnażonych metamorficznych skał, które wystawione były zapewne na działanie gorąca i wielkiego ciśnienia, a może należy przypuścić, że przedstawiają one liczne, dawno jeszcze przed okresem kembryjskim osadzone formacye, które uległy zupełnej metamorfozie i zostały obnażone.

Przytoczone tu trudności, a mianowicie: obecność w szeregu następujących po sobie formacyj niektórych tylko form przejściowych pomiędzy dawniejszemi i obecnemi gatunkami, brak zaś licznych i lekko stopniowanych ogniw pośrednich pomiędzy wszystkiemi następującemi po sobie gatunkami, dalej zaś nagłe występowanie całych grup pokrewnych gatunków w naszych formacyach europejskich i o ile dotąd wiadomo, zupełny prawie brak zawierających skamieniałości formacyj pod osadami kembryjskiemi — wszystkie te trudności są bezwątpienia bardzo wielkiej wagi. Widzimy to najwyraźniej ztąd, że najznakomitsi paleontologowie, jak: Cuvier, Agassiz, Barrande, Pictet, Falconer, Edw. Forbes i inni, oraz najwięksi nasi geologowie, jak: Lyell; Murchison, Sedgwick i t. d. bronili jednogłośnie niezmienności gatunków, często z wielką nawet zaciekłością. Obecnie jednak Sir Charles Lyell wielką swoją powagą popiera pogląd wprost przeciwny, a większa część innych geologów i paleontologów także zawahała się w dotychczasowych swych przekonaniach. Ci wszyscy, którzy uważają świadectwa geologii za wystarczające do pewnego stopnia, bezwątpienia zarzucą odrazu teoryę moją. Co do mnie zaś, to uważam (powtórzę obrazowe wyrażenie Lyella) dane geologii jako historyę ziemi, niedostatecznie przeprowadzoną, oraz napisaną różnorodnym narzeczem, z której to historyi zachował się jednak aż do naszych czasów tylko tom ostatni, dotyczący zaledwie dwóch lub trzech krajów. Ale i z tego tomu zachował się tylko tu i owdzie jeden krótki rozdział, a z każdej stronicy pozostały tylko tu i tam pojedyncze wiersze. Każdy wyraz powoli zmieniającego się w tem dziele języka, mniej lub więcej różnego w następujących po sobie rozdziałach — odpowiada żywym niegdyś formom, zagrzebanym w kolejnych formacyach i wydającym się nam mylnie, jak gdyby nagle wystąpiły. Wobec takiego poglądu wyłuszczone powyżej trudności zmniejszają się w znacznej części, lub też nawet upadają.

## ROZDZIAŁ XI.

# Geologiczne następstwo istot organicznych.

Powolne i stopniowe występowanie nowych gatunków. — Różna szybkość 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. — Wygasanie gatunków —Jednoczesne zmiany form żyjących na całej powierzchni ziemi.—Pokrewieństwo form wygasłych pomiędzy sobą i z formami żyjącemi —Stopień rozwoju form wygasłych.— Następowanie po sobie tych samych typów w jednej i tej samej okolicy. — Streszczenie tego oraz poprzedniego rozdziału.

Zobaczmy teraz, czy różnorodne fakta oraz prawa, dotyczące geologicznego następstwa istot organicznych, odpowiadają lepiej zwykłemu pojęciu o niezmienności gatunków, czy też teoryi ciągłej i stopniowej ich przemiany drogą doboru naturalnego.

Nowe gatunki, tak wodne, jakoteż lądowe, pojawiały się jedne po drugich tylko bardzo powoli. Lyell wykazał, że niepodobna prawie oprzeć się dowodom, jakie nastręczają pod tym względem rozmaite trzeciorzędowe formacye, a z każdym rokiem wypełniają się luki pomiędzy pojedynczemi stopniami, stosunek zaś żyjących do zupełnie wygasłych gatunków staje się coraz łagodniejszy. W niektórych najnowszych, jakkolwiek obliczywszy na lata, zapewne bardzo dawnych warstwach, występują tylko jedna lub dwie formy wymarłe i tylko jedna lub dwie nowe i po raz pierwszy spotykane na powierzchni ziemi lub też w danej miejscowości. Formacye drugorzędowe są bardziej przerywane; lecz w każdej pojedynczej formacyi, jak to zauważył Bronn, ani pojawianie się ani zanikanie licznych wygasłych obecnie gatunków nie odbywało się jednocześnie.

Gatunki rozmaitych rodzajów i klas nie zmieniały się ani równomiernie, ani też w jednakowym stosunku. W najstarszych pokładach trzeciorzędowych znajdują się nieliczne gatunki, żyjące w pośród mnóstwa form wygasłych. Falconer przytacza uderzający przykład w podobnym rodzaju, a mianowicie, że krokodyl należący do żyjącego jeszcze obecnie gatunku spoczywa razem z masą obcych i zaginionych ssących i gadów w pokładach Sub - himalajskich. Sylu-

ryjskie gatunki rodzaju Lingula różnią się bardzo mało od obecnie żyjących gatunków tego rodzaju, podczas gdy większa część pozostałych mięczaków syluryjskich oraz wszystkie raki uległy znacznym przemianom. Mieszkańcy lądu, jak się zdaje, zmieniali się szybszym krokiem, niż mieszkańcy morza, czego doskonały przykład zauważono niedawno w Szwajcaryi. Mamy podstawę przyjąć, że istoty wyżej uorganizowane szybciej się zmieniają aniżeli rozwinięte niedoskonale; są jednak wyjątki z tego prawa. Stopień zmian organicznych nie jest w zupełności taki sam, jak to zauważył Pictet, w każdej z następujących po sobie formacyj geologicznych. Jeśli atoli porównamy z sobą dwie jakiekolwiekbądź formacye, byle nie jak najściślej z sobą spokrewnione, znajdziemy, że wszystkie właściwe im gatunki uległy pewnym przemianom. Skoro pewna forma znikła raz z powierzchni ziemi, nie mamy żadnej podstawy przypuszczać, że taż sama forma gatunkowa znów się kiedyś zjawi. Najbardziej, zdaje się, uderzające wyjątki z tego prawa stanowią t. z. „kolonie" gatunków Barranda, które zawarte przez pewien czas w pośród starszych formacyj, ustępują następnie miejsce swe dawniejszej znów faunie; ale uważam za zupełnie wystarczające objaśnienie Lyella, że zjawisko to warunkuje się czasowemi wędrówkami z jednej prowincyi geograficznej do drugiej.

Wszystkie te fakta zgadzają się zupełnie z moją teoryą, wyłączającą wszelkie stałe prawa rozwoju, które powodowałyby nagłą, jednoczesną lub jednostajną przemianę wszystkich mieszkańców danej okolicy. Proces przemiany musi być powolny i w ogóle ogarnia jednocześnie małą tylko ilość gatunków; zmienność bowiem każdego gatunku zupełnie jest niezależną od zmienności wszystkich innych gatunków. Czy dobór naturalny korzysta z takiej zmienności, czyli różnicy indywidualnej i czy te w mniejszym lub większym stopniu nagromadzone zmiany powodują silniejsze czy też słabsze stałe modyfikacye gatunków, wszystkie te kwestye zależą od wielu złożonych warunków: od pożyteczności zmian, od możności krzyżowania, od powolnej przemiany naturalnych własności danej okolicy, od przybywania nowych kolonistów i wreszcie od właściwości innych organizmów, jakie współzawodniczą ze zmieniającemi się gatunkami. Dlatego też nie jest bynajmniej dziwnem, gdy pewien gatunek przez dłuższy czas nie zmienia kształtów swych, podczas gdy inne ulegają zmianie, lub też gdy zmienia się on w mniejszym stopniu, niż te ostatnie.

Te same stosunki znajdujemy pomiędzy mieszkańcami różnych krajów np. na Maderze, gdzie mięczaki lądowe i chrząszcze różnią się znacznie od najbliższych swych krewnych europejskich, gdy tymczasem ptaki i mięczaki morskie pozostały niezmienionemi. Być może, że szybsze jakoby przemiany mieszkańców lądu i wyżej uorganizowanych form w przeciwstawieniu do gatunków morskich i niżej stojących—objaśnić można przez bardziej złożone stosunki istot doskonalszych do ich organicznych i nieorganicznych warunków życia, stosunki, o jakich mówiłem w jednym z poprzedzających rozdziałów. Jeśli liczni mieszkańcy pewnej okolicy ulegli przemianom i zostali udoskonaleni, łatwo zrozumieć, że forma, która nie doznała ani żadnej zmiany, ani się nie wydoskonaliła,

narażoną 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 pewnej okolicy w dostatecznie długim przeciągu czasu ulegają zmianom; w przeciwnym bowiem razie muszą one zaginąć.

Być może, że u członków jednej i tej samej klasy przeciętna wielkość zmian podczas długich i jednakowych okresów czasu jest prawie jedną i ta samą. Ponieważ jednak powstawanie długotrwałych i bogatych w skamieniałości formacyj warunkuje się tem, iż wielkie masy osadzają się podczas okresu obniżania, tworzenie się każdej formacyi musiało być tedy przerywanem przez długie i nieprawidłowe pauzy; a ztąd też nie jednakowym jest stopień zmian organicznych, jakim odznaczają się szczątki kopalne, zawarte w kolejnych formacyach. Wobec takiego zapatrywania każda formacya nie wyobraża nam nowego aktu stworzenia, lecz tylko przypadkowo prawie wyrwaną scenę z powolnie odgrywającego się dramatu.

Łatwo pojąć, że raz zaginiony gatunek nie może się na nowo pojawić, nawet gdyby powtórzyły się takie same nieorganiczne i organiczne warunki życiowe. Gdyż jakkolwiek potomstwo pewnego gatunku może być tak przystosowane (co bezwątpienia zachodziło w nieskończonej ilości wypadków), że zajmuje dokładnie miejsce innego gatunku w ekonomii przyrody i zastępuje je sobą, to jednak obie formy, stara i młoda, mogą, nie być do siebie identycznie podobne, albowiem obie odziedziczyły od różnych swych form rodowych rozmaite z pewnością cechy, a różniące się od siebie ustroje będą też odmiennym ulegać zmianom. Gdyby np. wymarły nasze pawiki, być może, że miłośnicy gołębi przez długotrwałe oraz w jednym i tym samym kierunku prowadzone usiłowania potrafiliby wreszcie wytworzyć nową i od dzisiejszych naszych pawików zaledwie prawie różniącą się rasę. Gdyby jednak rodowa ich forma, t. j. nasz gołąb skalny zaginął przytem w stanie natury, gdzie formy rodowe zwykle zastępowane i wyniszczane bywają przez doskonalsze potomstwo, natenczas trudno byłoby uwierzyć, że pawik zupełnie podobny do dzisiejszej naszej rasy, mógłby być otrzymanym z jakiegobądź innego gatunku gołębia, lub też nawet z jakiejbądź innej dobrej odmiany naszego domowego gołębia; występujące bowiem zmiany byłyby do pewnego stopnia różne, a nowo utworzona odmiana odziedziczyłaby zapewne od rodowego swego ojca pewne charakterystyczne różnice.

Grupy gatunków, t. j. rodzaje i rodziny występują i zanikają na zasadzie tych samych praw ogólnych, co i gatunki pojedyncze, zmieniając się szybciej lub wolniej w mniejszym albo większym stopniu. Dana grupa, skoro raz zanikła, nigdy się już więcej nie zjawia t. j. byt jej, dopóki trwa, jest ciągłym. Wiem dobrze o tem, że istnieją pewne wyjątki z tego prawa; ale jest ich tak dziwnie mało, że Edw. Forbes, Pictet i Woodward (chociaż wszyscy trzej nie zgadzają się w ogóle na poglądy moje) uznają prawdziwość prawa tego; a ono odpowiada zupełnie mojej teoryi. Wszystkie bowiem gatunki jednej i tej samej grupy, bez względu na czas jej trwania, stanowią zmienione potomstwo

przedtem istniejących gatunków oraz wspólnego ich rodzica. Tak np. wszystkie gatunki rodzaju Lingula, które po wsze czasy występowały jedne po drugich, poczynając od warstw syluryjskich aż do dni naszych, połączone były z sobą nieprzerwanym zapewne szeregiem pokoleń.

Widzieliśmy w ostatnim rozdziale, iż czasami wydaje się nam mylnie, jakoby gatunki pewnej grupy nagle wystąpiły w wielkiej ilości; starałem się fakt ten wyjaśnić, a gdyby okazał się on prawdziwym, przemawiałby na niekorzyść teoryi mojej. Ale podobne wypadki musimy z pewnością uważać tylko za wyjątki; według praw ogólnych, liczba gatunków każdej grupy wzrasta powoli aż do pewnego maximum, a następnie prędzej lub później znów się powoli zaczyna zmniejszać. Jeżeli ilość gatunków pewnego rodzaju lub też ilość rodzajów pewnej rodziny wyrazimy przez pas pionowy, przecinający kolejne formacye i zmieniający swą grubość odpowiednio do ilości gatunków, zawartych w każdej formacyi, może się niekiedy zdawać, że zaczyna się on nagle podstawą szeroką zamiast cienkiem ostrzem; ku górze rozszerza się, następnie zachowuje często przez pewien czas stałą szerokość, a wreszcie w górnych warstwach powoli się zaostrza, odpowiednio do ilościowego zmniejszania się i wygasania gatunków. Ten stopniowy przyrost liczebny gatunków danej grupy zgadza się najzupełniej z teoryą moją, gdyż ilość gatunków jednego i tego samego rodzaju, oraz ilość rodzajów jednej i tej samej rodziny może tylko powoli i stopniowo wzrastać; proces przemiany i rozwoju pewnej liczby form pokrewnych odbywa się z konieczności tylko powoli i stopniowo: jeden gatunek wydaje początkowo dwie tylko lub trzy odmiany, które powoli przekształcają się w gatunki, a te ostatnie ze swojej znów strony podobnie wolnym krokiem produkują inne odmiany i gatunki i tak dalej i dalej (jak gdyby wielkie drzewo, rozgałęziające się stopniowo od pojedynczego pnia), dopóki grupa nie staje się wielką.

## Wymieranie.

Dotąd mówiliśmy tylko okolicznościowo o zanikaniu gatunków i grup ich. Według zaś teoryi doboru naturalnego wygasanie starych oraz powstawanie nowych, doskonalszych form jak najściślej są z sobą powiązane. Dawny pogląd, że od czasu do czasu wszyscy mieszkańcy ziemi giną z powodu wielkich zaburzeń geologicznych, utracił swe znaczenie u takich nawet geologów, jak Eli de Beaumont, Murchison, Barrande i inni, których ogólny sposób zapatrywania odpowiada takiemu poglądowi. Przeciwnie, na zasadzie studyów nad utworami trzeciorzędowemi, mamy wszelkie prawo przypuszczać, że gatunki i grupy ich znikały powoli naprzód z jednego miejsca, później z drugiego, a wreszcie zewsząd. W niektórych atoli, nielicznych wypadkach, jak np. po przerwaniu się międzymorza i następującej w skutek tego wędrówce wielu nowych mieszkańców do morza sąsiedniego, lub też przy zupełnem zatonięciu jakiejś wyspy, wygasanie odbywać się mogło stosunkowo prędko. Pojedyncze

gatunki oraz grupy gatunków istnieją bardzo niejednakowy przeciąg czasu; niektóre grupy, jak widzieliśmy, przetrwały od najpierwszej. znanej nam, kolebki życia aż do dni naszych, gdy tymczasem inne niedoczekały nawet końca okresu paleozojskiego. Zdaje się, iż niema żadnego prawa, któreby określało czas trwania oddzielnego gatunku, lub oddzielnego rodzaju. Istnieje jednak pewna podstawa do przypuszczenia, że zupełne wygasanie całej grupy gatunków odbywa się zwykle wolniej, niż powstawanie jej. Jeśli pojawianie się i zanikanie gatunków pewnej grupy oznaczymy, podobnie jak w poprzednim wypadku, przez pionowy pasek zmiennej szerokości, to zwykle w górnej swej części, odpowiadającej wygasaniu, zaostrzy on się daleko powolniej, aniżeli na dolnym końcu, wyobrażającym rozwój i przyrost liczebny. W niektórych atoli wypadkach całe grupy istot, jak np. amonity w końcu okresu drugorzędowego, wygasły zadziwiająco szybko w porównaniu z większością grup innych.

Cała kwestya wygasania gatunków została bez wszelkiej podstawy otoczona największą tajemniczością. Niektórzy pisarze przyjmowali nawet, że gatunki, podobnie jak osobniki, posiadają prawidłową długotrwałość życia. Zanikanie gatunków nikogo nie może tak dalece dziwić, jak mnie. Znalazłszy w stanie La-Plata ząb koński, zawarty w jednym pokładzie wraz ze szczątkami Mastodona, Megatherium, Toxodona i innych zaginionych olbrzymów, które żyły w późniejszym okresie geologicznym wraz z obecnie jeszcze istniejącemi gatunkami mięczaków—zostałem tem mocno zdumiony; widząc bowiem, że koń od czasu wprowadzenia go przez hiszpanów do Ameryki Południowej, zdziczał tam i silnie się rozmnożył, spytałem sam siebie, jakież przyczyny mogły wygubić dawnego konia w tak bliskim jeszcze stosunkowo czasie, wobec warunków tak wielce sprzyjających? Ale jakże bezpodstawowem było zdziwienie moje! Profesor Owen przekonał się wkrótce, że ząb ten, jakkolwiek bardzo podobny do zębów żyjących obecnie gatunków, pochodzi jednak od gatunku zupełnie innego i wygasłego już. Gdyby gatunek ten dziś jeszcze występował, jakkolwiek bardzo rzadko, żaden przyrodnik nie dziwiłby się wcale jego rzadkości, ponieważ w różnych okolicach istnieje wiele rzadkich gatunków wszelkich klas. Spytajmy zaś teraz, dlaczego ten lub ów gatunek jest rzadkim, a odpowiem na to, że musi być coś nieprzyjaznego w obecnych warunkach życiowych, chociaż zaledwie umiemy to coś określić.

Gdyby koń kopalny istniał jeszcze obecnie jako rzadki gatunek, przypuszczalibyśmy wtedy na pewno przez wzgląd na analogię ze wszystkiemi innemi gatunkami ssących, a nawet słoniem, tak powoli tylko się rozmnażającym oraz przez wzgląd na naturalizacyę konia domowego w Ameryce Południowej, że ten gatunek kopalny przy przyjaźniejszych warunkach byłby w stanie w ciągu kilku lat zaludnić cały ląd stały. Niemoglibyśmy jednak powiedzieć, jakie są te warunki nieprzyjazne, powstrzymujące rozmnażanie się jego, czy jest ich jeden lub więcej, oraz w jakim okresie życiowym konia i w jakim stopniu każdy z tych warunków działa nieprzyjaźnie. Gdyby atoli warunki te stawały się stopniowo, chociaż powoli, coraz nieprzyjaźniejszemi, z pewnością niezauważy-

libyśmy tego, jakkolwiek kopalny gatunek konia stawałby się niewątpliwie coraz rzadszym i rzadszym, a wreszcieby wygasł, gdyż miejsce jego zająłby wkrótce inny zwycięzki współzawodnik.

Trudno bardzo pamiętać wciąż o tem, że rozmnażanie się każdej żywej istoty wstrzymywanem jest ciągle przez nieznaczne wpływy szkodliwe i że te czynniki nieznaczne wystarczają w zupełności, by powodować bezustanne ilościowe zmniejszanie się gatunku i wreszcie zupełne jego wygaśnięcie. Przedmiot ten bywa tak źle pojmowany, że nieraz słyszałem, jak dziwiono się temu, iż wielkie zwierzęta, jak Mastodon i starsze Dinosaurii, mogły zaginąć, jak gdyby wielka masa ciała zapewniała już dostatecznie zwycięztwo w walce o byt. Przeciwnie, większa masa ciała mogła w niektórych wypadkach, jak to Owen zauważył, przyspieszyć wymieranie, a to w skutek znaczniejszej potrzeby pokarmów. Zanim jeszcze człowiek zamieszkiwał Indye Wschodnie i Afrykę, jakaś przyczyna powstrzymywała już zapewne ciągłe rozmnażanie się żyjących tam gatunków słonia. Bardzo w tej kwestyi kompetentny, Dr. Falconer twierdzi, że obecnie owady powstrzymują głównie szybsze rozmnażanie się słonia, wciąż go niepokojąc i osłabiając; do tego samego wniosku doszedł także Bruce odnośnie do słonia Afrykańskiego. Nie ulega wątpliwości, że tak owady, jakoteż wysysające krew nietoperze wywierają wielki wpływ na rozmieszczenie w różnych częściach Ameryki Południowej wprowadzonych tam większych zwierząt ssących.

W nowszych utworach trzeciorzędowych znajdujemy wiele przykładów, gdzie przerzedzanie poprzedzało zanik zupełny, a wiemy, iż zdarzało się to u zwierząt, które przez wpływ człowieka wyginęły miejscowo, lub też wszędzie na całej ziemi. Powtórzę tu słowa, jakie ogłosiłem drukiem w 1845 r: twierdzić, że w ogóle gatunki zanim wymierają, zazwyczaj się przerzedzają i nie dziwić się, że dany gatunek staje się coraz rzadszym, a jednak zdumieć wobec tego, że wreszcie zanika — jest to zupełnie tak samo, jak twierdzić, że u osobników choroba zwiastuje śmierć, nie dziwić się słabości danego osobnika, a jednak zdumieć wobec faktu, że chory zmarł i śmierć jego przypisać jakiejś nieznanej sile.

Teorya doboru naturalnego opiera się na przypuszczeniu, że każda nowa odmiana a następnie każdy gatunek nowy został stworzony i zachowany dlatego, że posiadał pewną cechę korzystniejszą niż inne współzawodniczące z nim gatunki, skutkiem czego gorzej uposażone gatunki w nieunikniony prawie sposób wymierają. To samo stosuje się też do naszych wytworów kultury. Gdy została stworzoną nieco doskonalsza odmiana, zastępuje ona sobą początkowo mniej doskonałe odmiany w pośród otoczenia swego; jeśli jest znacznie ulepszoną, rozszerza się w mniejszym lub większym obrębie i zajmuje miejsce ras innych w różnych okolicach, jak to się stało z naszem bydłem o krótkich nogach. Tak więc pojawianie się form nowych oraz zanikanie dawnych, naturalnych lub sztucznych, ściśle są z sobą związane. W niektórych, pomyślnie rozwijających się grupach, liczba utworzonych w pewnym czasie nowych form

gatunkowych była zapewne niekiedy większą aniżeli liczba gatunków dawnych, jakie zostały wytępione; ponieważ jednak widzimy, że liczba gatunków w ostatnich przynajmniej okresach geologicznych nieznacznie się powiększyła, musimy przyjąć, że i w przyszłości powstawanie form nowych sprowadzać będzie wymieranie równej prawie liczby gatunków starych.

Współzawodnictwo, jak to wyżej na przykładach wyjaśniłem, bywa zwykle największe pomiędzy temi formami, które pod każdym względem są do siebie najpodobniejsze. Ztąd też, zmienione i udoskonalone potomstwo pewnego gatunku powoduje zazwyczaj wymieranie formy rodowej, a jeśli wiele form nowych powstało z jakiegobądź pojedynczego gatunku, najbliżsi krewni gatunku tego, t. j. należący do jednego z nim rodzaju, będą najwięcej narażeni na zagładę. W taki sposób, sądzę, pewna ilość nowych gatunków pochodzących z jednej formy rodowej, czyli rodzaj nowy, musi wypierać rodzaj stary tej samej rodziny. Ale nieraz zapewne nowy gatunek tej lub owej grupy zajmuje miejsce gatunku z innej grupy i powoduje w taki sposób wygaśnięcie tego ostatniego; jeśli następnie rozwinie się wiele form pokrewnych z tego zwycięzkiego przybysza, inne gatunki będą zmuszone ustąpić im miejsc swoich, a gatunki te będą po większej części spokrewnione z sobą wzajemnie i upośledzone przez jakąś wspólną właściwość dziedziczną. Ale czy gatunki, ustępujące miejsc swych innym doskonalszym, należą do tej samej czy też do innej zupełnie klasy, w każdym razie niektórzy przedstawiciele wypartej grupy mogą nieraz długi czas przetrwać, jeśli przystosowani są do zupełnie odrębnego sposobu życia, lub też jeśli przebywają w odosobnionem miejscu, w którem mogą uniknąć współzawodnictwa. Tak np. niektóre gatunki Trigonia z mórz Australijskich przetrwały dłużej niż liczne gatunki tego rodzaju z okresu drugorzędowego, a mała ilość gatunków niegdyś licznej, a obecnie prawie wymarłej grupy ryb kostołuskich zdarza się jeszcze w naszych wodach słodkich. Widzimy w taki sposób, że całkowite wygasanie pewnej grupy odbywa się zwykle o wiele wolniej, niż rozwój jej.

Co się tyczy nagłego jakoby wymierania całych rodzin i rzędów, jak np. trilobitów w końcu okresu paleozojskiego i ammonitów w końcu drugorzędowego, to przedewszystkiem pamiętajmy o tem, że jak powiedzieliśmy wyżej, przechodziły zapewne bardzo długie okresy czasu pomiędzy rozmaitemi następującemi po sobie formacyami, podczas których liczne formy powoli mogły wymierać. Dalej, jeśli w skutek nagłego wtargnięcia, lub niezwykle szybkiego rozmnażania się liczne gatunki pewnej nowej grupy zajęły nową okolicę, powinnyby one szybko wytępić licznych dawnych mieszkańców tej ostatniej, a formy przez nie wyparte będą po większej części spokrewnione z sobą, jako wspólnie upośledzone w organizacyi swej.

Tak więc zdaje mi się, że sposób wygasania pojedynczych gatunków i całych grup gatunków zgadza się doskonale z teoryą 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, jakkolwiek dla nas niewidzialne, warunki, w takim razie cały układ natury wyda nam się w bardzo fałszywem świetle. Tylko wtedy, gdybyśmy mogli powiedzieć, dlaczego jeden gatunek jest bogatszy w osobniki niż inny, dlaczego ten a nie inny gatunek naturalizował się w danej okolicy, wtedy tylko mielibyśmy powód dziwić się, dlaczego nie umiemy zdać sobie sprawy z wygaśnięcia tego lub owego pojedynczego gatunku, lub też grupy gatunków.

**Jednoczesna prawie przemiana form życiowych na całej powierzchni ziemi.**

Żadne niemal odkrycie paleontologiczne nie jest tak uderzającem, jak fakt, że istoty żyjące ulegają na całej powierzchni ziemi jednoczesnym prawie przemianom. Tak np. naszą europejską formacyę kredową można poznać w wielu odległych od siebie okolicach świata i w najróżnorodniejszych klimatach, gdzie nawet ani kawałka skały kredowej niepodobna znaleźć, jako to: w Ameryce Północnej, w równikowej części Ameryki Południowej, na Ziemi Ognistej, na przylądku Dobrej Nadziei i na półwyspie Indyj Wschodnich; we wszystkich bowiem tych miejscowościach, tak oddalonych od siebie, szczątki organiczne pewnych warstw mają niezaprzeczone podobieństwo do szczątków zawartych w naszej kredzie. Niechcę przez to powiedzieć, iż wszędzie znajdują się te same gatunki, niektóre bowiem z tych miejscowości nie posiadają ani jednego wspólnego gatunku;—ale gatunki te należą do tych samych rodzin, rodzajów, podrodzajów i zbliżają się często do siebie przez tak nieznaczne cechy, jakiemi są np. rysunki na zewnętrznej powierzchni ciała. Dalej, znajdują się w tych miejscowościach jednakowo ułożone inne formy, spotykane w Europie nie w kredzie, lecz w utworach leżących nad nią lub pod nią. W rozmaitych następujących po sobie formacyach paleozojskich Rossyi, Europy zachodniej i Ameryki Północnej niektórzy autorowie zauważyli podobną równoległość w pojawianiu się istot organicznych; to samo stosuje się też według Lyella do formacyj trzeciorzędowych Europy i Ameryki Północnej. Wyjąwszy nawet nieliczne gatunki kopalne, wspólne dla starego i nowego świata, ogólna równoległość w następstwie form życiowych w różnych piętrach paleozojskich i trzeciorzędowych utworów tak jest wyraźną, że utwory te możnaby łatwo krok za krokiem z sobą porównać.

Spostrzeżenia te stosują się jednak tylko do mieszkańców morskich różnych okolic świata; niemamy dostatecznych dowodów, aby osądzić, czy twory lądowe oraz wód słodkich zmieniają się także równolegle w oddalonych od siebie punktach ziemi. Możnaby wątpić, czy zmieniały się one w podobny sposób; gdyby bowiem przywieziono do Europy z okolic La-Plata Megatherium, Mylodon, Toxodon i Macrauchenia bez wszelkich danych co do ich geologicznego miejsca pobytu, niktby z pewnością nie przypuszczał, że istniały

one jednocześnie wraz z obecnie jeszcze żyjącemi mięczakami morskiemi; ponieważ jednak te istoty potworne współistniały z Mastodontem i koniem, można przynajmniej ztąd wnioskować, że żyły one w jednym z ostatnich okresów epoki trzeciorzędowej.

Jeśli mówiliśmy wyżej o jednoczesnych przemianach mieszkańców morza na całej powierzchni ziemi, to nie idzie zatem, aby szło tu o ten sam rok, o to samo stulecie, lub też nawet o ścisłą jakąś jednoczesność w znaczeniu geologicznem. Jeśli bowiem porównamy wszystkich mieszkańców morskich, żyjących obecnie w Europie i wszystkich, którzy żyli w niej podczas okresu pleistoceńskiego (okresu niezmierną ilość lat odległego od nas, obejmuje on bowiem całą epokę lodową) z mieszkańcami żyjącemi obecnie w Ameryce Południowej lub Australii, najdoświadczeńszy przyrodnik z trudnością tylko będzie mógł powiedzieć, czy obecnie żyjący lub też pleistoceńscy mieszkańcy Europy ściśle są zbliżeni do mieszkańców półkuli południowej. Podobnie też twierdzą niektórzy znawcy, że obecny świat żyjący Stanów Zjednoczonych więcej jest spokrewniony z mieszkańcami, którzy istnieli w Europie w ciągu kilku ostatnich okresów epoki trzeciorzędowej, aniżeli z obecnie jeszcze istniejącemi; a jeśli tak, to zawierające skamieniałości warstwy, osadzane obecnie na wybrzeżach Ameryki Północnej, zostaną w przyszłości zestawione z cokolwiek starszemi pokładami europejskiemi. Pomimo to, jak sądzę, niema wątpliwości, że wszystkie nowe utwory morskie, jako to: górne plioceńskie, pleistoceńskie i ściśle mówiąc teraźniejsze warstwy Europy, Ameryki Północnej i Południowej oraz Australii, będą w przyszłości słusznie uważane za jednakowo dawne w znaczeniu geologicznem, albowiem zawierając szczątki organizmów do pewnego stopnia z sobą spokrewnionych, pozbawione są przytem gatunków, należących wyłącznie do głębszych, starszych osadów.

Fakt, że formy życiowe zmieniają się jednocześnie (w powyższem, obszernem znaczeniu tego słowa) w najodleglejszych częściach świata, silnie zdziwił dwóch dzielnych badaczy de Verneuila i d'Archiaca. Wspomniawszy o równoległości paleozojskich organizmów w różnych częściach Europy, powiadają oni dalej: „Skoro zdziwieni tem niezwykłem następstwem, zwrócimy się ku Ameryce Północnej i wykryjemy tam szereg faktów analogicznych, przekonamy się, że z pewnością wszystkie te zmiany gatunków, wygasanie jednych i zjawianie się drugich, niepowinny być przypisywane tylko zmianom prądów morskich, lub innym, mniej lub więcej miejscowym i czasowym przyczynom, lecz prawom ogólnym, obejmującym całe państwo zwierzęce". Barrande zrobił podobne spostrzeżenie i wyraźnie je zaznaczył. Rzeczywiście, zupełnie niema celu przypisywać przyczynę tych wielkich zmian form życiowych na całej powierzchni ziemi i w pośród różnych klimatów — zmienności prądów morskich, klimatu, oraz innych fizycznych warunków życia: powinniśmy tu szukać, jak powiedział Barrande, specyalnego jakiegoś prawa. Przekonamy się o tem jeszcze lepiej, gdy będzie mowa o obecnem rozmieszczeniu istot orga-

nicznych; zobaczymy wtedy, jak nieznaczną jest zależność wzajemna pomiędzy fizycznemi warunkami życia rozmaitych krajów i naturą ich mieszkańców.

Ważny ten fakt równoległego następstwa form życiowych na całej powierzchni ziemi, wyjaśnić można przez teoryę doboru naturalnego. Nowe gatunki powstają z odmian nowych, posiadających pod pewnym względem przewagę nad formami dawniejszemi, a formy ilościowo przewyższające inne lub też mające pewne im tylko właściwe cechy korzystne w porównaniu z pozostałemi formami tej samej okolicy, wydadzą naturalnie największą ilość nowych odmian, czyli poczynających się gatunków. Najwymowniej dowodzi tego fakt, że przeważające t. j. w ojczyznie swej najpospolitsze i najbardziej rozpowszechnione gatunki roślin wydają największą ilość nowych odmian. Skoro gatunki przeważające, zmienne i szeroko rozmieszczone, wtargną do pewnego stopnia w obręb innych gatunków, posiadać naturalnie będą lepsze od nich widoki rozleglejszego jeszcze rozmieszczenia, oraz wydania dalszych odmian i gatunków w nowych okolicach. To rozprzestrzenianie się może być nieraz bardzo powolnem, gdyż zależy od zmian klimatycznych i geograficznych, od przypadkowych zjawisk lub też od powolnej aklimatyzacyi nowych gatunków w różnych okolicach, przez jakie gatunki te musiały wędrować; jednakże z biegiem czasu, formy przeważające osiągają zwykle największy stopień rozmieszczenia i ostatecznego przodownictwa. Rozprzestrzenianie się mieszkańców lądów stałych, oddzielonych od siebie wzajemnie, odbywało się prawdopodobnie wolniej aniżeli—mieszkańców mórz, które się z sobą łączą. Dlatego też nie powinniśmy oczekiwać u tworów lądowych tak ściśle równoległego, kolejnego następstwa, jak u organizmów morskich, co też rzeczywiście ma miejsce.

Zdaje mi się więc, że równoległe i w obszernem znaczeniu tego słowa, jednoczesne następstwo form życiowych na całej powierzchni ziemi, zgadza się zupełnie z zasadą, iż gatunki nowe pochodzą od bardzo rozpowszechnionych i zmiennych gatunków panujących; powstałe w taki sposób nowe gatunki, jako posiadające pewną przewagę nad rodzicami swemi oraz nad innemi gatunkami, same stają się panującemi, rozszerzają się, zmieniają i tworzą nowe znów gatunki. Te zaś stare formy, które zostały wyparte i ustąpiły miejsc swych nowym formom zwycięzkim, będą zwykle grupami z sobą spokrewnione, ponieważ odziedziczyły pewną wspólną cechę niekorzystną. Ztąd też w miarę gdy nowe, a doskonalsze grupy rozszerzają się na kuli ziemskiej, grupy stare ustępują im swych miejsc. To następstwo form stosuje się tak do pierwszego ich pojawienia się, jako też do ostatecznego wygasania.

Pozostaje jeszcze zrobić w tej kwestyi pewną uwagę. Przytoczyłem już powody, dla których przypuszczam, że większość naszych wielkich i bogatych w skamieniałości formacyj osadziła się w okresach obniżania i że pokłady te oddzielone są od siebie długiemi przerwami, podczas których dno morskie było nieruchomem, lub też wznosiło się, a osady nagromadzały się zbyt wolno, aby szczątki organiczne pokryć i od zniszczenia uchronić. W czasie tych długich przerw mieszkańcy każdej okolicy 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 jednakowym zmianom poziomu, możemy ztąd wnosić, że prawdopodobnie ściśle współczesne formacye, osadzały się często na znacznych przestrzeniach jednej i tej samej części świata; nie mamy jednak żadnego prawa wnioskować ztąd, że tak zawsze było i że rozległe przestrzenie ulegały stale jednakowym wahaniom poziomu. Gdyby dwie formacye powstały w dwóch okolicach prawie jednocześnie, lecz nie w ściśle tym samym czasie, znaleźlibyśmy, dla wyżej przytoczonych powodów, w obu tych formacyach jednakowe ogólne następstwo form życiowych, lecz w obu formacyach gatunki nie będą sobie ściśle odpowiadały, gdyż w jednej okolicy miały one zapewne nieco więcej czasu do przemian, do wymierania i do wędrówek, aniżeli w drugiej.

Przypuszczam, że podobne wypadki zdarzają się też w Europie. Mr. Prestwich, w znakomitej swej rozprawie o eoceńskich pokładach Anglii i Francyi, wykazuje ścisłą równoległość ogólną pomiędzy następującemi po sobie pokładami obu krajów. Jakkolwiek porównywając z sobą pewne piętra Anglii i Francyi, znajdujemy pomiędzy niemi zadziwiające podobieństwo w ilościowych stosunkach 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 międzymorze oddzielało od siebie dwa morza sąsiednie, zamieszkałe przez różne lecz jednoczesne fauny. Lyell zrobił podobne spostrzeżenie nad niektóremi, późniejszemi formacyami trzeciorzędowemi; Barrande wykazał również, iż pomiędzy następującemi po sobie pokładami syluryjskiemi Czech i Skandynawii istnieje ogólna ścisła równoległość; pomimo to jednak znajduje on zadziwiającą różnicę pomiędzy gatunkami. Gdyby jednak rozmaite formacye tych okolic nie zostały osadzone w ściśle tym samym czasie, tak że osadzanie w jednej okolicy odpowiadałoby przerwie w innej i gdyby gatunki obu okolic ulegały powolnym przemianom tak w czasie tworzenia się osadów, jako też podczas długich pauz: w takim razie możnaby rozmaite utwory obu okolic uporządkować w jednakowy sposób i zgodnie z ogólnem następstwem form życiowych; uszeregowanie zaś takie mylnie wydawałoby się nam dokładnie równoległem. Pomimo to jednak w pojedynczych, pozornie sobie odpowiadających warstwach obu okolic, nie wszystkie gatunki byłyby jedne i te same.

### Pokrewieństwo gatunków wygasłych — wzajemne, oraz z formami żyjącemi.

Rzućmy okiem na wzajemne pokrewieństwo form wygasłych i żyjących. Wszystkie te formy należą do kilku zaledwie wielkich klas; a fakt ten łatwo objaśnić można przez teoryę wspólnego pochodzenia. Im starszą jest pewna forma, tem bardziej różni się ona, zgodnie z prawem ogólnem, od form żyjących.

Wszelako, jak to już Buckland dawno zauważył, wszystkie formy kopalne mogą być zaliczone do grup żyjących jeszcze obecnie, lub też mogą być pomiędzy nie wstawione. Formy wygasłe mogą z pewnością wypełniać sobą znaczne luki pomiędzy obecnie istniejącemi rodzajami, rodzinami lub rzędami. Ponieważ jednak kwestya ta była często zaniedbywaną, a nawet pomijaną, warto poświęcić nieco pracy, aby wypowiedzieć tu kilka uwag i przytoczyć kilka przykładów. Gdy zwracamy uwagę naszą albo na żyjące tylko gatunki pewnej klasy, lub też tylko na formy wygasłe, szereg ich wydaje się o wiele mniej dokładnym aniżeli w tym wypadku, gdy rozpatrujemy je w jednym wspólnym systemacie. W dziełach profesora Owena spotykamy wciąż wyrażenie „formy ogólne" (generalised), stosujące się do zwierząt wygasłych, a Agassiz mówi w pracach swoich o typach „proroczych" i „syntetycznych" (prophetic or synthetic). Wyrażenia te także dowodzą, iż podobne formy stanowią rzeczywiście ogniwa pośrednie, czyli łączące. Inny dzielny paleontolog, Gaudry, wykazał, że liczne, odkryte przez niego w Attyce, kopalne ssące najwyraźniej łamią przegrodę pomiędzy żyjącemi dziś rodzajami. Cuvier uważał przeżuwające i gruboskórne jako dwa bardzo różne od siebie rzędy ssących; ale znaleziono tyle kopalnych ogniw pośrednich, że Owen zmienił cały podział i zaliczył pewne zwierzęta gróboskórne do jednego podrzędu wraz z przeżuwającemi; tak np. wypełnił on przez formy pośrednie wielką na pozór lukę pomiędzy świnią i wielbłądem. Zwierzęta kopytne podzielono obecnie na parzysto i nieparzystokopytne; Macrauchenia atoli z Południowej Ameryki łączy sobą do pewnego stopnia te dwie wielkie grupy. Nikt też nie zaprzeczy, że Hipparion zajmuje środek pomiędzy koniem żyjącym i niektóremi innemi formami kopytnemi. Jakież dziwne ogniwo łączące stanowi Typotherium południowo-amerykańskie w łańcuchu zwierząt ssących, jak to już sama nazwa jego, nadana mu przez prof. Gervais, wskazuje; formy tej niepodobna zamieścić w żadnym z istniejących teraz rzędów zwierząt ssących. Syrenowate tworzą bardzo zamkniętą grupę ssących, a jedną z najdziwniejszych cech żyjącego jeszcze obecnie Diugonia i Lamantina stanowi zupełny brak kończyn tylnych bez żadnego nawet śladu ich zaniku. A jednak wygasłe obecnie Halitherium posiadało, według profesora Flowera, kość udową, która „za pomocą wyraźnej panewki łączyła się z miednicą" i w ten sposób forma ta zbliża się do zwykłych zwierząt kopytnych, z któremi Syrenowate są spokrewnione pod innym względem. Wieloryby czyli Walenie różnią się bardzo od wszystkich innych zwierząt ssących; jednakże trzeciorzędowe Zeuglodon i Squalodon, z jakich niektórzy przyrodnicy tworzą oddzielny rząd, uważane są przez prof. Huxleya stanowczo za wieloryby „przedstawiające ogniwa łączące z mięsożernemi wodnemi".

Wielki nawet przedział pomiędzy ptakami i gadami wypełniony został w zadziwiający sposób, jak to wyżej wspomniany badacz wykazał, a mianowicie: z jednej strony przez strusia i Archaeopteryx, z drugiej zaś przez Compsognathus, formę należącą do Dinosauria, a zatem do tej samej grupy, do której należą też olbrzymie formy wszystkich gadów lądowych.

Co się tyczy zwierząt bezkręgowych, to zapewnia Barrande, pierwsza z pewnością powaga pod tym względem, że z każdym dniem przekonywa się coraz bardziej, iż jakkolwiek zwierzęta paleozojskie mogą być uszeregowane w pośród żyjących jeszcze obecnie grup, to wszakże te dawne grupy nie różnią się tak wyraźnie pomiędzy sobą, jak obecne.

Niektórzy pisarze sprzeciwiali się temu, aby pewien wygasły gatunek lub pewną grupę gatunków stawiać pośrodku pomiędzy żyjącemi gatunkami lub grupami. Gdyby przez to chciano powiedzieć, że forma wygasła zajmuje pod każdym względem środek pomiędzy dwiema żyjącemi formami lub grupami, zarzut podobny byłby zapewne uzasadniony. W naturalnym atoli układzie liczne gatunki kopalne stoją bez kwestyi pomiędzy gatunkami żyjącemi, a niektóre rodzaje wygasłe — pomiędzy rodzajami żyjącemi lub nawet pomiędzy rodzajami różnych rodzin. Ale nawet u grup bardzo różnych np. ryb i gadów, zdarza się jak sądzę, najczęściej taki wypadek, że jeśli grupy te obecnie różnią się np. dwunastu cechami, to dawne ogniwa tych samych grup różniły się nieco mniejszą ilością cech, tak iż przedtem stały one nieco bliżej siebie, aniżeli obecnie. Jest to ogólne mniemanie, że im starszą jest pewna forma, tem więcej nadaje się do łączenia z sobą bardzo odległych obecnie grup za pośrednictwem pewnych swoich cech. Pogląd taki można bezwątpienia zastosować do tych tylko grup, które uległy znacznym przemianom w ciągu okresów geologicznych, ale trudno chyba zdanie to dowieść; albowiem tu i owdzie znaleźć można żywe jeszcze zwierzę, jak np. płazaka — Lepidosiren, spokrewnione jednocześnie z nader różnemi grupami. Jeśli jednak porównamy starsze gady i płazy, starsze ryby, głowonogie i eoceńskie ssące z nowszemi ogniwami tych samych klas, musimy przyznać powyższemu poglądowi pewną sprawiedliwość.

Zobaczmy teraz, o ile te rozmaite fakta i wyniki zgadzają się z teoryą pochodzenia gatunków drogą przemian. Ponieważ przedmiot ten jest nieco zawikłanym, muszę prosić czytelnika, aby przypomniał sobie jeszcze raz szemat, podany w rozdziale czwartym. Przypuśćmy, że kursywą drukowane i numerowane litery oznaczają rodzaje, a rozbiegające się od nich proministo linie kropkowane — należące do nich gatunki. Szemat ten jest o tyle za prosty, o ile za mało gatunków i rodzajów na nim przyjmujemy; ale to ma podrzędną dla nas wagę. Linie poziome wyobrażają następujące po sobie formacye geologiczne, a wszystkie formy umieszczone pod najwyższą linią mają być uważane za wygasłe. Trzy żyjące rodzaje $a^{14}$, $q^{14}$, $p^{14}$ niech stanowią jedną małą rodzinę; $b^{14}$ i $f^{14}$ — blisko z nią spokrewnioną rodzinę lub podrodzinę, $o^{14}$, $e^{14}$, $m^{14}$ — trzecią rodzinę. Trzy te rodziny wraz z wielu wygasłemi rodzajami rozmaitych szeregów pochodnych, biorących początek od formy rodowej A — tworzą rząd jeden, wszystkie bowiem odziedziczyły zapewne coś wspólnego po dawnym swym i wspólnym prarodzicu. Na zasadzie ciągle trwającej rozbieżności cech, dla wyjaśnienia której przeznaczoną była wzmiankowana tablica, każda forma powinna w ogóle tembardziej różnić się od pierwszego swego rodzica, im

jest nowszą. Ztąd też wyjaśnia się prawo, że najstarsze formy kopalne różnią się najbardziej od form obecnie żyjących.

Nie należy wszelako twierdzić, iż rozbieżność cech jest zjawiskiem koniecznem; zależy bowiem ona wyłącznie od tego, iż potomkowie pewnego gatunku stają się przeto uzdolnionemi do zajmowania wielu różnorodnych miejsc w ekonomii przyrody. Dlatego też bardzo jest możebnem, jak to widzieliśmy u niektórych syluryjskich skamieniałości, że pewien gatunek, nieznacznie tylko zmodyfikowany, odpowiednio do cokolwiek zmienionych warunków życia, może się ostać i zachować w ciągu długich okresów czasu te same cechy ogólne. Jest to oznaczone w powyższym szemacie przez literę $F^{14}$.

Wszystkie te liczne od A pochodzące formy, tak wygasłe jako też żyjące, tworzą według naszego przypuszczenia, jeden rząd, a rząd ten w skutek ciągłego wygasania form oraz rozbieżności cech rozpadł się powoli na kilka rodzin i podrodzin, z których pewne, jak przypuścić należy, wyginęły we wczesnych okresach czasu, inne zaś aż do naszych dni przetrwały.

Spoglądając na tablicę, widzimy, że gdyby liczne formy wygasłe, zawarte, zgodnie z przypuszczeniem naszem, w następujących po sobie formacyach, zostały odkryte głębiej w różnych punktach szeregu, trzy żyjące jeszcze rodziny na górnej linii wydawałyby się nie tak bardzo różnemi od siebie. Gdyby np. zostały odnalezione rodzaje $a^1$, $a^5$, $a^{10}$, $f^8$, $m^3$, $m^6$, $m^9$, to trzy te rodziny wydawałyby się tak ściśle z sobą powiązane, że należałoby je zapewne połączyć w jedną wielką rodzinę, podobnie jak to się stało z przeżuwającemi i niektóremi gruboskórnemi. Ale miałby po części racyę ten, ktoby twierdził, że rodzaje wygasłe, łączące w taki sposób trzy rodziny, nie powinny być uważane za pośrednie pomiędzy niemi formy, albowiem rzeczywiście te rodzaje wygasłe nie łączą z sobą rodzin bezpośrednio, lecz za pośrednictwem długiego szeregu licznych, bardzo różnych form. Gdyby znaleziono liczne formy wygasłe powyżej jednej ze środkowych linij poziomych, czyli formacyj, jak np. Nr. VI — ale żadnej poniżej tej linii —natenczas połączonoby zapewne dwie, po lewej stronie znajdujące się rodziny — $a^{14}$ i t. d. oraz $b^{14}$ i t. d. — w jedną rodzinę, przyczem pozostałe dwie rodziny okazałyby się mniej różnemi od siebie, aniżeli przedtem. Jeśli przypuścimy dalej, że złożone z ośmiu rodzajów ($a^{14}$ do $m^{14}$) trzy rodziny na górnej linii różnią się pomiędzy sobą sześciu ważnemi cechami, to musimy przyjąć, że rodziny, jakie żyły we wcześniejszym, przez cyfrę VI oznaczonym okresie, mniej się zapewne różniły od siebie, gdyż na tem wcześniejszem stadyum rodowego rozwoju nie rozbiegły się jeszcze tak dalece w cechach swoich od wspólnego przodka rzędu. Z tego też powodu zdarza się nieraz, że rodzaje dawne i wygasłe w mniejszym lub większym stopniu zajmują środek pomiędzy ich zmienionemi potomkami, lub też ich pobocznemi krewnemi.

W naturze rzecz cała jest o wiele bardziej złożoną, aniżeli to nasz szemat przedstawia; grupy bowiem są o wiele liczniejsze, trwałość ich była zapewne nadzwyczaj długą, a stopnie przemiany — bardzo różne. Ponieważ jednak posiadamy tylko tom ostatni danych geologicznych, a i ten tom zachowany jest

w bardzo niezupełnym stanie, nie mamy prawa oczekiwać, wyjąwszy kilka rzadkich wypadków, aby wielkie luki w układzie przyrody zostały wypełnione i w taki sposób oddzielne rodziny i rzędy połączone. Mamy tylko prawo przypuszczać, że grupy, które w czasie znanych już okresów geologicznych podlegały znacznym przemianom, zbliżały się wzajemnie do pewnego stopnia w dawnych formacyach, tak że starsze ogniwa pod niektóremi względami nieco mniej się różniły od siebie, aniżeli obecne ogniwa tych samych grup; a zdaje się, iż wypadek taki zdarza się często, według jednogłośnych świadectw najlepszych naszych paleontologów.

Tak więc, o ile mi się zdaje, teorya wspólnego pochodzenia drogą ciągłych przemian w najbardziej zadawalający sposób wyjaśnia najgłówniejsze fakta, dotyczące wzajemnego pokrewieństwa wygasłych form życiowych oraz pokrewieństwa ich z obecnie jeszcze żyjącemi ustrojami. Przy wszelkim innym sposobie zapatrywania fakta te byłyby zupełnie niewyjaśnione.

Z tejże samej teoryi wypływa, że fauna każdego wielkiego okresu w historyi ziemi powinna zajmować pod względem ogólnych cech swoich środek pomiędzy najbliższym poprzedzającym i następującym okresem. Tak np. gatunki znajdujące się na szóstym wielkim stopniu rozwoju w naszym szemacie są zmienionemi potomkami tych, które znajdywały się już na stopniu piątym, a rodzicami tych, jakie zajmują stopień siódmy i są jeszcze bardziej zmienione; powinny też one mniej więcej pośrednie posiadać cechy pomiędzy formami poniżej i powyżej ich stojącemi. Musimy tu jednak wziąć pod uwagę zupełne wygaśnięcie niektórych form dawniejszych, przybywanie do każdej okolicy form nowych z innych krajów, a także znaczne przemiany form podczas długich przerw pomiędzy kolejnemi formacyami. Uwzględniając te okoliczności, musimy przyjść do wniosku, że fauna każdego wielkiego okresu geologicznego zajmuje bezwątpienia środek pomiędzy poprzedzającym i następującym okresem. Jako przykład, przytoczę fakt, że skamieniałości formacyi dewońskiej, natychmiast po jej odkryciu, poczytane zostały przez wszystkich paleontologów za formy pośrednie pomiędzy organizmami formacyi węglowej i syluryjskiej. Nie każda atoli fauna musi zajmować koniecznie taki ścisły środek, albowiem pomiędzy następującemi po sobie formacyami upływały niejednakowo długie okresy czasu.

Nie można stawiać poważnego zarzutu twierdzeniu, że fauna każdego okresu zajmuje w ogóle środek pomiędzy poprzedzającą i następującą fauną, na zasadzie tego, iż pewne rodzaje stanowią wyjątki z tego prawidła. Tak np. jeśli według D-ra Falconera ugrupujemy mastodonty i słonie w dwa szeregi, jeden na zasadzie ich pokrewieństwa wzajemnego, drugi na zasadzie następstwa geologicznego, to oba te szeregi nie będą się z sobą zgadzały. Gatunki najbardziej różniące się cechami swemi nie są ani najstarszemi, ani najmłodszemi, gatunki zaś o cechach pośrednich nie są wieku średniego. Przypuśćmy na chwilę, że nasze wiadomości o czasie pojawiania się i wygasania gatunków są w tym lub owym wypadku zupełne, co się jednak nie zdarza, a po-

mimo to nie będziemy mieli prawa twierdzić, iż występujące po sobie formy powinny były koniecznie trwać jednakowo długo; forma bardzo dawna może przetrwać dłużej, aniżeli forma, która zjawiła się później i na innem miejscu; stosuje się to szczególniej do takich mieszkańców lądowych, którzy żyją w zupełnie odosobnionych okolicach. Weźmy dla objaśnienia tego przykład małych rozmiarów, dotyczący gołębi. Jeśli żywe i wygasłe główniejsze rasy naszych gołębi domowych uporządkujemy w jednym szeregu według ich pokrewieństwa, uszeregowanie to nie będzie ściśle odpowiadało następstwu ich pojawiania się, a tem mniej jeszcze porządkowi ich wygasania. Albowiem forma rodowa t. j. gołąb skalny, obecnie jeszcze żyje, liczne zaś odmiany pośrednie pomiędzy nią i gołębiem pocztowym wygasły już; a gołębie pocztowe, posiadające jako wybitną cechę krańcową, dziób długi, powstały wcześniej, aniżeli gołębie-młynki (kozły) o dziobach krótkich, stanowiące przeciwległy koniec szeregu, ułożonego na zasadzie długości dzioba.

Z twierdzeniem, iż szczątki organiczne formacyi znajdującej się pośrodku mają charakter mniej więcej pośredni, pozostaje w ścisłym związku fakt, przy którym obstają paleontologowie, że skamieniałości z dwóch następujących po sobie formacyj są daleko bardziej z sobą spokrewnione, aniżeli skamieniałości z utworów odległych od siebie. Pictet przytacza, jako znany przykład, ogólne podobieństwo szczątków organicznych z rozmaitych piętr formacyi kredowej, jakkolwiek w każdem piętrze znajdują się różne gatunki. Ten jeden już fakt, w skutek ogólności swojej zniewolił profesora Picteta do zawahania się w stałem dotąd przekonaniu o niezmienności gatunków. Komu znany jest sposób rozmieszczenia na powierzchni ziemi obecnie żyjących gatunków, ten nie będzie próbował wyjaśnić wielkiego podobieństwa wzajemnego różnych gatunków w następujących po sobie formacyach przez to, iż stosunki fizyczne dawnych obszarów lądu prawie się niezmieniły. Przypomnijmy sobie, że formy życiowe, przynajmniej morskie, zmieniały się prawie jednocześnie na całej powierzchni kuli ziemskiej, a tem samem w pośród najrozmaitszych klimatów i warunków. Pamiętajmy o wielkich przewrotach klimatycznych podczas okresu pleistoceńskiego, zawierającego w sobie całą epokę lodową i zwróćmy uwagę na to, jak mało podziałały one na formy gatunkowe mieszkańców morskich.

Na zasadzie teoryi pochodzenia wyjaśnia się w zupełności fakt, że szczątki kopalne pochodzące z kolejnych formacyj są z sobą blisko spokrewnione, jakkolwiek uważane są za różne gatunki. Ponieważ osadzanie się formacyj kolejnych częstokroć było przerywane przez długie pauzy, nie powinniśmy oczekiwać, jak to starałem się wykazać w poprzednim rozdziale, aby znaleziono pomiędzy gatunkami jednej lub dwóch jakichkolwiekbądź formacyj, wszystkie odmiany pośrednie, które żyły w początku i w końcu tych formacyj; jednakże powinniśmy po przerwach czasu (bardzo długich w stosunku do ilości lat, lecz umiarkowanych w znaczeniu geologicznem) znajdywać blisko spokrewnione formy, lub, jak je niektórzy pisarze nazywają, gatunki zastępcze; a te znajdujemy rzeczywiście. Jednem słowem, odkrywamy takie dowody powolnych i zaledwie odróżnić się dających przemian gatunków, jakich się słusznie spodziewaliśmy.

## Stopień rozwoju form wygasłych w porównaniu z jeszcze żyjącemi.

Widzieliśmy w rozdziale czwartym, iż stopień zróżnicowania i specyalizacyi organów u wszystkich istot w dojrzałym wieku stanowi najlepszą dotychczas miarę stopnia ich doskonałości oraz położenia w szeregu innych istot. Widzieliśmy także, że ponieważ specyalizacya części jest korzystną dla każdej istoty, dobór naturalny będzie dążył do tego, aby organizacyę każdej istoty coraz bardziej specyalizować i w taki sposób, biorąc w tem znaczeniu, coraz ją bardziej doskonalić i podnosić; nie idzie jednak wcale zatem, aby jednocześnie liczne twory, odpowiadające prostszym warunkom życia, nie miały też zachować prostszej i nieudoskonalonej organizacyi, a nawet w niektórych wypadkach, aby się nie cofały w organizacyi swej i upraszczały, przyczem jednak istoty uproszczone w taki sposób będą zawsze lepiej przystosowane do nowych swych warunków życiowych. I w ogólniejszem także znaczeniu gatunki nowe przewyższają przodków swoich, albowiem zwyciężają one w walce o byt wszystkie formy dawniejsze, z któremi współzawodniczą. Możemy ztąd wnosić, że gdyby w tym samym mniej więcej klimacie, mieszkańcy eoceńscy współzawodniczyli z teraźniejszymi mieszkańcami, pierwsi ulegliby zapewne i zostaliby przez ostatnich wytępieni, podobnie też fauna drugorzędowa pokonanąby była przez eoceńską, paleozojska zaś przez drugorzędową. Według teoryi doboru naturalnego formy nowe powinnyby zająć wyższe stanowisko w porównaniu z dawnemi nietylko przez ten fundamentalny dowód zwycięztwa ich w walce o byt, lecz także w skutek większej specyalizacyi organów. Ale czy tak jest rzeczywiście? Największa ilość paleontologów odpowie na to twierdząco; a zdaje się, że odpowiedź taka jest słuszną, jakkolwiek bardzo trudno należycie tego dowieść.

Nie można postawić ważnego zarzutu wynikowi, że pewne ramienionogie (Brachiopoda) od czasu 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, jak twierdził Carpenter, nie postąpiły naprzód w organizacyi swojej od czasu laurentyńskiej nawet formacyi; pewne bowiem organizmy musiały przystosować się do prostych właśnie warunków życia; a jakież ustroje najbardziej się do tego nadają, jak nie te najprościej uorganizowane pierwotniaki? Podobne zarzuty byłyby niekorzystne dla poglądów moich, gdybym uważał postęp w organizacyi jako moment zasadniczy. Byłoby też niekorzystnem dla teoryi mojej, gdyby np. dowiedziono, że wspomniane wyżej otwornice wystąpiły po raz pierwszy w czasie epoki laurentyńskiej, a wspomniane wyżej ramienionogie w czasie formacyi kambryjskiej; gdyby to bowiem zostało dowiedzione, nie starczyłoby czasu, aby organizacya mogła się wznieść do tego stopnia, na jakim się podówczas znajdywała. Teorya doboru naturalnego nie uważa atoli za konieczność, aby organizmy, które osiągnęły pewnego stopnia rozwoju, wciąż się dalej doskonaliły; musiały

one tylko podczas każdego następującego okresu ulegać lekkim zmianom, aby módz zachować swe stanowisko w stosunku do zmieniających się warunków życia. Wszystkie takie zarzuty obracają się koło pytania czy wiemy istotnie, jak starym jest świat i w czasie jakich okresów pojawiły się po raz pierwszy rozmaite formy życiowe; a to jest właśnie rzecz nierozwiązana.

Kwestya, czy organizacya w ogóle postąpiła naprzód, jest z wielu względów nadzwyczaj zawikłaną. Kronika geologiczna, po wsze czasy niezupełna, nie sięga wstecz dostatecznie daleko, aby wykazać, że w ciągu znanej nam historyi ziemi organizacya wielki zrobiła postęp. Przecież za naszych nawet czasów przyrodnicy przy rozpatrywaniu przedstawicieli tej samej klasy nie zgadzają się z sobą co do tego, jakie formy uważać za najwyższe. Tak np. niektórzy uważają spodousty czyli żarłacze (Selachia) za ryby najwyższe z powodu pewnych ważnych stosunków organizacyi ich do organizacyi gadów, podczas gdy inni sądzą, iż ryby kościste są najwyższe.

Ryby kostołuskie (Ganoidea) stoją pośrodku pomiędzy żarłaczami i kościstemi. Obecnie ilość tych ostatnich jest bardzo wielką, gdy tymczasem dawniej istniały tylko żarłacze i ryby kościste; a w takim razie możnaby powiedzieć, że ryby postąpiły naprzód w organizacyi swej, lub też że cofnęły się wstecz, stosownie do tego czy będziemy je tą lub ową mierzyć miarą. Ale napróżno usiłowalibyśmy określić stosunkową wysokość organizacyi u członków zupełnie różnych typów. Ktoby np. mógł powiedzieć, czy mątwa stoi wyżej od pszczoły, od owada, o którym powiedział wielki przyrodnik v. Baer, że „jest on faktycznie wyżej uorganizowanym aniżeli ryba, jakkolwiek według zupełnie innego typu". W powikłanej walce o byt zupełnie jest możebnem, aby takie np. skorupiaki, które we własnej swej klasie stoją niezbyt wysoko pokonały głowonogie, owe mięczaki najdoskonalsze; a skorupiaki te, jakkolwiek niewysoko rozwinięte, stałyby w naszych oczach bardzo wysoko na drabinie zwierząt bezkręgowych, gdybyśmy sądzili według najbardziej stanowczego kryteryum, jakiem jest prawo walki o byt. Niezależnie od trudności, jakie z natury rzeczy nastręcza pytanie, które formy najbardziej postąpiły w organizacyi, musimy porównać z sobą nietylko najwyższe ogniwa jednej klasy w dwu różnych okresach (jakkolwiek jest to jeden z najważniejszych, a może najważniejszy moment przy rozwiązaniu pytania) lecz wszystkie ogniwa obu tych okresów, wysokie i nizkie.

W odległym czasie roiły się tak najdoskonalsze, jako też i najmniej doskonałe mięczaki: głowonogie i ramienionogie; gdy tymczasem dziś oba te rzędy bardzo się ilościowo zmniejszyły, a pomiędzy niemi rozwinęły się silnie klasy pośrednie. Dlatego też niektórzy przyrodnicy wnioskowali, że mięczaki były dawniej wyżej rozwinięte niż obecnie, podczas gdy na korzyść wprost przeciwnego poglądu jeszcze silniej przemawia fakt, że ilość niższych mięczaków znacznie się dziś zmniejszyła, tembardziej, iż żyjące dziś głowonogie, jakkolwiek mniej liczne, uorganizowane są wyżej aniżeli dawni ich prarodzice. Musimy także porównać z sobą stosunki ilościowe wyższych i niższych

klas 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, w takim razie ten przyrost wyższych klas, warunkujący sobą jednocześnie wypieranie form niższych, powinniśmy uważać jako stanowczy postęp w rozwoju organizmów na ziemi. Widzimy ztąd, jak małą jest zapewne nadzieja, aby w pośród tak powikłanych stosunków można było kiedykolwiekbądź zupełnie ściśle określić stosunkowy stopień rozwoju niedokładnie znanych faun z kolejnych okresów historyi ziemi.

Ocenimy jeszcze lepiej tę trudność, gdy zwrócimy uwagę naszą na pewne obecnie istniejące fauny i flory. Sądząc z nadzwyczajnej szybkości, z jaką liczne twory sprowadzone w nowszych czasach z Europy do Nowej Zelandyi rozpowszechniły się tam i zajęły miejsca, które przedtem już przez formy lokalne musiały być zajęte, należy przypuścić, że gdyby tam przewieść wszystkie rośliny i zwierzęta Wielkiej Brytanii, wielka ilość form Brytańskich z czasem zupełnieby się tam naturalizowała i wyparłaby liczne formy krajowe. Natomiast fakt, że ani jeden jeszcze prawie mieszkaniec południowej półkuli nie zdziczał w jakiejkolwiekbądź części Europy, skłania nas do przypuszczenia, że gdyby wszystkie twory natury z Nowej Zelandyi przesiedlone zostały do Wielkiej Brytanii, znaczna ich ilość nie mogłaby zdobyć dla siebie miejsc, zajętych już przez rośliny i zwierzęta krajowe. Wychodząc z tego punktu widzenia można powiedzieć, że produkty naturalne Wielkiej Brytanii stają o wiele wyżej na drabinie rozwoju aniżeli Nowej Zelandyi. A jednakże najdzielniejszy przyrodnik, po zbadaniu gatunków obu okolic, nie doszedłby do podobnego wniosku.

Agassiz i inni bardzo kompetentni w tej kwestyi uczeni twierdzą, że dawne zwierzęta pod pewnym względem podobne są do zarodków nowszych form zwierzęcych tej samej klasy i że następstwo geologiczne form wygasłych jest prawie równoległe do rozwoju embryonalnego form obecnie żyjących. Pogląd ten zgadza się w najwyższym stopniu z teoryą 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. Niezmieniając prawie zarodka, proces ten sprowadza jednak w ciągu następujących po sobie pokoleń coraz większe różnice pomiędzy dojrzałemi formami. W taki sposób zarodek przedstawia jakby zachowany przez przyrodę obraz wczesnego i niezmienionego jeszcze stanu każdego zwierzęcia. Pogląd ten może być słusznym, ale nigdy nie będzie zupełnie dowiedzionym. Gdybyśmy bowiem znaleźli, że np. najstarsze znane formy ssących, gadów i ryb należały wprawdzie do tych klas, lecz pomiędzy sobą różniły się nieco mniej, aniżeli dzisiejsi typowi przedstawiciele klas tych, to dopóty będziemy napróżno szukali zwierząt, noszących na sobie wspólne piętno embryonalne kręgowców, dopóki nie zostaną odkryte bogate w skamieniałości warstwy leżące głęboko pod najniższemi jeszcze pokładami kambryjskiemi, a co do tego mamy bardzo słabą tylko nadzieję.

**Następstwo kolejne jednakowych typów w jednych i tych samych okolicach podczas późniejszych okresów trzeciorzędowych.**

Clift wykazał przed wielu laty, że kopalne ssące z jaskiń kostnych Nowej Holandyi bardzo były zbliżone do obecnie jeszcze żyjących tam zwierząt workowatych. W Ameryce Południowej niewprawne nawet oko może dostrzedz podobne stosunki w olbrzymich kawałach pancerzy, przypominających z kształtu pancernika, a znalezionych w różnych okolicach la Platy; profesor Owen jaknajwymowniej też dowiódł, że większość tamtejszych, tak licznych zwierząt kopalnych, należy do typów południowo-amerykańskich. Stosunek ten występuje jeszcze wyraźniej w zadziwiających zbiorach kości kopalnych, które Lund i Clausen sprowadzili z jaskiń brazylijskich. Fakt ten wywarł na mnie takie wrażenie, że w roku 1839 i 45 zaznaczyłem bardzo wyraźnie to „prawo następstwa jednakowych typów" ten „dziwny stosunek pomiędzy wymarłemi i żywemi mieszkańcami tego samego lądu stałego". Profesor Owen zastosował później to samo uogólnienie do zwierząt ssących starego świata. Toż samo prawo stosuje się też do wymarłych i odbudowanych przez Owena ptaków olbrzymich Nowej Zelandyi. Widzimy też to samo u ptaków jaskiń brazylijskich. Woodword wykazał, iż podobne prawo można rozciągnąć także na mięczaki morskie, jakkolwiek nie występuje tu ono zbyt wyraźnie w skutek znacznego rozpowszechnienia większości gatunków mięczaków. Możnaby jeszcze inne przykłady przytoczyć, jakoto stosunki pomiędzy wygasłemi i żywemi mięczakami lądowemi Madery i pomiędzy wymarłemi i dzisiejszemi mięczakami wód słodkomorskich aralsko-kaspijskiego morza.

Jakież jest jednak znaczenie tego dziwnego prawa następstwa kolejnego jednakowych typów w jednych i tych samych okolicach? Na zasadzie porównania teraźniejszego klimatu Nowej Holandyi z klimatem części Ameryki Południowej tej samej szerokości geograficznej, by'oby zbyt śmiałem objaśnianie różnicy mieszkańców dwóch tych lądów przez różnicę w fizycznych ich warunkach, oraz tłómaczenie stałości typów w każdym z nich podczas późniejszych okresów trzeciorzędowych przez podobieństwo warunków. Podobnie też nie można twierdzić, iż w skutek jakiegoś niezmiennego prawa zwierzęta workowate powstały głównie lub wyłącznie w Nowej Holandyi, lub też że bezzębne albo inne teraźniejsze typy południowo-amerykańskie — wyłącznie w Ameryce Południowej.

Wiadomo bowiem, iż Europa zamieszkałą była w dawnych czasach przez liczne zwierzęta workowate; a w powyżej przytoczonych pracach wykazałem, że prawo rozsiedlenia zwierząt lądowych było dawniej innem niż obecnie. Ameryka Północna miała dawniej charakter znacznie zbliżony do dzisiejszego charakteru Ameryki Południowej, a Południowa była dawniej więcej spokrewnioną z Północną, aniżeli teraz. Podobnie wiemy też dzięki odkryciom Falconera i Cautleya, że Indye Północne były dawniej więcej zbliżone do Afryki

ze względu na zwierzęta ssące, aniżeli obecnie. Możnaby też przytoczyć podobne fakta, dotyczące rozsiedlenia zwierząt morskich.

Wielkie prawo długotrwałego lecz nie niezmiennego następstwa kolejnego jednakowych typów w jednej i tej samej miejscowości, wypływa bezpośrednio z teoryi rozwoju drogą przemian. Mieszkańcy bowiem każdej części świata oczywiście dążyć będą do pozostawienia tam po sobie w najbliższym okresie czasu blisko spokrewnionych, jakkolwiek zmienionych nieco potomków. Jeśli mieszkańcy pewnego lądu stałego różnili się dawniej znacznie od mieszkańców innego lądu, to i zmienione ich potomstwo obecnie jeszcze różni się zapewne od siebie w jednakowy prawie sposób i w tym samym prawie stopniu. Ale po bardzo długich okresach czasu i po przewrotach geograficznych, pozwalających na wielkie wędrówki w jedną i drugą stronę, formy słabsze ustąpią panującym, tak że niema oczywiście nic stałego w prawach rozsiedlenia za dawnych czasów i obecnie.

Może mnie kto zapyta z przekąsem, czy twierdzę, że Megatherium i inne pokrewne mu olbrzymy Ameryki Południowej, pozostawiły po sobie, jako zwyrodniałych potomków, leniwca, pancernika i mrówkojada. Ani na chwilę nie można tego przypuścić. Wielkie te zwierzęta zupełnie wygasły, nie pozostawiwszy po sobie potomstwa. Ale liczne gatunki wygasłe z jaskiń Brazylii są pod względem wielkości oraz innych cech blisko spokrewnione z gatunkami obecnie jeszcze żyjącemi w Ameryce Południowej, a niektóre z tych form kopalnych mogły być rzeczywiście przodkami żyjących tam obecnie gatunków. Nie należy zapominać, że według teoryi mojej wszystkie gatunki jednego i tego samego rodzaju pochodzą od jednego gatunku, tak że jeśli np. z sześciu rodzajów pewnej formacyi geologicznej, każdy zawierał ośm gatunków, a w następującej formacyi istniało znów sześć innych pokrewnych, lub zastępczych rodzajów, każdy z jednakową ilością gatunków, możemy ztąd wnosić, że jeden tylko zapewne gatunek każdego z sześciu starszych rodzajów pozostawił po sobie zmienione potomstwo, które wytworzyło różne gatunki nowych rodzajów. Siedem innych gatunków każdego z dawniejszych rodzajów wymarło, nie pozostawiwszy po sobie potomstwa. Ale prawdopodobnie mogło się zdarzać daleko częściej, ażeby dwa lub trzy gatunki dwóch tylko lub trzech rodzajów z pomiędzy sześciu dawniejszych były rodzicami nowych rodzajów i ażeby inne gatunki dawniejsze oraz wszystkie pozostałe rodzaje dawne zupełnie wygasły. W rzędach zanikających, do jakich należy oczywiście grupa południowo-amerykańskich bezzębnych, jeszcze mniejsza zapewne ilość rodzajów i gatunków pozostawi zmienione potomstwo.

### Streszczenie poprzedniego oraz niniejszego rozdziału.

Starałem się wykazać, że dane geologii są nader niedostateczne; że dopiero mała tylko część powierzchni ziemi była dokładnie zbadaną pod względem geologicznym; że tylko pewne klasy istot organicznych zachowały się w znacz-

nej ilości w stanie kopalnym; ze ilość osobnikow i gatunków, zachowanych w muzeach naszych nic nie znaczy w porównaniu z niezliczoną ilością pokoleń, jakie kolejno musiały występować po sobie w ciągu każdej pojedynczej formacyi; że bogate w różnorodne szczątki kopalne utwory, dostatecznej miąższości, aby oprzeć się niszczącym wpływom przyszłości, musiały się osadzić tylko prawie w czasie okresów obniżania i że dlatego pomiędzy większością naszych formacyj kolejnych ubiegały 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 formacya nie była osadzaną bez przerw; że długotrwałość każdej formacyi jest zapewne krótką w porównaniu z przeciętną długotrwałością form gatunkowych; że wkraczanie nowych przybyszów miało zapewne wielkie znaczenie dla pierwszego pojawiania się form nowych w jakiejkolwiekbądź okolicy lub formacyi; że gatunki rozsiedlone na znacznych przestrzeniach ulegały zapewne największym przemianom i najczęściej wydawały gatunki nowe; że odmiany były początkowo tylko miejscowe. Wreszcie, aczkolwiek gatunek każdy przejść musiał zapewne liczne stopnie pośrednie, to jednak okresy, podczas których każdy z nich ulegał zmianom, wyrażone w latach liczne i długie, były prawdopodobnie krótkiemi 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 z sobą wygasłe i żywe formy przez jaknajsubtelniejsze stopniowania. Należy też wciąż pamiętać, że odmiany, które łączą sobą dwie lub więcej form, a które znaleźćby można przy niezupełnem odtworzeniu całego łańcucha, byłyby uważane za nowe i określone gatunki; nie możemy bowiem twierdzić, że posiadamy jakiekolwiekbądź pewne kryteryum dla odróżniania gatunków od odmian.

Kto nie zgadza się na niedostateczność dowodów geologii, ten przez to samo zaprzeczyć musi całej mojej teoryi. Napróżno bowiem spyta on może wtedy, gdzież się podziały liczne ogniwa pośrednie, które kiedyś musiały sobą łączyć wzajemnie spokrewnione lub też zastępcze gatunki, jakie znajdujemy w kolejnych pokładach jednej i tej samej formacyi. Nie będzie on może wierzył w niezmierzone okresy czasu, jakie upłynąć musiały pomiędzy naszemi kolejnemi formacyami; nie zauważy on może wielkiej doniosłości wędrówek, rozpatrując formacye jakiejkolwiekbądź wielkiej części świata, np. Europy, samej w sobie. Będzie się on może powoływał na widoczne, lecz często pozornie tylko nagłe występowanie całych grup gatunków. Spyta on może, gdzież pozostały szczątki tych nieskończenie licznych organizmów, jakie musiały istnieć dawno przed osadzeniem się pokładów kambryjskich? Obecnie wiadomo, że jedno przynajmniej zwierzę istniało już wtedy; na pytanie powyższe mogę tylko odpowiedzieć hypotetycznie, przyjmując, że oceany nasze znajdywały się w obecnych swych miejscach od niezmierzonych już okresów czasu, że tam, gdzie dziś znaj-

dują się nasze lądy stałe, ulegające wahaniom poziomu, istniały już one z pewnością od początku okresu kambryjskiego, że jednak powierzchnia ziemi dawno przed tym okresem miała zapewne zupełnie inny wygląd i że dawniejsze lądy stałe, utworzone przez formacye o wiele starsze, aniżeli znane nam, znajdują się obecnie tylko w stanie metamorficznym i pogrążone są głęboko pod oceanem.

Pominąwszy te trudności, sądzę, że wszystkie inne wielkie i przewodnie fakta paleontologii w zadziwiający sposób zgadzają się z teoryą pochodzenia i przemian drogą doboru naturalnego. Ztąd wyjaśnić sobie można, dlaczego gatunki nowe występują tylko powoli i kolejno, dlaczego gatunki różnych klas niekoniecznie zmieniają się pospołu lub też w jednakowym stosunku albo stopniu, a natomiast wszystkie ulegają pewnym przemianom w ciągu długich okresów czasu. Wygasanie form starych jest nieuniknionem prawie następstwem powstawania nowych. Możemy zrozumieć, dlaczego gatunek skoro raz zanikł, nigdy się więcej nie zjawia. Grupy gatunków tylko powoli wzrastają liczebnie i trwają niejednakowo długie okresy czasu; albowiem proces przemiany jest z konieczności powolnym i zależnym od wielu złożonych czynników. Gatunki panujące grup większych i dominujących dążą do wydania wielu zmienionych potomków, które produkują nowe znów pod-grupy i grupy. W miarę pojawiania się tych ostatnich, gatunki grup słabszych w skutek wad, odziedziczonych od wspólnego przodka, skłonne są do zupełnego wygaśnięcia, bez pozostawienia gdziekolwiekbądź na ziemi zmienionego potomstwa. Lecz zupełne wygaśnięcie całej grupy gatunków odbywało się nieraz powoli, gdyż niektóre gatunki mogły jeszcze jako tako żyć pewien czas w bezpiecznych i zamkniętych miejscowościach. Jeśli pewna grupa w zupełności wygasła, nigdy się więcej nie zjawia, albowiem szereg pokoleń zostaje wtedy przerwanym.

Możemy zrozumieć, zkąd to pochodzi, że panujące formy życiowe, rozmieszczone na dalekiej przestrzeni i posiadające największą ilość odmian, dążą do zaludnienia ziemi potomkami pokrewnemi lecz zmienionemi, 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 zkąd to pochodzi, że wszelkie formy życiowe, dawniejsze i nowe, stanowią wszystkie razem tylko kilka klas wielkich. Na zasadzie ciągłego dążenia do rozbieżności cech można pojąć, dlaczego im forma pewna jest starszą, tem bardziej różni się od form obecnie żyjących; dlaczego formy dawne i wygasłe skłonne są często do wypełniania luk pomiędzy żyjącemi i nieraz łączą w jedną całość dwie grupy, przedtem uważane za oddzielne, jakkolwiek zwykle zbliżają je tylko do siebie. Im starszą jest pewna forma, tembardziej jest ona spokrewnioną i zbliżoną do wspólnego przodka rodowego grup, jakie od tego czasu bardzo się od siebie oddaliły. Formy wygasłe rzadko zajmują bezpośredni środek pomiędzy żyjącemi, a raczej stoją pośrodku tych ostatnich jedynie za pośrednictwem długiego łańcucha licznych i różnych form wygasłych. Rozumiemy dobrze, dlaczego szczątki organiczne kolejnych

formacyj są blisko z sobą spokrewnione; formy te bowiem ściśle są z sobą związane przez potomstwo. Pojmujemy wreszcie, dlaczego szczątki organiczne formacyi pośredniej posiadają też cechy pośrednie.

Mieszkańcy ziemi każdego następnego okresu pokonali przodków w walce o byt i dlatego stoją na wyższym stopniu doskonałości, aniżeli ci ostatni, budowa ciała ich osiąga też w ogóle więszej specyalizacyi; wyjaśnić to może powszechny pogląd wielu paleontologów, że organizacya w ogóle postąpiła naprzód. Wygasłe i pod względem geologicznym dawne zwierzęta są do pewnego stopnia podobne do zarodków nowszych zwierząt, do tych samych należących klas; dziwny ten fakt daje się w prosty sposób wyjaśnić przez teoryę moją. Następstwo kolejne jednakowych typów organizacyi w jednych i tych samych okolicach podczas ostatnich okresów geologicznych, przestaje być czemś tajemniczem i staje się zrozumiałem na zasadzie prawa dziedziczności.

Jeśli zatem dane geologii tak bardzo są niedokładne, jak to wielu przypuszcza (a przynajmniej można twierdzić, że niepodobna dowieść większej ich dokładności) główne zarzuty przeciwko teoryi doboru naturalnego zostają w wysokim stopniu osłabione, lub też upadają zupełnie. Z drugiej zaś strony, zdaje mi się, wszystkie zasadnicze prawa paleontologii dowodzą wyraźnie, że gatunki powstały drogą zwykłego płodzenia. Dawniejsze formy życiowe zostały zastąpione przez nowe i doskonalsze, stanowiące produkta przemiany oraz zwycięztwa form najodpowiedniejszych (the Fittest).

## ROZDZIAŁ XII.

# Rozmieszczenie geograficzne.

Obecne rozmieszczenie organizmów nie daje się wyjaśnić przez różnice w fizycznych warunkach życia.—Doniosłość granic rozmieszczenia.— Pokrewieństwo tworów jednego i tego samego lądu stałego.— Punkty środkowe stworzenia.—Sposoby rozmieszczenia: zmiany klimatyczne, wahania poziomu i środki przypadkowe. — Rozproszenie podczas okresu lodowego. — Naprzemian występujący okres lodowy na północy i południu.

Przy rozpatrywaniu sposobu rozmieszczenia istot organicznych na powierzchni ziemi uderza nas przedewszystkiem fakt, że ani podobieństwo wzajemne ani też niepodobieństwo mieszkańców różnych okolic nie daje się objaśnić przez klimatyczne oraz inne warunki fizyczne. Wszyscy, którzy przedmiot ten badali, doszli w ostatnich czasach do tego samego wniosku. Już sam przykład Ameryki wystarcza prawie, aby wniosek ten usprawiedliwić. Wszyscy bowiem autorowie zgadzają się z sobą co do tego, że wyjąwszy części biegunowe oraz północne umiarkowane, rozdział starego i nowego świata stanowi jeden z najważniejszych momentów w geograficznem rozmieszczeniu organizmów. Jeśli jednak przetniemy rozległy ląd amerykański od środka Stanów Zjednoczonych aż do najbardziej południowych jego krańców, spotkamy najróżnorodniejsze warunki życia, wilgotne obszary i pustynie suche, góry wysokie i płaszczyzny stepów, lasy i trzęsawiska, jeziora i wielkie rzeki oraz wszelkiego rodzaju temperaturę. Niema prawie klimatu lub szczególnej jakiej okolicy w starym świecie, dla których nie możnaby odnaleźć równoległej w nowym, o tyle przynajmniej, aby mogły tam w ogóle istnieć podobne gatunki. Są wprawdzie bezwątpienia w starym świecie niewielkie miejscowości gorętsze aniżeli jakakolwiekbądź okolica nowego świata; ale nie posiadają one wcale fauny różnej od fauny obszarów sąsiednich; albowiem rzadko bardzo spotkać można grupę organizmów, żyjącą w granicach małej przestrzeni, posiadającej w nieznacznym tylko stopniu specyalne warunki życia. Ale pomimo tej ogólnej równoległości warunków życiowych starego i nowego świata, jakże wielce różnią się od siebie ich mieszkańcy obecni!

Jeśli porównamy z sobą wielkie obszary lądu na półkuli południowej w Australii, Afryce i Ameryce Południowej pomiędzy 25° i 35° południowej szerokości, znajdziemy niektóre miejscowości nadzwyczaj do siebie zbliżone pod względem wszelkich warunków naturalnych, a jednak niepodobna będzie znaleźć trzech pod każdym względem bardziej różnych od siebie faun i flor. Lub też jeśli porównamy z sobą płody natury Ameryki Południowej z pod 35° szerokości na południu oraz z pod 25° szerokości na północy, czyli z miejscowości odległych od siebie o 10 stopni szerokości i wystawionych na bardzo różne warunki życia, znajdziemy, że płody te są daleko bardziej z sobą spokrewnione, aniżeli płody Australii i Afryki, żyjące w jednakowym prawie klimacie. Można też przytoczyć fakta analogiczne ze względu na zwierzęta morskie.

Inny fakt, uderzający nas przy ogólnym naszym przeglądzie polega na tem, że granice rozmieszczenia różnych gatunków lub przeszkody ich dowolnych wędrówek pozostają w ścisłej i istotnej zależności od różnic pomiędzy mieszkańcami rozmaitych okolic. Dowodzą tego znaczne różnice pomiędzy wszystkiemi nieledwie mieszkańcami lądowemi starego i nowego świata, wyjąwszy części północne, gdzie lądy stykają się prawie z sobą i gdzie dawniej wobec mało tylko różniącego się klimatu możebne były wędrówki mieszkańców północnej strefy umiarkowanej, podobnie jak teraz jeszcze odbywają się wędrówki mieszkańców podbiegunowych w ścisłem znaczeniu tego wyrazu.

Podobny fakt znajdujemy także w różnicy, jaka zachodzi pomiędzy mieszkańcami Australii, Afryki i Ameryki Południowej pod tą samą szerokością; okolice te bowiem są możliwie najściślej oddzielone od siebie. A na każdym znów lądzie stałym spotykamy także fakt podobny; albowiem na przeciwległych stronach wysokich i pozostających z sobą w związku łańcuchów gór, pustyń wielkich, a czasami nawet rzek wielkich, znajdujemy różne istoty żyjące. Ponieważ jednak łańcuchy gór, pustynie i t. p. nie stanowią takich zapór nieprzebytych, lub prawdopodobnie nie tak długo były niemi, jak obszary morskie pomiędzy lądami stałemi, to też i różnice te o wiele są słabsze, aniżeli różnice charakterystyczne dla wielu lądów stałych.

Zwróćmy się do morza, a i tu znajdziemy to samo prawo. Fauny morskie ze wschodnich i zachodnich wybrzeży Ameryki Południowej i Środkowej bardzo są różne; posiadają one nadzwyczaj mało wspólnych mięczaków, skorupiaków i szkarłupni; jednakże Günther wykazał niedawno, że na przeciwległych stronach międzymorza Panama żyje mniej więcej 30% tych samych gatunków ryb, a fakt ten skłonił kilku przyrodników do przypuszczenia, że międzymorze było dawniej otwarte. Na zachód od brzegów Ameryki rozciąga się obszerna przestrzeń otwartego oceanu, na którem niejedna znajduje się wyspa, mogąca służyć za miejsce wypoczynku dla wychodźców; ale tu istnieje przeszkoda innego rodzaju, a skoro ta zostanie przebytą, spotkamy na wschodnich wyspach Oceanu Spokojnego nową znów i zupełnie różną faunę.

W taki sposób rozciągają się równolegle do siebie trzy fauny morskie jedna obok drugiej, daleko na północ i na południe w odpowiadających sobie

klimatach. Ponieważ zaś są one od siebie oddzielone przez nieprzebyte zapory lądu lub morza, pozostają zupełnie prawie różne od siebie. Ale udajmy się w drugą stronę dalej jeszcze na zachód od wysp wschodnich południowej części Oceanu Spokojnego, nie znajdziemy już tam granic nieprzebytych; na półkuli tej niezliczona ilość wysp lub łączące się z sobą wybrzeża stanowią miejsca wypoczynku na drodze do brzegów Afryki, a na tej olbrzymiej przestrzeni nie znajdujemy żadnych różnych i charakterystycznych faun morskich. Jakkolwiek tak mała tylko ilość zwierząt morskich wspólną jest tym trzem faunom sąsiednim wschodniego i zachodniego brzegu Ameryki i wschodnich wysp Oceanu Spokojnego, to jednak liczne ryb gatunki przedostają się z Oceanu Spokojnego do Indyjskiego; a liczne mięczaki wspólne są wschodnim wyspom morza południowego i wschodnim wybrzeżom Afryki na prawie przeciwległych sobie południkach.

Trzeci ważny fakt, poczęści poprzednio już poruszony, polega na pokrewieństwie pomiędzy mieszkańcami tego samego lądu stałego lub oceanu, jakkolwiek gatunki w różnych miejscach i okolicach różnią się od siebie. Jest to prawo jaknajogólniejsze, a każdy ląd stały dostarcza na to nieskończoną ilość przykładów. Pomimo to jednak, przyrodnik podróżujący z północy na południe, zostaje zawsze uderzony tem, że grupy organizmów różniące się gatunkami, ale blisko z sobą spokrewnione zastępują po kolei jedne drugie. Słyszy on podobne dźwięki ptaków blisko z sobą spokrewnionych, lecz różnych jednak, spotyka gniazda ich podobnie zbudowane, lecz jednak nie zupełnie jednakowe i zawierające podobnie zabarwione jajka. Równiny w okolicach cieśniny Magellańskiej zamieszkuje Nandu (Rhea americana), a na północy na równinie rzeki La Plata żyje inny gatunek tego samego rodzaju, lecz nie struś właściwy (Struthio) lub Emu (Dromaius), które istnieją w Afryce a także w Nowej Holandyi pod tą samą szerokością geograficzną. W tych samych równinach La Platy żyje też Aguty (Dasyprocta) i Wiskacha (Lagostomus) dwa gryzonie zbliżone sposobem życia do naszych zajęcy i królików i należące wraz z niemi do jednego rzędu; przedstawiają one jednak bardzo wyraźnie czysto amerykański typ organizacyi. Wznieśmy się na wyniosłości Kordylierów, a spotkamy tam Wiskachę górską (Lagidium); zwróćmy uwagę na wody, a znajdziemy dwa inne gryzonie typu południowo-amerykańskiego: Koypu (Myopotamus) i Kapibarę (Hydrochoerus) zamiast bobra i szczura piżmowego. Można przytoczyć niezmierną ilość przykładów podobnych. Jakkolwiek wyspy w pobliżu brzegów Ameryki mogą się różnić od siebie pod względem budowy geologicznej, to jednak mieszkańcy ich przedstawiają istotnie typ amerykański, chociaż specyalne tworzą gatunki. Zwróćmy się wstecz ku minionym okresom czasu, jakieśmy to uczynili w rozdziale poprzednim, a i wtedy znajdziemy, że typy amerykańskie przeważały na lądzie stałym Ameryki oraz w morzach amerykańskich. Fakta te dowodzą głębokiej spójni organicznej w czasie i przestrzeni pomiędzy temi samemi okolicami lądu i morza, niezależnie od przyrodzonych ich własności. Naturalista, któryby nie próbował bliżej tej spójni badać, musiałby mieć mało zmysłu spostrzegawczego.

Spójnia ta polega wprost na dziedziczności, jedynej, pewnej, znanej nam przyczynie, powodującej podobieństwo zupełne pomiędzy organizmami, lub też podobieństwo w przybliżeniu, gdy idzie o odmiany. Różnicę pomiędzy mieszkańcami rozmaitych okolic możnaby przypisać modyfikacyi skutkiem zboczeń 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 panujących form życiowych z jednej okolicy do drugiej, w późniejszym lub wcześniejszym czasie; zależy on od natury i ilości dawniejszych przybyszów, od wzajemnego wpływu na siebie mieszkańców, prowadzącego do utrwalenia różnych modyfikacyj, albowiem, jak już na to kilkatrotnie zwracałem uwagę, stosunek organizmu do organizmu w walce o byt jest najdonioślejszym ze wszystkich stosunków. W taki sposób wspomniane wyżej granice rozsiedlenia ważne posiadają znaczenie dla wędrówek, podobnie jak czas—dla powolnego procesu doboru naturalnego. Rozmieszczone na dalekiej przestrzeni i bogate w osobniki gatunki, które we własnej swej, rozległej ojczyznie zwyciężyły wielu współzawodników, będą miały, wtargnąwszy do nowych okolic, najlepsze widoki zdobycia sobie miejsc nowych. W nowych miejscach pobytu będą one podlegały nowym warunkom życiowym, a często będą się na nowo zmieniały i doskonaliły; w taki sposób staną się one jeszcze bardziej zwycięzkiemi i wydadzą grupy zmienionych potomków. Zasada tej ciągłej dziedziczności i zmienności tłómaczy nam, dlaczego podrodzaje, rodzaje, a nawet rodziny całe mają często ograniczone rozsiedlenie.

Jak to już zauważono w poprzednim rozdziale, żadne prawo koniecznego doskonalenia się nie jest w zupełności dowiedzionem. 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 różnych gatunków nie odbywa się według jakiejbądź jednostajnej miary. Skoro pewna ilość gatunków, które w dawnej ojczyznie przez długi czas z sobą współzawodniczyły, wędruje w wielkiej masie do nowej i izolowanej później okolicy, ulegnie ona nieznacznym przemianom, gdy tymczasem ani wędrówka sama, ani izolowanie wcale się do tego nie przyczyniają. Czynniki te głównie dlatego wpływ swój okazują, że przez nie powstają nowe stosunki wzajemne organizmów, mniej zaś dlatego, że te ostatnie stykają się z nowemi warunkami życiowemi. Podobnie jak niektóre formy zachowały prawie niezmiennie cechy swoje, jak to wykazaliśmy w ostatnim rozdziale, od czasu bardzo odległych okresów geologicznych, tak też gatunki niektóre przewędrowały dalekie przestrzenie, a nie uległy przytem znacznym, lub w ogóle jakimkolwiekbądź przemianom.

Z powyższego rozumowania jasno wynika, że rozmaite gatunki jednego i tego samego rodzaju, jeśli nawet zamieszkują najodleglejsze części świata, musiały powstać pierwotnie z jednakowego źródła, ponieważ pochodzą od jednego i tego samego przodka. Co zaś do gatunków, które w ciągu całych

okresów geologicznych małej tylko uległy przemianie, to bez wszelkiej trudności przyjąć można, że przywędrowały one z jednej okolicy; albowiem podczas olbrzymich przemian geograficznych i klimatycznych, które odbywały się od dawien dawna, wędrówki w każdym prawie kierunku były możliwe. W wielu zaś innych wypadkach, a mianowicie tam, gdzie mamy podstawę przypuszczać, iż gatunki pewnego rodzaju powstały w niedawnym stosunkowo czasie, trudność jest pod tym względem o wiele większą. Podobnie też jest widocznem, że jeśli osobniki jednego i tego samego gatunku zamieszkują obecnie okolice bardzo od siebie odległe i oddzielone, musiały tam one przybyć z jednej miejscowości, gdzie powstali po raz pierwszy rodzice ich; albowiem, jak to wyjaśniłem w ostatnim rozdziale, nieprawdopodobnem jest, aby specyficznie jednakowe osobniki mogły powstać drogą doboru naturalnego ze specyficznie różnych form rodowych.

## Oddzielne przypuszczalne środki (centres) stworzenia.

Przystępujemy tedy do pytania, obszernie rozbieranego przez przyrodników, a mianowicie, czy gatunki stworzone zostały na jednem, czy też na wielu miejscach powierzchni ziemi? Bezwątpienia wiele jest wypadków, gdzie bardzo trudno zrozumieć, w jaki sposób ten sam gatunek mógł powędrować z jednego punktu do różnych, odległych i izolowanych miejscowości, w których bywa znajdywanym. Pomimo to jednak przychodzi nam na myśl, w skutek prostoty swej, przypuszczenie, że każdy gatunek wyjść musiał tylko z pojedynczego, pierwotnego miejsca urodzenia. Kto zaś zarzuca to przypuszczenie, zarzuca także vera causa zwykłego płodzenia z następującą potem wędrówką i ucieka się, rzecz dziwna, do cudu. Pospolicie przyjmuje się, że okolica, zamieszkała przez dany gatunek po największej części bywa nieprzerwaną; a jeśli pewien gatunek roślin lub zwierząt zamieszkuje dwie okolice, oddalone od siebie lub oddzielone w taki sposób, że gatunek ten nie może wędrować z jednej okolicy do drugiej, fakt ten uważanym bywa za coś dziwnego i wyjątkowego.

Niezdolność do wędrowania przez morze wpada w oczy u ssących lądowych, więcej może niż u jakiejkolwiekbądź innej istoty organicznej; dlatego też nie znajdujemy w ogóle takich niewytłómaczonych wypadków, gdzie te same gatunki zwierząt ssących zamieszkiwałyby bardzo odległe punkty na ziemi. Żaden geolog nie widzi w tem jakiejkolwiekbądź trudności, iż Wielka Brytania posiada też same zwierzęta ssące co i reszta Europy, albowiem bezwątpienia łączyła się z nią kiedyś. Jeśli jednak ten sam gatunek powstać może w dwóch odległych od siebie punktach świata, dlaczegoż nie znajdujemy żadnego gatunku ssących, wspólnego Europie i Australii lub też Ameryce Południowej? Warunki życiowe są tu prawie też same, tak iż mnóstwo roślin europejskich oraz zwierząt rozpowszechniono w Ameryce i Australii; niektóre nawet z najpierwotniejszych gatunków roślin swojskich są zupełnie te same w tych tak

bardzo odległych od siebie punktach północnej i południowej półkuli! Odpowiedź polega, jak sądzę, na tem, iż zwierzęta ssące nie były zdolne do wędrówek, podczas gdy niektóre rośliny, posiadając różnorodne sposoby rozsiedlenia, mogły przebyć tę szeroką i nieprzerwaną przestrzeń. Ważny i głęboki wpływ wszelkiego rodzaju przeszkód w rozmieszczeniu geograficznem tylko wtedy należycie ocenimy, gdy przyjmiemy, że największa część gatunków powstała tylko po jednej stronie przeszkody, a nie posiadała odpowiednich środków do wędrówki w drugą stronę. Pewne nieliczne rodziny, mnóstwo podrodzin, bardzo wiele rodzajów i jeszcze większa ilość podrodzajów — żyją w pewnych ograniczonych tylko okolicach, a liczni przyrodnicy zauważyli, że większość rodzajów naturalnych lub też te, których gatunki najściślej są z sobą spokrewnione, żyją zwykle w tej samej okolicy, lub też w razie szerokiego rozmieszczenia, obszar ich rozsiedlenia jest nieprzerwanym. Jakże dziwna byłaby to anomalia, gdyby panowało prawo wprost przeciwne na jeszcze niższym stopniu szeregu, a mianowicie, gdyby osobniki tego samego gatunku nie żyły początkowo przynajmniej w jednej tylko miejscowości!

Dlatego wydaje mi się, jak i wielu innym przyrodnikom, najprawdopodobniejszym pogląd, że każdy gatunek powstał tylko w jednej pojedynczej okolicy, a następnie wędrował ztąd tak daleko, o ile tylko pozwalała możność wędrowania oraz o ile nie przeszkadzały temu dawniejsze i obecne warunki. Istnieje bezwątpienia mnóstwo wypadków, gdzie niepodobna objaśnić, w jaki sposób ten lub ów gatunek przeszedł z jednego miejsca na drugie. Geograficzne atoli oraz klimatyczne zmiany, jakie odbywały się bezwątpienia w nowszych czasach geologicznych, musiały zapewne przerwać dawny związek wzajemny obszarów, zamieszkałych przez liczne gatunki. Musimy się tedy zastanowić, czy te wyjątki z ogólnego prawa ciągłości obszarów rozsiedlenia są tak liczne i ważne, że należy przeto zarzucić pogląd, jaki wydaje nam się prawdopodobnym na zasadzie poprzednich rozumowań ogólnych, a mianowicie, iż każdy gatunek powstał w jednej tylko okolicy i ztąd odbywał wędrówki w jaknajodleglejsze strony? Byłoby to do rozpaczy nudne, gdybym zechciał wyliczać tu i rozpatrywać wszystkie wyjątkowe wypadki, w których jeden i ten sam gatunek żyje obecnie w różnych, bardzo odległych od siebie miejscowościach; nie chcę też ani na chwilę przypuszczać, aby można było niektóre z tych wypadków dostatecznie wyjaśnić. Jednakże postaram się po niektórych wstępnych uwagach dotknąć tu szeregu najbardziej uderzających faktów, a mianowicie: kwestyi istnienia jednego i tego samego gatunku na wierzchołkach znacznie odległych od siebie łańcuchów gór lub też na odległych punktach biegunowego i podbiegunowego koła; powtóre zaś (w następnym rodziale)—kwestyi szerokiego rozmieszczenia mieszkańców wód słodkich, potrzecie nakoniec—istnienia jednych i tych samych gatunków zwierząt lądowych na lądzie stałym i wyspach sąsiednich, wtedy nawet, gdy dzielą je od siebie setki mil otwartego morza. Istnienie jednego i tego samego gatunku w oddalonych od siebie i oddzielnych miejscowościach powierzchni ziemi daje

się w wielu wypadkach objaśnić przez to, iż każdy gatunek przywędrował tam z miejsca swego urodzenia; sądzę więc, że w obec zupełnej naszej nieznajomości dawniejszych przemian geograficznych i klimatycznych, jakoteż przypadkowych środków rozmieszczenia, najprawdopodobniejszem jest przypuszczenie, iż jedno miejsce urodzenia było prawem ogólnem.

Przy rozbiorze tej kwestyi będziemy mieli sposobność zwrócenia uwagi na inny jeszcze, również ważny dla nas punkt, czy mianowicie, niektóre różne gatunki danego rodzaju, posiadające według teryi mojej wspólnego przodka, mogły rozejść się z jednej jakiejś miejscowości i czy w czasie wędrówki swej mogły uledz dalszym jeszcze przemianom? Gdyby można było wykazać, że pewna okolica, której większość mieszkańców różni się od mieszkańców innej okolicy, ale jest z niemi blizko spokrewnioną, zamieszkałą była niegdyś przez wychodźców z tej ostatniej, potwierdziłoby to ogólny nasz pogląd; wyjaśnienie tego byłoby bowiem bardzo łatwe w obec zasady rozwoju drogą przemian. Tak np. wyspa wulkaniczna, która wyłoniłaby się z morza w odległości kilkuset mil od lądu stałego, otrzymałaby prawdopodobnie z biegiem czasu pewną ilość kolonistów z tego ostatniego, których potomstwo, jakkolwiek nieco zmienione, zachowałoby jednak drogą dziedziczności pokrewieństwo z mieszkańcami lądu. Podobne wypadki zdarzają się często, a nie dałyby się wytłomaczyć przez teoryę niezależnego stworzenia, jak to jeszcze później zobaczymy. Taki pogląd na pokrewieństwo wzajemne gatunków dwóch okolic, nie różni się bardzo od poglądu Wallace'a, według którego „powstawanie każdego gatunku w czasie i przestrzeni, styka się z istnieniem gatunku dawniejszego, blisko z nim spokrewnionego". A wiadomo obecnie, że to „stykanie się" przypisuje on rozwojowi drogą przemian.

Kwestya, czy istniał jeden lub wiele środków stworzenia, różną jest od pytania nieco pokrewnego, czy mianowicie wszystkie osobniki jednego i tego samego gatunku pochodzą od jednej pary, lub od obupłciowca (hermafrodyty), czy też, jak przypuszczają niektórzy autorowie, od wielu naraz osobników danego gatunku? U organizmów, nigdy się z sobą nie krzyżujących (jeśli takowe w ogóle istnieją) gatunek powinien pochodzić, według teoryi mojej, od szeregu zmienionych odmian, które nigdy nie krzyżowały się z innemi osobnikami lub odmianami tego samego gatunku, lecz wprost zastępowały jedne drugie, tak że w każdem następującem studyum przemiany wszystkie jednakowo ukształtowane osobniki musiały też pochodzić od jednego rodzica. W największej atoli ilości wypadków, a mianowicie u organizmów, które przed każdem płodzeniem parzą się, lub też krzyżują z innemi, osobniki tego samego gatunku, zamieszkujące jedną i tę samą okolicę, zachowywały zapewne jednostajny charakter w skutek krzyżowania, tak że liczne osobniki zmieniały się jednocześnie, a cała suma zmian na każdem stadyum nie wynikała z pochodzenia od wspólnego przodka. Aby bliżej wyjaśnić myśl powyższą, zauważę, że nasze wyścigowce angielskie różnią się od koni wszelkiego innego chowu, ale różnicę swą i doskonałość zawdzięczają nie pochodzeniu od jednej jakiejbądź pary, lecz długotrwałemu, starannemu doborowi i wychowaniu wielu osobników w każdem pokoleniu.

Zanim przystąpię do bliższego rozbioru trzech grup faktów, wybranych przezemnie, jako stanowiących największą trudność dla teoryi „pojedynczych punktów stworzenia", muszę jeszcze poświęcić słów kilka środkom rozsiedlenia.

## Środki rozsiedlenia.

Sir Ch. Lyell i inni autorowie rozbierali przedmiot ten bardzo trafnie. Mogę tu tylko podać krótki wyciąg najważniejszych faktów. Zmiany klimatu wywierały zapewne silny wpływ na wędrówki ustrojów: okolica, która przy dawnym klimacie stanowiła otwartą drogę dla wędrówek, mogła się następnie stać ze zmianą klimatu, nieprzebytą dla niektórych organizmów; przedmiot ten rozpatrzę później szczegółowo.

Zmiana poziomu lądu odgrywa zapewne także wielką rolę pod tym względem. Wązki przesmyk lądu dzieli od siebie dwie fauny morskie; jeśli przesmyk ten dziś lub kiedykolwiek zanurzy się pod morze, obie fauny zleją się w jedno. Przeciwnie, gdzie dziś rozlega się morze, tam niegdyś ziemia łączyła sobą wyspy lub lądy stałe, a przeto mieszkańcy lądowi mogli wędrować z jednej okolicy do drugiej. Żaden geolog nie przeczy, iż odbywały się zapewne wielkie przemiany w wysokości poziomu podczas życia obecnych organizmów, a Edw. Forbes twierdzi, że wszystkie wyspy oceanu atlantyckiego niedawno jeszcze łączyły się zapewne z Afryką lub Europą, podobnie jak też Europa z Ameryką. Inni autorowie przypuszczali podobne mosty hipotetyczne na każdym oceanie i łączyli wyspę każdą z jakimkolwiekbądź lądem stałym. A rzeczywiście, gdyby się dały stwierdzić dowody Forbesa, w takim razie należałoby przyznać, że niema może ani jednej wyspy, która nie łączyłaby się przed niedawnym czasem z lądem stałym. Pogląd taki przecina węzeł gordyjski rozsiedlenia gatunku w jaknajodleglejszych punktach, usuwając przeto liczne trudności. Ale o ile mi tylko wiadomo, nie sądzę, aby tak znaczne zmiany geograficzne miały zachodzić podczas okresu obecnie żyjących jeszcze gatunków. Zdaje mi się, że posiadamy bardzo liczne dowody znacznych wahań poziomu lądu i morza, nie mamy atoli prawa przypuszczać tak olbrzymich przemian w układzie i rozległości naszych lądów stałych, aby wynikało ztąd wzajemne połączenie tych ostatnich, oraz połączenie ich z wyspami oceanicznemi w teraźniejszym jeszcze 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 wypoczynku w czasie wędrówek. W morzach koralowych dziś jeszcze, jak sądzę, poznać można takie wyspy pogrążone po wznoszących się na nich pierścieniach koralowych lub atollach. Jeśli z czasem zostanie w zupełności przyjętem, a to niewątpliwie nastąpi kiedykolwiek, że każdy gatunek miał jedno miejsce urodzenia i jeśli z biegiem czasu dowiemy się coś bardziej stanowczego o środkach rozsiedlenia, będziemy mogli z większą pewnością rozpra-

wiać o dawnej rozległości lądu. Wszelako nie przypuszczam, aby kiedyś zostało dowiedzione, że większość naszych, obecnie oddzielonych od siebie lądów stałych, mniej lub więcej łączyła się w nowszych czasach wzajemnie, oraz—z wielu istniejącemi jeszcze wyspami oceanicznemi. Liczne fakta, dotyczące kwestyi rozsiedlenia, jako to: znaczna różnica faun morskich na przeciwległych stronach każdego prawie wielkiego lądu stałego, bliskie pokrewieństwo pomiędzy mieszkańcami trzeciorzędowemi niektórych lądów i mórz a ich mieszkańcami teraźniejszemi, stopień pokrewieństwa pomiędzy ssącemi, zamieszkującemi wyspy i poblizkie lądy stałe, zależny po części (jakto zobaczymy później) od głębokości dzielącego je oceanu: wszystkie te i inne tympodobne fakta przeczą, zdaje mi się, istnieniu tak olbrzymich przewrotów geograficznych w najnowszym okresie, jakich wymagają poglądy E. Forbesa i wielu jego następców. Przyroda i stosunki ilościowe mieszkańców wysp oceanicznych także przeczą, zdaje mi się, przypuszczeniu, że te ostatnie niegdyś były połączone z lądami stałemi. Podobnie też, tak ogólnie występujący skład wulkaniczny wysp tych nie przemawia za poglądem, że stanowią one tylko szczątki pogrążonych w morze lądów; albowiem, gdyby były one pierwotnie wierzchołkami lądowych łańcuchów gór, w takim razie przynajmniej niektóre z nich składałyby się, podobnie jak inne wyniosłości górskie, z granitów, łupków metamorficznych, z dawnych warstw, zawierających szczątki organiczne i t. p. zamiast nagromadzenia mas wulkanicznych.

Mam jeszcze powiedzieć kilka słów o tak zwanych „przypadkowych" środkach rozsiedlenia, które możnaby lepiej nazwać „okolicznościowemi". Chcę się tu jednak ograniczyć tylko na roślinach. W dziełach botanicznych znajdujemy często uwagi, że ta lub owa roślina nie nadaje się dobrze do rozsiewu na odległą przestrzeń. Co się jednak tyczy przenoszenia roślin przez morze, można twierdzić, że większa lub mniejsza łatwość pod tym względem jest nam prawie zupełnie nieznaną. Aż do czasu, kiedy przy pomocy Berkley'a wykonałem kilka odpowiednich doświadczeń, niewiadomo było, w jakim stopniu nasiona oprzeć się mogą wpływowi niszczącemu wody morskiej. Ku zdziwieniu memu znalazłem, że z 87 gatunków 64 kiełkowało, przebywszy 28 dni w wodzie morskiej, a pewna, niewielka ilość nasion kiełkowała nawet po 137 dniach. Rzecz szczególna, że niektóre rzędy daleko bardziej przy tem ucierpiały niż inne. Tak np. próbowałem 9 Leguminosae, z których, wyjąwszy jeden gatunek, wszystkie słabo opierały się działaniu wody słonej, siedm zaś gatunków rzędów pokrewnych: Hydrophyllaceae i Polemoniaceae zamarły po przeciągu jednego miesiąca. Dla wygody wybierałem po większej części małe tylko nasiona bez pokryw owocowych, a że wszystkie po kilku już dniach tonęły, nie mogłyby przeto naturalnie odbywać dalekiej wędrówki po morzu, jakkolwiek mogłyby w wodzie słonej zachować zdolność do kiełkowania, lub nie. Następnie wybrałem większe owoce, torebki nasienne i t. p., a z tych niektóre pływały czas dosyć długi.

Wiadomo, jak różną 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 wiszącemi na nich torebkami lub owocami. Wysuszyłem też łodygi i gałęzie z dziewięćdziesięciu czterech gatunków roślin wraz z owocami i położyłem je na wodę morską. Większość opadła szybko na dno, niektóre jednak, jako zielone, przez krótki czas utrzymujące się na powierzchni, po wysuszeniu o wiele dłużej pozostawały w górze. Tak np. dojrzałe orzechy laskowe tonęły natychmiast bezpośrednio, wysuszone jednak przedtem, pływały w ciągu dziewięćdziesięciu dni, a następnie zasiane, kiełkowały. Szparag z dojrzałemi jagodami pływał dwadzieścia trzy dni, po uprzedniem jednak wysuszeniu osiemdziesiąt pięć dni, przyczem nasiona kiełkowały. Dojrzałe owoce Helosciadium utonęły po dwóch dniach, wysuszone atoli pływały 90 dni i następnie kiełkowały. W ogóle z 94 suszonych roślin 18 gatunków pływało więcej niż 28 dni, niektóre atoli z tych 18 znacznie dłużej. W taki sposób $^{64}/_{87}$=0,74 gatunków roślin kiełkowało po 28-mio dniowem zanurzeniu, a pływało $^{18}/_{94}$=0,19 suszonych gatunków roślin z dojrzałemi nasionami (po części jednak inne gatunki aniżeli poprzednie) przeszło 28 dni; o ile zatem z tych skąpych faktów można wnosić, nasiona z 0,14 gatunków roślin pewnej okolicy mogłyby być unoszone przez prądy morskie w ciągu 28 dni bez uszczerbku dla siły kiełkowania. W atlasie fizycznym Johnstona podaną jest przeciętna szybkość prądów atlantyckich 33 mil morskich dziennie (niektórych zaś 60 mil); tak więc przecięciowo nasiona 0,14 roślin pewnej okolicy mogłyby być przeniesione do innej miejscowości na odległość 924 mil morskich, a gdyby następnie wydostały się na ląd i przez wiatr rozniesione zostały do odpowiednich miejsc wewnątrz kraju, mogłyby kiełkować.

Po mnie przeprowadzał podobne doświadczenia Martens, lecz w sposób o wiele lepszy od mego; pogrążał on mianowicie do rzeczywistego morza skrzynki z nasionami tak, że naprzemian znajdywały się one to w wodzie, to w powietrzu, podobnie jak rośliny pływające. Do doświadczeń tych użył on 98 gatunków nasion, po większej części różnych od moich, a pomiędzy niemi niektóre wielkie owoce oraz nasiona roślin, rosnących w pobliżu morza; wszystko to powinno było powiększyć cokolwiek przeciętną długość czasu, przez jaki mogłyby one pływać i opierać się szkodliwemu wpływowi wody słonej. Ale z drugiej strony, nie wysuszał on uprzednio owoców z gałęziami i łodygami, co jak widzieliśmy, sprzyjało w niektórych razach dłuższemu pływaniu. Rezultat był taki, że $^{18}/_{98}$=0,185 gatunków nasion pływało w ciągu 42 dni, a następnie jeszcze kiełkowało. Nie wątpię jednakże, że rośliny, wystawione na działanie fal, pływają krócej aniżeli te, które przy doświadczeniach naszych zabezpieczamy od gwałtownych ruchów. Dlatego też prawdopodobniej przyjąćby można, że nasiona 0,10 gatunków pewnej flory mogłyby po wyschnięciu przepłynąć na morzu 900 milową przestrzeń, a następnie jeszcze kiełkować. Fakt, że większe owoce pływają dłużej aniżeli małe, ciekawy jest z tego względu, iż rośliny z wielkiemi nasionami lub owocami, posiadające w ogóle, jak to wykazał

Alph. De Candelle, ograniczone rozmieszczenie, tylko chyba przez pływanie mogłyby przedostawać się z jednej okolicy do drugiej.

Jednakże nasiona mogą być w inny także sposób przenoszone. Tak np. drzewo spławiane wyrzucanem bywa na brzegi większości wysp, położonych nawet pośrodku największych oceanów; mieszkańcy wysp koralowych oceanu Spokojnego wyszukują twardych kamieni do narzędzi tylko prawie z pośród korzeni pni spławianego drzewa; kamienie te stanowią znaczne źródło dochodów dla ich królów. Jeśli zatem nieprawidłowo ukształtowane kamienie bywają silnie uwięzione pomiędzy korzeniami drzew, to tem samem, jak przekonały mnie własne obserwacye, mogą też być tam zawarte małe ucząstki ziemi, niekiedy tak ściśle, że ani jedna cząstka nie może być spłukaną podczas drogi. A znane mi też jest spostrzeżenie, o ścisłości którego jestem przekonany, że trzy nasiona roślin dwuliścieniowych, pochodzące z takiego ucząstka ziemi, zupełnie zamkniętego pomiędzy korzeniami pięćdziesięcioletniego dęba — kiełkowały. Mogę dalej wykazać, że niekiedy ptaki martwe pływają długi czas po morzu, nie będąc natychmiast pożarte i że nasiona, zawarte w ich wolu długo zachowują siłę kiełkowania; tak np. groch i wyka, które normalnie toną po kilkodniowem pobycie w wodzie morskiej, okazały się ku wielkiemu memu zdziwieniu zdolnemi do kiełkowania, skoro wydobyłem je z wola gołębia, od 30 dni już pływającego na sztucznie przygotowanej wodzie morskiej.

Ptaki żyjące przyczyniają się niewątpliwie w wysokim stopniu do przenoszenia nasion żywych. Mógłbym przytoczyć wiele wypadków, dowodzących, jak często różne gatunki ptaków zapędzane bywają przez burze daleko za ocean. Możemy przyjąć jako pewnik, że przy tych okolicznościach prędkość ich lotu wynosi często 35 mil angielskich na sekundę, niektórzy zaś pisarze twierdzą, iż jeszcze o wiele więcej, Nigdy nie zauważyłem, aby pożywne nasiona mogły nienaruszone przejść przez jelita ptaka, twarde atoli nasiona i pestki przechodzą bez uszczerbku nawet przez kiszki indyka. W ciągu dwóch miesięcy zebrałem w swoim ogrodzie z ekskrementów małych ptaków dwanaście gatunków nasion, które były, zdaje się, zupełnie jeszcze dobre, a niektóre z nich zasadzone, rzeczywiście kiełkowały. Ważniejszym jest atoli fakt następujący. Wole ptaków nie wydziela żadnego soku żołądkowego i nie szkodzi bynajmniej, według obserwacyj moich, 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 ptak może przelecieć 500 mil drogi; a jeśli sokoły zwyczajem swym napadną na zmęczonego ptaka, zawartość wola może być natychmiast rozrzuconą. Niektóre atoli sokoły i sowy połykają zdobycz swą całkowicie, a po dwunastu lub dwudziestu godzinach zrzucają niestrawione części, które, jak wiem z obserwacyj w ogrodach zoologicznych, zawierają nieraz zdolne do kiełkowania nasiona. Niektóre nasiona owsa, pszenicy, prosa, ziela kanarkowego, 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 wód słodkich połykają, jak mi wiadomo, nasiona różnych roślin lądowych i wodnych; ryby bywają nieraz zjadane przez ptaki i w taki oto sposób nasiona mogą być przenoszone z miesca na miejsce. Wprowadzałem liczne gatunki nasion do żołądka ryb martwych i karmiłem następnie temi ostatniemi pelikany, bociany i rybołowy; ptaki te albo zrzucały po kilku godzinach nasiona wraz ze szczątkami pokarmu, lub też nasiona wydostawały się na zewnątrz wraz z ekskrementami. Większość tych nasion posiadała jeszcze zdolność do kiełkowania, niektóre atoli zostawały zawsze zabijane przez ten proces.

Szarańcze bywają nieraz pędzone wiatrem na dalekie przestrzenie od brzegu; ja sam schwytałem raz szarańczę w odległości 370 mil od brzegów Afryki, a wiadomo mi, że niektóre chwytano w jeszcze większej odległości. R. T. Lowe doniósł Sir Ch. Lyellowi, że w listopadzie 1844 roku masy szarańczy nawiedziły wyspę Maderę. Przybyły one w niezliczonych chmarach, gęstych jak płaty śniegu podczas najgorszej zawieruchy śnieżnej, a w górę sięgały tak wysoko, jak tylko teleskopem dostrzedz było można. W ciągu dwóch lub trzech dni otoczyły one powoli wyspę w postaci elipsy o średnicy co najmniej pięć lub sześć mil, a w nocy obsiadły wyższe drzewa, zupełnie przez nie okryte. Następnie znikły za morzem tak nagle, jak pojawiły się i odtąd nigdy już wyspy nie nawiedzały. Niektórzy fermerzy z kolonii Natal twierdzą, opierając się jednak na niedostatecznych świadectwach, że nasiona szkodliwych ziół zostały sprowadzone na pola ich wraz z ekskrementami wielkich gromad szarańczy, często kraj ten nawiedzających. W skutek tego przypuszczenia, przysłał mi w liście pan Weale kawałek takiego kału wysuszonego; przy pomocy mikroskopu znalazłem w tym ostatnim pewną ilość nasion i wyhodowałem z nich siedem gatunków traw, należących do dwóch gatunków, dwóch rodzajów. W taki sposób chmara szarańczy, podobna do tej, jaka nawiedziła Maderę, może łatwo przyczynić się do przeniesienia licznych gatunków roślin na wyspy, daleko od lądu stałego położone.

Jakkolwiek dzioby i stopy ptaków bywają zwykle zupełnie czyste, to jednak niekiedy przylegają do nich cząstki ziemi. Pewnego razu zdjąłem ze stopy kuropatwy 61, innym znowu razem 62 gramy suchej ziemi gliniastej, a w ziemi tej znajdował się kamyszek wielkości nasienia wyki. Jeszcze ciekawszy jest wypadek następujący: przyjaciel przysłał mi nogę bekasa; do stopy jej przymocowanem było nieco ziemi, wagi jednego tylko gramu; otóż ta ostatnia zawierała ziarno nasienne situ (Juncus bufonius), które kiełkowało i kwitło. Pan Swaysland z Brighton, który w ciągu ubiegłych lat czterdziestu wielką zwracał uwagę na nasze ptaki wędrowne, donosi mi, że zabijał nieraz pliszki (Motacilla), gajówki i pokląskwy (Saxicolae) podczas powrotu ich do brzegów angielskich i że kilka razy znajdywał małe cząstki ziemi na ich stopach.

Można przytoczyć liczne fakta, dowodzące, że grunt bywa wszędzie przepełniony nasionami. Oto przykład: Prof. Newton przysłał mi nogę kuropatwy gatunku Caccabis rufa, która, będąc zranioną, nie mogła fruwać; do

nogi przylegała cząstka twardej ziemi, ważąca sześć i pół uncyi. Ziemia ta była zachowaną w ciągu trzech lat; następnie zaś kiedy zmielono ją, zwilgocono i położono pod klosz szklany, wyrosło z niej nie mniej jak 82 rośliny. Pomiędzy niemi było 12 jednoliścieniowych, z pośród których owies pospolity i jeden przynajmniej gatunek trawy, oraz 70 dwuliścieniowych, złożonych z trzech co najmniej różnych gatunków, o ile sądzić było można z młodych liści. Czyż wobec takich faktów możemy wątpić, że liczne ptaki, pędzone corocznie przez burze na dalekie przestrzenie za ocean, lub też wędrujące corocznie jak np. miliony przepiórek, przelatujące przez morze Śródziemne — przenoszą przypadkowo po kilka nasion, ukrytych w nieczystości na stopach i dziobach? Do kwestyi tej raz jeszcze powrócę.

Wiadomo, iż góry lodowe bywają często obciążone kamieniami i ziemią; a nawet znaleziono na nich krzaki, kości, oraz gniazdo ptaka lądowego. Dlatego też nie można wątpić, iż nieraz przenosiły one także nasiona z jednej części strefy biegunowej lub podbiegunowej do drugiej, jak to już Lyell był przypuszczał, a w okresie lodowym z jednej części teraźniejszej strefy umiarkowanej do drugiej. Ponieważ wyspy Azorskie posiadają w stosunku do innych wysp Atlantyku, położonych bliżej lądu stałego, wielką ilość roślin właściwych Europie (jak to zauważył H. C. Watson), szczególniej zaś gatunki, mające bardziej północny charakter, aniżeli wymaga tego odpowiednia szerokość, przypuszczam zatem, że pewna część tych gatunków przybyła tam za pośrednictwem gór lodowych w czasie okresu lodowego. Na skutek mojej prośby, spytał Sir Ch. Lyell pana Hartunga, czy zauważył on głazy narzutowe na tych wyspach i otrzymał odpowiedź, że znalazł tam głazy granitu i innych gatunków skał, nie znajdujących się na archipelagu. Należy więc ztąd wnosić, że góry lodowe pozostawiły niegdyś brzemię swoje na wybrzeżach tych wysp śród-oceanicznych, a w taki sposób możebnem jest także, że jednocześnie przedostały się tam niektóre nasiona roślin północnych.

Przyjmując, że wszystkie te, tak różne, wyżej przytoczone sposoby rozsiedlenia oraz inne, które bezwątpienia z czasem wykryte zostaną, były czynne w ciągu lat i tysiącoleci, musimy przyznać, że byłoby rzeczą bardzo dziwną, gdyby liczne rośliny nie były drogami temi przenoszone na bardzo dalekie przestrzenie. Te środki rozsiedlenia nazywają zwykle przypadkowemi; ale niesłusznie, ani bowiem prądy morskie, ani też przeważający kierunek burz nie są przypadkowe. Należy zauważyć, że niema prawie środka, który mógłby przenosić nasiona na bardzo odległą przestrzeń, ani bowiem w wodzie morskiej nasiona nie zachowują zbyt długo zdolności do kiełkowania, ani też długo nie mogą pozostawać w wolu i wnętrznościach ptaków. Ale jednak środki te wystarczają, aby nasiona mogły być w danych okolicznościach przeniesione na odległość kilkuset mil przez morze z wyspy na wyspę, lub też z lądu stałego na wyspę poblizką, nie zaś z jednego bardzo odległego lądu stałego na drugi.

Dlatego też flory odległych od siebie lądów stałych nie pomieszają się na tej drodze w wysokim stopniu, ale pozostaną tak różnemi od siebie, jak to

obecnie zauważyć się daje. Prądy morskie nigdy nie będą mogły przez kierunek swój przenosić nasion z Ameryki Północnej do Brytanii, mogą zaś sprowadzić i rzeczywie sprowadzają je z Indyj Zachodnich do naszych wysp zachodnich; jakkolwiek nasiona te, gdyby nawet pomimo długiej drogi zachowały zdolność życiową, nie zniosłyby klimatu wysp tych. Corocznie prawie jeden lub dwa ptaki lądowe bywają pędzone przez burze z Ameryki Północnej, poprzez cały ocean atlantycki aż ku irlandzkim i angielskim brzegom zachodnim. Wyjątkowi ci wędrowcy mogliby tylko w taki sposób nasiona z sobą przenosić, gdyby te ostatnie przylegały do nieczystości stóp ich lub dziobów, co w ogóle samo przez się rzadko się już zdarza.

A jak mało byłoby w tym wypadku prawdopodobieństwa, ażeby nasienie dostać się miało na grunt przyjazny, aby kiełkowało i dojrzało. Wszelako błędnemby było następujące rozumowanie: ponieważ wyspa gęsto zaludniona, jaką jest właśnie Wielka Brytania, w ciągu kilku ostatnich stuleci nie otrzymała, o ile wiadomo (czego wszakże bardzo trudno dowieść) żadnych nowych przybyszów z Europy lub innego lądu stałego za pośrednictwem jakichkolwiekbądź przypadkowych sposobów rozsiedlenia, to i inne, mało nawet zaludnione i jeszcze bardziej od lądu stałego odległe wyspy, nie mogłyby tą drogą otrzymać kolonistów. Ze stu gatunków nasion lub zwierząt, przeniesionych na pewną wyspę, o wiele mniej nawet zaludnioną aniżeli Anglia, nie więcej może jak jeden tylko byłby tak przystosowany do nowej ojczyzny, aby mógł się tam naturalizować. Ale nie jest to poważny zarzut przeciwko temu, co mogłoby się stać przez takie okolicznościowe środki rozsiedlenia w ciągu długiego przebiegu okresów geologicznych, w czasie wznoszenia się i tworzenia pewnej wyspy, zanim ta ostatnia zupełnie przez kolonistów została zamieszkałą. W zupełnie prawie pustej okolicy, nie zamieszkałej jeszcze przez żadnego, lub też przez kilka zaledwie owadów i ptaków roślinożernych, każde prawie przypadkowo dostające się tam ziarno nasienne będzie z łatwością kiełkowało i rozwijało się, jeśli tylko klimat nie stanie temu na przeszkodzie.

### Rozproszenie podczas okresu lodowego.

Tożsamość wielu gatunków roślin i zwierząt na wyniosłościach gór, oddzielonych od siebie przez ciągnące się setki mil niziny, w których mieszkańcy alpejscy żyćby nie mogli, stanowi jeden z najwymowniejszych dowodów istnienia jednakowych gatunków w odległych od siebie miejscowościach; przyczem wyłączoną zostaje możność wędrowania z jednej z tych ostatnich do drugiej. Jest to dziwny zaiste fakt, że tak liczne gatunki roślin występują w śnieżnych okolicach Alp i Pirynejów, oraz w najbardziej północnych częściach Europy; ale o wiele jest jeszcze dziwniejszem, że gatunki roślin Białych gór w Stanach Zjednoczonych są wszystkie te same, co gatunki Labradoru, a według

zapewnienia Asa Graya, są wszystkie prawie też same, co gatunki najwyższych gór Europy.

Już przed laty, a mianowicie w roku 1747, podobne fakty skłoniły Gmelina do wniosku, że każdy gatunek musiał być stworzonym w oddzielnej miejscowości, niezależnie jeden od drugiego, a może aż dotychczas dzielonoby ten pogląd, gdyby Agassiz i inni nie byli zwrócili uwagi naszej na okres lodowy, który, 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 Europa Środkowa i Ameryka Północna posiadały klimat biegunowy. Zgliszcza domu nie mówią nam tak dokładnie o dziejach swych, jak góry szkockie oraz wygładzone powierzchnie Wales z ich zrysowanemi ścianami i urwistemi głazami świadczą o ruchach lodowców, któremi później jeszcze wypełnione były tamtejsze doliny. Klimat Europy zmienił się tak dalece, że w północnych Włoszech olbrzymie, z dawnych lodowców pochodzące moreny zarosłe są obecnie kukurydzą i winem. W większej części Stanów Zjednoczonych głazy narzutowe oraz skały zrysowane dowodzą stanowczo istnienia tam niegdyś okresu wielkich mrozów.

Dawny wpływ klimatu lodowego na rozmieszczenie mieszkańców Europy, jak to Ed-w. Forbes tak jasno przedstawił, polega w zasadzie na następującem. Prędzej będziemy mogli śledzić przemiany, jeśli przyjmiemy, że nowy okres lodowy powoli się przybliża, trwa i następnie znika 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 przyjaźniejszą dla istot północnych, północni przybysze zajmować będą miejsca dawnych mieszkańców krain umiarkowanych. Jednocześnie zaś ci ostatni będą wędrowali ze swej strony coraz bardziej i bardziej na południe, jeśli tylko nie spotkają na drodze przeszkód, w którym to wypadku zginąćby musieli. Góry pokryją się śniegiem i lodem, a dawniejsi mieszkańcy Alp zestąpią na równiny. Gdy zimna dojdą z czasem do maximum, jednostajna flora i fauna biegunowa pokryje środkową część Europy na południe do Alp i Pirenejów, a nawet aż do Hiszpanii. A także umiarkowane obecnie okolice Stanów Zjednoczonych zaludnione zostaną przez rośliny i zwierzęta biegunowe i to przez gatunki te same prawie, co Europa; albowiem dzisiejsi mieszkańcy krajów biegunowych, co do których przypuściliśmy, że wędrowali wszędzie na południe, są dziwnie jednostajni dokoła bieguna.

Skoro ciepło powróci, formy biegunowe zwrócą się znów ku północy, a mieszkańcy okolic umiarkowanych zajmą znów miejsca swoje. Skoro śnieg zacznie topnieć u stóp gór, formy biegunowe znajdą się na gruncie obnażonym i odwilżonym; będą też wznosić się coraz wyżej i wyżej na góry w miarę zwiększającego się ciepła i coraz dalszego tajenia śniegów, podczas gdy bracia ich na równinach na północ wędrować będą. Skoro więc ciepło w zupełności powróci, te same gatunki, które dotąd w wielkiej ilości zamieszkiwały wspólnie niziny Europy i Ameryki Północnej znów znajdować się będą w północnych

krainach starego i nowego świata, a także na wielu odosobnionych i bardzo odległych od siebie szczytach gór.

W taki sposób można pojąć tożsamość wielu gatunków roślin w tak niezmiernie oddalonych od siebie miejscowościach, jak góry Stanów Zjednoczonych oraz Europy. Pojmujemy dalej fakt, że rośliny alpejskie każdego łańcucha gór pozostają w najbliższem pokrewieństwie z gatunkami biegunowemi, wprost lub prawie wprost na północ od nich żyjącemi; albowiem wędrówka po nastąpieniu chłodu i powrót po nastaniu ciepła, odbywały się w ogóle w kierunku prostym na północ i południe. Rośliny alpejskie Szkocyi, według U. C. Watsona oraz Pirenejów, według Ramonda, są specyalnie spokrewnione z gatunkami Skandynawii, rośliny Stanów Zjednoczonych z gatunkami Labradoru, Syberyi zaś —z gatunkami, zamieszkującemi północną część tego kraju. Pogląd ten, oparty na dokładnie i stanowczo dowiedzionem istnieniu niegdyś okresu lodowego, objaśnia według mego zdania, tak zadawalniająco obecne rozmieszczenie alpejskich i biegunowych gatunków w Europie oraz Ameryce Północnej, że jeśli w innych także miejscowościach znajdujemy jednakowe gatunki na oddalonych od siebie wyniosłościach górskich, możemy bez dalszych nawet dowodów wnioskować, że chłodniejszy klimat pozwolił przedtem gatunkom tym wędrować przez znajdujące się pośrodku niziny, które stały się odtąd zbyt ciepłemi dla nich.

Ponieważ formy biegunowe stosownie do zmiany klimatu wędrowały to na południe, to znów na północ, nie podlegały one w czasie długich swych wędrówek żadnym znacznym wahaniom temperatury, ponieważ zaś wędrowały gromadnie, wzajemne ich stosunki nie zostały także zbytnio naruszone. Dlatego też formy te, zgodnie z zasadami, bronionemi w dziele niniejszem, nie uległy zapewne zbyt znacznym przemianom. Nieco inaczej jednak rzeczby się miała z naszemi mieszkańcami alpejskiemi, którzy od czasu powrotu ciepła zamieszkiwali początkowo podnóża gór, a później w odosobnieniu wierzchołki ich. Albowiem nieprawdopodobnem jest, ażeby wszystkie te same gatunki biegunowe pozostać miały na znacznie odległych od siebie łańcuchach gór i aby tam żyły odtąd. Gatunki, które tam pozostały, zmieszały się według wszelkiego prawdopodobieństwa z dawnemi gatunkami alpejskiemi, jakie przed epoką lodową istnieć już zapewne musiały na górach i które podczas najzimniejszego okresu zeszły czasowo na równiny; w następstwie były one wystawione na odmienne nieco wpływy klimatyczne. Ich stosunki wzajemne zostały przeto cokolwiek naruszone, co spowodowaćby mogło pewne przemiany; a tak się też, jak widzimy, rzeczywiście stało. Jeśli bowiem porównamy z sobą dzisiejsze rośliny alpejskie i zwierzęta różnych wielkich europejskich łańcuchów gór, znajdziemy wprawdzie pomiędzy niemi w ogóle 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 górach.

Przy objaśnieniu powyższem przyjmowałem, że w początku okresu lodowego, organizmy biegunowe były dokoła bieguna tak jednostajne jak dziś. Ale należy także koniecznie przyjąć, że liczne podbiegunowe i niektóre formy strefy północno umiarkowanej były dokoła ziemi jedne i te same; albowiem niektóre z tych gatunków są jedne i te same na niższych pochyłościach gór oraz na równinach Ameryki Północnej i Europy, a mógłby kto spytać, w jaki sposób objaśniam ten stopień podobieństwa form, który istnieć musiał zapewne na początku okresu lodowego dokoła ziemi w strefie podbiegunowej i północno-umiarkowanej?

Dziś okolice podbiegunowe oraz północno-umiarkowane starego i nowego świata oddzielone są od siebie przez całą atlantycką i północną część oceanu Spokojnego. Podczas okresu lodowego mieszkańcy starego i nowego świata, żyjąc bardziej na południu, aniżeli obecnie, musieli być przez większe obszary oceanu dokładniej jeszcze oddzieleni od siebie; tak że spytać można, w jaki sposób ten sam gatunek mógł wtedy, lub też dawniej jeszcze przedostać się na oba lądy stałe?

Objaśnienia szukać należy, sądzę, w naturze klimatu przed nastaniem okresu lodowego. Mamy bowiem dostateczną podstawę przypuszczać, że wtedy, podczas nowszego okresu plioceńskiego, kiedy większość mieszkańców ziemi stanowiły gatunki obecnie żyjące, klimat był cieplejszy, aniżeli dziś. Należy przeto przyjąć, że organizmy żyjące dziś pod 60° szerokości, mieszkały w okresie plioceńskim bardziej na północy, w pobliżu koła biegunowego, pod 60°—70° szerokości i że dzisiejsi mieszkańcy biegunowi żyli na nieprzerwanym pasie ziemi jeszcze bliżej bieguna. Spojrzawszy na globus, znajdziemy, że na wysokości koła biegunowego ciągnie się po większej części nieprzerwany ląd od Europy zachodniej, przez Syberyę aż do Ameryki wschodniej. Tej to właśnie ciągłości lądu dokoła bieguna oraz odpowiadającej jej wędrówce dowolnej podczas przyjaźniejszego już klimatu, przypisuję ową jednostajność mieszkańców strefy podbiegunowej i północno-umiarkowanej starego i nowego świata w okresie, poprzedzającym epokę lodową.

Ponieważ przytoczone już dowody pozwalają przypuszczać, że nasze lądy stałe oddawna pozostają w jednem i tem samem położeniu wzajemnem, jakkolwiek podlegały znacznym zmianom poziomu, jestem przeto skłonny rozszerzyć jeszcze bardziej pogląd powyższy i przyjąć, że jeszcze w dawniejszym i cieplejszym okresie czasu, a mianowicie w starszym okresie plioceńskim, wielka ilość tych samych gatunków roślin i zwierząt zamieszkiwała nieprzerwany prawie ląd dokoła bieguna i że te rośliny i zwierzęta tak w starym jakoteż i w nowym świecie zaczęły powoli wędrować na południe, skoro się klimat oziębił, dawno jeszcze przed wystąpieniem okresu lodowego. Otóż, potomkowie ich, jak sądzę, po większej części w stanie zmienionym zamieszkują środkową część Europy i Stanów Zjednoczonych. Opierając się na tem, rozumiemy pokrewieństwo gatunków Ameryki Północnej i Europy przy bardzo małej ich tożsamości, pokrewieństwo, które nadzwyczaj jest dziwnem wobec wielkiej odległości obu

okolic i dzielącego je całego oceanu atlantyckiego. Pojmujemy dalej, dziwny, a przez kilku badaczy silnie zaznaczony fakt, że twory naturalne Europy i Ameryki Północnej były bliżej z sobą spokrewnione podczas ostatniego okresu epoki trzeciorzędowej, aniżeli obecnie; albowiem w tym cieplejszym okresie czasu, części północne starego i nowego świata były zupełnie prawie połączone z sobą lądem, który służył niegdyś jako most dla wędrówek mieszkańców w jedną i drugą stronę, ale odtąd stał się nieprzebytym z powodu zimnego swego klimatu.

Skoro podczas powolnego obniżania się temperatury w okresie plioceńskim mieszkańcy starego i nowego świata, wspólnie wędrując, przybyli na południe koła biegunowego, zostali zupełnie od siebie odcięci. Rozdział ten, co się tyczy mieszkańców okolic umiarkowańszych, odbył się przed bardzo dawnym czasem. A gdy wtedy gatunki roślin i zwierząt powędrowały na południe, na jednych wielkich obszarach zmieszały się i współzawodniczyły z mieszkańcami Afryki, na drugich zaś — z mieszkańcami Europy. Tu więc wszystko sprzyjało silniejszej przemianie gatunków, aniżeli w czasach o wiele nowszych u form alpejskich, żyjących w odosobnieniu na różnych wyniosłościach górskich i w okolicach biegunowych Europy i Ameryki. Ztąd też wynika, że jeśli porównamy z sobą formy żyjące okolic umiarkowańszych starego i nowego świata, znajdziemy tylko bardzo mało gatunków identycznych (jakkolwiek niedawno Asa Gray wykazał, że ilość roślin identycznych większą jest, aniżeli dotąd przyjmowano); ale w każdej wielkiej klasie znajdujemy liczne formy, uważane przez część naturalistów za rasy geograficzne, przez część zaś za gatunki różne, wraz z masą form pokrewnych, lub zastępczych, poczytywanych przez wszystkich przyrodników za gatunki samodzielne.

Podobnie jak na lądzie, tak też i na morzu powolna wędrówka na południe fauny, która bardzo była jednostajną podczas lub nawet przed okresem plioceńskim wzdłuż nieprzerwanych wybrzeży koła biegunowego—wyjaśnić może, według teoryi przemian, istnienie wielu blisko spokrewnionych form, żyjących w odosobnionych obszarach morskich. Można, jak sądzę, zrozumieć przez to istnienie kilku żyjących jeszcze oraz trzeciorzędowych, blisko spokrewnionych gatunków na wschodnich i zachodnich wybrzeżach umiarkowanej części Ameryki Północnej, jako też bardziej jeszcze uderzające zjawisko istnienia wielu blisko spokrewnionych skorupiaków (opisanych w znakomitem dziele Dany), kilku ryb i innych zwierząt morskich w morzach Japońskiem i Śródziemnem, a zatem w okolicach, oddzielonych obecnie od siebie przez cały ląd stały oraz szeroką przestrzeń oceanu.

Fakty bliskiego wzajemnego pokrewieństwa wielu gatunków, zamieszkujących dawniej lub obecnie morza na wschodnim i zachodnim brzegu Ameryki Północnej, morze Śródziemne i Japońskie, oraz kraje umiarkowane Ameryki Północnej i Europy—nie dają się wyjaśnić przez teoryę stworzenia. Nie możemy powiedzieć, że są one podobne do siebie dlatego, że podobne są warunki życiowe obu okolic; albowiem jeśli np. porównamy pewne części Ameryki Po-

łudniowej z częściami Afryki Południowej lub Australii, znajdziemy obszary lądu, odpowiadające sobie zupełnie pod względem wszystkich warunków fizycznych, ale zupełnie różne ze względu na mieszkańców swych.

### Występowanie okresu lodowego naprzemian na północy i południu.

Musimy jednak powrócić do swego przedmiotu. Przekonany jestem, że teoryę Edw. Forbesa można bardzo rozszerzyć. W Europie posiadamy najwymowniejsze dowody istnienia okresu lodowego na przestrzeni od zachodnich wybrzeży Wielkiej Brytanii aż do łańcucha gór Uralskich i na południe aż do Pirenejów. Na zasadzie zamarzłych w lodzie zwierząt ssących i natury roślinności górskiej, możemy wnosić, że i Syberya podlegała epoce lodowej. W Libanie, według D-ra Hookera, śnieg wieczny pokrywał niegdyś oś środkową oraz karmił lodowce, które obsuwały się na 4000′ w doliny. Tenże sam badacz znalazł niedawno wielkie moreny na nieznacznej wysokości w górach Atlasu w Afryce Północnej. Wzdłuż Himalajów lodowce pozostawiły na punktach o 900 mil ang. od siebie odległych, ślady dawnej swej, wielkiej rozciągłości w głąb, a w Sikkim widział Dr. Hooker kukurydzę, rosnącą na dawnych morenach olbrzymich.

Na południu wielkiego lądu stałego Azyi, na przeciwległej stronie równika, rozciągały się daleko wgłąb Nowej Zelandyi lodowce olbrzymie, jak nas o tem przekonywają świetne badania panów J. Haasta i Hectora; a jednakowe, przez D-ra Hookera znalezione, gatunki roślin na oddzielonych od siebie górach tej wyspy przemawiają także za jednakowemi dziejami dawniejszego okresu lodowego. Na zasadzie udzielonych mi przez p. W. B. Clarke spostrzeżeń, zdaje mi się, iż istnieją także wyraźne ślady dawnej działalności lodowców na górach południowo-wschodniego krańca Nowej Holandyi.

Rozejrzmy się po Ameryce. W części północnej zauważono tam sprowadzone przez lód szczątki skał na wschodniej stronie lądu aż do 36°—37° oraz na wybrzeżach oceanu Spokojnego, gdzie klimat jest obecnie tak różny, aż do 46° szerokości północnej; w Rocky-Mountains widziano także głazy narzutowe. W Kordylierach Ameryki Południowej prawie pod równikiem rozciągały się niegdyś lodowce o wiele dalej po za dzisiejsze ich granice. W środkowem Chili obserwowałem olbrzymie nagromadzenie rumowiska z wielkiemi głazami narzutowemi, które przecina w poprzek dolinę Portillo i o którem niepodobna prawie wątpić, że stanowiło niegdyś olbrzymią morenę; a D. Forbes donosi mi, że widział w różnych częściach Kordylierów pomiędzy 13° i 30° szerokości południowej skały 12000′ wysokości, silnie zrysowane i zupełnie podobne do tych, jakie widział w Norwegii, jakoteż wielkie masy rumowisk ze zrysowanemi głazami. Wzdłuż całego tego pasma Kordylierów nie widać na większych nawet wysokościach prawdziwych lodowców. Dalej na południu znajdujemy po obu stronach lądu stałego, od 41° szer. aż do krańca południowego najwymo-

wniejsze dowody dawnego działania lodowców w licznych wielkich głazach, bardzo oddalonych od swych miejsc pochodzenia.

Na zasadzie wszystkich tych, różnorodnych faktów, a mianowicie: że działanie okresu lodowego rozciągało się dokoła północnej i południowej półkuli, że okres ten był na obu półkulach nowym, w znaczeniu geologicznem, że na obu trwał bardzo długo, sądząc z wielkości jego działania, a wreszcie, że lodowce niedawno jeszcze opuściły się na nizki poziom wzdłuż całego łańcucha Kordylierów—na zasadzie tego wszystkiego, zdawał mi się dawniej nieuniknionym wniosek, iż podczas okresu lodowego temperatura obniżyła się jednocześnie na całej ziemi.

Ale Croll w szeregu doskonałych rozpraw starał się wykazać, że klimat lodowy stanowi skutek rozmaitych, przez powiększanie się mimośrodu drogi ziemskiej działających, przyczyn fizycznych. Wszystkie te przyczyny dążą do jednego celu; najsilniejszym jednak jest, zdaje się, wpływ mimośrodu na prądy oceaniczne. Z poszukiwań Crolla wynika, że okresy chłodne powracają prawidłowo co dziesięć — lub piętnaście tysięcy lat, lecz że wskutek zbiegu pewnych okoliczności, z których, jak Sir Ch. Lyell wykazał, względne położenie lądu i wody jest najważniejsze, zimna stają się nadzwyczaj silnemi po jeszcze znacznie dłuższych okresach czasu i trwają bardzo długo. Croll przypuszcza, że ostatni wielki okres lodowy wystąpił przed mniej więcej 240,000 laty i że przy nieznacznych zmianach klimatu, trwał mniej więcej 160,000 lat. Co do dawniejszych okresów lodowych, niektórzy geologowie przekonani są przez dowody bezpośrednie, że okresy podobne występowały podczas formacyi mioceńskiej i eoceńskiej, nie mówiąc już o formacyach dawniejszych jeszcze. Ze względu atoli na zajmujące nas obecnie pytanie, najważniejszy rezultat, do jakiego doszedł Croll jest ten, że w czasie okresu chłodnego na półkuli północnej, teperatura półkuli południowej była faktycznie podwyższoną i łagodniejszą w zimie, głównie w skutek zmian kierunku prądów morskich. Przeciwnie zaś, to samo działo się na półkuli północnej, kiedy południowa przechodziła okres lodowy. Wnioski te rzucają tak jasne światło na rozmieszczenie geograficzne, że jestem bardzo skłonny do uważania ich za prawdziwe. Przytoczę jednak najprzód fakty, wymagające objaśnienia.

Dr. Hooker wykazał, że w Ameryce Południowej oprócz wielu blisko spokrewnionych gatunków, 40 do 50 roślin jawnokwiatowych ziemi Ognistej, stanowiących znaczną część biednej jej flory, jest wspólnych Europie, pomimo olbrzymiej odległości obu lądów i położenia ich na dwu różnych półkulach. Na znacznych wyniosłościach Ameryki zwrotnikowej występuje wielka ilość specyalnych gatunków, należących do rodzajów europejskich. Na górach Organ w Brazylii znalazł Gardner pewną, niewielką ilość rodzajów Europy umiarkowanej, kilka podbiegunowych i kilka andyjskich, nie występujących w rozległych, ciepłych krajach pośrednich. Na Silla w Caraccas znalazł Al. v. Humboldt już bardzo dawno temu, dwa rodzaje charakterystyczne dla Kordylierów.

W Afryce występują na wzgórzach Abissyńskich różne charakterystyczne formy europejskie i niektóre gatunki zastępcze osobliwej flory przylądka Dobrej Nadziei. Na przylądku Dobrej Nadziei znaleziono pewną ilość gatunków europejskich, uważanych za miejscowe, na górach zaś różne formy zastępcze gatunków europejskich, których dotąd jeszcze nie znaleziono w krajach zwrotnikowych Afryki. Dr. Hooker wykazał też niedawno, że pewna ilość roślin, rosnących w górzystej części wyspy Fernando-Po i na sąsiednich górach Cameroon w zatoce Gwinejskiej, blisko jest spokrewnioną z roślinami gór Abissyńskich na drugiej stronie lądu Afrykańskiego, oraz z roślinami Europy umiarkowanej.

O ile się zdaje, R. T. Lowe, sądząc ze słów D-ra Hookera, odkrył niektóre z tych samych roślin umiarkowanych na górach wysp Zielonego Przylądka. To rozmieszczenie jednych i tych samych form umiarkowanych prawie pod równikiem, w poprzek całego lądu Afryki aż do gór wysp Zielonego Przylądka, stanowi jeden z najdziwniejszych faktów w dziedzinie geografii roślin.

W Himalajach i na pojedynczych łańcuchach gór półwyspu Indyjskiego, na górach Ceylonu i stożkach wulkanicznych Jawy występują liczne rośliny, gatunkowo identyczne, lub też zastępcze i jednocześnie dopełniające sobą formy europejskie, które nie zostały znalezione w leżących pośrodku ciepłych nizinach. Wykaz rodzajów zebranych na wysokich szczytach gór Jawy daje obraz zbioru, zrobionego na jednej z gór Europy.

Jeszcze bardziej uderzającym jest fakt, że specyalne formy południowo-australskie zastąpione są przez rośliny, rosnące na wyniosłościach górskich wyspy Borneo. Niektóre z tych form australskich rozciągają się, jak to od D-ra Hookera słyszałem, wzdłuż wyniosłości półwyspu Malaki i występują rozproszone z jednej strony w Indyach, z drugiej zaś na północy aż do Japonii.

W górach południowych Nowej Holandyi, odkrył Dr. F. Müller pewną ilość gatunków europejskich; inne, przez człowieka nie wprowadzone gatunki zamieszkują niziny, a według zdania D-ra Hookera można wykazać znaczny spis rodzajów europejskich, znajdujących się w Nowej Holandyi, lecz nie w gorących krajach pośrednich. W znakomitym wstępie do flory Nowej Zelandyi, podaje Dr. Hooker inne jeszcze analogiczne i uderzające przykłady, tyczące się roślin tej wielkiej wyspy. Widzimy zatem, że na całej powierzchni ziemi z jednej strony rośliny zwrotnikowe gór wysokich, z drugiej zaś rośliny nizin umiarkowanych północnej i południowej półkuli, stanowią albo te same gatunki identyczne, albo też odmiany tych samych gatunków. Należy jednak zauważyć, że rośliny te, nie biorąc ściśle, są formami biegunowemi; albowiem, jak to H. C. Watson wykazał, im dalej posuwamy się od biegunowych szerokości do równikowych, tem flory alpejskie lub górskie stają się faktycznie coraz mniej i mniej biegunowemi. Obok tych identycznych i blisko z sobą spokrewnionych gatunków, istnieją liczne gatunki, zamieszkujące te same odległe od siebie okolice a należące do rodzajów, nie znajdywanych więcej obecnie w leżących pośrodku nizinach zwrotnikowych.

Krótki ten zarys stosuje się tylko do roślin, ale można przytoczyć kilka analogicznych faktów, dotyczących także rozmieszczenia zwierząt lądowych. Podobne wypadki zachodzą też u zwierząt morskich. Jako dowód chcę przytoczyć zdanie jednej z największych powag naukowych, profesora Dana: „jest to dziwny bezwątpienia fakt, iż Nowa Zelandya ze względu na skorupiaki swe okazuje większe pokrewieństwo z antypodami swemi Wielką Brytanią, aniżeli ze skorupiakami jakiejkolwiekbądź innej części świata". Podobnie też powiada Sir J. Richardson o pojawianiu się północnych form ryb na wybrzeżach Nowej Zelandyi, Tasmanii i t. d. Dr. Hooker powiedział mi, że Nowa Zelandya posiada 25 gatunków wodorostów wspólnych Europie, które nie zostały jeszcze znalezione w zwrotnikowych morzach pośrednich.

Na zasadzie przytoczonych powyżej faktów, a mianowicie—istnienia form szerokości umiarkowanych na wyniosłościach przecinających w poprzek całą Afrykę równikową, na półwyspie Indyjskim aż do Ceylonu i archipelagu Malajskim, a także w stopniu nie tak ściśle określonym na wyniosłościach przechodzących w poprzek przez rozległą, zwrotnikową Amerykę Południową, zdaje się prawie pewnem, że w okresie dawniejszym, a bezwątpienia podczas najchłodniejszej pory epoki lodowej, niziniy wielkich tych lądów zamieszkane były wszędzie pod równikiem przez znaczną ilość form umiarkowanych. W tym okresie czasu klimat ekwatoryalny na poziomie powierzchni morskiej był prawdopodobnie taki sam, jak dziś w tych samych szerokościach na wysokości pięciu lub sześciu tysięcy stóp, a może jeszcze chłodniejszy. W czasie tego najchłodniejszego okresu, niziny równikowe zamieszkane były przez mieszaną zwrotnikową i umiarkowaną roślinność, podobną tej, jaką opisał Dr. Hooker, a która bujnie jest dziś rozwiniętą na niższych pochyłościach gór Himalajskich, na wysokości czterech do pięciu tysięcy stóp, lecz przy znaczniejszem jeszcze panowaniu form umiarkowanych. Mann znalazł dalej, że na górzystej wyspie Fernando-Po w zatoce Gwinejskiej, na wysokości mniej więcej pięciu tysięcy stóp, zaczynają występować umiarkowane formy europejskie. Na górach Panama znalazł Dr. Seemann, roślinność, na wysokości dwóch tysięcy stóp, identyczną z roślinnością Meksyku: „formy strefy zwrotnikowej w harmonijnym są związku z formami umiarkowanej".

Zobaczmy teraz, czy wniosek Crolla, że w czasie, gdy półkula północna podlegała najsilniejszym mrozom wielkiego okresu lodowego, półkula południowa była w samej rzeczy cieplejszą—rzuca jakiekolwiekbądź światło na obecne, pozornie niezrozumiałe rozmieszczenie rozmaitych organizmów w częściach umiarkowanych obu półkul i na górach zwrotnikowych. Okres lodowy, wyrażony w latach, musiał być bardzo długim; a jeśli przypomnimy sobie, na jak olbrzymich przestrzeniach rozszerzyły się niektóre naturalizowane rośliny i zwierzęta w ciągu niewielu stuleci, czas ten wyda nam się dostatecznie długim dla wszelkiego rodzaju wędrówek. Wiemy, że gdy mrozy stawały się coraz silniejszemi, formy biegunowe wędrowały do szerokości umiarkowanych; a na za-

sadzie przytoczonych powyżej faktów, niepodobna prawie wątpić, że niektóre silniejsze, panujące i najbardziej rozprzestrzenione formy, udały się wtedy do nizin równikowych. Mieszkańcy tych gorących nizin wędrowali w tymże samym czasie do zwrotnikowych i podzwrotnikowych okolic południa, albowiem półkula południowa była natenczas cieplejszą.

Kiedy po skończeniu okresu lodowego obie półkule powróciły następnie powoli do dawnego klimatu, północne formy umiarkowane, które żyły natenczas w nizinach pod równikiem, zostały wygnane do dawnych miejsc zamieszkania, lub też zniszczone i zastąpione przez formy, powracające z południa. Wszelako niektóre umiarkowane formy północne weszły zapewne na sąsiednie wyniosłości, gdzie, jeśli wysokość była dostatecznie wielką, mogły się dosyć długo zachować, podobnie jak formy biegunowe na górach Europy. Mogłyby się one nawet wtedy zachować, gdyby klimat niezupełnie im odpowiadał, albowiem zmiana temperatury była zapewne bardzo powolną, a bezwątpienia rośliny posiadają pewną zdolność aklimatyzacyjną, co ztąd jest widocznem, że przekazują potomkom swym różnice konstytucyonalne ze względu na możność opierania się skwarom i mrozom.

Przy prawidłowym atoli biegu zjawisk, półkula południowa podlegać znów będzie silnemu okresowi lodowemu, podczas gdy północna będzie cieplejszą; następnie zaś, naodwrót umiarkowane formy południowe udadzą się do nizin równikowych. Formy północne, które przedtem były pozostawione na górach, zestąpią i zmięszają się z formami południowemi. Te ostatnie, skoro ciepło znów nastanie, powrócą do dawnej swej ojczyzny, przyczem jednak pewna ilość gatunków pozostanie zapewne na górach, a niektóre umiarkowane formy północne, które z gór zestąpiły, udadzą się także na południe. Dlatego też znajdziemy pewną ilość gatunków identycznych w północnym i południowym pasie umiarkowanym, oraz na górach, leżących pośrodku okolic zwrotnikowych. Gatunki, pozostawione przez długi czas na górach tych lub też na półkulach przeciwległych, musiały jednak współzawodniczyć z wielu formami nowemi oraz podlegać różnym cokolwiek warunkom fizycznym; ztąd też powinny one były podlegać w wysokim stopniu przemianie i utworzyć w ogóle odmiany, lub też gatunki zastępcze; a tak też się stało w samej rzeczy. Powinniśmy też o tem pamiętać, że na obu półkulach przedtem już istniały okresy lodowe; a to, zgodnie z wyłuszczanemi tu zasadami, może nam wyjaśnić, zkąd to pochodzi, że tak liczne, zupełnie różne gatunki zamieszkują obszary bardzo od siebie oddalone i należą do radzajów, jakich obecnie znaleźć niepodobna w leżących pośrodku okolicach zwrotnikowych.

Dziwnym jest fakt przez Hookera względnie do Ameryki, a przez Alfonsa de Candolla względnie do Australii silnie zaznaczony, że identyczne, lub też obecnie zmienione nieco gatunki wędrowały znacznie więcej z północy na południe, aniżeli w kierunku odwrotnym. Widzimy atoli niektóre południowe formy roślinne na górach Borneo i Abissynii. Przypuszczam, iż to

przeważające wędrowanie z północy na południe, przypisać należy większej rozległości lądu na północy oraz tej okoliczności, iż formy północne istniały w ojczyznie swej w większej ilości, w skutek czego osiągnęły przez dobór naturalny i współzawodnictwo wyższej doskonałości i większej przewagi, niżeli formy południowe. A gdy obie grupy podczas zmieniających się okresów lodowych zmieszały się z sobą w okolicach równikowych, formy północne były silniejszemi i mogły na górach zawładnąć miejscami, a następnie z formami południowemi wędrować na południe; to samo zaś nie stało się jednak z formami południowemi względnie do północnych. W podobny sposób widzimy dziś, że liczne bardzo formy europejskie zamieszkały ziemie La Platy, Nowej Zelandyi oraz w mniejszym stopniu Nowej Holandyi, pokonawszy formy miejscowe. Przeciwnie zaś, tylko bardzo nieliczne formy południowe naturalizowały się w pewnych miejscowościach półkuli północnej, jakkolwiek skóry, wełna oraz inne przedmioty, wraz z któremi nasiona łatwo mogą być zabrane, sprowadzane były w wielkiej ilości w ciągu ostatnich dwóch, trzech stuleci ze Stanów La Platy, a podczas ostatnich czterdziestu lub pięćdziesięciu lat z Australii.

Góry Neilgherri w Indyach Wschodnich stanowią jednak po części wyjątek, ponieważ, jak powiada Dr. Hooker, formy australskie łatwo się tam naturalizują i przez nasiona rozszerzają. Przed ostatnim wielkim okresem lodowym, wyniosłości zwrotnikowe były niewątpliwie zamieszkane przez swojskie rośliny alpejskie; ale te ostatnie wszędzie prawie ustąpiły formom panującym, powstałym w większych i silniej oddziaływających obszarach północy. Na wielu wyspach płody naturalizowane dorównały ilościowo miejscowym lub też przewyższyły je, a to jest pierwszy krok do zaniku tych ostatnich. Góry są to wyspy na lądzie, a twory wysp tych zupełnie tak samo ustąpiły tworom większych obszarów północnych, jak mieszkańcy wysp rzeczywistych wyparci wszędzie zostali 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 na górach zwrotnikowych. Podczas górowania okresu lodowego, kiedy prądy morskie bardzo się różniły od obecnych, niektórzy mieszkańcy mórz umiarkowanych mogli dosięgnąć równika; z tych zaś niektórzy mogli może zaraz wędrować na południe, korzystając z chłodniejszych prądów, gdy tymczasem inni wyszukali sobie głębin chłodniejszych i żyli tam dopóty, dopóki połkula południowa ze swej strony nie uległa klimatowi lodowemu i umożebniła dalsze ich wędrówki; w podobny mniej więcej sposób, według Forbesa, dziś jeszcze istnieją miejscowości odosobnione w głównych częściach północnych mórz umiarkowanych, zamieszkane przez formy biegunowe.

Daleki jestem od twierdzenia, że poglądy powyższe usuwają wszelkie trudności, dotyczące rozmieszczenia oraz stosunków identycznych i spokrewnionych gatunków, zamieszkałych obecnie w tak wielkiem odosobnieniu wzajemnem

w północnym i południowym pasie umiarkowanym, a także po części w leżących pośrodku łańcuchach gór. Ścisłych kierunków wędrówek niepodobna określić. Nie możemy powiedzieć, dlaczego pewne gatunki odbyły wędrówkę, inne zaś nie, dlaczego pewne gatunki uległy przemianie i nastręczyły sposobność do utworzenia nowych grup form, podczas gdy inne pozostały niezmienione. Nie możemy mieć nadziei wyjaśnienia faktów podobnych, dopóty nie będziemy mogli powiedzieć, dlaczego ten, a nie ów gatunek naturalizował się w obcych krajach przez działalność człowieka, lub też, dlaczego jeden gatunek jest dwa lub trzy razy więcej rozprzestrzeniony, albo dwa lub trzy razy pospolitszy od drugiego, we własnej swej ojczyznie.

Pozostają do rozwiązania inne jeszcze, specyalne trudności, jak np. wykazana przez D-ra Hookera obecność tych samych roślin w tak niezmiernie odległych od siebie punktach, jak Kerguelen-Land, Nowa Zelandya lub Ziemia Ognista; Lyell przypuszczał, iż do rozmieszczenia roślin tych mogły się przyczynić góry lodowe. Obecność pewnej ilości gatunków zupełnie różnych, lecz należących wyłącznie do rodzajów południowych, w tych lub innych odległych miejscowościach półkuli południowej, — stanowi fakt o wiele jeszcze dziwniejszy. Albowiem niektóre z tych gatunków tak się między sobą różnią, że nie można przypuścić, aby czas od początku okresu lodowego aż do teraz wystarczyć mógł na wędrówki, a następnie na należyte przemiany. Fakta, zdaje mi się, dowodzą, że rozmaite do tych samych rodzajów należące gatunki, rozeszły się w kierunku promienistym z pewnego wspólnego ogniska, a skłonny jestem także do przypuszczenia dawniejszego okresu cieplejszego przed nastąpieniem ostatniego, lodowego, tak na północnej jako też i południowej półkuli, kiedy pokryte dziś lodem kraje podbiegunowe, posiadały zapewne zupełnie specyalną i odosobnioną florę. Można przypuścić, że jeszcze przed wytępieniem flory tej podczas okresu lodowego, niektóre jej formy rozszerzyły się przez wypadkowe środki rozsiedlenia aż do różnych, bardzo odległych punktów półkuli południowej. Pogrążone obecnie wyspy mogły im przytem służyć jako miejsca wypoczynku. Sądzę, iż przez te środki, brzegi południowe Ameryki, Nowej Holandyi i Nowej Zelandyi otrzymać mogły podobną barwę przez te same szczególne formy życiowe.

Sir Ch. Lyell w jednem ciekawem miejscu wypowiedział w sposób, zupełnie podoby do mego, pogląd o wpływie wielkich i całą ziemię obejmujących wahań klimatu, na rozmieszczenie geograficzne form życiowych. A tylko co widzieliśmy, że wnioski Crolla, iż naprzemian występujące okresy lodowe na jednej półkuli zeszły się jednocześnie z okresami cieplejszemi półkuli przeciwległej, a także przypuszczenie powolnej przemiany gatunków — wyjaśniają wielką ilość faktów rozmieszczenia tych samych pokrewnych form we wszystkich częściach świata.

Prądy życia płynęły podczas pewnych okresów z północy, podczas innych zaś z południa, dosięgając w obu razach równika; ale prądy te z północy były

o wiele silniejsze aniżeli w kierunku przeciwnym i w skutek tego napełniły sobą o wiele obficiej południe. Podobnie jak przypływ morza pozostawia na brzegu osad swój na liniach poziomych, najwyżej jednak tam, gdzie przypływ największej dochodzi wysokości, tak też i fale życiowe pozostawiły swe osady żywe na wierzchołkach gór naszych, na linii wznoszącej się stopniowo od nizin biegunowych do wielkich wyniosłości równikowych. Różne te istoty, które w podobny wylądowały sposób, można porównać z wielu rasami ludzkiemi, które zewsząd wypierane, zachowały się jeszcze na górach niedostępnych, jako ciekawe szczątki dawniejszego zaludnienia równin otaczających.

## ROZDZIAŁ XIII.

# Rozmieszczenie geograficzne.

*(Ciąg dalszy).*

Rozmieszczenie mieszkańców wód słodkich.—Mieszkańcy wysp oceanicznych.—Nieobecność płazów i ssących lądowych. — Stosunek mieszkańców wysp do mieszkańców lądów najbliższych. — Kolonizacya ze śródeł najbliższych i związane z tem przemiany. — Streszczenie niniejszego i poprzedniego rozdziału.

### Formy wód słodkich.

Ponieważ jeziora i układy rzek oddzielone są od siebie przez przegrody lądowe, możnaby ztąd wnosić, że mieszkańcy wód słodkich nie mogli się szeroko rozprzestrzenić w obrębie jednego i tego samego lądu, ponieważ zaś morze posiada oczywiście trudniejsze jeszcze do przejścia granice — że mieszkańcy morscy nigdyby nie mogli przesiedlić się do krajów odległych. A jednak rzecz ma się zupełnie przeciwnie. Nietylko bowiem liczne gatunki wód słodkich, należące do zupełnie różnych klas, są niezmiernie szeroko rozmieszczone, ale i blisko z sobą spokrewnione formy panują w sposób zadziwiający na całej powierzchni ziemi. Przypominam sobie dobrze zdziwienie, jakiego doznałem, kiedy po raz pierwszy zbierając w Brazylii formy wód słodkich, znalazłem owady i mięczaki wodne tak podobne do form angielskich, a od otaczających form lądowych tak różne.

Zdaje mi się, że tę zdolność do szerokiego rozmieszczenia u mieszkańców wód słodkich można w największej ilości wypadków objaśnić przez to, iż formy te w sposób bardzo korzystny mogą odbywać niedalekie i częste wędrówki ze stawu do stawu, ze strumienia do strumienia. Jako konieczny prawie wynik tego będzie skłonność do szerokiego rozmieszczenia. Możemy tu atoli rozpatrzeć nieliczne tylko wypadki, z których najtrudniejsze do wyjaśnienia—nastręczają ryby. Dawniej myślano, że jeden i ten sam gatunek wód słodkich nigdy nie może się zjawiać na dwóch, bardzo oddalonych od siebie lądach stałych. Dr. Günther wykazał jednak niedawno, że Galaxias attenuatus za-

mieszkuje Tasmanię, Nową Zelandyę, wyspy Falkland, oraz ląd stały Ameryki Południowej.

Jest to dziwny wypadek, dowodzący prawdopodobnie rozejścia się z jakiegoś ogniska podbiegunowego, podczas dawniejszego, ciepłego okresu. Jednakże wypadek ten wydaje się nie tak dziwnym w skutek tego, że gatunki tego rodzaju posiadają zdolność przekraczania znacznych przestrzeni otwartego morza przez pewne nieznane nam środki; tak np. istnieje gatunek, wspólny Nowej Zelandyi i wyspom Auckland, pomimo, iż oba te lądy dzieli od siebie przestrzeń wynosząca 230 mniej więcej mil angielskich. Często ryby wód słodkich na tym samym lądzie stałym szeroko są rozmieszczone i w dziwaczny prawie sposób, tak że dwa układy rzek posiadają część ryb wspólną, część zaś różną. Prawdopodobnie bywają one przenoszone sposobami, które można nazwać przypadkowemi. Tak np. ryby bywają nieraz porywane przez trąby powietrzne, poczem spadają znów na ziemię, jako deszcz rybi; a wiadomo, że jajka zachowują swą zdolność życiową przez dosyć znaczny przeciąg czasu po opuszczeniu wody. Wszelako rozmieszczenie ryb wód słodkich głównie należy przypisać wahaniom poziomu lądu w czasie okresu obecnego, w skutek czego niektóre rzeki, zmuszone były do wzajemnego połączenia się z sobą. Można przytoczyć przykłady, dowodzące, że zdarzało się to także niezależnie od zmian poziomu, lecz tylko w skutek wylewów. Wielka różnica pomiędzy rybami na przeciwległych stronach łańcuchów gór, które są nieprzerwane i w skutek tego oddawna już najzupełniej przeszkadzać musiały połączeniu się układów rzek po obu stronach—prowadzi do podobnego wniosku. Niektóre ryby wód słodkich pochodzą od form bardzo dawnych, a w tym wypadku czas wystarczył zapewne na wielkie przemiany geograficzne; dlatego też formy te znalazły czas i środki, aby odbyć dalekie wędrówki.

Prócz tego, Dr. Günther doszedł niedawno przez różne rozumowania do wniosku, że u ryb formy jednakowe posiadają długą trwałość. Ryby wód słonych przy odpowiedniem postępowaniu, mogą być powoli przyzwyczajone do życia w wodzie słodkiej, a według Valencienna niema prawie grupy ryb, ograniczającej się wyłącznie na wodzie słodkiej, tak że możemy sobie wystawić, iż forma morska grupy, należącej do wód słodkich, odbyła daleką wędrówkę wzdłuż brzegów morskich i została następnie zmienioną, a wreszcie uzdolnioną do życia w wodzie słodkiej w pewnej odległej okolicy.

Niektóre gatunki mięczaków wód słodkich są bardzo szeroko rozmieszczone, a gatunki pokrewne, pochodzące według teoryi mojej od wspólnych gatunków, czyli z jednego źródła, przeważają na całej powierzchni ziemi. Rozmieszczenie ich zakłopotało mnie z początku w wysokim stopniu, ponieważ jajka ich nie nadają się do przenoszenia przez ptaki, a także, podobnie jak same zwierzęta, zamierają natychmiast od wody morskiej. Nie mogłem nawet pojąć, w jaki sposób niektóre gatunki naturalizowane, rozszerzyły się w krótkim czasie w całej okolicy. Lecz dwa zauważone przezemnie fakty—a liczne inne zostaną bezwątpienia wykryte—rzucają pewne światło na tę kwestyę.

Gdy kaczka wynurza się nagle ze stawu, pokrytego rzęsą wodną, to, jak dwa razy miałem sposobność zauważyć, niektóre z tych małych roślinek pozostają na grzbiecie jej; a zdarzyło mi się, że skoro pewną ilość rzęsy przesadziłem z jednego akwaryum do drugiego, zaludniłem zupełnie przypadkowo to ostatnie przez mięczaki wodne. Ale inna okoliczność jest może jeszcze ważniejszą. Zawiesiłem raz nogę kaczki w akwaryum, gdzie liczne jajka mięczaków wodnych wylegać się zaczęły i znalazłem, że wkrótce liczne maleńkie, tylko co wylęgnięte ślimaki łaziły po nodze i tak silnie do niej były przytwierdzone, że ich niepodobna było oderwać, jakkolwiek w starszym nieco wieku dobrowolnieby odpadały. Te świeżo wylęgnięte ślimaki, jakkolwiek przeznaczone do życia wodnego, żyły na nodze kaczki w powietrzu wilgotnem w ciągu 12—20 godzin, a w ciągu tego czasu kaczka lub czapla może co najmniej ulecieć 600—700 mil angielskich, a następnie znów z pewnością w bagnie lub potoku spocząć, skoro zostanie zapędzoną przez burzę za morze na jakąś wyspę oceaniczną, lub też na inny jaki punkt odległy. Opowiedział mi też sir Ch. Lyell, że schwytano raz pływaka (Dytiscus) z przylegającym doń silnie mięczakiem wód słodkich—tarczką (Ancylus); inny zaś chrząszcz wodny tej samej rodziny, z rodzaju Colymbetes przyfrunął raz na pokład okrętu Beagle, gdy ten ostatni był się już oddalił o 45 mil angielskich od lądu najbliższego; o ile jednak dalej mógłby on jeszcze polecieć przy wietrze sprzyjającym, tego nikt powiedzieć nie może.

Co się tyczy roślin, to wiadomo oddawna, jak olbrzymio szeroko rozmieszczone są niektóre rośliny wód słodkich lub nawet bagien na lądach stałych i aż na najodleglejszych wyspach oceanicznych. Widać to najwyraźniej, według Alph. de Candolla, u tych grup roślin lądowych, których pewni tylko przedstawiciele żyją w wodach; albowiem ci ostatni, jak gdyby właśnie skutkiem tego, mają zazwyczaj o wiele szersze rozmieszczenie, aniżeli inni przedstawiciele grup tych. Sądzę, że zjawisko to wyjaśnić się daje przez sprzyjające środki rozsiedlenia. Wspominałem już wyżej o kawałkach ziemi, które przylegają przypadkowo do dziobów lub nóg ptasich. Ptaki brodzące, odwiedzające muliste brzegi bagien, mają zwykle zabrudzone nogi, gdy nagle spłoszone zostają. A otóż właśnie ptaki rzędu tego wędrują więcej, aniżeli jakiegokolwiekbądź innego, a nieraz spotkać je można na najodleglejszych i najdzikszych wyspach otwartego oceanu. Nie łatwo spuszczają się one na powierzchnię morza, gdzie mógłby być spłókanym muł z nóg ich; a gdy do lądu przybywają, wyszukują tam zapewne natychmiast zwykłych swych miejsc zamieszkania w wodach słodkich. Nie sądzę, aby botanicy wiedzieli, jak dalece obarczony jest nasionami roślin muł stawów; zrobiłem w tym kierunku kilka małych doświadczeń, ale w tem miejscu przytoczę tylko najbardziej uderzający wypadek. Zaczerpnąłem w lutym trzy łyżki stołowe mułu w trzech różnych miejscach pod wodą, na brzegu niewielkiego stawu. Muł ten, wysuszony, ważył tylko $6^{3}/_{4}$ uncyj. Zachowałem go następnie w ukryciu, w pracowni mojej w ciągu sześciu miesięcy, licząc oraz wyrywając każdą kiełkującą roślinkę.

Roślinki te różnych były gatunków, a wszystkiego było osobników 537; a jednak cały ten muł lepki zawarty był tylko w pojedynczej filiżance. Wobec faktów powyższych byłoby, sądzę, niepojętem, aby ptaki wodne nie miały czasami przenosić z sobą na znaczne odległości nasion roślin wód słodkich i zaludniać niemi stawy i strumienie. A ten sam środek stosuje się też może do jaj niektórych małych zwierząt wód słodkich.

Ale inne także, nieznane siły mogą tu udział przyjąć. Powyżej powiedziałem, że ryby wód słodkich niektóre gatunki nasion pożerają, jakkolwiek liczne inne gatunki zrzucają po połknięciu; nawet małe ryby połykają nasiona średniej wielkości, jak np. nasiona żółtej lilii wodnej lub też wrzecznika (Potamogeton). Czaple i inne ptaki w ciągu lat setek codziennie na ryby polowały; gdy ptaki te daną wodę opuszczają, szukają nieraz innej, lub też bywają przez wiatr zapędzane przypadkowo za morze; a widzieliśmy, że nasiona zachowują często siłę kiełkowania, gdy zostają po wielu godzinach wyrzucone w kawałkach, odchodach, i t. p. Kiedy zobaczyłem wielkie nasiona wspaniałej lilii wodnej Nelumbium i przypomniałem sobie, co Alp. de Candolle powiedział o rozmieszczeniu tej rośliny, sądziłem, że rozsiedlenie jej zupełnie chyba wytłómaczyć się nie daje. A jednak zapewnia Audubon, że znalazł nasiona wielkiej południowej lilii wodnej (według D-ra Hookera zapewne — Nelumbium luteum) w żołądku czapli. Jakkolwiek nie znam faktu odpowiedniego, ale sądząc z analogii, przypuszczam, że jeśli czapla w tym wypadku poleci do innego stawu i tam obje się porcyą ryb, prawdopodobnie zrzuci z żołądka swego kawały pokarmu wraz z niestrawionemi jeszcze nasionami Nelumbium.

Rozpatrując te różnorodne środki rozsiedlenia, należy przypomnieć sobie, że gdy na wynurzającej się z morza wyspie po raz pierwszy powstaje staw lub rzeka, te ostatnie nie są jeszcze zamieszkane, a każde pojedyncze nasienie lub jajeczko ma dobre widoki na życie. Jakkolwiek walka o byt pomiędzy osobnikami tak nielicznych nawet gatunków, żyjących pospołu w jednym stawie, w każdym razie nastąpi, to jednak ze względu na to, że ilość gatunków w dobrze nawet zaludnionym stawie, małą jest w porównaniu z gatunkami, zamieszkującemi taki sam kawał lądu, współzawodnictwo pomiędzy formami wodnemi będzie zapewne słabszem aniżeli pomiędzy mieszkańcami lądu; nowy przybysz z wód obcego lądu, będzie tedy posiadał więcej widoków na zdobycie sobie miejsca, aniżeli nowy kolonista na lądzie. Nie powinniśmy też zapominać, że liczni mieszkańcy wód słodkich, stoją nizko na drabinie ustrojów; a mamy podstawę przypuszczać, że takie nizko uorganizowane istoty wolniej się przemieniają lub modyfikują, aniżeli wyżej rozwinięte, w skutek tego zaś jeden i ten sam gatunek organizmów wodnych długo może wędrować. Powinniśmy też pamiętać, że prawdopodobnem jest, iż liczne gatunki wód słodkich, przedtem na rozległych przestrzeniach w nieprzerwany sposób rozmieszczone, mogły wygasnąć w okolicach, znajdujących się pośrodku tych przestrzeni. Ale szerokie rozmieszczenie niższych zwierząt roślin i zwierząt, wód słodkich— czy to niezmienionych, czy też do pewnego stopnia zmodyfikowanych—zależy, zdaje się, głó-

wnie od szerokiego rozprzestrzenienia nasion ich lub jaj przez zwierzęta, a szczególniej przez ptaki wodne, mające znaczną siłę lotu i w sposób naturalny wędrujące z jednej wody do drugiej.

## Mieszkańcy wysp oceanicznych.

Przystępujemy teraz do rozbioru ostatniej z trzech klas faktów, które uważam za nastręczające największe trudności w kwestyi rozmieszczenia, jeśli przyjmiemy, iż nietylko wszystkie osobniki jednego i tego samego gatunku rozeszły się z pewnej pojedyńczej okolicy, lecz że gatunki pokrewne, zamieszkujące odosobnione od siebie punkty, rozeszły się także z pewnego pojedynczego okręgu — miejsca urodzenia dawnego ich przodka. Przytoczyłem już powody, dla których nie mogę się zgodzić z Forbesem na tak olbrzymią rozległość lądów stałych w okresie żyjących obecnie gatunków, iżby wszystkie wyspy różnych oceanów zamieszkałe być miały przeto przez teraźniejszych ich mieszkańców lądowych. Pogląd taki usuwałby w każdym razie liczne trudności, ale nie objaśniłby wszystkich zjawisk, dotyczących zaludnienia wysp. W uwagach następujących nietylko ograniczę się na kwestyi rozmieszczenia gatunków, lecz rozważę także niektóre inne fakty, ważne dla oceny obu teoryj: samodzielnego powstawania gatunków oraz pochodzenia jednych od drugich drogą ciągłych przemian.

Gatunki wszelkich klas, zamieszkujących wyspy oceaniczne są nieliczne w porównaniu z gatunkami żyjącemi na równie wielkich powierzchniach lądu stałego, jak to przyjmuje Alphons de Candolle ze względu na rośliny, a Wollaston—na owady. Tak np. Nowa Zelandya z wysokiemi swemi górami, różnorodnemi miejscowościami i szerokością 780 mil, oraz leżące przed nią wyspy Auckland, Campbell i Chatham zawierają wszystkie razem tylko 960 gatunków roślin jawnokwiatowych; porównajmy tę ilość niewielką z ilością gatunków, zamieszkujących jednakowej rozległości powierzchnię na przylądku Dobrej Nadziei, lub też w południowo-zachodniej części Nowej Holandyi, a przyznamy, że tę tak wielką różnicę w ilości gatunków musiało spowodować coś, zupełnie niezależącego od jakiejkolwiekbądź różnicy warunków fizycznych. Nawet jednostajne hrabstwo Cambridge liczy 847, a mała wysepka Anglesea 764 gatunków roślin; niektóre jednak paprocie oraz gatunki wprowadzone, są objęte cyframi temi, a porównanie pod kilku innemi także względami niezupełnie jest właściwem. Mamy dowody, iż naga wyspa Ascension nie posiadała pierwotnie ani półtuzina roślin jawnokwiatowych; obecnie naturalizowały się tam liczne gatunki, jak to się także stało na Nowej Zelandyi i na wszystkich innych wyspach oceanicznych, jakie tylko przytoczyćby można. Istnieje też podstawa do przypuszczenia, że na wyspie Ś-tej Heleny naturalizowane rośliny i zwierzęta zupełnie lub prawie zupełnie wytępiły miejscowe twory przyrody. Kto zatem przyjmuje pogląd o samodzielnem powstawaniu wszystkich pojedyń-

czych gatunków, ten musi przyznać, że na wyspach oceanicznych nie została stworzoną dostateczna ilość najlepiej przystosowanych roślin i zwierząt; albowiem człowiek z różnych źródeł zaludnił wyspy te zupełnie bezcelowo o wiele lepiej i doskonalej aniżeli przyroda.

Jakkolwiek ilość gatunków zamieszkujących wyspę oceaniczną jest niewielką, to jednak stosunkowa ilość endemicznych, t. j. w żadnem innem miejscu niewystępujących gatunków, bywa często nadzwyczajnie wielką. Widać to np. z porównania ilości endemicznych mięczaków lądowych wyspy Madery lub też ptaków archipelagu Galapagos z ilością gatunków, znajdywanych na jakimbądź lądzie stałym oraz z porównania w obu wypadkach rozległości powierzchni. Teoretycznie już możnaby faktu tego oczekiwać; albowiem, jak to powyżej wyjaśniłem, gatunki, które po długiej przerwie czasu dostają się okolicznościowo do nowej i odosobnionej miejscowości i tam muszą współzawodniczyć z nowymi towarzyszami, okazują w najwyższym stopniu skłonność do przemian i wydają często grupy zmienionych potomków. Z tego nie wynika jednak wcale, że ponieważ na pewnej wyspie wszystkie prawie gatunki jednej klasy są szczególne, to gatunki innych także klas lub też pewnej oddzielnej grupy klasy tej, muszą być także szczególne; różnica ta, zdaje się, wypływa po części ztąd, że gatunki, które się nie zmieniły, przywędrowały w bardzo wielkiej ilości, tak że ich stosunki wzajemne nie zbyt silnie naruszone zostały, poczęści zaś ztąd, że często przybywali niezmienieni wychodźcy z lądu ojczystego, z któremi się formy wyspiarskie krzyżowały. Co się tyczy działania podobnego krzyżowania, należy zauważyć, że potomkowie, pochodzący z niego, będą zapewne bardzo silni, tak że okolicznościowe nawet krzyżowanie będzie większy wywierało wpływ, aniżeli z góry przypuścićby można. Chcę przytoczyć kilka przykładów. Na wyspach Galapagos istnieje 26 ptaków lądowych, z których 21 (a może 23) jest endemicznych, podczas gdy z 11 ptaków morskich tylko dwa właściwie należą do nich, a widocznem jest, że ptaki morskie łatwiej i częściej mogą przybywać na te wyspy, aniżeli ptaki lądowe. Wyspy Bermuda przeciwnie, będąc oddalone od Ameryki Północnej prawie tak samo daleko, jak Galapagos od Ameryki Południowej i posiadając specyalny zupełnie grunt, niemają ani jednego gatunku endemicznego ptaków lądowych, a wiemy ze znakomitej rozprawy J. M. Jonesa o wyspach Bermuda, że bardzo liczne ptaki północno-amerykańskie odwiedzają okolicznościowo wyspy te. Na wyspę Maderę bywają corocznie prawie zapędzane liczne ptaki europejskie i amerykańskie—jak mi o tem E. v. Harcourt powiedział. Wyspa ta zamieszkałą jest przez 99 gatunków ptaków, z których tylko jeden właściwy jest wyspie, ale bardzo blisko spokrewniony jest z pewną formą europejską, a 3 — 4 inne znajdują się tylko na wyspach tych i Kanaryjskich. Wyspy Bermuda i Madera, zamieszkałe są przez gatunki ptaków poblizkich lądów stałych, które w dawnej swej ojczyznie oddawna już walczyły z sobą i zostały do siebie przystosowane; a gdy osiedlą się w nowej swej ojczyznie, każdy gatunek zmuszony będzie przez inne do zachowania właściwego sobie miejsca i sposobu życia i w ten

BIBLIOTEKA
Wyższej Szkoły Polit.-Wych.

sposób trudniej ulegnie zapewne przemianom. Wszelka skłonność do przemiany hamowaną także będzie przez krzyżowanie z niezmienionemi przybyszami z lądu macierzystego. Madera zamieszkaną jest dalej przez ogromną ilość szczególnych mięczaków lądowych, podczas gdy ani jeden gatunek mięczaków morskich nie ogranicza się do jej tylko brzegów. Jakkolwiek nie wiemy, w jaki sposób mięczaki morskie rozprzestrzeniają się, można jednakże przypuścić, że jajka ich lub larwy przytwierdzone do wodorostów lub drzewa spławianego albo też zawieszone na nogach ptaków brodzących, o wiele łatwiej aniżeli mięczaki lądowe mogą odbyć 300—400 mil wędrówki przez morze otwarte. Rozmaite rzędy owadów na Maderze przedstawiają równoległe prawie wypadki.

Wyspom oceanicznym brakuje nieraz całych klas zwierząt, które zastąpione są przez zwierzęta innych klas. Tak np. na Galapagos miejsce zwierząt ssących zajmują lub niedawno zajęły gady, a na Nowej Zelandyi — bezskrzydłe ptaki olbrzymie. Jakkolwiek Nowa Zelandya zaliczoną tu jest do wysp oceanicznych, wątpliwem to jednak, czy tak jest rzeczywiście; jest ona bardzo znacznej wielkości i żadne morze głębokie nie oddziela jej od Australii. Na zasadzie zaś geologicznych jej cech i kierunku gór jej, W. B. Clarke utrzymywał niedawno, że wyspa ta wraz z Nową Kaledonią tylko za część Australii uważaną być winna. Co do roślin wysp Galapagos, Dr. Hooker wykazał, że stosunek ilościowy pomiędzy różnemi rzędami jest tam zupełnie inny, aniżeli gdzieindziej. 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 objaśnienie takie bardzo jest wątpliwe. Łatwość przywędrowania jest, zdaje mi się, zupełnie tak samo ważną, jak natura warunków życiowych.

Co się tyczy mieszkańców wysp oceanicznych, możnaby przytoczyć liczne zadziwiające drobne fakty. Tak np. na niektórych wyspach, nie posiadających żadnych zwierząt ssących, pewne rośliny endemiczne mają nasiona, zaopatrzone w doskonale rozwinięte kolce; a niema wiele stosunków, tak dalece uderzających, jak ten, że nasiona zaopatrzone w kolce, nadają się do wędrówek za pośrednictwem sierści i wełny zwierząt ssących. Wszelako nasiona kolczaste mogą być i w inny także sposób z wyspy na wyspę przeniesione, gdzie następnie roślina cokolwiek zmieniona, ale kolczaste swe nasiona zachowująca, tworzy formę endemiczną, dla której kolce stanowią zupełnie tak samo niepotrzebną część dodatkową, jak organa szczątkowe, np. skrzydła pomarszczone pod zrosłemi z sobą pokrywami u niektórych chrząszczy wyspiarskich. Dalej wyspy posiadają często drzewa i krzewy należące do rzędów, które gdzieindziej zawierają tylko zioła; drzewa zaś, jak to Alphons de Candolle wykazał, mają zazwyczaj ograniczone rozmieszczenie, co stanowi może właśnie przyczynę tego zjawiska. Ztąd wynika dalej, że gatunki drzew powinny mniejszą mieć skłonność do przedostawania się na odległe wyspy oceaniczne; a roślina zielna, nie posiadająca na lądzie stałym widoków zwycięztwa w walce z doskonale rozwiniętemi drzewami, skoro tylko przesiedli się na wyspę i współzawodniczyć

zacznie z innemi zielnemi tylko roślinami, łatwo otrzyma nad niemi przewagę, w skutek wciąż wyżej dążącego i przewyższającego je wreszcie wzrostu. W wypadku podobnym, dobór naturalny dążyć będzie nieraz do powiększenia wysokości roślin zielnych, bez względu na rząd, do którego należą i wreszcie do przekształcenia ich naprzód w krzewy, a potem w drzewa.

## Nieobecność płazów oraz ssących lądowych na wyspach oceanicznych.

Co się tyczy nieobecności całych rzędów zwierząt na wyspach oceanicznych, to Bory de St. Vincent już dawno temu zauważył, że płazy (żaby, ropuchy i trytony) nie zostały znalezione na żadnej z wielu wysp, któremi usiany jest ocean. Postarałem się sprawdzić to twierdzenie i znalazłem je zupełnie słusznem, wyjąwszy Nową Zelandyę, Nową Kaledonię, wyspy Andamańskie, a może i wyspy Salomona oraz Seychelle. Wspomniałem już o tem, że wątpliwem jest, czy należy zaliczyć Nową Zelandyę i Nową Kaledonię do wysp oceanicznych; jest to jeszcze bardziej wątpliwem ze względu na wyspy Andamańskie, Salomona i Seychelle. Ten brak ogólny żab, ropuch i trytonów na tak wielu wyspach oceanicznych, nie daje się objaśnić przez naturalne ich warunki; zdaje się raczej, że wyspy oceaniczne powinny stanowić przyjazny grunt dla tych zwierząt, albowiem płazy wprowadzone na wyspę Maderę, Azorskie i na wyspę Maurycego, tak się tam rozmnożyły, że obecnie stanowią tam prawie plagę. Ponieważ, jak wiadomo, zwierzęta te jakoteż skrzek ich (o ile wiadomo, wyjąwszy pewien gatunek indyjski) bywają bezpośrednio zabijane przez wodę morską, łatwo pojąć, że wędrówka ich przez morze bardzo jest utrudnioną i dlatego nie istnieją one na wyspach oceanicznych. Przeciwnie zaś, ze stanowiska teoryi stworzenia bardzo trudno wyjaśnić, dlaczego nie powstały one na tych wyspach.

Zwierzęta ssące przedstawiają inny wypadek podobnego rodzaju. Uważnie przejrzałem najstarsze działa podróżnicze, nie znalazłszy żadnego niewątpliwego przykładu istnienia jakiegobądź ssącego lądowego (nie bacząc na oswojone zwierzęta domowe tubylców) na wyspie odległej przeszło 300 mil angielskich od lądu stałego, lub też od jakiejś wielkiej wyspy kontynentalnej; liczne zaś wyspy, o wiele mniej jeszcze oddalone pozbawione są także tych zwierząt. Wyspy Falklandskie, zamieszkane przez pewien do wilka podobny gatunek lisa, przedstawiają jakoby wyjątek, nie mogą być atoli uważane za oceaniczne, albowiem znajdują się na ławicy połączonej z lądem stałym, a odległej od niego 280 mil angielskich; ponieważ zaś prócz tego, góry lodowe osadzały kamienie narzutowe na zachodnich ich wybrzeżach, mogły też kiedyś sprowadzić tam lisy, jak to się często obecnie zdarza w okolicach biegunowych. Nie można atoli twierdzić, że wyspy małe nie mogą odżywiać małych zwierząt ssących; albowiem zdarza się to na bardzo małych wyspach w wielu częściach ziemi, gdzie wysepki te leżą blisko lądu stałego; a trudno wskazać jakąś wyspę,

na której nasze małe zwierzęta ssące nie mogłyby się naturalizować i znacznie rozmnożyć. Zgodnie zaś ze zwykłym poglądem o stworzeniu nie można powiedzieć, że nie starczyło czasu na stworzenie zwierząt ssących; liczne wyspy wulkaniczne dosyć są stare, jak tego dowodzą po części olbrzymie zniszczenia, którym uległy, po części zaś istniejące na nich osady trzeciorzędowe; wystarczył też czas do wytworzenia gatunków endemicznych z innych klas; a na lądach stałych, jak wiadomo, zwierzęta ssące szybciej pojawiają się i zanikają, aniżeli inne, niżej stojące zwierzęta. Ale jakkolwiek ssące lądowe nie istnieją na wyspach oceanicznych, to jednak znajdujemy latające ssące na każdej prawie wyspie. Nowa Zelandya posiada dwa nietoperze, nie znajdujące się zresztą w żadnem innem miejscu na ziemi; wyspa Norfolk, archipelag Viti, wyspy Bonins. Maryańskie, Karolińskie i Maurycego — wszystkie posiadają własne swoje gatunki nietoperzy. Dlaczego, spytaćby można, siła twórcza wydała na tych wyspach odległych jedynie tylko nietoperze, a nie żadne inne zwierzęta ssące? Według mnie, na pytanie to łatwa odpowiedź: albowiem żadne lądowe zwierzę ssące nie może przebyć tak znacznych przestrzeni morza, które nietoperze mogą jednak przelecieć. Widziano podczas dnia nietoperze, latające daleko po nad oceanem Atlantyckiem, a dwa północno amerykańskie gatunki odwiedzają stale lub przypadkowo wyspy Bermuda, odległe 600 mil angielskich od lądu stałego. Słyszałem od p. Tomes, który rodzinę tę bliżej studyował, że liczne jej gatunki mają olbrzymie rozprzestrzenione i występują tak na lądzie stałym, jako też i na wyspach znacznie oddalonych. Musimy zatem przyjąć, że takie gatunki wędrowne bywały przez dobór naturalny zmieniane, stosownie do nowej ich ojczyzny, a pojmiemy wtedy obecność na wyspach oceanicznych nietoperzy, przy nieobecności wszystkich innych ssących lądowych.

Istnieje inny jeszcze stosunek ciekawy, a mianowicie pomiędzy głębokością morza oddzielającego wyspy od siebie i od lądu najbliższego, a stopniem pokrewieństwa zamieszkujących je zwierząt ssących. Windsor Earl zrobił pod tym względem kilka trafnych, przez znakomite badania Wallace'a znacznie później rozszerzonych, spostrzeżeń, dotyczących wielkiego archipelagu malajskiego, który odcięty w pobliżu wyspy Celebes przez pas bardzo głębokiego morza, dzieli sobą dwie zupełnie różne fauny zwierząt ssących. Po obu jego stronach leżą wyspy na umiarkowanie głębokich ławicach podmorskich i zamieszkałe są przez blisko z sobą spokrewnione, lub też zupełnie identyczne gatunki zwierząt ssących. Nie miałem dotąd czasu na badanie przedmiotu tego w innych także częściach świata; o ile mi jednak wiadomo, stosunki pozostają wszędzie te same.

Widzimy np., że Wielka Brytania oddzieloną jest od lądu Europy przez płytki kanał i że gatunki zwierząt ssących są po obu stronach jednakowe. To samo stosuje się także do wielu wysp, oddzielonych przez wązkie cieśniny od Nowej Holandyi. Wyspy Indyj Zachodnich znajdują się, przeciwnie, na ławicy zagłębionej prawie 1000 stóp pod powierzchnią morza; znajdujemy tu wprawdzie formy amerykańskie, lecz gatunki a nawet rodzaje inne, aniżeli na lądzie

stałym. Ponieważ przemiany, jakim podlegają zwierzęta wszelkich gatunków, zależne są po części od długości czasu i ponieważ wyspy oddzielone od siebie lub od lądu stałego przez płytkie kanały, prawdopodobniej łączyły się z sobą, aniżeli oddzielone przez cieśniny głębokie — widocznym jest tedy stosunek pomiędzy głębokością morza i stopniem pokrewieństwa fauny zwierząt ssących wyspy i sąsiedniego lądu, stosunek, który wobec teoryi stworzenia niezależnego zupełnie byłby niewytłómaczony.

Uwagi powyższe, a mianowicie: ubóstwo gatunków wobec stosunkowo wielkiej ilości form endemicznych — przemiany członków pewnej tylko grupy, a nie wszystkich tej samej klasy — nieobecność pewnych rzędów całych, jak płazów i ssących lądowych przy obecności latających nietoperzy — szczególne stosunki ilościowe w niektórych rzędach roślin — przemiana zielnych form roślinnych w drzewiaste, i t. d., wszystkie te okoliczności o wiele lepiej zgadzają się, zdaje mi się, z poglądem, że w ciągu długiego okresu czasu okolicznościowe środki rozmieszczenia wiele się przyczyniały do rozsiedlenia organizmów, aniżeli z poglądem, że wszystkie nasze wyspy oceaniczne bezpośrednio się kiedyś łączyły z najbliższym lądem stałym; albowiem według tego ostatniego poglądu, nowi przybysze różnych klas pojawialiby się zapewne jednostajniej, a ponieważ nowe gatunki przybywałyby gromadnie, wzajemne ich stosunki nieznacznie byłyby naruszane, a one same albo wcaleby się nie zmieniały, lub też wszystkie znacznie jednostajniej.

Nie przeczę wcale, że są jeszcze liczne i wielkie trudności w wyjaśnieniu sposobu, w jaki niektórzy mieszkańcy wysp najodleglejszych dostali się do obecnej swej ojczyzny, bądź zachowawszy pierwotną swą formę, bądź też od czasu przybycia tam, uległszy pewnym przemianom. Ale nie należy zapominać, że prawdopodobnie istniały kiedyś liczne wyspy, po których obecnie ślad żaden nie pozostał, ale które służyć mogły jako miejsca wypoczynku. Przytoczę tylko jeden fakt taki, trudny do wyjaśnienia.

Wszystkie prawie wyspy oceaniczne, nawet najodleglejsze, zamieszkałe są przez mięczaki lądowe, głównie przez endemiczne, ale po części też przez gatunki, które zkądinąd pochodzą. Dr. Aug. A. Gould podał kilka uderzających wypadków istnienia mięczaków lądowych na wyspach oceanu Spokojnego. Wiadomo zaś pospolicie, że mięczaki lądowe bywają bardzo łatwo zabijane przez wodę morską, a jajka ich (przynajmniej te, na których doświadczenia wykonywałem) toną w wodzie morskiej i giną. A jednak, jak sądzę, istnieć musi pewien nieznany, lecz w danych okolicznościach bardzo potężny środek rozmieszczenia mięczaków tych. Może młode tylko co z jajek wylęgnięte ślimaczki włażą na nogi jakiegoś ptaka, wypoczywającego na ziemi i wraz z nim dalej uniesione zostają? Przyszło mi także na myśl, że mięczaki lądowe, podczas snu zimowego i z zamkniętym przez pokrywkę otworem muszli, ukryte w szczelinach drzewa spławianego, mogły być zaniesione na morze otwarte. Przekonałem się też potem, że rozmaite gatunki mogą w tym stanie pozostawać bez uszczerbku w ciągu siedmiu dni w wodzie morskiej. Jednym z tych ga-

tnnków był ślimak sadowy (Helix pomatia); gdy znów się do snu zimowego przygotował, włożyłem go jeszcze na dwadzieścia dni do wody morskiej, poczem zupełnie zdrowo się znów zbudził. Przez ciąg tego czasu mógł on być uniesionym przez prąd morski średniej szybkości na odległość 660 mil geograficznych.

Ponieważ ten gatunek ślimaka posiada grubą wapienną pokrywkę, odjęłem ją, a kiedy zwierzę znów sobie nową błotnistą pokrywkę zrobiło, wrzuciłem je jeszcze na czternaście dni do wody morskiej, poczem znów zupełnie przyszło do siebie i wylazło ztąd. Baron Aucapitaine robił niedawno podobne doświadczenia; wprowadził on 100, do 10 gatunków należących, mięczaków lądowych do skrzynki, zaopatrzonej w dziurki i zanurzył ją na czternaście dni w wodzie morskiej. Ze stu mięczaków zachowało się przy życiu dwadzieścia siedem. Obecność pokrywki ma, zdaje się, ważne znaczenie, albowiem z dwunastu egzemplarzy gatunku Cyclostoma elegans, posiadającego pokrywkę, zachowało się jedenaście. Wobec tego jak znaczny opór stawiały u mnie ślimaki sadowe wodzie morskiej, dziwnem jest, że z pięćdziesięciu czterech egzemplarzy, należących do czterech gatunków ślimaka, których Aucapitaine do doświadczeń swych użył, ani jeden nie zachował się przy życiu. Wszelako nieprawdopodobnem jest, aby mięczaki morskie mogły być często w podobny sposób przenoszone; nogi ptasie stanowią tu prawdopodobniejszy sposób rozmieszczenia.

## Stosunek mieszkańców wysp do mieszkańców najbliższych lądów stałych.

Najbardziej uderzający i najważniejszy dla nas fakt, dotyczący mieszkańców wysp —stanowi pokrewieństwo ich z mieszkańcami najbliższego lądu stałego, pomimo różnicy gatunków. Można tu liczne przytoczyć przykłady. Archipelag Galapagos leży w odległości 500 — 600 mil angielskich od brzegu Ameryki Południowej, pod równikiem. Każdy lądowy lub morski twór nosi tu niezaprzeczenie cechy lądowo - amerykańskie. Pomiędzy niemi znajduje się 26 gatunków ptaków lądowych, z pośród których 21 lub może 23 uważane są za gatunki oddzielne i pospolicie poczytywane są za stworzone na miejscu: a jednak widocznem jest bliskie pokrewieństwo większości ptaków tych z gatunkami amerykańskiemi pod każdym względem: sposobu życia, zachowania się oraz głosu. To samo stosuje się także do innych zwierząt, a jak wykazał Dr. Hooker w znakomitem swem dziele o florze tej grupy wysp, do większej też części roślin. Przyrodnik, rozpatrujący mieszkańców tych wysp wulkanicznych oceanu Spokojnego czuje, że znajduje się na gruncie amerykańskim, jakkolwiek oddalony jest jeszcze od lądu stałego o kilkaset mil. Zkądże to pochodzi? Dlaczegoż gatunki, stworzone jakoby tylko na archipelagu Galapagos, a zresztą w żadnem innem miejscu, posiadają tak wyraźne znamię pokrewieństwa z gatunkami amerykańskiemi? Nie istnieje nic takiego w warunkach

życiowych na brzegach, we właściwościach geologicznych, w poziomie lub klimacie wysp tych, lub też w stosunkach ilościowych różnych zamieszkujących je klas, co zbliżałoby się bardzo do warunków życiowych na brzegach południowej Ameryki; istnieje tu nawet wielka różnica pod każdym względem. Z drugiej zaś strony wielkie zachodzi podobieństwo pomiędzy wulkaniczną naturą gruntu, klimatem, wielkością i poziomem wysp Galapagos oraz grupy wysp Zielonego Przylądka. Ale jakże wielką jest różnica pomiędzy mieszkańcami ich! Mieszkańcy wysp Zielonego Przylądka spokrewnieni są z gatunkami afrykańskiemi, podobnie jak mieszkańcy wysp Galapagos z gatunkami Ameryki. Fakta podobne nie mogą być wyjaśnione przez zwykłą teoryę niezależnego stworzenia gatunków, gdy tymczasem według przyjętego przez nas poglądu widocznem jest, że wyspy Galapagos zostały zaludnione przez formy amerykańskie, albo drogą okolicznościowych środków rozsiedlenia, lub też (jakkolwiek nie dzielę tego przypuszczenia) w skutek dawniejszego bezpośredniego związku wysp tych z Ameryką, podobnie jak wyspy Zielonego Przylądka zaludnione też zostały przez formy afrykańskie; jakkolwiek koloniści ci ulegli przemianom, prawo dziedziczności zdradza jednak pierwotne ich miejsce urodzenia.

Można przytoczyć liczne jeszcze fakta analogiczne; albowiem jest to rzeczywiście prawo ogólne, że twory endemiczne wysp pozostają w związku z mieszkańcami najbliższych lądów stałych lub najbliższych wysp wielkich. Wyjątki są rzadkie i po większej części łatwe do wyjaśnienia. Tak np. roślinność wyspy Kerguelenland, leżącej bliżej Afryki niż Ameryki, bardzo blisko jest spokrewnioną, według D-ra Hookera, z formami flory amerykańskiej; objaśnić to atoli można przez przypuszczenie, że wyspa powyższa została głównie zaludnioną za pośrednictwem gór lodowych, które płynęły w kierunku panujących prądów morskich i które sprowadzały z sobą kamienie i ziemię, pełne nasion. Nowa Zelandya jest pod względem swych roślin endemicznych bliżej spokrewnioną z Nową Holandyą, jako najbliższym lądem stałym, aniżeli z jakąkolwiekbądź innną okolicą, jak się tego spodziewać należało; lecz posiada też ona oczywiste pokrewieństwo z Ameryką Południową, która jakkolwiek po Nowej Holandyi najbliższa, jest jednak tak dalece od wyspy tej odległą, że fakt ten wydaje się anomalią. I ta trudność jednak upada w znacznej mierze, jeśli przypuścimy, że Nowa Zelandya, Ameryka Południowa i inne kraje południowe zostały kiedyś częściowo zaludnione przez twory, pochodzące z jakiegoś odległego punktu środkowego, a mianowicie z wysp podbiegunowych, gdy te ostatnie pokryte były szatą roślinną w ciągu cieplejszego okresu trzeciorzędowego, przed wystąpieniem ostatniej epoki lodowej. Słabe, lecz rzeczywiste, według D-ra 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 wyjaśnionym zostanie.

Prawo, określające pokrewieństwo pomiędzy mieszkańcami wysp i najbliższych lądów stałych, powtarza się nieraz w mniejszym wprawdzie stopniu

lecz w sposób bardzo ciekawy—w obrębie jednej i tej samej grupy wysp. Tak np. w dziwny sposób każda wyspa pojedyncza małego archipelagu Galapagos zamieszkałą jest przez liczne, różne gatunki; lecz gatunki te w bliższem pozostają pokrewieństwie ze sobą, aniżeli z mieszkańcami lądu amerykańskiego, lub jakiejkolwiekbądź innej części świata. A tego należało się spodziewać, albowiem wyspy te leżą tak blisko siebie, że albo wszystkie otrzymały zapewne przybyszów z jednego wspolnego źródła, albo też jedne od drugich. Ale w jakiż sposób na różnych tych wyspach, leżących obok siebie i mających jednakowe własności geologiczne, jednakową wysokość, klimat jednakowy, i t. d. liczni koloniści zostali zmodyfikowani, na każdej w sposób cokolwiek odmienny? Uważałem to przez długi czas za niepokonaną trudność, co głównie pochodziło z silnie zakorzenionego błędu, iż uważałem warunki fizyczne danej okolicy za najważniejszy warunek bytu mieszkańców jej, gdy tymczasem zaprzeczyć niepodobna, iż natura innych organizmów, z któremi każdy musi współzawodniczyć tak samo co najmniej jest ważnym, a może ważniejszym jeszcze warunkiem ich bytu. Jeśli teraz rozpatrzymy te gatunki wysp Galapagos, które istnieją w innych także okolicach ziemi, znajdziemy, że różnią się one znacznie na wyspach pojedynczych. Różnicy tej wszakże można się było spodziewać, jeśli wyspy były zaludnione drogą okolicznościowych środków rozmieszczenia, tak że np. nasienie jednego gatunku roślin przedostało się na jedną, innego zaś na drugą wyspę, jakkolwiek wszystkie z tego samego pochodziły źródła. Jeśli zatem w dawniejszym okresie czasu jakiś przybysz osiedlił się naprzód na jednej z wysp, lub też później rozszerzył się z jednej na drugą, to bezwątpienia wystawiony był na różnych wyspach na różne warunki życiowe, albowiem na każdej wyspie współzawodniczyć musiał z innym szeregiem organizmów. Tak np. pewna roślina mogła znaleźć najodpowiedniejszy dla siebie grunt, gęściej zamieszkały przez inne rośliny na jednej wyspie, aniżeli na drugiej i dlatego wystawioną była na walkę z różnemi nieco współzawodnikami. Gdy się zmieniała, dobór naturalny wytworzył zapewne różne jej odmiany na różnych wyspach. Pewne pojedyncze gatunki rozszerzyły się jednak na całej powierzchni ziemi i zachowały wszędzie ten sam charakter, podobnie jak na lądach stałych pewne szeroko rozmieszczone gatunki pozostały wszędzie niezmienione.

Uderzający atoli fakt na wyspach Galapagos, jako też w mniejszym stopniu na niektórych innych wyspach polega na tem, że nowo utworzone gatunki nie prędko rozszerzyły się na całej grupie wysp. Ale wyspy pojedyncze jakkolwiek obok siebie leżące, oddzielone są wzajemnie przez głębokie cieśniny morskie, po większej części szersze niż kanał brytański, a niema podstawy do przypuszczenia, aby były one niegdyś z sobą połączone. Prądy morskie są gwałtowne i przechodzą w poprzek archipelagu, gwałtowne zaś wiatry bardzo są rzadkie, tak że wyspy są rzeczywiście o wiele ściślej oddzielone od siebie, aniżeli sądzićby można na zasadzie mapy. Pomimo to jednak, pewne gatunki tak występujące gdziendziej, jako też właściwe tylko archipelagowi, wspólne są wielu wyspom, a obecny sposób rozmieszczenia ich prowadzi do przypuszcze-

nia, że rozszerzyły się one prawdopodobnie z jednej wyspy do drugiej. Często, sądzę, błędnie sobie wyobrażamy, że prawdopodobnem jest przy dowolnem obcowaniu z sobą spokrewnionych gatunków wkraczanie jednych w obręb drugich.

Nie ulega wprawdzie wątpliwości, że jeśli pewien gatunek przewyższa pod pewnym względem inny, w krótkim czasie mniej lub więcej go zastąpi; jeśli atoli oba gatunki jednakowo dobrze przystosowane są do miejsc swych w naturze, oba zatrzymają zapewne na zawsze własne swe stanowiska. Ponieważ znany jest fakt, że liczne gatunki, naturalizowane przez człowieka, rezszerzyły się z zadziwiającą szybkością na rozległych obszarach, jesteśmy skłonni do przypuszczenia, że większość gatunków zdolną jest do tego; ale winniśmy pamiętać, że formy naturalizowane w nowych okolicach, zazwyczaj nie są blisko spokrewnione z tubylcami, lecz bardzo się od nich różnią i stosunkowo często bardzo, według A. De Candolle'a, do różnych należą rodzajów. Na archipelagu Galapagos istnieją nawet liczne różne ptaki, które mogłyby doskonale przelatywać z wyspy na wyspę, up. trzy blisko pokrewne sobie gatunki drozdów, zamieszkujące każdy oddzielną wyspę. Przypuśćmy teraz, że pewien drozd zapędzony został przez burzę z wyspy Chatham na wyspę Karola, która posiada już kilka własnych drozdów, a w jakiż sposób mógłby on się tu osiedlić? Musimy z pewnością przypuścić, że wyspa Karola zamieszkałą jest dostatecznie przez własny swój gatunek, albowiem corocznie zostaje tam składaną większa ilość jaj i wylęga się więcej piskląt, aniżeli mogłoby istnieć ptaków; a musimy dalej przyjąć, że gatunek z wyspy Karola co najmniej tak samo dobrze jest przystosowany do ojczyzny swojej, jak gatunek wyspy Chatham. Sir. Ch. Lyell i Wollaston donieśli mi o dziwnym fakcie, wyjaśniającym te stosunki, a mianowicie, że wyspa Madera i blisko niej leżąca wyspa Porto-Santo, zawiera liczne, szczególne, lecz zastępujące się wzajemnie mięczaki lądowe, z których pewne żyją w szczelinach skał; a jakkolwiek wielkie masy skał corocznie bywają przenoszone z Porto-Santo na Maderę, to jednak wyspa ta nie została jeszcze zaludnioną przez gatunki z Porto-Santo; pomimo to osiedliły się na obu wyspach gatunki europejskie, albowiem posiadały one zapewne jakąś przewagę nad formami miejscowemi. Po tych uwagach nie będzie nam się wydawało tak dziwnem, że endemiczne i zastępcze gatunki, zamieszkujące rozmaite wyspy archipelagu Galapagos, nie rozszerzyły się jeszcze w ogóle z wyspy na wyspę. W rozmaitych okolicach lądu stałego dawniejsze objęcie w posiadanie pewnego miejsca przez dany gatunek, przyczyniło się prawdopodobnie głównie do przeszkodzenia mieszaniu się gatunków, zamieszkujących okręgi z jednakowemi warunkami życiowemi. Tak np. południowo-wschodni i południowo zachodni krańce Australii posiadają jednakowe prawie właściwości fizyczne i łączą się z sobą lądem nieprzerwanym, a jednak zamieszkałe są przez olbrzymią ilość różnych gatunków zwierząt ssących, ptaków i roślin; to samo stosuje się też, według Batesa, do motylów i innych zwierząt, zamieszkujących wielką otwartą i nieprzerwaną dolinę rzeki Amazonki.

Zasada określająca ogólny charakter fauny i flory wysp oceanicznych, a mianowicie: stosunek do źródła, z którego koloniści najłatwiej mogli przybyć; oraz późniejsze ich przemiany—odgrywa ogromną rolę w całej naturze. Widzimy to na każdej górze, w każdem jeziorze, w każdej miejscowości bagnistej. Albowiem gatunki alpejskie, wyjąwszy formy szeroko rozmieszczone skutkiem działalności okresu lodowego, spokrewnione są z gatunkami, zamieszkującemi doliny otaczające; tak np. spotykamy w Ameryce Południowej kolibry alpejskie, gryzonie alpejskie, rośliny alpejskie, i t. d. należące wszystkie do form ściśle amerykańskich; a widocznem jest, że wyniosłość w czasie powolnego swego wznoszenia się zaludnioną zostaje przez wychodźców z dolin sąsiednich. To samo stosuje się też do mieszkańców jezior i bagnisk, o ile łatwość przejścia nie pozwoliła tym formom wód słodkich zapanować na całej powierzchni ziemi. Widzimy tę samą zasadę w charakterze większości ślepych mieszkańców jaskiniowych Europy i Ameryki. Według mego zdania, wszędzie, gdzie w dwóch bardzo nawet odległych od siebie okolicach 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 gatunki oddzielne, przez niektórych zaś za odmiany. Te formy wątpliwe wyrażają nam różne stopnie ciągłej przemiany.

Stosunek ten pomiędzy możnością i rozległością wędrówek u niektórych gatunków (czy to obecnie, czy też dawniej) a obecnością innych gatunków pokrewnych w odległych częściach ziemi przejawia się w inny także, ogólniejszy jeszcze sposób. Gould, dawno temu, opowiedział mi, że u tych rodzajów ptaków, które rozmieszczone są na całej ziemi, liczne także gatunki szeroko są rozmieszczone. Nie wątpię wcale, że prawo to jest ogólnem, jakkolwiek trudno go zapewne dowieść. Pośród ssących znajdujemy je silnie wyrażone u nietoperzy, a w mniejszym stopniu u zwierząt z rodzaju psa i kota. Widzimy je też w rozmieszczeniu motylów i chrząszczy. To samo stosuje się także do większości form wód słodkich, z pośród których liczne bardzo rodzaje z jaknajrozmaitszych klas zamieszkują całą ziemię, a liczne gatunki pojedyńcze posiadają olbrzymie rozprzestrzenienie. Nie należy twierdzić, że u rodzajów szeroko rozmieszczonych na całej ziemi, wszystkie gatunki mają też szerokie rozmieszczenie. Nie można też twierdzić, że gatunki rodzajów tych posiadają przeciętnie szerokie rozmieszczenie; albowiem zależy to po większej części od stopnia przemiany. Tak np. dwie odmiany jednego gatunku mogą zamieszkiwać, jedna—Europę, druga—Amerykę, a gatunek posiada wtedy niezmierne rozprzestrzenienie; jeśli zaś przemiana posunęła się dalej naprzód, obie te odmiany stanowić będą dwa gatunki różne, a rozmieszczenie każdego wydawać się będzie bardzo ograniczonem. Tem mniej możemy twierdzić, że gatunki, posiadające zdolność przekraczania przeszkód i dalekiego rozprzestrzeniania się, jak np. pewne ptaki o silnych skrzydłach, muszą się koniecznie bardzo rozszerzać; albowiem nie powinniśmy zapominać, że do znacznego rozszerzania przyczynia się nietylko zdolność przekraczania przeszkód, ale co

ważniejsze, zdolność szczęśliwego staczania walki o byt w obcych krajach z nowemi współzawodnikami. Zgodnie z poglądem atoli, że wszystkie gatunki jednego rodzaju, jakkolwiek obecnie jednakowo rozproszone w najodleglejszych częściach ziemi, pochodzą od jednego przodka, powinniśmy znaleźć. a jak sądzę, rzeczywiście znajdujemy, jako prawo ogólne, że niektóre przynajmniej gatunki posiadają bardzo szerokie rozmieszczenie.

Nie powinniśmy zapominać, że liczne rodzaje wszystkich klas powstały nadzwyczajnie dawno i dlatego dosyć starczyło czasu na rozszerzenie się ich oraz przemiany późniejsze. Podobnie też zgodnie ze świadectwami geologii mamy podstawę przypuszczać, że w każdej głównej klasie organizmy niżej stojące zmieniają się zazwyczaj wolniej aniżeli formy wyższe, dlatego też formy niższe miały zapewne lepsze widoki szerokiego rozprzestrzenienia się i zachowania przytem tych samych cech gatunkowych. Fakt ten w związku z okolicznością, że jajka i nasiona większości form niższych bardzo są małe i lepiej nadają się do znacznych wędrówek — wyjaśnia zapewne prawo, oddawna już znane, lecz niedawno dopiero doskonale zastosowane przez Alph. de Candolla do roślin, a mianowicie: że każda grupa organizmów nadaje się do tem szerszego rozmieszczenia, im niżej stoi.

Tylko co wyłuszczone stosunki, a mianowicie, że niżej stojące organizmy rozszerzają się bardziej, aniżeli doskonałe, — że niektóre gatunki szeroko rozmieszczonych rodzajów same posiadają szerokie rozmieszczenie, — fakta, iż mieszkańcy alpejscy, wód słodkich i okolic bagnistych, spokrewnieni są z mieszkańcami dolin sąsiednich i miejsc suchych, — uderzające pokrewieństwo pomiędzy mieszkańcami wysp i lądów najbliższych, — jeszcze bliższe pokrewieństwo pomiędzy różnemi gatunkami, zamieszkującemi wyspy pojedyncze tego samego archipelagu, — wszystkie te stosunki zupełnie są niepojęte wobec zwykłego poglądu o niezależnem stworzeniu gatunków pojedynczych, a przeciwnie wyjaśnić się dają przez przypuszczenie kolonizacyi z najbliższych lub najodleglejszych źródeł z następnem przystosowaniem wychodźców do nowej ich 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, które w teraźniejszych czasach z pewnością się odbyły i innych jeszcze przemian, które w tym samym czasie mogły prawdopodobnie mieć miejsce, a dalej jeśli wyznajemy najzupełniejszą nieświadomość naszą w kwestyi różnorodnych, dziwnych, okolicznościowych środków rozsiedlenia 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 w środkowej części tego ostatniego, 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 rodziców; tak więc rozumowania natury ogólnej, a specyalnie dotyczące przeszkód naturalnych wszelkiego rodzaju oraz analogicznego rozmieszczenia podrodzajów, rodzajów i rodzin — doprowadzają nas do wniosku, który liczni przyrodnicy oznaczyli mianem pojedynczych ognisk stworzenia.

Co się tyczy różnych gatunków tego samego rodzaju, które według teoryi mojej musiały wyjść z jednego miejsca urodzenia, to nie uważam — jeśli przyznajemy nieświadomość naszą i uwzględniamy ją—za niepokonaną trudność, iż niektóre formy życiowe tylko bardzo wolno się zmieniały i tem samem olbrzymio długi czas odbywały wędrówki swe, jakkolwiek trudność ta, jakoteż trudność dotycząca osobników tego samego gatunku, bywa nieraz bardzo wielką. Aby wyjaśnić na przykładach wpływ zmian klimatycznych na rozmieszczenie organizmów, starałem się wykazać doniosłość ostatniego okresu lodowego, który dotknął nawet okolic równikowych i w skutek występowania chłodu na przemian na północy i na południu, pozwolił tworom przeciwległych półkul mieszać się z sobą oraz pozostawił niektóre z nich we wszystkich częściach świata na wierzchołkach gór. Aby wykazać, jak różnorodnemi są okolicznościowe środki rozsiedlenia, rozebrałem nieco szczegółowiej sposób rozmieszczenia mieszkańców wód słodkich.

Skoro trudności, jakie nastręcza pogląd, iż w ciągu długiego czasu osobniki jednego gatunku jakoteż różne gatunki, należące do jednego rodzaju rozeszły się z jednego źródła, nie są niepokonane, przypuszczam zatem, że wszelkie przewodnie zjawiska rozmieszczenia geograficznego objaśnić można przez teoryę wędrówek i następującej potem przemiany oraz rozmnażania form nowych. Dlatego też można przyznać, że przeszkody naturalne — woda i ląd — okazały wpływ wielki nietylko na rozdział, lecz prawdopodobnie także na powstanie rożnych botanicznych i zoologicznych okręgów. Możemy dalej zrozumieć nagromadzenie pokrewnych gatunków w tych samych okolicach; a także pojąć, dlaczego pod różnemi szerokościami geograficznemi, jak np. w Ameryce Południowej, mieszkańcy równin i gór, lasów, bagnisk i pustyń są w tak tajemniczy sposób spokrewnieni z sobą oraz z tworami wygasłemi, które niegdyś tę samą część świata zamieszkiwały. Jeśli zważymy, że stosunki wzajemne organizmu do organizmu nadzwyczajną mają doniosłość, będziemy mogli zrozumieć, dlaczego dwie okolice, posiadające te same prawie warunki fizyczne, nieraz są zamieszkałe przez bardzo różne formy życiowe.

Albowiem stosownie do długości czasu, upłynionego od przybycia nowych mieszkańców do jednej z dwóch lub do obu okolic, stosownie do natury obcowania, które pewnym formom pozwoliło, innym niedozwoliło w większej lub mniejszej wtargnąć ilości, stosownie do tego, czy przybysze ci przypadkowo wstępowali w większe lub mniejsze współzawodnictwo z sobą i z mieszkańcami pierwotnemi lub też nie i stosownie do tego, czy byli oni skłonni do szybszych lub wolniejszych przemian — stosownie do tego wszystkiego musiały powstać

w dwóch lub kilku okolicach nieskończenie różnorodne warunki życiowe zupełnie niezależnie od stosunków ich fizycznych, musiała powstać nieskończona prawie ilość organicznych działań i przeciwdziałań, musiały, jak to rzeczywiście się stało, pewne grupy uledz przemianom w silniejszym stopniu, inne w słabszym, musiały jedne wystąpić w wielkiej przewadze, inne zaś w małej tylko ilości w różnych wielkich okręgach geograficznych ziemi.

Też same zasady, jak to się starałem wykazać, pozwalają nam zrozumieć, dlaczego wyspy oceaniczne posiadają nieliczne tylko, ale w pośród nich stosunkowo liczne endemiczne lub specyalne formy i dlaczego zgodnie ze sposobami wędrowania jedna grupa istot zawiera li tylko gatunki szczególne, inna zaś, należąca nawet do tej samej klasy, zawiera tylko gatunki, wspólne z gatunkami sąsiedniej części świata. Możemy zrozumieć, dlaczego całych grup organizmów, jak płazy i ssące lądowe, brakuje na wyspach oceanicznych, podczas gdy większość oddzielnie leżących wysp posiada specyalne swe gatunki zwierząt ssących latających, czyli nietoperzy. Możemy zrozumieć przyczynę pewnej zależności pomiędzy obecnością na wyspach zwierząt ssących, mniej lub więcej zmienionych, a głębokością kanałów, oddzielających wyspy te od siebie oraz od lądu stałego.

Widocznem jest, dlaczego wszystkie formy żyjące pewnej grupy wysp, jakkolwiek na każdej wyspie do innego należą gatunku, są jednak ściśle spokrewnione między sobą, a w mniejszym stopniu — z mieszkańcami lądu stałego lub też jakiegoś przypuszczalnego lądu rodowego. Widzimy jasno, dlaczego na dwóch bardzo nawet oddalonych od siebie obszarach lądu o ile tylko istnieją tam gatunki blisko spokrewnione lub zastępcze, występują też zawsze niektóre gatunki identyczne.

Jak to zmarły Edw. Forbes częstokroć twierdził, istnieje uderzająca równoległość w prawach życiowych w czasie i przestrzeni. Prawa jakie określały następstwo form w przeszłości i są też same co prawa, od których obecnie zależą różnice form tych w rozmaitych okolicach lądu. Widzimy to na licznych przykładach. Pojawienie się każdego gatunku i każdej grupy gatunków jest nieprzerwanem w czasie; albowiem pozorne wyjątki z tego prawa tak są nieznaczne, że można je objaśnić przez to, iż szczątków ich nie znaleziono jeszcze w pokładach pośrednich, gdzie właśnie brakują; — podobnie też ze względu na przestrzeń istnieje prawo ogólne, że obszar, zamieszkały przez gatunek pojedynczy lub grupę gatunków jest nieprzerwany, a liczne bądź co bądź wyjątki, jak to się starałem wykazać, tem można objaśnić, że gatunki te w dawniejszych czasach wędrowały przy odmiennych warunkach lub za pośrednictwem okolicznościowych sposobów rozmieszczenia, albo też wygasły w okolicach leżących pośrodku rozległych obszarów. Gatunki i grupy gatunków posiadają maksimum rozwoju w czasie i przestrzeni. Grupy gatunków, jakie żyją pospołu w jednym i tym samym okresie czasu lub też w tym samym okręgu nacechowane są często szczególnemi uderzającemi lecz nieznacznemi rysami w skulpturze lub ubarwieniu. Jeśli weźmiemy pod uwagę długi szereg ubiegłych okresów

czasu i mniej lub więcej odległe od siebie okręgi zoologiczne i botaniczne na powierzchni ziemi, znajdziemy tu i tam, że pewne gatunki pewnych klas nieznacznie tylko różnią się od siebie, gdy tymczasem inne innych klas lub też innych tylko rodzin tego samego rzędu, znacznie się od siebie różnią. W czasie i przestrzeni zmieniają się niżej organizowane ogniwa każdej klasy zwykle mniej, niż wyżej organizowane; jednakże w obu wypadkach spotykamy uderzające wyjątki z tego prawa. Według teoryi mojej można bardzo łatwo zrozumieć te różnorodne stosunki w czasie i przestrzeni. Albowiem czy rozpatrywać będziemy te formy życiowe, które w kolejnych okresach czasu zmieniały się, czy też te, które zmieniły się po przybyciu do innych okolic świata—w obu wypadkach formy z obrębu każdej pojedyńczej klasy, związane są z sobą tą samą spójnią zwykłego płodzenia; w obu też wypadkach prawa zmienności były te same a modyfikacye nagromadzały się przez samo działanie doboru naturalnego.

## ROZDZIAŁ XIV.

# Pokrewieństwo wzajemne istot organicznych; morfologia; embryologia; organy szczątkowe.

Klasyfikacya: Podporządkowanie grup —Układ naturalny.—Prawa i trudności klasyfikacyi objaśniają się przez teoryę pochodzenia z przemianami. — Klasyfikacya odmian. — Pochodzenie zawsze uwzględniane przy klasyfikacyi. — Cechy analogiczne czyli cechy przystosowania.—Pokrewieństwa: ogólne, złożone i promieniste. — Wygasanie oddziela i odgranicza od siebie grupy.—Morfologia: pomiędzy członkami tej samej klasy i częściami tego samego osobnika. — Embryologia: prawa jej tem się wyjaśniają, że przemiana nie występuje we wczesnym okresie życia, lecz w odpowiednim wieku zostaje odziedziczoną. — Organy szczątkowe: objaśnienie ich powstawania. — Streszczenie.

### Klasyfikacya.

Począwszy od najwcześniejszego okresu historyi ziemi, podobieństwo wzajemne wszystkich istot organicznych zmniejsza się coraz bardziej, tak że można je uklasyfikować w grupy i podgrupy. Grupowanie to nie jest oczywiście dowolnem, jakiem jest np. ugrupowanie gwiazd w konstelacye. Istnienie grup tych miałoby znaczenie bardzo proste, gdyby pewne grupy zdolne były wyłącznie do mieszkania na lądzie, inne — w wodzie, jedne do żywienia się mięsem, inne roślinami, i t. d.; w naturze zaś mają się rzeczy bardzo rozmaicie, wiadomo bowiem, jak często członkowie tej samej nawet podgrupy, posiadają różny sposób życia. W rozdziale drugim i trzecim, traktującym o przemianie i doborze naturalnym starałem się wykazać, że najbardziej zmiennemi są te gatunki wszelkich klas, które w każdym kraju szeroko są rozmieszczone, wszędzie się znajdują i są pospolite t. j. panujące, należące do wielkich rodzajów. Odmiany, które powstały w taki sposób czyli poczynające się gatunki, przechodzą wreszcie w nowe, różne gatunki, które na zasadzie prawa dziedziczności skłonne są do produkowania innych znów gatunków panujących. Dlatego też grupy wielkie i zawierające w ogóle liczne gatunki panujące dążą ciągle do powiększania się. Starałem się dalej wykazać, że dążenie zmieniających się potomków każdego gatunku do zajmowania wielu różnych miejsc w ekonomii przyrody, wywołuje

stale skłonność do rozbieżności cech. Ten ostatni wynik popartym został przez rozpatrywanie wielkiej różnorodności form, współzawodniczących z sobą na pewnej małej przestrzeni, oraz przez niektóre fakta dotyczące naturalizacyi.

Starałem się dalej dowieść, że formy powiększające się ilościowo oraz pod względem rozbieżności cech swych, dążą ciągle do wypierania i zastępowania sobą form dawniejszych, mniej rozbieżnych i mniej udoskonalonych. Proszę czytelnika, aby przyjrzał się raz jeszcze tablicy, przeznaczonej do wyjaśnienia sposobu działania różnych tych czynników, a przekona się on, że zmienione potomstwo, pochodzące od wspólnego przodka, musi się coraz dalej rozpadać na grupy i podgrupy. W szemacie tym, każda litera górnej linii wyobraża rodzaj, zawierający pewną ilość gatunków, a wszystkie rodzaje górnej tej linii tworzą wspólnie jedną klasę, albowiem wszystkie pochodzą od wspólnego przodka dawnego i zachowały przeto między sobą coś wspólnego. Ale trzy rodzaje lewej strony posiadają według tej samej zasady więcej wspólnego pomiędzy sobą i tworzą podrodzinę różną od tej, jaka zawiera dwa rodzaje najbliższe z prawej strony, pochodzące wraz z pierwszemi trzema od jednego wspólnego przodka na piątym stopniu rozwoju.

Te pięć rodzajów posiadają jeszcze coś wspólnego — mniej jednak aniżeli posiadałyby, będąc połączone w podrodziny — i tworzą jedną wspólną rodzinę, różną od tej, jaka dalej na prawo obejmuje sobą najbliższe trzy rodzaje, w dawniejszym jeszcze okresie czasu oddzielone od poprzednich. Wszystkie te od *A* pochodzące rodzaje tworzą rzęd, różny od tego, jaki powstał z *J*. Tak więc mamy tu liczne gatunki wspólnego pochodzenia, ugrupowane w kilka rodzajów, a rodzaje te, łącząc się w coraz większe grupy, tworzą z początku podrodziny, później rodziny, następnie rzędy, do jednej należące klasy. W taki sposób wyjaśnia się, według mojego zdania, wielkie powszechne zjawisko subordynacyi jednych grup istot organicznych drugim, które to zjawisko nie uderza nas zwykle bardzo, ponieważ jesteśmy do niego przyzwyczajeni. Bezwątpienia, można istoty organiczne, podobnie jak wszelkie inne przedmioty, dzielić na grupy w różny sposób, albo sztucznie na zasadzie cech pojedynczych, albo też naturalnie na zasadzie większej ilości własności. Wiemy naprzykład, że można w podobny sposób ugrupować minerały a nawet ciała proste. W tym wypadku niema rozumie się żadnego związku pomiędzy klasyfikacyą a następstwem genealogicznem, a obecnie niepodobna podać przyczyny, dlaczego rozpadają się one na grupy. Co do istot organicznych rzecz ma się inaczej, a wyłuszczony wyżej pogląd wyjaśnia właśnie naturalne uporządkowanie jednych grup pomiędzy drugiemi, innego zaś objaśniania nigdy nie próbowano.

Przyrodnicy starają się, jak widzieliśmy, uporządkować gatunki, rodzaje i rodziny każdej klasy w tak zwany układ naturalny. Ale cóż pojmować należy pod takim układem? Niektórzy przyrodnicy uważają go jako szemat, w którym najpodobniejsze istoty żyjące ugrupowane są obok siebie, najmniej zaś podobne oddalone są od siebie, albo też—jako środek sztuczny możliwie najkrótszego wyrażenia twierdzeń ogólnych, tak że jeśli np. w jednem zdaniu (dya-

gnoza) wyrażamy wszelkie cechy wspólne zwierząt ssących, w innem—ssących drapieżnych, a w jeszcze innem—cechy psów wszystkich, możemy przez dodanie jednego jeszcze tylko zdania pojedynczego, podać dokładny opis każdego gatunku psa. Pomysłowość i pożytek układu takiego są niezaprzeczone; jednakże liczni przyrodnicy przypuszczają, że układ naturalny jeszcze większe ma znaczenie, a mianowicie, że uwidocznia on plan Stwórcy; dopóki jednak nie jest bliżej określonem, co pojmować należy pod słowem „plan Stwórcy", czy porządek w przestrzeni, czy w czasie, czy w obu, czy też w czemkolwiekbądź innem, dopóty, zdaje mi się, wiedza nasza nic zgoła na tem nie zyska.

Podobne wyrażenia, jak np. sławne zdanie Lineusza, często pod rożną spotykane postacią: że nie cechy tworzą rodzaj, lecz że rodzaj przedstawia cechy, wskazują, zdaje mi się, jednocześnie, że klasyfikacya nasza winna uwzględniać coś więcej nad proste tylko podobieństwo. A przypuszczam, że tak jest rzeczywiście, oraz że wspólność pochodzenia (jedyna wiadoma przyczyna podobieństwa istot organicznych) stanowi węzeł ukryty przez pewne stopnie przemiany, a który może być częściowo wyjaśniony przez naszą klasyfikacyę naturalną.

Rozpatrzmy teraz prawidła klasyfikacyi oraz nastręczające się tu trudności z takiego stanowiska, jak gdyby klasyfikacya przedstawiała jakiś nieznany akt stworzenia, lub też poprostu środek do wyrażania zdań ogólnych i zestawiania z sobą form najpodobniejszych. Możnaby przyjąć, a dawniej przyjmowano tak rzeczywiście, że te części organizmu, które określają sposób życia i w ogóle stanowisko każdej istoty w ekonomii przyrody, bardzo wielkie mają znaczenie dla klasyfikacyi. A jednak niema nic nad to niewłaściwszego. Nikt nie przypisuje obecnie wielkiego znaczenia podobieństwu zewnętrznemu myszy do sorka, diugonia do wieloryba, albo tego ostatniego do ryby. Podobieństwa takie, jakkolwiek w najściślejszym pozostają związku z całem życiem zwierzęcia, oznaczane są poprostu mianem cech analogicznych, lub cech przystosowania; jednakże powrócimy później jeszcze do rozpatrzenia tego podobieństwa.

Można nawet uważać, jako prawo ogólne, że im mniej pewna część organizacyi przeznaczoną jest do celów specyalnych, tem ważniejsze ma ona znaczenie dla klasyfikacyi. Tak np. R. Owen mówiąc o diugoniu, powiada: „Uważałem zawsze organy płciowe, o ile pozostają one w najsłabszej zależności od sposobu życia i odżywiania zwierząt, za mogące dać najwyraźniejsze wskazówki co do prawdziwego pokrewieństwa. Jesteśmy najmniej wystawieni na niebezpieczeństwo przyjmowania w modyfikacyach tych narządów cech, zależnych od przystosowania, za cechy właściwe". To samo stosuje się też do roślin; jakże dziwnem jest, że części wegetatywne, od których zależy odżywianie się i w ogóle życie roślin, tak małe mają tu znaczenie, podczas gdy organy rozmnażania i produkta ich, nasienie i zarodek, odgrywają tu najważniejszą rolę! Widzieliśmy zaś przy rozpatrywaniu cech morfologicznych, niemających żadnego znaczenia fizyologicznego, że są one nieraz bardzo ważne dla klasyfikacyi. Zależy to od stałości, z jaką występują one u wielu grup spokrewnionych;

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 na cechy pożyteczne.

Że sama tylko doniosłość fizyologiczna organu nie określa znaczenia jego dla klasyfikacyi, wynika z tego już chociażby faktu, że znaczenie klasyfikacyjne danego organu u spokrewnionych grup, gdzie posiada on jednakowe przecie znaczenie fizyologiczne, bywa często bardzo różnem. Żaden przyrodnik nie mógł się zapewne bliżej jakąś grupą trudnić, aby go to nie uderzyło; w pracach wszystkich prawie autorów jest to ogólnie przyznawane. Wystarczy, gdy przytoczę Roberta Browna, jako powagę największą, który rozważając pewne organy u Proteaceae powiada: rodzajowe ich znaczenie, „podobnie jak wszystkich ich części nietylko w tej, lecz według mnie, we wszystkich rodzinach naturalnych bardzo jest niejednakowem, a w niektórych wypadkach zupełnie, zdaje się, upadło". Podobnie też powiada on w innem dziele: rodzaje Connaraceae „różnią się obecnością jednego lub wielu zalążków, obecnością lub brakiem białka oraz łuskowatem lub klapkowatem rozgałęzieniem. Każda taka cecha pojedyncza posiada nieraz wagę większą, aniżeli rodzajowa; tu zaś wszystkie razem okazują się niewystarczającemi dla odróżnienia rodzaju Cnestis od Connarus". Chcę jeszcze przytoczyć przykład, dotyczący owadów, gdzie w jednym wielkim dziale błonkoskrzydłych (Hymenoptera), według Westwooda, różki stanowią twory bardzo stałe, w innym zaś bardzo się między sobą różnią, a wahania te odgrywają zupełnie podrzędną rolę w klasyfikacyi; a jednak nikt nie będzie twierdził, że różki w obu grupach tego samego rzędu mają niejednakową wartość fizyologiczną. Można jeszcze przytoczyć liczne przykłady zmiennej ważności klasyfikacyjnej jednego i tego samego organu zasadniczego w obrębie tej samej grupy organizmów.

Nikt dalej twierdzić nie będzie, że organy szczątkowe czyli zanikowe, wielkie mają znaczenie fizyologiczne lub wartość życiową, a jednak istnieją bezwątpienia organy takie, wielką mające doniosłość dla klasyfikacyi. Tak np. nikt niezaprzeczy, że szczątkowe zęby w szczęce górnej u młodych zwierząt przeżuwających, jako też pewne kości szczątkowe nóg bardzo są ważne dla wykazania pokrewieństwa pomiędzy przeżuwającemi i gruboskórnemi. A Robert Brown twierdził także, że układ kwiatów szczątkowych traw wielkie ma znaczenie klasyfikacyjne. Przeciwnie, możnaby przytoczyć wielką ilość przykładów, gdzie cechy organów bardzo małej wagi fizyologicznej uważane są w ogóle za bardzo pożyteczne do określania grup całych. Tak np. okoliczność, czy istnieje otwarta komunikacya pomiędzy jamą ust i nosa, stanowi według R. Owena jedyną różnicę bezwarunkową pomiędzy gadami i rybami; a zupełnie tak samo ważne jest nachylenie kąta szczęki dolnej u zwierząt workowatych, różny sposób złożenia skrzydeł u owadów, barwa niektórych wodorostów, uwłosienie niektórych części kwiatowych traw, sposób pokrycia skóry, jak sierść lub upierzenie u klas zwierząt kręgowych. Gdyby dziobak (Ornithor-

chynchus) posiadał pierze zamiast włosów, to zewnętrzna ta, niezasadnicza cecha, byłaby może uważaną przez niektórych przyrodników jako ważny środek do określenia stopnia pokrewieństwa tego dziwnego tworu z ptakami.

Znaczenie cech obojętnych dla klasyfikacyi polega głównie na współczynnej zależności ich od niektórych innych mniej lub więcej ważnych cech. A rzeczywiście, wartość powiązanych z sobą cech jest w historyi naturalnej bardzo widoczną. Ztąd też, jak to często obserwowano, pewien gatunek może pod względem niektórych, pojedynczych ważnych cech fizyologicznych różnić się bardzo od form pokrewnych, a jednakże nie pozwala nam wahać się, dokąd go mamy zaliczyć. Dlatego też nieraz już okazywała się niedostateczną klasyfikacya, przyjmująca za podstawę jedną tylko cechę, niezmiernie nawet ważną; albowiem żadna część organizacyi nie jest niezmiennie stałą. Doniosłość łączenia z sobą cech, jakkolwiek żadna z nich nie jest zasadniczą, wyjaśnia, zdaje mi się, zdanie Lineusza, że nie cechy tworzą rodzaj, lecz rodzaj— cechy; albowiem zdanie to opiera się, zdaje się, na uwzględnianiu wielu podrzędnych punktów podobnych, zbyt drobnych, aby je można było określić. Niektóre rośliny, należące do Malpighiaceae wydają jednocześnie kwiaty zupełnie rozwinięte i szczątkowe; te ostatnie tracą, według A. de Jussieu'go „większość cech gatunkowych, rodzajowych, cech rodzin a nawet klas, wyłamując się w taki sposób z klasyfikacyi naszej". Gdy jednak Aspicarpa w ciągu dłuższego okresu czasu wydawał we Francyi szczątkowe tylko kwiaty, które w wielu najważniejszych punktach organizacyi bardzo się różniły od właściwego typu rzędu, Richard bardzo trafnie zauważył, jak powiada Jussieu, że rodzaj ten należy umieścić napowrót pomiędzy Malpighiaceae. Wypadek ten, zdaje mi się, dostatecznie dowodzi ducha naszej klasyfikacyi.

W praktyce przyrodnicy nie pytają wiele o wartość fizyologiczną cech, używanych do określenia pewnej grupy lub uporządkowania gatunku. Skoro znajdują oni jednostajną prawie cechę, wspólną wielkiej ilości form, a nie występującą u innych, korzystają z niej. jako z bardzo cennej; jeśli występuje ona u mniejszej ilości form, ma wtedy wartość mniejszą. Pogląd ten jako jedynie słuszny, jawnie wyznają niektórzy przyrodnicy, a najbardziej stanowczo—dzielny botanik August St. Hilaire. Jeśli pewne cechy nieznaczne pojawiają się zawsze w kombinacyi z innemi, a nie można wykryć pomiędzy niemi węzła zależności, przypisuje im się wartość szczególną. Ponieważ u większości grup zwierzęcych organy zasadnicze, jak np. przeznaczone do ruchu krwi, oddychania, rozmnażania. mają mniej więcej jednakowe właściwości. uważane są one za bardzo cenne dla klasyfikacyi; przeciwnie zaś u innych grup zwierząt, wszystkie te najważniejsze narządy życiowe przedstawiają cechy zupełnie podrzędnej tylko wartości. Tak np. Fritz Müller zauważył niedawno, że w tej samej grupie raków, rodzaj Cypridina posiada serce, podczas gdy u dwóch blisko pokrewnych rodzajów Cypris i Cytherea serca niema; jeden gatunek Cypridina posiada skrzela rozwinięte, gdy tymczasem inne gatunki skrzel nie mają.

Możemy zrozumieć, dlaczego cechy zarodkowe wydają nam się tak samo ważnemi, jak cechy zwierząt dorosłych; albowiem klasyfikacya naturalna obejmuje naturalnie gatunki w każdym ich wieku życiowym. Na zasadzie atoli zwykłego sposobu zapatrywania nie jest wcale widocznem, dlaczego budowa zarodkowa daleko więcej powinna być uwzględnianą w tym razie, niż budowa zwierzęcia dorosłego, które jedynie przecie zupełny przyjmuje udział w ekonomii przyrody. Ale wielcy przyrodnicy Milne-Edwards i L. Agassiz silnie zaznaczyli, że cechy embryonalne najważniejsze są dla klasyfikacyi, a twierdzenie to powszechnie prawie uznanem zostało za słuszne. Wszelako znaczenie jego bywa czasami przesadzanem, ponieważ cechy larw, zależne od przystosowania, nie są tu wyłączane; dla dowiedzenia tego, Fritz Müller uporządkował wielką klasę raków, jedynie na zasadzie różnic embryonalnych, a okazało się, że rzeczywiście uporządkowanie takie nie jest naturalnem. Niepodobna jednak wątpić o tem, że cechy zarodkowe w ogóle nietylko u zwierząt lecz i u roślin największą mają wagę. Tak np. podział roślin jawnokwiatowych na dwie główne grupy oparty jest na różnicach embryonalnych, a mianowicie na ilości i układzie liści zarodkowych czyli liścieni (cotyledones) i na sposobie rozwoju piórka (plumula) i korzonka (radicula). Zobaczymy zaraz, dlaczego cechy te są tak ważne dla klasyfikacyi; dlatego mianowicie, że układ naturalny jest genealogicznie uporządkowany.

Klasyfikacye nasze znajdują się często pod wpływem idei pokrewieństwa. Niema nic łatwiejszego nad wyliczenie pewnej ilości cech, wspólnych wszystkim ptakom, co do raków zaś, to definicya podobna jest jeszcze niemożliwą. Istnieją raki na najodleglejszych krańcach szeregu, posiadające jedną zaledwie wspólną cechę; ale ponieważ te gatunki krańcowe są widocznie spokrewnione z innemi, te zaś z jeszcze innemi rakami, i t. d., okazuje się niewątpliwie, że wszystkie one należą do tej, a nie do żadnej innej klasy zwierząt stawonogich.

Rozmieszczenie geograficzne także bywa często używanem do klasyfikacyi wielkich grup form blisko pokrewnych, jakkolwiek, być może, w sposób niezupełnie loiczny. Temminck dowodzi pożyteczności a nawet konieczności postępowania takiego odnośnie do pewnych grup ptaków; użytem też ono zostało przez niektórych entomologów i botaników.

Co się tyczy wreszcie wartości porównawczej różnych grup gatunków, jak rzędów i podrzędów, rodzin i podrodzin, rodzajów. i t. d., to, o ile się zdaje, są one aż dotąd zupełnie dowolne. Niektórzy najlepsi botanicy, jak Bentham i inni zaznaczyli wyraźnie ich wartość dowolną. Możnaby u roślin lub u owadów przytoczyć przykłady grup gatunków, uważanych przez wprawnych przyrodników z początku tylko za rodzaje, a później stopniowo za podrodziny i rodziny, nie dlatego jednak, że przez badania późniejsze wykryto nowe, zasadnicze, przedtem przeoczane różnice ich organizacyi, lecz jedynie tylko w skutek późniejszego wykrycia wielu gatunków pokrewnych ze słabo tylko stopniowanemi różnicami.

Wszystkie powyższe prawidła, wybiegi i trudności klasyfikacyi, jeśli się nie mylę, objaśniają się przez przypuszczenie, że układ naturalny opiera się na stopniowym rozwoju z ciągłemi przemianami, że te cechy, które według poglądu przyrodników, stanowią istotne pokrewieństwo pomiędzy dwoma lub więcej gatunkami, odziedziczone zostały od wspólnego przodka. Dlatego też wszelka właściwa klasyfikacya jest genealogiczną: — wspólność pochodzenia stanowi węzeł niewidzialny, którego szukali bezwiednie wszyscy przyrodnicy, nie stanowi zaś nieznanego planu stworzenia, lub wyrazu dla stosunków ogólnych, albo też odpowiedniej metody sortowania przedmiotów natury na zasadzie stopnia ich podobieństwa lub różnicy.

Muszę jednak pogląd swój wyraźniej sformułować. Sądzę, że porządkowanie grup w każdej klasie, wzajemne ich ugrupowanie obok siebie oraz podporządkowanie powinno być ściśle genealogiczne, jeśli ma być naturalne, że jednak stopień różnicy pomiędzy różnemi grupami lub rozgałęzieniami, jakkolwiek są one jednakowo spokrewnione ze wspólnym przodkiem, może być bardzo nierówny, albowiem zależy od różnego stopnia modyfikacyj, jakim uległ; to zaś objawia się przez to, że formy ugrupowane są w różne rodzaje, rodziny, podrzędy i rzędy. Czytelnik najlepiej zrozumie pogląd mój, jeśli jeszcze raz spojrzy na tablicę w rozdziale czwartym. Przypuśćmy, że litery A do L przedstawiają pokrewne rodzaje, które żyły w okresie syluryjskim, a same pochodzą od dawniejszej jeszcze formy. Gatunki trzech tych rodzajów (A, F i I) rozmnażały się aż do naszych czasów przy zmieniającem się wciąż potomstwie, wyrażonem przez piętnaście rodzajów $a^{14}$ do $z^{14}$ najwyższej linii poziomej. Otóż wszyscy ci zmodyfikowani potomkowie gatunku pojedynczego, są w jednakowym stopniu spokrewnieni z sobą; można ich uważać obrazowo jako kuzynów w jednakowym milionowym stopniu; a jednak różnią się oni od siebie w bardzo nierównym stopniu. Formy pochodzące od A, podzielone tylko na 2 — 3 rodziny, tworzą rząd inny aniżeli 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 z przodkami swemi A, jak formy, które rozwinęły się z I — ze swemi przodkami. Żyjący zaś obecnie rodzaj $f^{14}$ można, przeciwnie, uważać za nieznacznie tylko zmodyfikowany i połączyć go z rodzajem rodowym F, podobnie jak to dziś jeszcze istnieją rzeczywiście niektóre formy organiczne, należące do rodzajów syluryjskich.

W taki tedy sposób miara lub wartość różnic pomiędzy istotami organicznemi, w jednakowym stopniu spokrewnionemi z sobą, stała się nadzwyczaj niejednakową. Pomimo to jednak ich uporządkowanie genealogiczne pozostaje zupełnie prawdziwem, nietylko w teraźniejszych lecz i w przyszłych okresach rozwoju. Wszyscy zmodyfikowani potomkowie A odziedziczyli coś wspólnego od wspólnego przodka swego, podobnie jak potomkowie I od swego i tak stanie się też z każdą podrzędną gałęzią potomstwa w każdym późniejszym okresie. Gdybyśmy atoli przyjęli, że jacykolwiekbądź potomkowie A lub I

zostali tak dalece zmodyfikowani, że wszystkie ślady pochodzenia ich od tych ostatnich zatarły się, natenczas utracą one zapewne miejsca swe w układzie naturalnym, jak to się rzeczywiście dzieje, o ile się zdaje, u niektórych żyjących jeszcze form. Co do wszystkich potomków rodzaju F, przyjętem jest w całym szeregu rozwojowym, że zmieniały się one tylko nieznacznie i dlatego też tworzą dziś jeden pojedynczy rodzaj. Rodzaj ten, jakkolwiek bardzo odosobniony, zajmuje jednak właściwe sobie miejsce pośrednie.

Przedstawienie grup tak, jak podanem jest szematycznie w jednej płaszczyznie, zbyt jest prostem. Gałęzie winny być przedstawione jako rozbiegające się we wszystkich kierunkach. Gdybym zechciał spisać nazwy grup wprost w jednym szeregu linijnym, przedstawienie takie byłoby jeszcze o wiele mniej naturalnem; a wiadomo, iż niemożliwem jest przedstawienie w jednym szeregu i na jednej płaszczyznie pokrewieństwa pomiędzy różnemi istotami jednej i tej samej grupy. Tak więc, o ile mi się zdaje, należy wyrazić układ naturalny według genealogicznego porządku, jako drzewo rodowe, stopień zaś modyfikacyj, jakim uległy grupy rozmaite, należy wyrazić przez podział grup tych na różne t. z. rodzaje, podrodziny, rodziny, działy, rzędy i klasy.

Pożytecznem będzie objaśnić pogląd ten na klasyfikacyę przez porównanie z językami. Gdybyśmy posiadali zupełne drzewo rodowe człowieka, w takim razie genealogiczne uporządkowanie ras ludzkich dałoby najlepszą klasyfikacyę wszystkich istniejących obecnie na ziemi języków; a gdyby przyłączono tu wszystkie języki wygasłe i wszystkie pośrednie i powoli zmieniające się narzecza, uporządkowanie takie byłoby, jak sądzę, jedynie możliwem. Ale oto mogłoby się zdarzyć, że jakiś bardzo stary język nieznacznie się tylko zmienił i przyczynił do utworzenia niewielu tylko języków nowych, gdy tymczasem inne (w skutek rozszerzenia, późniejszego odosobnienia oraz stopnia cywilizacyi niektórych ras, pochodzących od pnia wspólnego) bardzo się zmieniły i spowodowały powstanie wielu nowych języków i narzeczy. Niejednakowe stopniowanie w różnicy języków, wspólne mających pochodzenie, musi być wyrażonem przez podporządkowanie jednych grup innym; ale właściwa, a nawet jedynie możliwa klasyfikacya, może być tylko genealogiczna; a to jest bardzo naturalne, albowiem w taki sposób wszystkie tak żyjące, jakoteż martwe języki byłyby powiązane z sobą stosownie do stopnia pokrewieństwa, a początek i rozwój każdego pojedynczego języka byłby w taki sposób wykazany.

Dla potwierdzenia poglądu powyższego, rzućmy jeszcze okiem na klasyfikacyę odmian, co do których przypuszczamy lub wiemy, że pochodzą od jednego gatunku. Są one umieszczone pomiędzy gatunkami, pododmiany zaś pomiędzy odmianami; w niektórych zaś wypadkach uwzględniane też bywają pewne inne stopnie różnic, jak u gołębi domowych. Bywają tu zwykle brane pod uwagę te same prawie prawidła, co przy klasyfikacyi gatunków. Niektórzy pisarze nastawali na konieczność klasyfikowania odmian według układu naturalnego, zamiast sztucznego; ostrzegają oni np., aby nie stawiać obok siebie dwóch odmian ananasu, dlatego tylko, że owoc ich, jakkolwiek część najisto-

tniejsza, przypadkowo jest prawie jednakowy. Nikt nie zestawia buraka szwedzkiego z pospolitym, jakkolwiek ich zgrubiała, jadalna łodyga tak jest podobną. Do klasyfikacyi odmian używaną bywa zawsze jakakolwiekbądź część najstalsza; tak np. znakomity rolnik Marschall uważa za bardzo pożyteczne w tym celu rogi bydła, albowiem są one mniej zmienne, aniżeli kształt i barwa ciała, i t. p., podczas gdy u owiec mają one pod tym względem o wiele mniejsze znaczenie z powodu zmienności swej. Wyobrażam sobie, że gdybyśmy posiadali rzeczywiste drzewo rodowe, genealogiczna klasyfikacya odmian byłaby po nad inne przekładaną, a niektórzy autorowie próbowali rzeczywiście klasyfikacyi podobnej. Albowiem, czy przemiany ich są wielkie, czy też małe, w każdym razie możemy być przekonani, że zasada dziedziczności łączy z sobą te formy, które pod względem największej ilości cech spokrewnione są z sobą. Tak np. wszystkie gołębie-młynki, jakkolwiek niektóre pododmiany różnią się bardzo od siebie ważną cechą — długością dzioba, połączone są z sobą wspólnym obyczajem młynkowania, lecz krótkodzioba hodowla prawie lub w zupełności cechę te zniosła. Pomimo to jednak zestawia się w jednej grupie wszystkie młynki, nie myśląc o tem i nie rozbierając tego, albowiem są one spokrewnione przez pochodzenie swe i pod niektóremi innemi względami podobne są do siebie.

Co się tyczy gatunków w stanie natury, to każdy przyrodnik uwzględnia faktycznie przy klasyfikacyi pochodzenie, umieszczając w najniższej grupie t. j. w gatunku obie płcie, które, jak wiadomo każdemu przyrodnikowi, różnią się czasami pod względem najistotniejszych cech; tak np. dorosłe samce i obupłciowce niektórych raków wąsonogich (Cirripedia) posiadają jedną zaledwie cechę wspólną, a nikt jednak nie myśli o rozdzieleniu ich. Skoro tylko przekonano się, że trzy formy storczyków, uważane przedtem za tyleż rodzajów: Monachanthus, Myanthus i Catasetum, powstają niekiedy na jednym i tym samym osobniku roślinnym, poczytane zostały natychmiast za odmiany; udało mi się atoli wykazać, że tworzą one sobą męzką, żeńską i obupłciową formę jednego gatunku. Przyrodnik łączy w jeden gatunek rozmaite stadya larw tego samego osobnika pomimo, iż mogą się one bardzo różnić od siebie i od zwierzęcia dojrzałego, a nawet ulegać mogą t. z. przez Steenstrupa przemianie pokoleń, którą tylko w znaczeniu technicznem uważać można jako odbywającą się na jednym osobniku. Łaczy on w pojęcie gatunku potwory i odmiany, nie dlatego, że są one zupełnie podobne do form rodzicielskich, a raczej dlatego, że pochodzą od nich.

Skoro pochodzenie tak ogólnie bywa stosowanem przy klasyfikacyi osobników jednego gatunku, pomimo nadzwyczajnej częstokroć różnicy pomiędzy samcem, samicą i larwami, a także uwzględnianem bywa przy klasyfikacyi odmian, które uległy pewnemu, a nieraz znacznemu nawet stopniowi przemiany: to dlaczegóżby nie miało ono być stosowanem bezwiednie przy zestawianiu gatunków w rodzaje, rodzajów w wyższe grupy, a wszystkie te w tak zwany układ naturalny? Sądzę, że tak się też stało; a tylko w takim razie pojmuję

rozmaite prawidła i przepisy, których trzymają się najlepsi systematycy. Nie mamy narysowanych drzew rodowych, lecz zmuszeni jesteśmy dochodzić wspólności pochodzenia na zasadzie podobieństwa gatunków. Dlatego też wybieramy te cechy, które, o ile sądzić możemy, najmniej zostały zmodyfikowane zależnie od zewnętrznych warunków życia, na jakie każdy gatunek na nowo był wystawiony. Cecha może być bardzo nieznaczną, czy to wrodzony kąt szczęki dolnej, czy to sposób złożenia skrzydła owada, czy też uwłosienie lub upierzenie ciała, lecz jeśli tylko cecha ta zachowuje się u wielu i u różnych gatunków, u takich nawet, które posiadają bardzo niejednakowy sposób życia, otrzymuje ona wysoką wartość; albowiem możemy wytłómaczyć sobie obecność jej u form tak licznych i z tak różnemi sposobami życia tylko tem, że została odziedziczoną od wspólnego pnia. Możemy się tu pomylić co do pojedynczych punktów organizacyi; jeśli atoli pewne, jakkolwiek nieznaczne, cechy wspólnie przechodzą przez całą wielką grupę istot, mających jednakowy sposób życia, możemy być prawie przekonani na zasadzie teoryi rozwoju, że ta wspólność cech odziedziczoną została od wspólnego przodka. A wiemy, iż takie w zależności korrelatywnej pozostające lub nagromadzone cechy, wielką mają wagę klasyfikacyjną.

Możemy zrozumieć, dlaczego pewien gatunek lub też cała grupa gatunków różni się pod względem niektórych cech zasadniczych od krewnych swych a jednak może być śmiało wraz z nimi uklasyfikowaną. Można to uczynić i często też tak robiono, dopóki dostateczna ilość nieznacznych nawet cech zdradzała ukrytą łącznię wspólnego pochodzenia. Dwie formy mogą niemieć żadnej cechy wspólnej, jeśli jednak te formy krańcowe połączone są szeregiem grup pośrednich, musimy zaraz wnioskować o wspólnem ich pochodzeniu i umieścić je wszystkie w jednej klasie. Ponieważ cechy wielkiej wagi fizyologicznej, służące do utrzymania życia przy najrozmaitszych warunkach bytu, są zwykle najstalsze, przypisujemy im szczególną wartość; jeśli atoli te same organy w innej grupie lub w oddziale grupy bardzo się różnią, mniej je natychmiast cenimy przy klasyfikacyi.

Wkrótce zobaczymy, dlaczego cechy embryologiczne mają tak wielkie znaczenie klasyfikacyjne. Rozmieszczenie geograficzne może być z pożytkiem stosowane przy klasyfikacyi wielkich rodzajów, albowiem wszystkie gatunki tego samego rodzaju, zamieszkujące szczególną i odosobnioną okolicę, pochodzą według wszelkiego prawdopodobieństwa od tych samych rodziców.

### Podobieństwa analogiczne.

Na zasadzie rozwiniętych powyżej poglądów łatwo zrozumieć, jak ważnem jest odróżnianie rzeczywistego pokrewieństwa od podobieństwa analogicznego, czyli wynikającego z przystosowania. Lamarck zwrócił pierwszy uwagę na tę różnicę, a Macleay i inni szczęśliwie poszli w jego ślady. Po-

dobieństwo, istniejące pomiędzy diugoniem, zwierzęciem pokrewnym gruboskórnym, a wielorybem — w formie ciała i kształcie przednich wiosłowatych kończyn, lub też podobieństwo, zachodzące pomiędzy obydwoma tymi ssącymi i rybami, stanowi analogię. Podobnie też analogicznem jest podobieństwo pomiędzy myszą i sorkiem (Sorex), należącymi do różnych rzędów, jak również bliższe jeszcze podobieństwo, zaznaczone przez p. Mivarta pomiędzy myszą a maleńkiem zwierzątkiem workowatem Australii—Antechinus. O ile mi się zdaje, można te ostatnie podobieństwa wyjaśnić sobie przez przystosowanie się do jednakowo energicznych ruchów w pośród gąszczy i roślinności w połączeniu ze zdolnością ukrywania się przed nieprzyjacielem.

U owadów znaleźć można niezliczoną ilość przykładów podobnych; dlatego też Lineusz, uwiedziony zewnętrznym pozorem, umieścił rzeczywiście owada równoskrzydłego pomiędzy molami. Coś podobnego znajdujemy też u naszych odmian, hodowanych w zadziwiającem podobieństwie kształtu ciała uszlachetnionych ras chińskiej i pospolitej świni, oraz w zgrubiałych łodygach pospolitego i szwedzkiego buraka. Podobieństwo pomiędzy chartem i angielskim koniem wyścigowym nie jest prawie bardziej urojonem, aniżeli inne analogie przeprowadzane przez niektórych autorów pomiędzy bardzo odległemi od siebie zwierzętami.

Na zasadzie poglądu, że cechy o tyle tylko wielkie mają znaczenie dla klasyfikacyi, o ile wyrażają wspólność pochodzenia, łatwo zrozumieć, dlaczego cechy analogiczne czyli zależne od przystosowania, jakkolwiek olbrzymiej wagi dla życia istot, są jednak dla systematyków zupełnie prawie bez wartości. Albowiem dwa zwierzęta zupełnie różnego pochodzenia mogą łatwo być przystosowane do podobnych warunków życiowych i stać się przeto z zewnętrznego wyglądu bardzo podobnemi do siebie; ale podobieństwa takie nie zdradzają żadnego pokrewieństwa, a raczej ukrywają prawdziwe pokrewieństwo form. Pojmujemy ztąd dalej paradoks pozorny, że te same cechy są analogiczne, gdy porównywamy jedną klasę lub rząd z drugim, dowodzą zaś pokrewieństwa wtedy, gdy chodzi o porównanie członków jednej i tej samej grupy pomiędzy sobą. Tak np. kształt ciała i nogi wiosłowate wielorybów stanowią tylko analogię z rybami, albowiem w obu klasach przedstawiają one tylko przystosowanie zwierzęcia do pływania w wodzie; lecz obie cechy dowodzą także bliskiego pokrewieństwa pomiędzy członkami rodziny wielorybów; albowiem części te są w całym rzędzie tak bardzo podobne, że nie możemy wątpić o tem, iż zostały odziedziczone od wspólnego przodka. To samo stosuje się tez do ryb.

Można przytoczyć liczne przykłady uderzającego podobieństwa pojedyńczych części organów u istot w ogóle zupełnie różnych, części przystosowanych w obu razach do podobnej funkcyi. Dobry przykład nastręcza pod tym względem wielkie podobieństwo szczęki u psa i wilka Tasmanii — Thylacinus, zwierząt stojących daleko od siebie w układzie naturalnym. Podobieństwo to ogranicza się jednak tylko na objawach zewnętrznych, jak np. wystających kłach lub też zaostrzonych brzegach zębów trzonowych. Albowiem w rzeczy-

wistości zęby różnią się od siebie w wysokim stopniu; tak, pies posiada z każdej strony szczęki górnej cztery pozorne zęby trzonowe i dwa właściwe, gdy tymczasem Thylacinus ma trzy pozorne, a cztery właściwe. Dalej, różnią się u obu zwierząt zęby trzonowe pod względem wielkości swej i budowy. W obu razach różne zęby mleczne poprzedzają sobą zęby ostateczne. Rozumie się, iż każdy może zaprzeczyć temu, jakoby zęby w obu wypadkach powstały drogą doboru naturalnego, jako przystosowanie do szarpania mięsa; jeśli atoli w jednym wypadku przyjmujemy to, nie pojmuję, dlaczego mamy przeczyć temu w innym wypadku. Z przyjemnością dowiedziałem się, że prof. Flower, tak wielka powaga, do tego samego doszedł wniosku.

Fakta przytoczone w jednym z poprzednich rozdziałów, a mianowicie, że bardzo różne ryby posiadają organy elektryczne, że bardzo różne owady posiadają organy świecące i że storczykowate oraz tojeściowate mają pyłkomasy z lepkiemi tarczkami — należą do tej samej kategoryi podobieństw analogicznych. Fakta te są zaś tak dziwne, że zostały przytoczone jako trudności czyli zarzuty przeciwko teoryi mojej. We wszystkich takich wypadkach można atoli wykazać pewne zasadnicze różnice we wzroście lub też w rozwoju części, a w ogóle i w ostatecznej ich budowie. Osiągany cel jest jeden i ten sam, lecz środki, jakkolwiek na pozór zupełnie jednakowe, znacznie się różnią od siebie. Wyżej wspomniana zasada „zmiany analogicznej" w wypadkach tych często zapewne przyjmowała udział, t. j. członkowie tej samej klasy, jakkolwiek odlegle tylko spokrewnieni z sobą, odziedziczyli tak wiele wspólnego w konstytucyi swej, że skłonni są do jednakowych przemian pod wpływem jednakowych czynników; a to sprzyjać będzie oczywiście powstaniu drogą doboru naturalnego części lub organów, uderzająco do siebie podobnych, niezależnie od bezpośredniego odziedziczania po wspólnym przodku.

Ponieważ gatunki, należące do różnych klas, często przez powolne, nieznaczne przemiany, przystowywane bywały do życia przy jednakowych mniej więcej okolicznościach — każdy do zamieszkiwania trzech żywiołów: lądy, powietrza i wody—możemy ztąd zrozumieć, dlaczego obserwować się daje czasami parallelizm ilościowy pomiędzy podgrupami klas różnych. Przyrodnik, którego uderzyłby podobny parallelizm, mógłby go z łatwością znacznie rozszerzyć przez dowolne podnoszenie lub obniżanie wartości grup w rozmaitych klasach (a wszelkie doświadczenie uczy, że szacowanie tej wartości aż dotąd jest jeszcze dowolnem).

W taki sposób powstały prawdopodobnie układy potrójne, poczwórne, po 5 i po 7. Istnieje inna jeszcze, dziwna grupa przykładów, gdzie wielkie podobieństwo zewnętrzne nie zależy od przystosowania się do podobnego sposobu życia, lecz osiągniętem zostało w celu obrony. Mam na myśli dziwne zjawisko u niektórych motyli naśladowania innych zupełnie gatunków, jak to Bates po raz pierwszy opisał. Dzielny ten badacz wykazał, że w pewnych okolicach Ameryki Południowej, gdzie np. gatunek Ithomia pojawia się wspaniałemi rojami, inny motyl, Leptalis przyłącza się nieraz do roju i tak jest podobny

pod względem odcienia i prążkowatości barwy, a nawet po względem kształtu skrzydeł do Ithomia, że Bates pomimo bystrego wzroku, wyćwiczonego jedenastoletniem 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 z sobą, zobaczymy, że pod względem zasadniczej swej budowy różnią się zupełnie i należą nietylko do innych rodzajów, lecz często do innych nawet rodzin. Gdyby naśladownictwo to zdarzało się w jednym tylko lub w dwóch wypadkach, to możnaby je obejść jako szczególny przypadek. Jeśli jednak udamy się po za obręb okolicy, gdzie Leptalis naśladuje Ithomia, to znajdziemy inną znów podobną naśladowaną i naśladującą formę z tych samych dwóch rodzajów. Wszystkiego można naliczyć niemniej jak dziesięć rodzajów z gatunkami, naśladującemi inne motyle.

Forma naśladowana i naśladująca zamieszkują zawsze tę samą okolicę; nie znajdujemy nigdy nasladowcy, który żyłby w oddaleniu od formy, którą naśladuje. Naśladowcy są prawie bez wyjątku owadami rzadkiemi; naśladowane zaś formy występują zawsze prawie w wielkich rojach. W tym samym okręgu, w którym Leptalis naśladuje Ithomia spotkać można nieraz inne też owady łuskoskrzydłe, imitujące znów Ithomia; tak że na tem samem miejscu istnieją gatunki trzech rodzajów motylów a nawet mól, wszystkie nadzwyczaj podobne do jednego gatunku czwartego rodzaju. Należy szczególniej zauważyć, że liczne tak naśladujące, jako też naśladowane formy Leptalis, mogą być przedstawione w szeregu stopniowanym, jako zwyczajne odmiany jednego i tego samego gatunku, gdy tymczasem inne są bezwątpienia wyraźnemi gatunkami. Dlaczegoż jednak, spytać można, jedne formy uważamy za naśladowane, inne zaś za naśladujące? Bates odpowiada zadawalniająco na to pytanie w taki sposób, że wykazuje, iż forma imitowana zachowuje zwykły wygląd (habitus) grupy, do której należy, podczas gdy formy naśladujące zmieniły wygląd swój i niepodobne są więcej do najbliższych swych krewnych.

Dochodzimy teraz do pytania, dlaczego pewne motyle i mole przyjmują tak często pozory innych, zupełnie różnych form; dlaczego ku zmyleniu przyrodników natura zaczęła się wdawać w manewry sceniczne! Bates znalazł tu właściwe bezwątpienia wyjaśnienie. Formy naśladowane, występujące zawsze w nadzwyczaj wielkiej ilości, 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 przeciwnie stosunkowo rzadkie i należą do grup rzadkich. Są one zapewne wystawione na jakieś niebezpieczeństwo, albowiem w przeciwnym razie, stosownie do ilości jaj składanych przez wszystkie motyle, pokryłyby one 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 myli zawsze wprawne oko entomologa, to może też zmylić nieraz ptaka drapieżnego i owada,

a w skutek tego forma ochranianą będzie od zagłady. Można prawie powiedzieć, że Bates faktycznie wyświetlił proces, przez który forma imitująca staje się tak bardzo podobną do naśladowanej; albowiem wykazał on, że niektóre formy Leptalis, naśladujące liczne inne motyle, ulegają znacznym przemianom. W jednej okolicy żyją liczne odmiany, a z pośród nich na pewnej rozległości jedna tylko podobną jest do pospolitej Ithomia tego samegu okręgu. W innym okręgu znajdują się dwie lub trzy odmiany, z których jedna częstszą jest od drugiej, a tę w wysokim stopniu naśladuje Ithomia. Z tego rodzaju faktów wnioskuje Bates, że rodzaj Leptalis nasamprzód uległ przemianom, i że ta odmiana, która przypadkowo w pewnym stopniu podobną była do jakiegoś pospolitego, tę samą okolicę zamieszkującego motyla, miała w skutek tego podobieństwa do udatnego i mało prześladowanego gatunku, więcej widoków ujścia przed prześladowaniem ptaków drapieżnych i owadów i dlatego też częściej zachowywaną bywała; — „mniej dokładne stopnie podobieństwa bywały z pokolenia na pokolenie zmniejszane, a tylko inne utrwalone zostały dla zachowania gatunku". Mamy więc tu doskonały przykład zasady doboru naturalnego.

Wallace i Trimen podali również kilka uderzających przykładów naśladownictwa u motylów archipelagu Malajskiego, a także u kilku innych owadów; u większych atoli zwierząt ssących nie znajdujemy nic podobnego. O wiele silniejsze i częstsze naśladownictwo u owadów, aniżeli u innych zwierząt stanowi zapewne wynik mniejszej ich wielkości; owady nie mogą się same bronić, wyjąwszy gatunki uzbrojone w żądło; a nie słyszałem nigdy, aby owady takie naśladowały inne, jakkolwiek same bywają naśladowane; owady nie mogą uciekać przed większemi zwierzętami, dlatego też, podobnie jak większość innych słabych istot, skazane są na fortele i maskowania.

Należy zauważyć, że proces naśladowania nigdy nie zaczynał się zapewne u form, które różniły się bardzo pod względem ubarwienia. Jeśli jednak zaczął się u gatunków, które były już cokolwiek podobne, w takim razie mogło być osiągniętem przez środki powyższe największe podobieństwo, jeśli takowe okazało się korzystnem; a skoro forma naśladowana w skutek pewnych wpływów, powoli się później zmieniała, forma naśladująca tą samą poszła drogą i dlatego w każdym prawie możliwym stopniu została zmienianą, tak że wreszcie otrzymała wygląd i barwę, różne zupełnie od wyglądu i barwy innych członków rodziny, do której należy. Jest tu jeszcze atoli pewna trudność; albowiem należy koniecznie przyjąć, że w niektórych razach dawne, do kilku różnych grup należące formy, zanim tak dalece jak obecnie różniły się pomiędzy sobą, przypadkowo dostatecznie były podobne do członka innej i bezpiecznej grupy, tak że mogły osiągnąć przez to pewnej nieznacznej ochrony. A to stanowiło punkt wyjścia dla późniejszego osiągnięcia najzupełniejszego podobieństwa.

## Natura pokrewieństw, łączących istoty organiczne.

Ponieważ zmodyfikowani potomkowie panujących gatunków wielkich rodzajów skłonni są do odziedziczania cech, jakie uczyniły wielkiemi i panującemi grupy, do których należą oraz przodków ich — dlatego też prawie z pewnością szeroko rozprzestrzenią się i zajmą w mniejszym lub większym stopniu miejsca w ekonomii przyrody. W taki sposób większe i panujące grupy każdej klasy, dążą coraz bardziej do powiększania się i zastępowania sobą licznych grup mniejszych i słabszych. Ztąd wyjaśnia się też fakt, że wszystkie wygasłe, podobnie jak żyjące jeszcze obecnie organizmy, tworzą nieliczne rzędy wielkie i jeszcze mniej liczne klasy. Jako dowód tego, jak nieliczne są grupy wysokie i jak szeroko rozmieszczone są na świecie, służyć może uderzający fakt, że odkrycie Nowej Holandyi nie przysporzyło ani jednego owada z nowej klasy i że do świata roślinnego, jak to słyszałem od D-ra Hookera, przybyły w skutek tego tylko dwie czy trzy małe rodziny.

W rozdziale o następstwie geologicznem, na zasadzie tego, iż w ogóle każda grupa podczas długotrwałego procesu przemian w cechach swych znacznie się rozbiegła, starałem się wykazać, zkąd to pochodzi, że starsze formy życiowe przedstawiają często do pewnego stopnia pośrednie cechy pomiędzy istniejącemi obecnie grupami. Ponieważ niektóre z takich dawnych i średnich form rodowych, zachowały się do dziś dnia w nieznacznie tylko zmienionem potomstwie, z tego ostatniego powstają tak zwane przez nas grupy chwiejne czyli niepewne. Im chwiejniejszą jest forma, tem większą musi być liczba członków łączących, które zostały w zupełności wytępione i wyginęły. I na to także posiadamy pewne dowody, że formy chwiejne bardzo cierpiały w skutek wygasania; albowiem zwykle mają one przedstawicieli w bardzo nielicznych gatunkach, a gatunki rzeczywiście występujące są zazwyczaj bardzo różne od siebie, co także wskazuje wygasanie. Rodzaje Ornithorchynchus i Lepidosiren np. nie byłyby mniej chwiejne, gdyby każdy z nich zawierał zamiast jednego aż cały tuzin gatunków. Możemy, sądzę, tylko wtedy objaśnić to zjawisko, gdy formy chwiejne uważać będziemy jako grupy, które w walce ze zwycięzkim przeciwnikiem zostały pokonane i tylko nieliczne ogniwa przetrwały aż do dziś dnia w skutek niezwykłego zbiegu sprzyjających okoliczności.

Waterhouse zauważył, że jeśli pewien członek jakiejś grupy zwierząt okazuje pokrewieństwo z zupełnie inną grupą, pokrewieństwo to najczęściej jest ogólnem, a nie pokrewieństwem gatunków. Tak np., według Waterhouse'a, ze wszystkich gryzoniów wiskacha (Lagostomus) najbliżej jest spokrewnioną z torbaczami; lecz cechy, któremi zbliża się ona najbardziej do workowatych czyli torbaczy, posiadają ogólny związek z temi ostatniemi, a nie z tym lub owym gatunkiem w szczególności. Ponieważ te stosunki pokrewieństwa wiskachy z torbaczami uważane są jako rzeczywiste, a nie wprost jako skutki samego tylko przystosowania, musiały one zatem, według teoryi mojej,

zostać odziedziczone od wspólnego przodka. Dlatego też musimy przyjąć, że albo wszystkie gryzonie włącznie z wiskachą pochodzą od jakiegoś bardzo dawnego zwierzęcia workowatego, które posiadało naturalnie cechy mniej lub więcej pośrednie w porównaniu ze wszystkiemi istniejącemi dziś torbaczami, lub też, że tak gryzonie jako też torbacze pochodzą od wspólnego przodka i że obie grupy rozbiegły się odtąd w różnych kierunkach w skutek silnych przemian. Według obu poglądów musimy przyjąć, że wiskacha więcej odziedziczyła cech po dawnym swym rodzicu, aniżeli wszystkie inne gryzonie; dlatego też nie okazuje ona żadnego szczególnego stosunku do tego lub innego istniejącego jeszcze torbacza, lecz tylko pośrednio do wszystkich lub prawie wszystkich torbaczy w ogóle, zachowawszy część cech wspólnego przodka lub też dawnego członka tej grupy. Z drugiej znów strony, według Waterhouse'a, z pomiędzy wszystkich torbaczy wombat (Phascolomys) najwięcej jest podobny nie do jakiegobądź pojedynczego gatunku, lecz do całego rzędu gryzoniów w ogóle. W tym wypadku należy przypuszczać, że podobieństwo jest tylko analogiczne, że wombat przystosował się do sposobu życia, jaki posiadają gryzonie. Starszy De Candolle zrobił podobną prawie uwagę co do ogólnej natury pokrewieństwa pomiędzy różnemi rzędami roślin.

Przez zasadę rozmnażania się i stopniowej rozbieżności cech u gatunków, pochodzących od wspólnego przodka, w związku z dziedzicznem utrwalaniem pewnej części wspólnego charakteru—wyjaśniają się nader powikłane i promienisto rozchodzące się pokrewieństa, któremi wszyscy członkowie jednej rodziny lub też wyższej grupy zostają z sobą połączeni. Albowiem wspólny przodek całej rodziny, która obecnie w skutek wygasania rozpadła się na różne grupy i podgrupy, udzielił zapewne tym ostatnim niektóre cechy swe, zmodyfikowane w różny sposób i w różnym stopniu, a rozmaite gatunki zostały w taki sposób połączone z sobą liniami pokrewieństwa różnej długości, znajdującemi w bardzo odległych przodkach punkt łączny, jak to uwydatnia tyle razy przytaczany już szemat. Podobnie jak trudno jest wykazać pokrewieństwo pomiędzy licznemi członkami pewnej dawnej szlacheckiej rodziny nawet za pomocą drzewa rodowego, a niemożliwem jest uczynić to bez tego środka, tak też pojąć można nadzwyczajną trudność, jaką spotykają przyrodnicy bez pomocy obrazowego przedstawienia, gdy pragną wykazać rozmaite stosunki pokrewieństwa pomiędzy licznemi żywemi i wygasłemi członkami wielkiej klasy naturalnej.

Wymieranie wielki okazywało wpływ, jak to widzieliśmy w czwartym rozdziale, na tworzenie i powiększanie lub pomiędzy różnemi grupami każdej klasy. Możemy nawet wyjaśnić sobie wzajemny rozdział całych klas, jak np. oddzielenie ptaków od wszystkich innych kręgowców—przypuszczeniem, że zupełnie wyginęły liczne dawne formy życiowe, za pośrednictwem których niegdyś połączeni byli liczni przodkowie ptaków z pierwszemi formami rodowemi pozostałych klas kręgowców, mniej jeszcze wtedy zróżnicowanych. Przeciwnie, wygasły tylko nieliczne formy życiowe, które niegdyś łączyły sobą ryby z płazami. W jeszcze mniejszym stopniu miało to miejsce w niektórych innych kla-

sach np. u raków, gdzie zadziwiająco różne formy połączone są z sobą długim i tylko częściowo przerywanym łańcuchem pokrewieństwa. Wymieranie tylko ograniczało grupy, lecz nie tworzyło ich. Albowiem, gdyby wszystkie formy, które niegdyś na tej ziemi żyły, mogły się nagle znów pojawić, nie możnaby było wprawdzie odróżnić od siebie grup tych przez definicyę, ale możebnąby była jednak klasyfikacya naturalna lub przynajmniej naturalne uporządkowanie.

Możemy się o tem przekonać, spoglądając na nasz szemat. Przypuśćmy, że litery A do L przedstawiają jedenaście rodzajów syluryjskich, z których pewne pozostawiły po sobie wielkie grupy zmienionych potomków. Przypuśćmy, że każde ogniwo we wszelkich gatunkach i gałęziach potomstwa swego pozostaje jeszcze przy życiu i że ogniwa te tak są delikatnie ustopniowane, jak ogniwa pomiędzy najdelikatniejszemi odmianami. W tym wypadku niepodobnaby było przez definicyę odróżnić liczne ogniwa różnych grup od ich bezpośrednich rodziców i potomków. A jednak uporządkowanie, podane na tablicy, zupełnie by było odpowiedniem i naturalnem; albowiem według prawa dziedziczności, wszystkie formy pochodzące od A miałyby pomiędzy sobą coś wspólnego. Na jednem drzewie można odróżnić tę lub ową gałęź, jakkolwiek obie przy podstawie łączą się z sobą i zlewają. Nie moglibyśmy, jak powiedziano, określać grup różnych; lecz moglibyśmy uwydatnić typy lub też takie formy, które łączyłyby w sobie większość cech każdej grupy, małej lub dużej i dawałyby w taki sposób ogólne wyobrażenie o wartości różnic pomiędzy niemi. Oto do czegobyśmy doszli, gdyby kiedyś udało nam się zebrać wszystkie formy jednej klasy, jakie żyły gdziekolwiek i kiedykolwiekbądź. Nie będziemy mogli wprawdzie nigdy zrobić zupełnego zbioru takiego, jednakże w niektórych klasach zbliżymy się do tego celu, a Milne Edwards niedawno jeszcze w doskonałej swej rozprawie nastawał na doniosłość trzymania się typów, bez względu na to, czy możemy lub nie oddzielać od siebie grupy i określać, do jakich typów należą.

Wreszcie widzieliśmy, że dobór naturalny, wynikający z walki o byt i prowadzący prawie koniecznie do wymierania i rozbieżności cech u wielu potomków panującego gatunku rodowego — wyjaśnia owe wielkie i ogólne rysy w pokrewieństwie wszystkich istot organicznych, a mianowicie podział ich na grupy i podgrupy. Używamy elementu pochodzenia przy klasyfikacyi osobników obu płci i wszelkiego wieku w jednym gatunku, jakkolwiek posiadają oni tylko niewiele cech wspólnych; używamy elementu tego przy porządkowaniu odmian ogólnie przyjętych, bez względu na to, że mogą one różnić się znacznie od swego gatunku rodowego; a sądzę, że ten element pochodzenia stanowi spójnię tajemniczą, której szukali wszyscy przyrodnicy, pod nazwę układu naturalnego.

Ponieważ według pojęcia tego układ naturalny, o ile może być przeprowadzonym, jest uporządkowany genealogicznie, a stopnie różnic oznacza się mianem rodzajów, rodzin, rzędów, i t. d., pojmujemy tedy prawidła, których zmuszeni jesteśmy trzymać się przy klasyfikacyi naszej. Możemy rozumieć,

dlaczego powinniśmy niektóre podobieństwa o wiele wyżej cenić niż inne; dlaczego uwzględniamy tu niekiedy organy szczątkowe czyli zbyteczne lub też inne, fizyologicznie małoznaczne; dlaczego przy szukaniu stosunków jednej grupy do drugiej zarzucamy cechy analogiczne czyli wynikające z przystosowania, jakkolwiek korzystamy z nich w obrębie tej samej grupy. Widzimy jasno, dlaczego możemy grupować w kilka wielkich klas wszystkie żyjące i wygasłe formy i dlaczego różni członkowie każdej klasy połączeni są ze sobą najbardziej powikłanemi i promienisto rozbiegającemi się liniami pokrewieństwa. Nigdy zapewne nie rozplączemy zawikłanej sieci pokrewieństwa pomiędzy członkami jakiejkolwiekbądź klasy; biorąc jednak pod uwagę określony przedmiot, a nie przypuszczalny plan stworzenia, możemy się tu spodziewać pewnego, jakkolwiek powolnego postępu.

Profesor Haeckel w swojej „Ogólnej morfologii" i w kilku innych dziełach użył w nowszych czasach rozległej swej wiedzy i zdolności w celu zbadania tego, co nazywa on filoginią, czyli liniami pochodzenia wszystkich istot organicznych. Przy rozpatrywaniu oddzielnych szeregów, opiera on się głównie na cechach embryologicznych, ale bierze też do pomocy organy homologiczne i szczątkowe, a także okresy, podczas których, jak przypuszczamy, rozmaite formy życiowe występowały po sobie w naszych utworach geologicznych. Zrobił on tem śmiały krok pierwszy i wskazał, jak będzie w przyszłości traktowaną klasyfikacya.

## Morfologia.

Widzieliśmy, że członkowie tej samej klasy, niezależnie od sposobu ich życia podobni są do siebie w ogólnym planie organizacyi. Podobieństwo to bywa często oznaczone mianem „jedności typu", lub też powiadamy, że pojedyncze części i organy różnych gatunków pewnej klasy są wzajemnie homologiczne. Cały ten przedmiot podchodzi pod nazwę morfologii. Jest to jedna z najciekawszych części historyi naturalnej i może być nazwana prawdziwą duszą jego. Cóż może być dziwniejszego nad to, że chwytna ręka człowieka, kończyna do kopania kreta, noga do biegania konia, pletwa żółwia morskiego i skrzydło nietoperza — wszystkie zbudowane są według tego samego planu i zawierają jednakowe kości w takiem samem położeniu wzajemnem. Jakże to jest dziwnem—dam przykład podrzędny, lecz uderzający — że noga tylna kangura, przystosowanego do skakania na otwartych równinach — noga łażącego i karmiącego się liśćmi koala, przystosowanego dobrze do chwytania gałęzi, noga żyjącego na ziemi i żywiącego się owadami i korzeniami bandicocta i niektórych innych torbaczy australskich — wszystkie zbudowane są według tego samego niezwykłego typu, a mianowicie posiadają niezmiernie długą i okrytą wspólną skórą kość drugiego i trzeciego palca, tak że one wydają się jako jeden palec, zaopatrzony dwoma pazurami. Pomimo tego podobieństwa

budowy, nogi tylne tych różnych zwierząt używane bywają widocznie do tak różnorodnych celów, jak tylko wyobrazić sobie można. Przykład będzie jeszcze bardziej uderzającym, jeśli dodam, że dydelfy amerykańskie mające prawie taki sam sposób życia, jak niektórzy jego krewni australscy, posiadają nogi zbudowane według zwykłego typu. Profesor Flower, u którego wziąłem powyższe dane, powiada na zakończenie: „możemy to nazwać zgodnością typu, nie zbliżając się jednak bardzo przeto do wyjaśnienia zjawiska tego", a później dodaje on: „czy nie skłania to nas do przypuszczenia rzeczywistego pokrewieństwa i odziedziczania od wspólnego przodka?"

Geoffroy Saint Hilaire nastawał uporczywie na wielką doniosłość wzajemnego połączenia i układu części w organach homologicznych; części mogą się zmieniać we wszelkich prawie stopniowaniach formy i wielkości, lecz pozostają połączone z sobą w ściśle ten sam sposób. Tak np. nie znajdujemy nigdy przestawionych kości w ramieniu i przedramieniu, w udzie i przedudziu. Dlatego też można kościom homologicznym bardzo różnych zwierząt nadać tę samą nazwę. To samo wielkie prawo występuje w budowie części gębowych owadów. Cóż może być więcej różnem, jak niezmiernie długa, spiralna trąbka ssąca ćmy, dziwnie załamana trąbka pszczoły lub pluskwy i wielkie szczęki chrząszcza? A jednak wszystkie te do tak różnych celów służące organy powstały w skutek nieskończenie licznych modyfikacyj wargi górnej, szczęki górnej i dwóch par szczęk dolnych. Podobne prawo panuje też w budowie gęby i odnóży raków. To samo stosuje się też do kwiatów i roślin.

Próba objaśnienia podobieństwa w planie budowy członków u tej samej klasy za pomocą teoryi pożytku, czyli nauki o przyczynach celowych niezmiernie ma mało widoków powodzenia. Daremność usiłowań w tym kierunku wyraźnie uwydatnił Owen w nadzwyczaj ciekawem dziele „Nature of limbs". Zgodnie ze zwykłym poglądem o samodzielnem stworzeniu każdego gatunku, można tylko powiedzieć, że tak jest i że Stwórcy podobało się zbudować wszystkie zwierzęta i rośliny każdej wielkiej klasy według jednego planu; to nie jest jednak objaśnienie naukowe.

Przeciwnie zaś, kolejne przemiany nieznaczne można bardzo łatwo objaśnić za pomocą teoryi doboru naturalnego, albowiem każda przemiana jest do pewnego stopnia pożyteczną dla form zmienionych, a w skutek korelacyi może dotknąć nieraz innych także części organizacyi. Przy przemianach tego rodzaju wcale się nie okazuje, lub też tylko w małym stopniu okazuje się skłonność do przemiany pierwotnego planu budowy lub też układu części. Kości kończyny mogą w różnej mierze ulegać skracaniu lub spłaszczaniu, mogą jednocześnie być otaczane grubą skórą i służyć jako pletwa; lub też noga zaopatrzona błoną pomiędzy palcami może mieć rozmaicie wydłużone wszystkie kości, lub też pewne tylko kości i stosownie do tego—różnej też wielkości błonę, tak że może służyć jako skrzydło; a jednak pomimo wszystkich tak znacznych przemian nie występuje skłonność do modyfikacyi części składowych kości lub też do innego ich ułożenia. Jeśli przypuścimy, że u dawnej formy rodowej, czyli

że tak powiem, u'typu pierwotnego, wszystkich ssących, ptaków i gadów—kończyny powstały na zasadzie ogólnego planu, bez względu na cel, do jakiego były przeznaczone, pojmiemy natychmiast jasno znaczenie budowy homologicznej kończyn w całej klasie. Jeśli zaś co do gęby owadów przyjmiemy, że ich wspólny przodek posiadał wargę górną, szczękę górną i dwie pary szczęk dolnych bardzo prostej może budowy, dobór naturalny wystarczy w zupełności do wyjaśnienia nieskończonej rozmaitości w budowie i czynnościach części gębowych owadów. Pomimo to łatwo zrozumieć, że pierwotny plan ogólny organu może być powoli tak zatarty, że wreszcie ginie w zupełności w skutek zmniejszania się i ostatecznego zaniku pewnych części, w skutek zlewania się innych części, lub też w skutek podwajania się i różnicowania jeszcze innych części: a są to wszystko przemiany pozostające, o ile wiemy, w granicach możliwości. W nogach wiosłowatych niektórych wymarłych olbrzymich jaszczurów morskich (Ichtyosaurus) i w częściach gębowych niektórych raków zachowany jest, zdaje się, do pewnego stopnia zasadniczy plan ogólny.

Inna, również ciekawa gałęź morfologii trudni się homologią szeregów, t. j. porównywaniem nie tych samych części u różnych przedstawicieli jednej klasy, lecz różnych części czyli organów u tego samego osobnika. Większość fizyologów twierdzi, że kości czaszki są homologiczne, co do liczby i wzajemnych stosunków, składowym częściom pewnej ilości kręgów [1]). To samo prawo stosuje się też do dziwnie zbudowanych szczęk i odnóży raków. Każdy prawie wie o tem, że w kwiecie ułożenie wzajemne działek kielicha i płatków korony oraz pręcików i słupków zarówno jak ich budowę wewnętrzną objaśnić można przypuszczeniem, że są to wszystko zmodyfikowane, spiralnie ułożone liście. U roślin potwornych, mamy nieraz bezpośredni dowód możliwości przemiany jednego z tych organów na drugi; u kwiatów zaś podczas wczesnego stadyum ich rozwoju, podobnie też jak u zarodków raków i wielu innych zwierząt, widzimy rzeczywiście, że organy, w stanie dojrzałym bardzo różne, w młodocianym wieku niezmiernie są do siebie podobne.

Jakże trudno wyjaśnić się dają podobne zjawiska homologii szeregowej zwykłym poglądem o stworzeniu! Dlaczego mózg zawarty został w skrzynce, zbudowanej z tak wielu i tak niezwykle ukształtowanych kawałów kości, które o ile się zdaje, przedstawiają kręgi! Jak to Owen zauważył, pożytek, wyni-

---

[1]) Teorya, iż kości czaszki są homologiczne składowym częściom pewnej ilości kręgów (teorya Goethego, Okena i Franka) obecnie zasadniczej uległa modyfikacyi. Nowsze poszukiwania Huxleya, Gegenbauera, Parkera i innych dowiodły, iż nie można upatrywać ścisłej homologii pomiędzy oddzielnemi kośćmi czaszki i składowemi częściami kręgów, albowiem, jak się okazało, w skład czaszki kręgowców wchodzą liczne kości, rozwijające się ze skóry i żadnego związku z kręgami nie mające, a tylko podstawowa część czaszki przedstawia sumę znacznej ilości *kręgów pierwotnych*, zlewających się z sobą (u ryb 9—10 lub jeszcze więcej) czyli powstaje według tego samego typu, co kręgosłup. W dojrzałym atoli stanie niepodobna upatrywać homologii pomiędzy kośćmi czaszki i składowemi częściami rozwiniętych kręgów, jak to czynili dawniejsi zoologowie. Przyp. tłóm.

kający, w skutek rozdziału części, z podatności czaszki przy akcie rodzenia u ssących, nie może nam tłómaczyć podobnego sposobu budowy czaszki u ptaków i gadów. Lub też dlaczego nietoperz posiada takie same kości, jak inne ssące w skrzydłach swych i nogach, jakkolwiek służą one do zupełnie innych celów: do latania i chodzenia? A dlaczegoż raki posiadające gębę zaopatrzoną wielu parami organów, mają odpowiednio do tego mniej odnoży i naodwrót — więcej odnóży, posiadając gębę uzbrojoną mniejszą ilością części gębowych? Wreszcie, dlaczego działki kielicha i płatki korony, pręciki i słupki jednego kwiatu, pomimo przeznaczenia ich do różnych zupełnie celów, zbudowane są wszystkie według tego samego wzoru?

Teorya doboru naturalnego daje nam odpowiedź na wszystkie te pytania. Nie mamy tu potrzeby rozpatrywać, w jaki sposób ciało niektórych zwierząt rozpadło się z początku na szereg odcinków, lub też na prawą i lewą połowę z odpowiadającemi sobie organami: albowiem pytania podobne leżą po za obrębem poszukiwania naszego. Prawdopodobnie jednak, niektóre powtarzające się szeregami utwory stanowią rezultat rozmnażania się komórek przez dzielenie, sprowadzające za sobą pomnażanie się części, powstających z takich komórek. Dla celów naszych wystarczy, gdy zapamiętamy, że nieograniczone powtarzanie się tej samej części lub organu, jak to zauważył Owen, stanowi ogólną właściwość wszystkich mało zróżnicowanych form; dlatego też nieznana forma rodowa wszystkich kręgowców, posiadała zapewne liczne kręgi, nieznana forma rodowa wszystkich roślin jawnokwiatowych—liczne na jednej lub wielu liniach spiralnych ułożone liście. Widzieliśmy też przedtem, że części, często się powtarzające, bardzo są skłonne do zmienności nietylko w liczbie, lecz i kształcie. Z czego znów wynika, że części takie — jako występujące w znacznej ilości i zmienne — przedstawiać będą naturalnie materyał nadający się do przystosowań do celów najróżnorodniejszych; a jednak w skutek siły dziedziczności zachowają one w ogóle wyraźne ślady pierwotnego swego czyli zasadniczego podobieństwa. Zachowają one to podobieństwo tem bardziej, że zboczenia przedstawiające osnowę dla przyszłych modyfikacyj drogą doboru naturalnego, będą, zdaje się, od samego początku jednakowe, ponieważ części na wcześniejszem stadyum rozwoju są jednakowe i podlegają tym samym mniej więcej warunkom. Części podobne, mniej czy też więcej zmienione, przedstawiać będą szeregi homologów, o ile tylko wspólne ich pochodzenie nie zostanie w zupełności zatartem.

W wielkiej klasie mięczaków można wprawdzie wykazać homologie pomiędzy częściami różnych gatunków, lecz niewiele tylko przedstawić można homologij szeregowych, jak np. skorupki Chitonów, t. j. rzadko tylko możemy powiedzieć, że dana część lub organ jest homologiczny innemu organowi tego samego osobnika. Można to z łatwością wytłómaczyć, albowiem u najniższych nawet przedstawicieli typu mięczaków, nie znajdujemy nawet w przybliżeniu takiego nieograniczonego powtarzania się części pojedynczych, jak w innych wielkich klasach państwa zwierzęcego i roślinnego.

Morfologia atoli przedstawia przedmiot o wiele bardziej złożony, aniżeli się wydaje na pierwszy rzut oka, jak to niedawno wykazał Ray Lankester w świetnej swej rozprawie. Przeprowadza on ścisłą granicę pomiędzy pewnemi klasami zjawisk, uważanych jednakowo przez wszystkich przyrodników jako homologie. Proponuje on nazywać twory, podobne do siebie w skutek pochodzenia od wspólnego przodka i później tylko zmodyfikowane u różnych zwierząt — homogennemi, podobieństwa zaś, które nie mogą być w ten sposób wyjaśnione—homoplastycznemi. Twierdzi on np., że serca ptaków i ssących są sobie w całości homologiczne, to znaczy od wspólnego przodka odziedziczone, że jednak cztery jamy sercowe w obu klasach są homoplastyczne, czyli rozwinęły się niezależnie. Lankester przytacza także wielkie podobieństwo części prawej i lewej strony ciała i następujących po sobie odcinków jednego i tego samego osobnika zwierzęcego; leżą tu części, zwane zwykle homologicznemi, a nie mające żadnego związku z pochodzeniem różnych gatunków od wspólnego przodka. Twory homoplastyczne są to takie, które przedstawiłem w sposób bardzo wprawdzie niedokładny, jako modyfikacye lub podobieństwa analogiczne. Powstanie ich może być przypisane po części tej okoliczności, że różne organizmy lub też różne części tego samego organizmu zmieniły się w sposób analogiczny, po części zaś temu, że modyfikacye podobne zachowały się dlatego samego ogólnego celu, lub też dla funkcyi podobnej, czego liczne przykłady przytoczyćby można.

Przyrodnicy przedstawiają często czaszkę jako szereg zmodyfikowanych kręgów, szczęki krabów — jako zmienione odnóża, pręciki i słupki kwiatów — jako zmodyfikowane liście; jednakże, jak to Huxley zauważył, właściwiej będzie powiedzieć w wielu wypadkach, że czaszka i kręgi, szczęki i odnóża i t. d. nie powstały jedne z drugich, tak jak obecnie istnieją, lecz że rozwinęły się w obu wypadkach ze wspólnego elementu. Tymczasem większość przyrodników używa wyrażenia tego tylko w sposób przenośny, albowiem daleką jest od poglądu, że jakiekolwiekbądź organy pierwotne — kręgi w jednym, odnóża w drugim wypadku—przekształciły się rzeczywiście w ciągu długiego szeregu pokoleń w czaszkę lub szczęki. A jednak prawdopodobieństwo, iż modyfikacya tak rzeczywiście się odbyła, tak jest wielkiem, że przyrodnicy z trudnością tylko mogą unikać używania odpowiedniego wyrażenia w tem ostatniem znaczeniu. Na zasadzie wypowiedzianego tu poglądu, wyrażenia te mogą być wzięte w dosłownem znaczeniu; a dziwny fakt, że szczęki np. krabów noszą na sobie liczne cechy, jakie odziedziczyły zapewne w ciągu długiego szerego pokoleń, przekształcając się powoli ze zwykłych, bardzo prostych odnóży — staje się jasnym.

### Rozwój i embryologia.

Jest to jedna z najważniejszych części historyi naturalnej. W ogóle przemiany owadów odbywają się urywkowo, w kilku stadyach; przeobrażenia atoli są rzeczywiście liczne i stopniowe, jakkolwiek ukryte. Tak np. Sir J. Lubbock

wykazał, że pewien owad jętkowaty (Chloëon) lini się w czasie rozwoju swego przeszło dwadzieścia razy, za każdym razem ulegając pewnej przemianie; w wypadku tym mamy przed sobą akt przemiany w jego naturalnym i pierwotnym przebiegu. Jak wielkie zmiany w budowie zachodzą podczas rozwoju u niektórych zwierząt, wskazują to liczne owady, a jeszcze wyraźniej liczne skorupiaki.

Przemiany podobne dosiągają jednak najwyższego stopnia przy tak zwanej przemianie pokoleń niektórych niższych zwierząt. Cóż może np. bardziej nas dziwić jak to, iż delikatna, rozgałęziona, okryta polipami i do skały podmorskiej przymocowana kolonia naprzód drogą pączkowania, następnie zaś poprzecznego dzielenia, wydaje znaczną ilość wielkich, pływających meduz i że te ostatnie produkują jajka, z których nasamprzód powstają swobodnie pływające zwierzątka, przyczepiające się do kamieni, rozgałęziające się i znów tworzące kolonię polipów—i tak wciąż bez końca! Pogląd o identyczności przemiany pokoleń ze zwykłą przemianą, silnie został poparty w ostatnich czasach przez odkrycie Wagnera, iż gąsienice pryszczarka (Cecidomyia) czyli robaki muchy, wydają na drodze bezpłciowego rozmnażania się inne podobne gąsienice, te zaś znów inne, które wreszcie przeistaczają się w dojrzałe samce i samice, rozmnażające się na drodze płciowej za pośrednictwem jaj.

Godnem jest zaznaczenia, że skoro dowiedziano się po raz pierwszy o odkryciu Wagnera, zapytano mnie, w jaki sposób można sobie objaśnić, że gąsienice much tych osiągnęły możność bezpłciowego rozmnażania się? Dopóki wypadek ten był pojedynczy, niepodobna było dać wyjaśnienia. Ale Grimm wykazał niedawno, że inna mucha ochotka (Chironomus) rozmnaża się w podobny prawie sposób; przypuszcza on, że zjawisko podobne często się zdarza. Ale u ochotki nie gąsienica lecz poczwarka posiada tę zdolność; Grimm zaś wykazał dalej, że wypadek ten do pewnego stopnia łączy z sobą zjawiska u „Cecidomyia z dziewicorodztwem czerwców (Coccidae)"—przyczem słowo dziewicorodztwo oznacza fakt, że dojrzałe samice czerwców zdolne są do składania płodnych jaj bez wszelkiego współudziału samców. Znane są obecnie pewne zwierzęta, należące do różnych klas, a posiadające zwykłą zdolność rozmnażania się w nadzwyczaj młodym wieku. Otóż możemy dziewicorodztwo sprowadzić wprost stopniowo do zjawiska rozmnażania się w coraz wcześniejszym wieku—przyczem Chironomus przedstawi nam stan prawie pośredni, a mianowicie poczwarkę — a w taki sposb możemy, zdaje się, objaśnić sobie dziwny wypadek u Cecidomyia.

Zauważono już wyżej, że rozmaite części tego samego osobnika, które we wczesnym okresie embryonalnym zupełnie są do siebie podobne, w dojrzałym wieku zwierzęcia okazują się bardzo różnemi i przeznaczonemi do zupełnie nie różnych funkcyj. Podobnie też wspomniano, że zarodki różnych gatunków i rodzajów tej samej klasy, są bardzo do siebie podobne, gdy się zaś zupełnie rozwiną, stają się nader niepodobne. Nie można przytoczyć lepszego na to dowodu jak fakt, o którym wspomina v. Baer: „że zarodki ssących, ptaków,

jaszczurek, wężów, a zapewne także żółwi tak dalece podobne są do siebie we wczesnych stadyach rozwoju w całości oraz w częściach oddzielnych, że można je rzeczywiście odróżniać tylko na zasadzie wielkości. Posiadam dwa zarodki w spirytusie zachowane, które zapomniałem oznaczyć, a teraz nie mogę dowiedzieć się, do jakiej należą klasy. Mogą to być jaszczurki lub ptaki małe, albo też bardzo młode ssące, tak dalece podobnym jest sposób powstawania głowy i kadłuba u wszystkich tych zwierząt. Kończyn jednak brakuje jeszcze. Ale nawet one niby nie wskazywały we wczesnem stadyum rozwoju; albowiem nogi jaszczurek i ssących, skrzydła ptaków, jak również ręce i nogi człowieka rozwijają się wszystkie z tej samej formy zasadniczej".

Larwy większości skorupiaków są do siebie nader podobne w odpowiednich stadyach rozwoju, jakkolwiek formy dojrzałe mogą się bardzo różnić; to samo stosuje się też do wielu innych zwierząt. Niekiedy pozostaje w późniejszym także wieku ślad podobieństwa embryonalnego; tak np. ptaki tego samego rodzaju, lub też blisko spokrewnionych rodzajów, często posiadają podobne upierzenie w młodości: np. wszystkie drozdy z ich plamistem upierzeniem. W rodzinie kotów większość gatunków w stanie dorosłym jest prążkowaną lub też prążkami centkowaną; a takie prążki lub centki występują także wyraźnie u nowonarodzonych lwiąt, lub pum. Widzimy, jakkolwiek bardzo rzadko, coś podobnego i u roślin. Tak np. listki embryonalne Ulex i pierwsze liście akacyj nowoholandzkich, w przyszłości wydających już tylko liściaki (phyllodia), są złożone lub pierzaste, jak zwykłe liście roślin strąkowych (Leguminosae).

Te punkta organizacyi, co do których zarodki zupełnie różnych zwierząt tej samej klasy zgadzają się z sobą, nie mają nieraz żadnego bezpośredniego związku z ich warunkami bytu. Nie możemy np. przypuścić, że w zarodkach zwierząt kręgowych specyalny, pętlicowaty przebieg tętnic w bliskości szczelin skrzelowych pozostaje w zależności od podobieństwa warunków życiowych: u młodego ssaka, odżywiającego się w ciele macierzystem, u ptaka, wykluwającego się z jajka, oraz u żaby, rozwijającej się ze skrzeku pod wodą. Nie mamy więcej prawa wierzyć w zależność taką, podobnie też jak w to, że podobieństwo w budowie kości ręki ludzkiej, skrzydła nietoperza i pletwy foki pozostaje w zależności od podobieństwa zewnętrznych warunków życia.

Nikt nie przypuści, że prążki na młodym lwie lub też centki na młodym kosie przynoszą jakiś pożytek tym zwierzętom. Rzecz ma się atoli inaczej, gdy zwierzę podczas pewnego okresu swego życia embryonalnego jest czynnem i samo o siebie dbać musi. Okres takiej działalności może nastąpić w życiu wcześniej lub później; bez względu jednak na to, kiedy następuje, przystosowanie larwy do warunków życiowych jest zarówno dokładnem jak pięknem, podobnie jak przystosowanie zwierzęcia dojrzałego. Jak ważne są te zjawiska, wykazał niedawno Sir J. Lubbock, zwróciwszy uwagę na wielkie podobieństwo larw niektórych owadów, należących do bardzo odległych rzędów oraz na różnicę larw innych owadów tych samych rzędów, w zależności od sposobu życia. W skutek podobnych przystosowań, szczególniej jeśli w różnych sta-

dyach rozwoju, następuje podział pracy, jeśli np. larwa w jednym stanie poszukuje pożywienia, w drugim — miejsca przymocowania się, podobieństwo wzajemne larw spokrewnionych z sobą zwierząt bywa nieraz bardzo niejasnem; a można przytoczyć przykłady, gdzie larwy dwóch gatunków, a nawet grup gatunków bardziej jeszcze różnią się od siebie, aniżeli dojrzali ich rodzice. W największej atoli ilości wypadków nawet larwy czynne podlegają mniej lub więcej prawu podobieństwa embryonalnego. Raki wąsonogie przedstawiają dobry tego dowód: nawet znakomity Cuvier nie poznał w kaczennicy (Lepas) raka; lecz wystarcza spojrzeć tylko na larwy jej, aby przekonać się o tem najwyraźniej. Podobie też dwie grupy główne raków wąsonogich, szypułkowe i bezszypułkowe, w stanie dojrzałym tak bardzo różne, posiadają larwy, które we wszystkich okresach rozwoju zaledwie odróżnić się dają.

Zarodek w rozwoju swym doskonali się zwykle w organizacyi; używam tego wyrażenia, jakkolwiek wiem, że prawie niepodobna ściśle określić, co należy pojmować po wyższą i niższą organizacyą? Wszelako nikt nie zaprzeczy, że motyl wyżej jest uorganizowany, aniżeli gąsienica. W niektórych atoli wypadkach, np. u raków pasorzytnych, zwierzę dojrzałe uważanem bywa powszechnie za niżej uorganizowane aniżeli larwa. Powołam się znów na raki wąsonogie. Na najwcześniejszem stadyum rozwoju larwa ich posiada trzy pary nóg, jedno bardzo proste oko i trąbkowatą gębę, którą przyjmuje obfity pokarm i przez co szybko rośnie. Na drugiem stadyum, odpowiadającem poczwarce motyla, posiada już ona sześć par pięknie zbudowanych nóg pławnych, parę wspaniałych oczu i bardzo złożone różki, lecz gębę zamkniętą i niezupełną, którą pokarmu przyjmować nie może; działalność 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 zostało wypełnione, zwierzę pozostaje całe życie przymocowane do jednego miejsca; odnóża jego przeobrażają się w organa chwytne; na nowo powstaje dobrze wykształcona gęba; ale nie posiada ona rożków, a para oczu jej przekształca się znów w maleńką i bardzo prostą plamkę oczną. W tym ostatnim, zupełnym już stanie można uważać raki wąsonogie jako wyżej lub niżej uorganizowane, aniżeli w stanie larwy. W niektórych atoli rodzajach, larwy albo rozwijają się w zwykłych obupłciowców, lub też w tak nazwanych przezemnie samców dopełniających; a u tych ostatnich organizacya z pewnością cofnęła się wstecz, albowiem składają się wprost z woreczka krótkotrwałego, bez ust, żołądka i wszelkich innych ważniejszych organów, wyjąwszy płciowe.

Jesteśmy tak dalece przyzwyczajeni do upatrywania różnic w budowie pomiędzy zarodkami i organizmami dojrzałemi, że z konieczności uważamy zjawisko to za poniekąd związane ze wzrostem. Tymczasem nie mamy żadnej podstawy do wyjaśnienia sobie, dlaczego plan np. skrzydła nietoperza lub płetwy delfina ze wszystkiemi częściami swemi nie jest wtedy już naszkicowany w zarodku, gdy tylko jakakolwiekbądź budowa staje się w nim widoczną. W niektórych zaś całych grupach zwierzęcych podobnie jak u pewnych człon-

ków innych grup taki wypadek ma właśnie miejsce, tak że zarodek niewiele różni się w każdym okresie życia swego od formy dorosłej; tak np. Owen zauważył ze względu na mątwę: „iż niema tu żadnej przemiany; cechy ogólne głowonogów występują tu wyraźnie o wiele jeszcze wcześniej, aniżeli wykształcają się zupełnie części zarodka". Mięczaki lądowe oraz skorupiaki wód słodkich rodzą się z właściwą im formą, gdy tymczasem formy morskie tych wielkich dwóch klas ulegają znacznym, a nieraz bardzo wielkim przemianom w rozwoju. Dalej zaś, pająki nie odbywają żadnej przemiany. U wszystkich prawie owadów larwy, czy pozostają one czynne i do różnych warunków życia przystosowane, czy też bezczynne, karmione przez rodziców lub też w pośród właściwego im pożywienia umieszczone — w każdym razie przechodzą podobne, robakowate stadyum rozwoju; w niektórych atoli wypadkach jak np. u mszycy (Aphis) sądząc ze wspaniałych rysunków Huxleya, dotyczących rozwoju owadu tego, niepodobna prawie znaleźć śladu tego stanu robakowatego.

W niektórych wypadkach brakują tylko wczesne stadya rozwoju. Tak np. Fritz Müller zrobił ciekawe odkrycie, iż niektóre raki garnelowate (spokrewnione z Penaeus) pojawiają się naprzód w prostej formie Nauplius, następnie w jednem lub dwóch stadyach Zoea, później przebiegają formę Mysis i wreszcie dochodzą do dojrzałości. Ale oto w całej wielkiej klasie pancerzowatych (Malacostraca), do których raki te należą, nieznaną jest dotąd żadna forma, któraby przechodziła naprzód stadyum Nauplius, jakkolwiek bardzo liczne pojawiają się jako Zoea. Pomimo to jednak Müller dowodzi, że wszystkie raki rodziłyby się jako Nauplii, gdyby nie zachodziły pewne przeszkody w rozwoju.

W jakiż jednak sposób można objaśnić te różnorodne zjawiska embryologiczne?—a mianowicie: bardzo zwykłą, jakkolwiek nie powszechną różnicę pomiędzy zarodkiem i osobnikiem dorosłym? — podobieństwo różnych części tego samego zarodka we wczesnym okresie rozwoju, części, które w następstwie stają się bardzo niejednakowe i do różnych służą celów? — ogólne prawie, jakkolwiek nie bezwarunkowe podobieństwo pomiędzy zarodkami lub larwami różnych gatunków tej samej klasy?—istnienie w zarodku, pozostającym w jajku lub ciele macierzystem, tworów, które ani w tym, ani w późniejszym okresie życia nie przynoszą mu pożytku, podczas gdy larwy, pozostawione same sobie, dokładnie są przystosowane do warunków zewnętrznych? — a wreszcie fakt, że pewne larwy stoją wyżej na drabinie ustrojowej, aniżeli zwierzęta dojrzałe, w jakie larwy te przechodzą? Sądzę, że wszystkie te zjawiska w następujący sposób dają się wyjaśnić.

Zazwyczaj przyjmujemy—być może dlatego, że często potworności zaczynają się zjawiać bardzo wcześnie u zarodka—że słabe modyfikacye, lub różnice indywidualne występują na jaw z konieczności we wczesnym okresie rozwoju zarodka. Jednakże mamy mało na to dowodów, a te ostatnie wskazują raczej zupełnie co innego; wiadomo bowiem, że hodowcy bydła, koni i wszelkich innych zwierząt swojskich, dopiero w pewien czas po urodzeniu się młodego zwie-

rzęcia mogą powiedzieć, jaki kształt i jakie zalety będzie ono miało. Widzimy to wyraźnie u dzieci naszych: nie zawsze możemy powiedzieć, czy dzieci będą miały w przyszłości wysmukłą lub krępą figurę, lub też jak w ogóle wyglądać będą. Nie idzie o pytanie w jakim okresie życia odbywa się przemiana, lecz o to, w jakim zaczyna się przejawiać działanie jej. Przyczyna mogła już działać przedtem, a według mego zdania działała już zwykle na ojca lub matkę, lub też na oboje rodziców jeszcze przed wydaniem potomstwa. Zasługuje na uwagę, że dla bardzo młodego zwierzęcia, pozostającego w ciele macierzystem, lub w jajku, albo też karmionego i ochranianego przez rodziców, nic nie znaczy, czy osiągnęło ono w życiu większość cech swych nieco wcześniej lub później. Tak np. dla ptaka, pobierającego pokarm głównie za pomocą silnie zakrzywionego dzioba, wszystko będzie jedno, czy otrzyma on odpowiedniego kształtu dziób dopóki będzie jeszcze odżywiany przez rodziców, lub też nie.

W pierwszym rozdziale wspomniałem o tem, że przemiana, która w jakimkolwiekbądź okresie życia występuje po raz pierwszy u rodziców, dąży do przejawienia się u dzieci w tym samym wieku. Pewne przemiany mogą tylko w odpowiednim wieku występować, jak np. właściwości gąsienicy, poczwarki lub formy dojrzałej u motyla jedwabnika, lub też rogów u dorosłego prawie bydła. Ale prócz tego przemiany, które, jak wiemy, mogły wcześniej lub później wystąpić niegdyś w życiu, dążą do przejawiania się w potomstwie w odpowiednim wieku. Daleki jestem od przypuszczenia, że jest to zjawisko bezwarunkowe, a mógłbym sam przytoczyć wielką ilość wyjątków, gdzie przemiany (w najobszerniejszem znaczeniu tego słowa) wystąpiły w dziecku wcześniej niż w rodzicach.

Dwie te zasady, a mianowicie, że nieznaczne przemiany występują w ogóle w niezbyt wczesnym okresie życia i że zostają odziedziczone w odpowiednim, późniejszym okresie, wyjaśniają, jak sądzę, wszystkie wyliczone powyżej zasadnicze zjawiska embryologii. Ale spójrzmy naprzód na niektóre wypadki analogiczne u odmian naszych zwierząt domowych. Niektórzy autorowie, piszący o psie, twierdzą, że chart i brytan, jakkolwiek różne z wyglądu, w rzeczywistości stanowią odmiany blisko spokrewnione, pochodzące od tego samego rodu dzikiego. Byłem też dlatego ciekawy, o ile różnią się ich tylko co zrodzone szczenięta. Hodowcy powiedzieli mi, że różnią się prawie tak samo, jak rodzice ich; a na pozór zdawało się, że tak jest w rzeczywistości. Ale po wymierzeniu starych psów i szczeniąt sześciodniowych znalazłem, że te ostatnie nie miały jeszcze różnych stosunków wymiarowych. Podobnie też zdawało mi się, że źrebięta konia powozowego i wyścigowego—ras w zupełności prawie przez hodowlę w stanie swojskim wytworzonych—różnią się pomiędzy sobą tak jak formy dorosłe. Lecz gdy zrobiłem staranne wymiary matek i źrebiąt trzydniowych znalazłem, że taka różnica nie istnieje.

Ponieważ posiadamy stanowcze dowody, iż różne rasy gołębi domowych pochodzą od jednego tylko gatunku dzikiego, porównałem z sobą młode gołębice różnych ras, w dwanaście godzin po wykluciu się ich; zmierzyłem sto-

sunki wielkości (szczegółów niechcę tu przytaczać) dzioba, szerokości ust, długości otworów nosowych i powiek, stopy i palców tak u gołębia dzikiego, jakoteż u gołębia pawika, torbacza, gołębia pocztowego, młynka, brodacza i innych. Niektóre z tych ptaków w stanie dojrzałym różnią się tak dalece pomiędzy sobą długością i kształtem dzioba, oraz innemi cechami, że uważanoby je bezwątpienia za różne rodzaje, gdyby były wytworami naturalnemi. Jeśli jednak pisklęta tych różnych ras uporządkujemy w jeden szereg, to jakkolwiek większość ich można jeszcze odróżnić od siebie, różnice stosunków powyższych okażą się bez porównania mniejszemi, aniżeli u ptaków dorosłych. Niektóre różnice charakterystyczne form dorosłych, jak np. szerokość szczeliny gębowej, zaledwie można zauważyć u młodych. Znalazłem jeden tylko dziwny wyjątek z tego prawa, a mianowicie: młode młynków krótkoczołowych tak samo prawie pod każdym względem różniły się od młodych dzikiego gołębia skalnego, oraz innych ras, jak dorosłe.

Dwie postawione wyżej zasady wyjaśniają fakta te. Lubownicy wybierają sobie do hodowli konie, psy i gołębie, gdy są już prawie dorosłe. Wszystko im jedno, czy pożądane utwory i zalety wcześniej lub później występują w życiu, skoro tylko posiada je zwierzę dorosłe. A tylko co przytoczone przykłady, szczególniej co do gołębi, dowodzą, że różnice charakterystyczne, warunkujące wartość każdej rasy i nagromadzone przez dobór sztuczny, nie zawsze występowały na jaw we wczesnym okresie życia i odziedziczane były przez potomstwo w odpowiednio też późniejszym wieku. Ale przykład gołębia młynka krótkoczołowego, który w dwunastodniowym wieku posiada już właściwe mu wymiary, dowodzi, że nie jest to prawo ogólne; albowiem różnice charakterystyczne muszą zjawiać się tu albo wcześniej niż zwykle, lub też w razie przeciwnym, muszą być odziedziczane we wcześniejszym wieku, zamiast w odpowiednim.

Zastosujmy teraz dwie te zasady do gatunków w stanie naturalnym. Weźmy grupę ptaków, pochodzącą od jakiejś dawnej formy i przez dobór naturalny zmodyfikowaną odpowiednio do różnego sposobu życia. Otóż w skutek licznych kolejnych przemian nieznacznych, jakie wystąpiły w późniejszym nieco wieku i były odziedziczane dalej w wieku odpowiednim, młode będą nieznacznie tylko zmodyfikowane i więcej podobne do siebie, aniżeli formy dorosłe, zupełnie tak samo jak u gołębi. Pogląd ten możemy rozciągnąć na bardzo różne twory i na całe klasy. Kończyny przednie np., które służyły formie rodowej jako nogi, mogły w skutek długotrwałej modyfikacyi przekształcić się u jednego potomka w rękę, u drugiego w płetwę, u trzeciego w skrzydło, ale zgodnie z obu zasadami powyższemi, przednie kończyny nie będą zbyt odmienne u zarodków różnych tych form, jakkolwiek kończyny przednie dorosłych osobników każdej formy bardzo są odmienne. Jakikolwiek byłby wpływ długotrwałego używania lub nieużywania na przemianę kończyn lub innych części ciała zwierzęcego, wpływ taki będzie głównie lub wyłącznie dotykał zwierzęcia prawie dorosłego, które osiągnęło najwyższej swej działalności i które samo

musi utrzymywać się w życiu; a powstałe w taki sposób modyfikacye zostaną odziedziczone w odpowiednim, dojrzałym prawie wieku. Młode nie będą przeto wcale, lub też będą nieznacznie tylko modyfikowane przez wpływ zwiększonego używania lub nieużywania.

W innych wypadkach kolejne stopnie przemiany mogą już występować w bardzo wczesnym okresie życia, lub też każdy taki stopień może być odziedziczany we wcześniejszym wieku, aniżeli w jaki powstał pierwotnie. W obu wypadkach młode zwierzę lub też zarodek (jak wykazały obserwacye nad gołębiem młynkiem krótkoczołowym) w zupełności będzie podobny do dorosłej formy rodzicielskiej. A przejawia się stale w niektórych całych grupach zwierzęcych, lub też tylko w pewnych podgrupach, jak np. u mątw, mięczaków lądowych, raków słodkowodnych, pająków, a w niektórych razach w wielkiej klasie owadów. Co się zaś tyczy ostatecznej przyczyny, dlaczego młode nie ulegają w tym wypadku przemianie, to można zauważyć, że wynika to z dwóch następujących powodów: po pierwsze ztąd, że młode, poczynając od bardzo wczesnego stopnia rozwoju, musiały same troszczyć się o zaspokojenie własnych potrzeb, powtóre zaś ztąd, że prowadziły ściśle taki sam sposób życia, jak rodzice ich: albowiem w takim razie byłoby koniecznem dla bytu gatunku, aby dziecko ulegało takiej samej modyfikacyi jak rodzice jego. Co się tyczy dalej dziwnego faktu, że tak liczne formy lądowe i słodkowodne nie odbywają przemian, podczas gdy morscy przedstawiciele tych samych grup ulegają różnym przeobrażeniom, to Fritz Müller zrobił przypuszczenie, iż proces długiej modyfikacyi i przystosowania zwierzęcia do życia na lądzie lub w wodzie słodkiej, zamiast do życia w morzu znacznie bywa uproszczony, skoro zwierzę nie przebiega w rozwoju swym stadyum larwy; albowiem nie jest to prawdopodobne, aby miejsca w naturze, odpowiadające tak larwom jak i stanom dojrzałym przy tak nowych i znacznie odmiennych sposobach życia, nie miały być zajmowane przez inne organizmy zupełnie, lub częściowo. W tym wypadku stopniowemu osiąganiu budowy dojrzałej w coraz wcześniejszym wieku sprzyjałby dobór naturalny, a wszelkie ślady dawniejszych przeobrażeń zupełnieby wreszcie zanikły.

Jeśli atoli z drugiej strony dla dziecka korzystnym jest sposób życia, cokolwiek różny od rodzicielskiego a tem samem i nieco odmienna także budowa, lub też gdy dla larw, które różnią się już od rodziców swych, korzystnem jest bardziej jeszcze wyróżnić się — w takim razie zgodnie z zasadą dziedziczności w odpowiednich okresach życia, młode zwierzę lub larwa coraz więcej różnić się może od rodziców swych aż do bardzo widocznego stopnia. Różnice w larwach mogą też być w związku korelatywnym z kolejnemi stopniami rozwoju, tak że larwa na pierwszym swym stopniu różnić się będzie znacznie od larwy na drugim stopniu, jak to się często zdarza u wielu zwierząt. Dorosłe także zwierzę może się przystosować do położenia i do zwyczajów, przy których stają się zbyteczne organy ruchu, zmysłów i inne, a w takim razie można ostatnią ich przemianę uważać za wsteczną.

Na zasadzie uwag powyższych można zrozumieć, w jaki sposób w skutek przemian w budowie młodych i zgodnie z odziedziczaniem w odpowiednim wieku, zwierzęta osiągają wreszcie to, że przebiegają stopnie rozwoju zupełnie różne od pierwotnego stanu dorosłych swych rodziców. Większość naszych najlepszych specyalistów przekonaną jest obecnie, ze różne stany larw i poczwarek owadów zostały w ten sposób osiągnięte przez przystosowanie, a nie przez odziedziczanie od dawnej formy. Zadziwiający przykład majówki z rodzaju Sitaris, chrząszcza, który przebiega pewne, niezwykłe stadya rozwoju wyjaśni nam, jak się to dzieje. A mianowicie, pierwsza forma larwy, jak opisuje Fabre, przedstawia małego ożywionego owadka, o sześciu nóżkach, dwóch długich różkach i czterech oczach. Larwy te wychodzą na świat w gnieździe pszczół; a gdy trutnie wyłażą na wiosnę z kryjówek swych, a czynią to wcześniej niż samice, larwy te wskakują na nie, a następnie korzystają z parzenia się pszczół, aby przedostać się na samice. Gdy te ostatnie składają jajka swe na miód znajdujący się w komórkach, larwa wskakuje na jajko i zjada je. Później ulega zupełnej przemianie; oczy zanikają, nogi i różki stają się szczątkowe, a larwa żywi się miodem. Wtedy podobną jest do zwykłych gąsienic owadów. Wreszcie ulega jeszcze dalszym przeobrażeniom i przedstawia nakoniec chrząszcza dojrzałego.

Otóż jeśli owad z takiemi przemianami jak Sitaris, byłby przodkiem rodowym całej wielkiej klasy owadów, w takim razie przebieg ogólny rozwoju, a szczególniej pierwsze stadya larw, byłyby bardzo różne od rozwoju owadów, obecnie żyjących. A z pewnością pierwsze stadya larw nie reprezentowałyby sobą wczesnego stanu jakiegokolwiekbądź dorosłego i dawnego owada.

Z drugiej zaś strony bardzo jest prawdopodobnem, że w wielu grupach zwierzęcych stany embryonalne lub stadya larw wskazują nam mniej lub więcej dokładnie formę przodka całej grupy w dorosłym jego stanie. W olbrzymiej klasie raków dziwnie różne od siebie formy, jak raki ssące pasorzytne, raki wąsonogie, członowce a nawet pancerzowate zjawiają się w pierwszem stadyum larw, jako forma Naupliusa; ponieważ zaś larwy te odżywiają się i żyją na otwartem morzu i nie są przystosowane do jakiegobądź szczególnego sposobu życia, prawdopodobnem jest, jeśli uwzględnimy też niektóre dowody podane przez Fritza Müllera, że samoistne dorosłe zwierzę podobne do Naupliusa żyło w bardzo dawnym czasie, a następnie w kilku rozbiegających się szeregach wydało różne, wspomniane wyżej grupy raków. Podobnie też na zasadzie tego, co wiemy o zarodkach ssących, ptaków, ryb i gadów, prawdopodobnem jest, że zwierzęta te stanowią zmodyfikowanych potomków jakiegoś dawnego przodka rodowego, który w stanie dorosłym zaopatrzony był w skrzela, pęcherz pławny, cztery płetwowate kończyny i długi ogon, wszystko to zastotowane do życia w wodzie.

Ponieważ wszystkie istoty organiczne, jakie obecnie jeszcze żyją lub kiedykolwiek żyły na ziemi, podzielone są na kilka wielkich klas i ponieważ w obrębie każdej klasy, według teoryi naszej były one z sobą dawniej połączone

najdelikatniejszemi przejściami, to najlepszem, a może rzeczywiście jedynie możliwem—gdyby zbiory nasze były do pewnego stopnia zupełne — uszeregowaniem, byłoby genealogiczne. Wspólność pochodzenia stanowi tajemniczą spójnię, której przyrodnicy szukali pod nazwą układu naturalnego. Pojmujemy też zkąd to pochodzi, iż w oczach największej ilości przyrodników budowa zarodka jest nawet dla klasyfikacyi ważniejszą, aniżeli budowa zwierzęcia dorosłego. Dwie grupy zwierząt mogą obecnie różnić się bardzo wzajemnie budową swą i sposobem życia, jeśli jednak przebiegają podobne, lub jednakowe stadya embryonalne, powinniśmy być przekonani, że obie od jednych i tych samych pochodzą przodków i że przeto blisko są z sobą spokrewnione.

Tak więc zgodność rozwoju embryonalnego zdradza wspólność pochodzenia; lecz niepodobieństwo w rozwoju embryonalnym nie dowodzi jeszcze wcale różnego pochodzenia, albowiem w jednej z dwóch grup mogą być pewne stadya rozwoju zatarte, lub też przez przystosowanie do nowego sposobu życia tak dalece zmodyfikowane, że niepodobna ich poznać. Nawet w grupach, gdzie formy dorosłe w najwyższym stopniu zostały zmienione, wspólność pochodzenia, bywa często odsłanianą przez budowę larw; widzieliśmy np., że raki wąsonogie, jakkolwiek z pozoru tak bardzo do mięczaków podobne, wskazują jako larwy, związek swój z wielką klasą skorupiaków.

Ponieważ budowa zarodka przekazuje nam w ogólności mniej lub więcej wyraźnie budowę dawnej, nieznacznie jeszcze zmodyfikowanej formy rodowej, pojmujemy więc, dlaczego dawne i wygasłe formy życiowe tak często podobne są do zarodków dzisiejszych gatunków tej samej klasy. Agassiz uważa to jako prawo ogólne; a sądzę, że zostanie ono w przyszłości bardziej jeszcze stwierdzonem. Wszelako można tego tylko w tych wypadkach dowieść, kiedy dawny stan przodka pewnej grupy nie został zatarty ani przez późniejsze przemiany, jakie we wczesnym okresie życia wystąpiły, ani też przez odziedziczanie zboczeń takich we wcześniejszym wieku, aniżeli ten, w jakim pierwotnie powstały.

Należy też pamiętać, że prawo to może być zupełnie prawdziwem, a jednak długo lub też nigdy może nie być dowiedzionem dlatego, że dane geologii nie sięgają dostatecznie daleko wstecz. Prawo to nie będzie miało znaczenia w tych wypadkach, kiedy dawna forma, jako larwa, przystosowaną została do pewnych specyalnych warunków życia i taki stan larwy przekazała całej grupie potomków; albowiem ci ostatni nie będą podobni w stanie dojrzałym do żadnej z form jeszcze dawniejszych.

Tak więc fakty przewodnie embryologii, pod względem doniosłości swej nie ustępujące żadnym innym, wyjaśniają się, jak sądzę, przez następującą zasadę: przemiany w długim szeregu potomków dawnego przodka nie występują w bardzo wczesnym wieku każdego z nich, lecz zostają odziedziczane w wieku odpowiednim. Embryologia zyskuje na doniosłości, gdy będziemy sobie wystawiali zarodka, jako mniej lub więcej wyblakły obraz wspólnej formy rodowej w stanie dorosłym lub młodocianym, wszystkich członków tej samej wielkiej klasy zwierząt.

## Szczątkowe, zanikowe i zaczątkowe organy.

Organy lub części noszące na sobie piętno nieużyteczności są w naturze bardzo pospolite, a nawet powszechne. Nie można znaleźć żadnego zwierzęcia wyższego, u którego jakabądź część ciała nie znajdowałaby się w stanie szczątkowym. U ssących np. samcy posiadają zawsze sutki szczątkowe; u żmij jedna połowa płuc jest szczątkową; u ptaków można śmiało uważać skrzydełko kciukowe (alula, ala spuria) za palec zanikowy, a u niektórych gatunków całe skrzydło jest tak dalece szczątkowem, że nie może być używanem do lotu. Cóż może być dziwniejszego nad obecność zębów u zarodków waleni, które w stanie dojrzałym nie posiadają żadnego zęba w głowie, oraz obecność u cieląt przed urodzeniem, siekaczy w szczęce górnej, nigdy nie przerzynających dziąseł.

Organy szczątkowe pozwalają nam w różny sposób ocenić początek ich i znaczenie. Istnieją np. chrząszcze, należące do blisko spokrewnionych gatunków, lub nawet do jednego i tego samego identycznego gatunku, a posiadające albo zupełnie rozwinięte skrzydła, albo też nadzwyczaj małe błoniaste szczątki, często ściśle zrosłe z sobą pod pokrywami; a niepodobna wątpić, że szczątki te zastępują tu sobą skrzydła. Organy szczątkowe zachowują niekiedy możność funkcyonowania; zdarza się to niekiedy z piersiowemi gruczołami mlecznemi samców ssących zwierząt, o których wiadomo, że czasami rozwijały się doskonale i wydzielały mleko. Samice rodzaju Bos posiadają 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, lub też zupełnie rozwinięte. U niektórych rozdzielnopłciowych roślin Kölreuter zauważył, że po skrzyżowaniu gatunku, którego kwiaty męzkie miały szczątkowy słupek, z gatunkiem obupłciowym, którego kwiaty posiadają naturalnie słupek rozwinięty, szczątek powiększał się nieraz znacznie w potomstwie mieszanem; a to dowodzi wyraźnie, że słupki szczątkowe i zupełne są z natury swej istotnie jednem i tem samem. Zwierzę może posiadać różne części w stanie zupełnym, a jednak mogą one być w pewnem znaczeniu szczątkowe, ponieważ nie są pożyteczne.

Tak np. larwa pospolitej salamandry wodnej lub traszki (Triton), 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 wewnątrz jej larwy z doskonałemi, pierzastemi skrzelami; a jeśli włożymy je do wody, będą pływały, podobnie jak larwy salamandry wodnej. Widocznie organizacya ta, zastosowana do życia wodnego, niema żadnego związku z przyszłem życiem zwierzęcia, podobnie też nie stanowi ona przystosowania do stanu embryonalnego; ma ona natomiast jedynie związek z przystosowaniami przodków, powtarza tylko pewną fazę rozwoju przodków".

Organ służący do dwóch funkcyj może stać się dla jednej z nich, a nawet ważniejszej szczątkowym, lub też zupełnie nieczynnym, zachowując względem drugiej zupełną działalność. Tak np. przeznaczenie słupka polega na umożliwieniu woreczkom pyłkowym przedostania się do zalążków, ukrytych na dnie jajnika. Słupek składa się ze znamienia, osadzonego na szyjce, u niektórych atoli złożonych (Compositae) kwiaty męzkie, które naturalnie nie mogą być zapłodnione, posiadają słupek w stanie szczątkowym, ponieważ nie mają znamienia; a jednak jest on zresztą dobrze rozwinięty i podobnie jak u innych złożonych pokryty włoskami, aby zmiatać pyłek z otaczających i połączonych z sobą pylników. Organ może także stać się szczątkowym ze względu na własne swe przeznaczenie, a może być użytym do jakiegobądź innego celu; tak np. u niektórych ryb, jak się zdaje, pęcherz pławny staje się prawie szczątkowym ze względu na właściwą mu funkcyę pomagania rybie przy pływaniu, a zaczyna natomiast przekształcać się w organ oddechowy, czyli płuco. Możnaby jeszcze przytoczyć liczne inne podobne przykłady.

Słabo nawet rozwinięte, lecz używalne jeszcze organy nie należy nazywać szczątkowemi, skoro nie mamy podstawy do przypuszczenia, że dawniej były one wyżej rozwinięte; mogą one być uważane, jako organy „tworzące się" w przejściu do dalszego rozwoju. Przeciwnie zaś, organy szczątkowe są albo zupełnie nieużyteczne: jak np. zęby, nigdy nie przerzynające dziąseł, lub też prawie nieużyteczne, jak skrzydła strusia, służące tylko jako żagle. Ponieważ organy w takim stanie dawniej, gdy jeszcze mniej były rozwinięte, mniejszy jeszcze przynosiły pożytek aniżeli obecnie, nie mogły się też były utworzyć przedtem w skutek zboczenia i doboru naturalnego, działającego tylko przez utrwalenie zboczeń pożytecznych. Wskazują one tylko dawniejszy stan posiadacza ich, a zachowały się po części tylko w skutek dziedziczności.

Wszelako trudno jest określić, jakie organy są szczątkowe, jakie zaś zaczątkowe; albowiem możemy tylko na zasadzie analogii sądzić o tem, czy pewna część zdolną jest do dalszego rozwoju, a tylko w tym wypadku zasługuje ona na nazwę zaczątka. Organy w tym stanie są jednak zawsze rzadkie; albowiem twory z organami zaczątkowemi będą zazwyczaj wypierane przez potomków z organami w stanie doskonalszym i bardziej rozwiniętym, w skutek czego prędko wyginą. Szczątki skrzydeł pingwina, jako wiosła, wielki przynoszą pożytek i dlatego też mogą przedstawiać zaczątkowe skrzydła ptasie; nie idzie zatem, abym twierdził, że jest tak w samej rzeczy, albowiem prawdopodobnie stanowią one zredukowany i do innego celu przeznaczony organ. Skrzydło bezlotka (Apteryx) jest zaś zupełnie nieużytecznem i rzeczywiście szczątkowem. Proste nitkowate odnóża płazaka (Lepidosiren) Owen uważa jako „początki organów, które u wyższych kręgowców osiągają zupełnego rozwoju funkcyonalnego"; według atoli najnowszego poglądu D-ro Güntha, stanowią one zapewne szczątki, składające się ze stałej osiowej części pletwy, której promienie boczne czyli gałęzie zanikły. Gruczoły mleczne dziobaka (Ornithorchynchus) mogłyby może być w porównaniu z wymionami krowy uwa-

żane za zaczątkowe. Sznurki jajowe niektórych raków wąsonogich (Cirripedia), słabo rozwinięte i nie służące do przymocowania jaj, stanowią skrzela zaczątkowe.

Organy szczątkowe zmieniają się bardzo łatwo tak w stopniu rozwoju swego jak i pod innemi względemi u osobników tego samego gatunku. Prócz tego stopień, do jakiego organ stał się szczątkowym, bywa nieraz bardzo różny u blisko spokrewnionych gatunków. Doskonały przykład tego ostatniego wypadku nastręcza stan skrzydeł u niektórych samic motylów nocnych, należących do tej samej rodziny.

Organy szczątkowe nieraz wcale się nie rozwijają i ztąd też wynika, że u niektórych zwierząt i roślin nie znajdujemy już ani śladu pewnego organu, którego wszakże na zasadzie analogii mamy prawo się spodziewać; spotykamy go zaś tylko niekiedy u osobników potwornych. Tak np. u większości trędownikowych (Scrophularieae) piąty pręcik zupełnie jest nierozwinięty; jednakże możemy wnosić, że piąty pręcik istniał dawniej; albowiem u wielu gatunków rodziny znajdują się jego szczątki, a niekiedy rozwijają się zupełnie jak np. u pospolitej lwiej paszczęki (Anthirrnum). Gdy rozpatrujemy homologią części u różnych członków pewnej klasy, niema nic prostszego, lub też dla należytego zrozumienia wzajemnego stosunku części, nic pożyteczniejszego, nad wynajdywanie szczątków. R. Owen uwydatnił to bardzo dobrze na rysunkach kości nóg konia, wołu i nosorożca.

Jest to ważny fakt, że organy szczątkowe, jak zęby w szczęce górnej wielorybów i przeżuwających, często występują u zarodka, a później w zupełności zanikają. Jest to także, sądzę, prawo ogólne, że organ szczątkowy u zarodka w porównaniu z sąsiedniemi częściami wydaje się większym, aniżeli u formy dorosłej, tak iż u zarodka jest on mniej szczątkowy i nieraz zaledwie tylko może być oznaczony jako szczątkowy. Dlatego też mówimy często o organie szczątkowym, że pozostał u formy dorosłej na embryonalnym stopniu rozwoju.

Przytoczyłem tedy fakta przewodnie, dotyczące organów szczątkowych. Przy głębszym rozbiorze kwestyi tej, musi się każdy zadziwić; albowiem toż samo rozumowanie, które tak łatwo pozwala nam ocenić, jak doskonale większość części i organów przystosowaną jest do pewnych funkcyj, uczy nas też najwyraźniej, że te szczątkowe i zanikłe organy są niezupełne i nieużyteczne.

W dziełach z dziedziny historyi naturalnej czytamy zazwyczaj, że organy szczątkowe istnieją tylko „dla symetryi", lub też „dla dopełnienia szematu naturalnego", to zaś, zdaje mi się, nie jest wyjaśnienie, lecz opisanie faktu. I nie można też tego konsekwentnie przeprowadzić; tak np. boa dusiciel (Boa constrictor) posiada szczątki kończyn tylnych i miednicy, a skoro mówimy, że kości te zachowały się „dla uzupełnienia szematu naturalnego", dlaczegóż, pyta Prof. Weismann, nie zachowały się one także u innych węży, nie posiadających ani śladu tych kości? Co myślanoby o astronomie, któryby twierdził, że ponieważ planety krążą po elipsach, księżyce ich w podobny sposób krążą dokoła planet tylko dla symetryi? Pewien dzielny fizyolog tłómaczy istnienie

organów szczątkowych tem, że służą one do wydzielania nadmiernej lub też szkodliwej dla organizacyi materyi. Ale czyż podobna przypuścić, aby mała, tylko z tkanki komórkowej złożona brodawka, istniejąca w męzkim kwiecie na miejscu słupka, mogła zadanie to wypełnić? Czyż można przyjąć, że zęby szczątkowe, które później zostają znów wessane, mogą przynosić pewien pożytek szybko rosnącemu zarodkowi cielęcia przez wydzielenie tak ważnego dlań fosforanu wapna? Gdy człowiek w skutek amputacyi traci palec, na szczątku jego zjawia się niekiedy niezupełny paznokieć. Możnaby zatem twierdzić, że szczątek ten występuje tak w tym wypadku dla wydzielania materyi rogowej, jako też i na nogach wiosłowatych rochlicy (Manatus).

Na zasadzie przypuszczenia o rozmnażaniu się z przemianami, wyjaśnia się stosunkowo łatwo powstawanie organów szczątkowych, a czynniki wpływające na niezupełny ich rozwój, możemy w dosyć wysokim stopniu określić. Znamy wielką ilość przykładów organów szczątkowych u tworów kultury naszej, jak np. szczątki ogona w rasach bezogonowych, szczątki ucha w rasach bez uszu u owiec, pojawienie się małych i pod skórą tylko ukrytych rogów u ras bydła bezrogiego, a szczególniej według Youatta u młodych ich przedstawicieli, a wreszcie całkowity stan kwiatów w kalafiora. Często też widzimy szczątki różnego rodzaju u potworów. Ale wątpię, czy jakikolwiek z tych wypadków mógłby wyjaśnić powstawanie organów szczątkowych w naturze bardziej jeszcze nad to, że wykazałby, iż szczątki mogą w ogóle powstawać; jeśli bowiem zważymy obustronne dowody, szala przeważy na stronę przypuszczenia, że gatunki w stanie natury nie podlegają żadnym wielkim i nagłym przemianom. Nasze zaś wytwory kultury uczą nas, że nieużywanie części prowadzi do redukcyi ich wielkości i że rezultat ten zostaje odziedziczony.

Według wszelkiego prawdopodobieństwa, głównie nieużywanie uczyniło organy szczątkowemi. Naprzód prowadzi ono wolnym krokiem do coraz zupełniejszej redukcyi pewnej części, która wreszcie zupełnie zanika, jak np. oczy zwierząt żyjących w ciemnych jaskiniach, lub skrzydła ptaków, zamieszkujących wyspy oceaniczne, rzadko zmuszanych do lotu przez ptaki drapieżne i dlatego zupełnie tracących tę zdolność. Podobnie też organ przy pewnych okolicznościach pożyteczny, może stać się przy innych okolicznościach szkodliwym, jak np. skrzydła owadów, zamieszkujących małe i otwarte wyspy oceaniczne. W tym wypadku dobór naturalny wpływał wciąż na to, że organ powoli się zmniejszał, aż wreszcie stał się nieszkodliwym i szczątkowym.

Wszelka zmiana w budowie i czynnościach, występująca w nieznacznych stopniowaniach, leży w obrębie działania doboru naturalnego; ztąd organ, stający się w skutek zmienionego sposobu życia nieużytecznym lub szkodliwym, może być zmieniony i użyty do innych czynności. Lub też organ może zachować jedną tylko z dawniejszych swych czynności. Utworzony pierwotnie przez dobór naturalny, lecz później nieużyteczny już członek ciała będzie zmiennym dlatego, że przemiany jego nie będą mogły być powstrzymywane przez dobór naturalny. Wszystko to zgadza się doskonale z tem, co widzimy w stanie na-

tury. W jakim zaś wieku życia organ zostaje zredukowanym przez nieużywanie lub dobór (a to będzie miało miejsce zazwyczaj wtedy dopiero, gdy zwierzę dosięgnie zupełnej dojrzałości i działalności)—w takim samym odpowiednim dojrzałym wieku, na zasadzie prawa dziedziczności, organ ten zjawi się w stanie szczątkowym i dlatego też rzadko tylko będzie już u zarodka uszkodzony. W taki sposób wyjaśnia się znakomitsza wielkość organów szczątkowych u zarodka w stosunku do części sąsiednich i stosunkowo mniejsza ich wielkość u form dorosłych. Gdy np. jakiś palec u dorosłego zwierzęcia w skutek pewnej zmiany sposobu życia coraz mniej będzie używanym, lub też gdy jakiś organ lub gruczoł będzie coraz słabiej i słabiej funkcyonował, możemy wnioskować, że część ta u dorosłego potomstwa tego zwierzęcia zostanie zredukowaną w wielkości swojej, lecz zachowa pierwotny swój sposób rozwoju u zarodka.

Pozostaje atoli jedna jeszcze trudność. Skoro organ więcej nie jest używany i w skutek tego znacznie się zmniejsza, w jaki sposób może on coraz dalej się zmniejszać, aż wreszcie tylko ślady jego pozostają i w jaki sposób może wreszcie zupełnie zaniknąć? Niemożliwem jest prawie, aby nieużywanie mogło wywierać pewien dalszy jeszcze wpływ, skoro organ raz już zatracił funkcye swe. Tu potrzebne jest pewne dalsze wyjaśnienie, którego dać nie mogę. Gdyby np. można było dowieść, że każda część organizacyi w większym stopniu dąży w zmienności swej do zmniejszania się niż do powiększania, wtedy zrozumielibyśmy, w jaki sposób organ, który stał się nieużytecznym, mógł stać się szczątkowym niezależnie od działania nieużywania i wreszcie w zupełności zanikł; albowiem zboczenia, dążące do zmniejszania organu, nie będą w tym razie więcej powstrzymywane przez dobór naturalny.

Wyjaśnione w jednym z poprzedzających rozdziałów prawo ekonomii, na zasadzie którego materyały używane do tworzenia pewnej części, zbytecznej już dla właściciela, jaknajbardziej bywają oszczędzane, odgrywa, być może, także rolę przy tworzeniu szczątkowych, zbytecznych części. Prawo to jednak z konieczności prawie ograniczyć się musi do wcześniejszych stadyów procesu zanikania; albowiem nie możemy przyjąć, aby np. bardzo mała brodawka, która w męzkim kwiecie reprezentuje słupek żeńskiego kwiata i tylko z tkanki komórkowej się składa, miała być dalej jeszcze zmniejszaną i absorbowaną dlatego, aby zaoszczędzić pokarmu.

Ponieważ wreszcie organy szczątkowe, bez względu na stopień, na jakim znajdują się w obecnym, nieużytecznym stanie, opowiadają dzieje dawniejszego stanu rzeczy i zachowały się tylko przez dziedziczność, pojmujemy ztąd ze stanowiska klasyfikacyi genealogicznej, dlaczego systematycy przy porządkowaniu organizmów w układzie naturalnym, uważają dla celów swych organy szczątkzwe za tak samo użyteczne, a nawet użyteczniejsze, aniżeli części wysokiej doniosłości fizyologicznej. Organy szczątkowe można porównać z literami wyrazu, które przy sylabizowaniu wyrazu tego zachowały się jeszcze, ale nie są wymawiane i przy badaniu pochodzenia wyrazu służą jako znakomita nić przewodnia. Przyjmując teoryę pochodzenia drogą przemian, możemy wniosko-

wać, że istnienie organów w zredukowanym, niezupełnym i nieużytecznym stanie oraz zupełny ich zanik, zamiast nastręczać wielkie trudności (wobec zwykłej teoryi stworzenia) mogą być raczej przewidywane na zasadzie wyłuszczonych tu zapatrywań.

## Streszczenie.

Starałem się wykazać w tym rozdziale, że uszeregowanie wszystkich i po wsze czasy żyjących istot organicznych w podporządkowane wzajemnie grupy,—że natura stosunków, której wszystkie żyjące i wygasłe istoty połączone są w kilka klas wielkich za pośrednictwem złożonych, promienistych, a często bardzo pośrednio powiązanych z sobą linij pokrewieństwa,—że prawidła jakich trzymają się przyrodnicy przy klasyfikacyi oraz nastręczające się przytem trudności, — że wartość stałych i trwałych cech, bez względu na to, czy są one wielkiej doniosłości dla czynności życiowych, lub też, jako organy szczątkowe, żadnej prawie,—że wielka różnica w wartości pomiędzy cechami analogicznemi, czyli wynikającemi z przystosowania i cechami prawdziwemi, krewniaczemi: że wszystkie te i jeszcze inne podobne zjawiska prawidłowe, dają się wyjaśnić bardzo naturalnie, skoro przyjmiemy wspólność pochodzenia form pokrewnych i modyfikacyę ich przez przemianę i dobór naturalny przy współdziałaniu wygasania i rozbieżności cech. Rozpatrując klasyfikacyę z tego stanowiska, należy pamiętać o tem, że element pochodzenia bywa w ogóle uwzględniany, gdy zestawiamy z sobą w jednym gatunku dwie płcie, dwa wieki, dwukształtne formy i powszechnie uznane odmiany, bez względu na to, jak dalece różnią się one od siebie w budowie swej. Jeśli element pochodzenia, jako jedyną pewną przyczynę wzajemnego podobieństwa istot organicznych, rozszerzymy nieco dalej, znaczenie układu naturalnego stanie się dla nas jaśniejszem; jest on genealogicznie uszeregowany, przyczem stopnie różnic, zachodzących pomiędzy oddzielnemi rozgałęzieniami, oznaczamy sztucznemi wyrazami: odmiany, gatunki, rodzaje, rodziny, rzędy i klasy.

Wychodząc z ogólnej zasady rozmnażania się z przemianami, możemy wyjaśnić sobie wszystkie wielkie, zasadnicze zjawiska morfologii: tak wspólny plan budowy organów homologicznych u gatunków jednej klasy, bez względu na cel, do jakiego są przeznaczone, jako też szeregowe i boczne homologie każdego osobnika zwierzęcego i roślinnego.

Wielkie fakta przewodnie embryologii wyjaśniają się przez to, iż kolejne przemiany nieznaczne, niekoniecznie i nie ogólnie występują w bardzo wczesnym okresie życia i odziedziczają się dalej w wieku odpowiednim. Ztąd podobieństwo u zarodka części homologicznych, różniących się od siebie znacznie kształtem i funkcyą w stanie dojrzałym,—oraz podobieństwo wzajemne części homologicznych czyli organów u gatunków pokrewnych, jakkolwiek bardzo różnych, gdy części te do różnych nawet służą celów zwierzętom dorosłym. Larwy są

to czynne wiodący żywot zarodki, w mniejszym lub większym stopniu specyalnie zmodyfikowane ze względu na różny sposób życia, przyczem modyfikacye te odziedziczają one w odpowiednich okresach życia.

Zgodnie z zasadami powyższemi, uwzględniając to, że organy zmieniają się w skutek nieużywania lub doboru w tych okresach życia, kiedy istota sama dbać musi o siebie, a także mając na uwadze to, jak ścisłem i ogólnem jest prawo dziedziczności — istnienie organów szczątkowych możnaby samemu z góry przewidzieć. Doniosłość dla klasyfikacyi cech embryonalnych i organów szczątkowych staje się zrozumiałą, skoro przyjmiemy, iż układ naturalny musi być genealogiczny.

Wreszcie zdaje mi się, że różne grupy faktów, jakie rozpatrzyliśmy w tym rozdziele, tak wyraźnie przemawiają za tem, iż liczne gatunki, rodzaje i rodziny istot organicznych, zamieszkujących ten świat, wszystkie razem w ogóle, a każda we własnej swej klasie lub grupie w szczególności, pochodzą od wspólnych rodzieów i uległy modyfikacyi w ciągu rozwoju rodowego — że bez namysłu zgodziłbym się na taki pogląd wtedy nawet, gdy nie popierały go żadne inne jakiekolwiekbądź fakta i dowody.

## ROZDZIAŁ XV.

## Ogólne powtórzenie i zakończenie.

Powtórzenie zarzutów, stawianych teoryi doboru naturalnego — Powtórzenie ogólnych i szczególnych okoliczności, przemawiających na korzyść jej —Przyczyny powszechnej wiary w stałość gatunków.—Jak dalece rozciągnąć można teoryę doboru naturalnego. — Znaczenie jej dla badań przyrodniczych. — Zakończenie.

Ponieważ cała ta książka stanowi długi szereg dowodzeń, czytelnikowi przyjemnie będzie, gdy powtórzymy w krótkości fakta przewodnie i wyniki ogólne.

Nie przeczę, że można postawić liczne i poważne zarzuty teoryi pochodzenia drogą przekształceń w skutek zmienności i doboru naturalnego. Starałem się przedstawić je w całej ich potędze. Nic nie może być na pierwszy rzut oka mniej wiarogodnem jak to, że najbardziej złożone organy i instykta osiągnęły doskonałości nie przez wyższe jakieś siły, jakkolwiek do ludzkiego rozumu analogiczne, lecz przez proste nagromadzanie licznych, małych, lecz dla każdego osobnika pożytecznych zboczeń.

Trudność ta, bez względu na to, jak dalece niepokonaną wydaje się umysłowi naszemu, nie może być jednak uważana za istotną, jeśli weźmiemy pod uwagę: że wszystkie części organizacyi i wszystkie instynkta co najmniej przedstawiają różnice indywidualne, że istnieje walka o byt, prowadząca do zachowania każdego pożytecznego zboczenia od dotychczasowej budowy lub instynktu, a wreszcie, że w doskonałości każdego organu istnieją stopniowania, z których każde na swój sposób okazuje się dobrem. O prawdziwości zdań tych, o ile mi się zdaje, niepodobna wątpić.

Bezwątpienia, niezmiernie jest trudno wyrazić nawet przypuszczenie co do tego, przez jakie stopniowania wydoskonalały się pewne utwory, szczególnie w grupach przerwanych i wygasających, które przez wymieranie wiele zapewne ucierpiały; ale widzimy tak liczne, uderzające, stopniowania w naturze, że musimy być bardzo przezorni w twierdzeniu, iż pewien organ lub instynkt, albo też cała organizacya osiągnęła obecny swój stan nie przez postęp stopnio-

wy. Należy przyznać, że szczególnie trudne do wyjaśnienia wypadki nastręczają się teoryi doboru naturalnego, a jeden z najdziwniejszych wypadków tego rodzaju polega na istnieniu dwóch lub trzech specyalnych kast robotnic lub samic bezpłciowych w jednej i tej samej gminie mrówek; wszelako starałem się wykazać, w jaki sposób i tę trudność możnaby pokonać.

Co się tyczy ogólnej prawie niepłodności gatunków przy krzyżowaniu ich, stanowiącej tak zadziwiające przeciwstawienie ogólnej prawie płodności odmian krzyżowanych, muszę odesłać czytelnika do streszczenia, zamieszczonego na końcu dziewiątego rozdziału, w którem wykazałem, zdaje się, faktami, że niepłodność ta nie stanowi wrodzonej właściwości w wyższym stopniu, aniżeli trudność wzajemnego szczepienia na sobie dwóch gatunków drzew, lecz że pozostaje w związku z różnicami układów rozrodczych gatunków krzyżowanych. Potwierdzenie poglądu tego znajdujemy w wielkiej różnicy wyników, gdy te same dwa gatunki krzyżować będziemy na przemian, t. j. gdy jeden gatunek użytym zostanie raz jako ojciec, drugi raz jako matka. Rozpatrywanie dwu i trójkształtnych roślin prowadzi nas przez analogię do tego samego wniosku; albowiem, skoro formy są nieprawnie zapładniane, nie wydają żadnego lub też wydają mało tylko nasienia, a potomstwo ich jest mniej lub więcej jałowe; a formy te należą do jednego i tego samego niewątpliwego gatunu i nie różnią się od siebie pod żadnym względem, wyjąwszy narządy rozrodcze i ich funkcye.

Jakkolwiek płodność krzyżowanych odmian oraz ich metysów uważaną jest przez licznych autorów za zjawisko wyjątkowe, to jednak na zasadzie faktów, podanych przez Gärtnera i Kölreutera, nie jest to słuszne. Większość odmian, służących do doświadczeń, powstała pod wpływem hodowli, a ponieważ hodowla (nie myślę wyłącznie niewoli) dąży do zmniejszania niepłodności, jaka, sądząc z analogii, dotknęła zapewne gatunki rodzicielskie przy krzyżowaniu, nie należy oczekiwać, aby powodowała ona niepłodność przy krzyżowaniu zmodyfikowanych ich potomków. Zanik niepłodności stanowi, zdaje się, skutek tej samej przyczyny, jaka pozwala na obfitą płodność naszych zwierząt domowych przy różnych okolicznościach; a to znów, o ile się zdaje, wynika ztąd, że przyzwyczaiły się one stopniowo do częstych przemian warunków życiowych.

Podwójny i równoległy szereg faktów rzuca, zdaje się, światło na niepłodność gatunków przy pierwszem krzyżowaniu oraz na niepłodność mieszanego ich potomstwa. Z jednej strony mamy dostateczną podstawę przypuszczać, że nieznaczne przemiany w warunkach życiowych dostarczają wszystkim istotom organicznym siły i płodności. Wiemy też, że krzyżowanie pomiędzy różnemi osobnikami tej samej odmiany oraz pomiędzy różnemi odmianami powiększa ilość ich potomstwa i dodaje im z pewnością większej żywotności oraz wielkości. To zaś głównie wynika ztąd, że formy krzyżowane wystawione były na różne nieco warunki życiowe; albowiem przez szereg trudnych doświadczeń przekonałem się, że gdy wszystkie osobniki tej samej odmiany wystawione były w ciągu kilku pokoleń na te same warunki, korzyść, wynikająca z krzyżowa-

nia, była nieraz bardzo małą lub też zanikała zupełnie. To jest jedna strona tej kwestyi. Z drugiej zaś strony wiadomo, że gatunki wystawione przez długi czas na jednakowe prawie warunki, skoro w niewoli podlegać zaczynają nowym i znacznie różnym warunkom, albo giną, albo też, jeśli zostają przy życiu, stają się niepłodne, pomimo, że pod każdym innym względem zupełnie są zdrowe. Występuje to w stopniu bardzo małym, lub też wcale nie występuje u naszych wytworów kultury, wystawionych długi czas na zmienne warunki. Jeśli zatem znajdujemy, że mieszańce, pochodzące z krzyżowania dwóch różnych gatunków, są nieliczne, gdyż umierają zaraz po spółkowaniu lub w bardzo wczesnym wieku, albo też, że pozostając przy życiu, stają się mniej lub więcej niepłodne, to, jak się zdaje, stanowi to najprawdopodobniej rezultat tego, że wystawione są rzeczywiście na wielką zmienność warunków życiowych, ponieważ powstały ze zlania się dwóch różnych organizacyj. Kto w określony sposób 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 przy najróżnorodniejszych warunkach życiowych, ten będzie mógł też odpowiedzieć w sposób określony na pytanie, dlaczego dwa różne gatunki przy krzyżowaniu, podobnie jak mieszane ich potomki, są w ogóle mniej lub więcej niepłodne, gdy tymczasem dwie odmiany domowe, podobnie jak ich metysy, są przy krzyżowaniu zupełnie płodne.

Zwróćmy się do rozmieszczenia geograficznego, a i tu nastręczy się dosyć trudności dla teoryi pochodzenia drogą przemian. Wszystkie osobniki tego samego gatunku i wszystkie gatunki jednego rodzaju lub nawet jeszcze wyższych grup pochodzą od wspólnych rodziców; ztąd też, jakkolwiek obecnie znajdują się one w odległych i odosobnionych częściach świata, to jednak w kolei następujących po sobie pokoleń, musiały one wędrować z jednej okolicy ku wszystkim innym. Często nie jesteśmy nawet w stanie przypuszczać sposobu, w jaki staćby to się mogło. Ponieważ jednak mamy prawo przyjąć, że niektóre gatunki zachowały zapewne tę samą formę specyficzną w ciągu olbrzymich okresów czasu, jeśli je wyrazimy w latach, nie należy przeto nadawać zbyt wielkiej wagi okolicznościowemu szerokiemu rozmieszczeniu tego samego gatunku; albowiem w ciągu długich okresów czasu, znalazł on zapewne sposobność do szerokiego rozprzestrzenienia się różnemi środkami.

Przerwy lub szczeliny w obrębie rozmieszczenia, można nieraz wyjaśnić sobie przez wygasanie gatunków, jakie żyły w okolicach pośrednich. Niepodobna zaprzeczyć, że zupełnie jeszcze nieznane są nam różnorodne klimatyczne i geograficzne przemiany, jakim uległa ziemia w nowszych okresach; a przemiany takie ułatwiają nieraz wędrówki. Dla przykładu, starałem się wykazać, w jak wysokim stopniu okres lodowy wpłynął na rozmieszczenie na powierzchni ziemi tak identycznych, jako też pokrewnych form. Podobnie też aż dotąd zupełnie są nam nieznane liczne, okolicznościowe środki rozsiedlenia. Co się tyczy faktu, że różne gatunki tego samego rodzaju zamieszkują odległe od siebie i odosobnione okolice, to ponieważ proces przemiany odbywał się z koniecz-

ności powoli, możliwe były przeto wszelkie środki, sprzyjające wędrówkom w ciągu bardzo długiego okresu czasu, przez co zmniejsza się do pewnego stopnia trudność wyjaśnienia szerokiego rozmieszczenia gatunków jednego rodzaju.

Ponieważ zgodnie z teoryą doboru naturalnego, nieskończona ilość form pośrednich musiała łączyć sobą wszystkie gatunki każdej grupy przez stopniowania tak delikatne, jakie przedstawiają dzisiejsze nasze odmiany, można zapytać, dlaczego nie widzimy dokoła siebie wszystkich tych form łączących? Dlaczego wszystkie formy organiczne nie zlewają się w jeden powikłany chaos? Ale co się tyczy żyjących jeszcze form, musimy pamiętać, że (wyjąwszy kilka rzadkich wypadków) nie mamy prawa oczekiwać, aby wykryte zostały pomiędzy niemi samemi bezpośrednie formy łączące, lecz tylko — formy pomiędzy niemi i niektóremi wygasłemi i zastąpionemi już formami. Na rozległej nawet przestrzeni, która w czasie długiego okresu zachowała ciągłość swoją i której klimat oraz inne warunki życiowe począwszy od jednego okręgu, zamieszkałego przez pewien gatunek, a kończąc na drugim, zamieszkałym przez inny, pokrewny, stopniowo się tylko zmieniał, nawet tam nie mamy prawa oczekiwać występowania form pośrednich na pograniczach. Albowiem mamy podstawę twierdzić, że tylko nieliczne gatunki danego rodzaju ulegają dalszym przemianom, a inne wymierają w zupełności, nie pozostawiając po sobie zmienionego potomstwa. Z gatunków, które się zmieniają, zmieniają się tylko nieliczne w tej samej okolicy jednocześnie, a wszelkie przemiany odbywają się tylko powoli. Wykazałem także, że odmiany pośrednie, jakie początkowo istniały zapewne w miejscowościach pogranicznych, zastąpione były przez formy pokrewne obu stron; albowiem formy te w skutek wielkiej ich ilości, szybciej ulegają przemianom i doskonaleniu się aniżeli mniej liczne odmiany pograniczne, tak że łączące odmiany z biegiem czasu zostają zastąpione i wytępione.

Skoro przyjmujemy, że nieskończona ilość ogniw pośrednich pomiędzy wygasłemi i żyjącemi mieszkańcami ziemi, a także pomiędzy gatunkami, istniejącemi w każdym kolejnym okresie i jeszcze dawniejszemi—wyginęła, zachodzi pytanie, dlaczego nie każda formacya geologiczna pełną jest szczątków tych ogniw? Dlaczego nie każdy zbiór szczątków kopalnych przedstawia jasny dowód takiego stopniowania i przemiany form życiowych? Jakkolwiek poszukiwania geologiczne wykazały bezwątpienia dawne istnienie licznych ogniw pośrednich, łączących liczne formy życiowe, to wszakże nie wykazują one nieskończenie licznych, delikatnych stopniowań pomiędzy dawniejszemi i obecnie żyjącemi gatunkami, czego wymaga teorya moja, a to jest właśnie jeden z największych i najsilniejszych zarzutów z pośród licznych, stawianych jej. A jakże dzieje się to dalej, że całe grupy gatunków pokrewnych w jednym lub drugim pokładzie geologicznym często tak nagle zdają się występować (z pewnością często tylko się zdają)?! Jakkolwiek wiemy obecnie, że życie organiczne na ziemi naszej pojawiło się w olbrzymio odległym od nas czasie, dawno przed osadzeniem się najgłębszych warstw układu kambryjskiego, to dlaczego jednak nie znajdujemy wielkich warstw pod układem tym, napełnionych szczątkami przodków skamieniałości kambryjskich? Albowiem według

teoryi mojej, układy warstw takich w tych wczesnych i zupełnie nieznanych okresach historyi ziemi, powinnyby się były gdziekolwiekbądź osadzić.

Na te pytania i zarzuty mogę tylko odpowiedzieć przypuszczeniem, że dane geologii są znacznie niedakładniejsze, aniżeli sądzi większość geologów. Ilość egzemplarzy zebrana ze wszystkich muzeów naszych niczem jest absolutnie w porównaniu do licznych pokoleń wielu gatunków, jakie z pewnością istnieć musiały. Wspólna forma rodowa dwóch — trzech gatunków nie będzie zajmowała ściśle środka pomiędzy zmodyfikowanemi ich potomkami pod względem wszystkich swych cech, podobnie jak gołąb skalny nie zajmuje ściśle środka pomiędzy torbaczem i pawikiem w budowie wola i ogona.

Nie będziemy w stanie uznać pewnego gatunku za formę rodową jednego lub wielu gatunków, nawet gdybyśmy obie badali bardzo ściśle, jeśli nie będziemy posiadali większości ogniw łączących; wobec zaś ubóstwa danych geologii zaledwie mamy prawo oczekiwać, że tak liczne ogniwa pośrednie zostaną kiedyś znalezione. Gdyby wykryto dwa lub trzy, albo jeszcze więcej ogniw pośrednich, liczni przyrodnicy uważaliby je wprost za tyleż nowych gatunków, nawet gdyby znaleziono je w różnych pokładach i gdyby różnice ich były bardzo nieznaczne.

Możnaby przytoczyć liczne, żyjące obecnie, wątpliwe formy, stanowiące zapewne odmiany; ale któż mógłby twierdzieć, że w przyszłości nie zostaną jeszcze wykryte liczne pośrednie ogniwa kopalne, tak iż przyrodnicy będą w stanie orzec według zwykłego na rzeczy zapatrywania, czy te formy wątpliwe należy uważać za odmiany, czy też nie? Mała tylko część powierzchni ziemi zbadaną jest pod względem geologicznym, a tylko z pewnych klas organizmów mogą się zachować szczątki kopalne przynajmniej w więszej ilości. Liczne gatunki, skoro raz powstały, nie ulegają nigdy dalszym przemianom, lecz wymierają, nie pozostawiając po sobie zmodyfikowanego potomstwa; okresy zaś, podczas których gatunki ulegały przemianie, były wprawdzie, wyrażone w latach, długie, jednakże w stosunku do okresów, podczas których pozostawały niezmienione, dosyć były krótkie. Szeroko rozmieszczone i panujące gatunki zmieniają się najczęściej i najwięcej, a odmiany są często z początku tylko lokalne; obie te przyczyny czynią jeszcze mniej prawdopodobną możność wykrycia ogniw pośrednich w każdej pojedynczej formacyi. Odmiany miejscowe nie rozprzestrzeniają się w innych, odległych okolicach zanim nie zostają dostatecznie zmienione i wydoskonalone; a gdy się rozprzestrzenią i zostaną wykryte w jednej tylko formacyi geologicznej, będzie się zdawało, że nagle tu wystąpiły i będą wprost za nowe gatunki uważane. Większość formacyj osadzała się w przerwach; a wiek ich jest zapewne krótszy aniżeli przeciętna długotrwałość form gatunkowych. Formacye kolejne są zwykle oddzielone od siebie olbrzymiej długości przerwami czasu; albowiem formacye, zawierające skamieniałości i dosyć znaczną mające miąższość, aby oprzeć się późniejszemu zniszczeniu, mogły się w ogóle tu tylko utworzyć, gdzie obniżającemu się dnu morskiemu dostarczane były liczne osady.

W występujących przeto na przemian okresach wznoszenia i spokoju karta historyi pozostanie zwykle niezapisaną. W czasie tych ostatnich okresów zachodzić będą zapewne liczniejsze przemiany w formach życiowych, podczas zaś okręsów obniżania się więcej form będzie wymierało.

Co do nieobecności bogatych w skamieniałości pokładów poniżej formacyi kambryjskiej, mogę tylko powrócić do hipotezy, jaką przedstawiłem w dziesiątym rozdziale: a mianowicie, jakkolwiek nasze lądy stałe i oceany przetrwały zapewne olbrzymi okres czasu w położeniach wzajemnych, podobnych prawie do dzisiejszych, nie mamy jednak prawa twierdzić, że tak było zawsze; a ztąd wynika, że utwory geologiczne, o wiele starsze od znanych nam obecnie, leżą może zagrzebane pod oceanem. Co się zaś tyczy okoliczności, że od chwili zastygnięcia skorupy ziemskiej czasby nie wystarczył na dokonanie przyjmowanych przez nas przemian organicznych — a ten, przez sir W. Thompsona postawiony zarzut, stanowi prawdopodobnie dotąd jedną z największych trudności—mogę to tylko powiedzieć, że po pierwsze nie wiemy, jak szybko, licząc na lata, gatunki się zmieniają, powtóre zaś, że liczni filozofowie aż dotąd nie mogą się zgodzić na to, aby znajomość nasza budowy wszechświata i ziemi pozwalała nam dokładnie wyliczyć wiek dawnego jej bytu.

Że dane geologii są niedostateczne, każdy to przyzna, że jednak w takim stopniu, jak ja utrzymuję, nie wszyscy się na to zgodzą. Jeśli przyjmiemy dostatecznie długie okresy czasu, geologia wyjaśni nam fakt, iż wszystkie gatunki ulegały przemianie powoli i stopniowo, jak tego teorya moja wymaga. Widzimy to wyraźnie ztąd, iż szczątki organiczne formacyj, tuż po sobie następujących, są stale znacznie więcej z sobą spokrewnione, aniżeli szczątki kopalne formacyj, oddzielonych od siebie długiemi okresami czasu.

Oto suma różnych, najważniejszych zarzutów i trudności, jakie słusznie postawić można teoryi mojej, a o ile można było, powtórzyłem w krótkości odnośne odpowiedzi i wyjaśnienia. Zbyt silnie czułem przez długi czas trudności te, abym mógł o ważności ich wątpić. Zasługuje wszakże na zaznaczenie fakt, że najważniejsze zarzuty dotyczą właśnie kwestyj, których jednozgodnie nie znamy; a nie wiemy nawet, o ile nie znamy ich. Nie znamy wszystkich możliwych przejść pomiędzy najprostszemi i najdoskonalszemi organizmami; nie możemy twierdzić, abyśmy znali wszelkie różnorodne środki rozsiedlenia organizmów podczas niezliczonej ilości tysiącoleci, lub też abyśmy mogli określić, jak dalece niezupełne są dane geologii. Jakkolwiek jednak znaczne są różne te trudności, nie wystarczają one wszakże dla obalenia mojej teoryi pochodzenia drogą powolnych przemian.

Zwróćmy się teraz do drugiej strony naszej kwestyi. Przy hodowli spostrzegamy wielką zmienność, spowodowaną zmienionemi warunkami życia, lub przynajmniej pobudzoną, często jednak w sposób tak niewyraźny, że probujemy uważać zmiany za dowolne. Zmienność podlega licznym powikłanym prawom korelacyi wzrostu, kompensacyi, zwiększonemu używaniu i nieużywaniu części i określonemu wpływowi otaczających warunków życia. Trudno bar-

dzo określić, jak wielkim zboczeniom uległy wytwory kultury naszej; możemy jednak przyjąć, że były one znaczne i że przemiany zostają odziedziczane na długie okresy czasu. Dopóki warunki życia pozostają te same, mamy prawo twierdzić, że przemiana, która w ciągu wielu już pokoleń była odziedziczaną, może też być w przyszłości odziedziczaną w nieograniczonej ilości pokoleń. Z drugiej znów strony mamy dowody na to, że zmienność, gdy raz w grę wstąpiła, nie ustaje przy hodowli w ciągu bardzo długiego czasu; nie wiemy też, czy ona w ogóle ustanie kiedykolwiek, albowiem nasze najstarsze wytwory kultury, wydają okolicznościowo wciąż nowe jeszcze pododmiany.

Człowiek rzeczywiście nie wywołuje zmienności, lecz tylko mimowoli wystawia istoty organiczne na nowe warunki życia, a następnie już przyroda sama działa na organizacyę ich i wywołuje zmienność. Człowiek może jednak wybierać dostarczane mu przez naturę zboczenia do dalszego chowu i gromadzić je przeto w pewnym określonym kierunku; a tak też rzeczywiście czyni. Przystosowuje on w ten sposob zwierzęta i rośliny do własnej swej korzyści i do własnego zadowolenia. Czyni to z planem lub też bezwiednie, zachowując najpożyteczniejsze lub też najbardziej przypadające mu do gustu osobniki, nie myśląc wcale o przemianie rasy. Może on z pewnością wielki wywrzeć wpływ na cechy pewnej rasy przez to, iż w każdem kolejnem pokoleniu wybiera do chowu zboczenia indywidualne tak drobne, że zaledwie są widzialne dla gołego oka. Taki proces bezwiednego doboru sztucznego stanowił wielki czynnik w wytwarzaniu najlepszych i najpożyteczniejszych naszych ras domowych. Że liczne zboczenia, wytworzone przez człowieka, noszą na sobie zazwyczaj cechy gatunków naturalnych, wynika już ztąd, że znane są liczne gatunki, co do których istnieją wątpliwości, czy są odmianami, czy też pierwotnie różnemi gatunkami.

Nie znamy żadnych powodów, dla których prawa działające tak skutecznie ze względu na organizmy w stanie kultury, nie miałyby też działać w naturze. W zachowywaniu najlepiej przystosowanych osobników i ras w ciągłej walce o byt, widzimy czynne i nigdy nie ustające działanie doboru naturalnego. Walka o byt jest nieuniknionym skutkiem wysoko spotęgowanego przyrostu geometrycznego, właściwego wszystkim istotom organicznym. Ten szybki przyrost liczebny może być wykazany rachunkiem, a faktycznie dowiedziony silnem rozmnażaniem się wielu roślin i zwierząt podczas szeregu szczególnie sprzyjających lat oraz przy naturalizowaniu ich w nowej okolicy. Rodzi się więcej osobników, aniżeli może zachować się przy życiu. Jeden gran przewagi może stanowić o tem, jakie osobniki żyć mają dalej, jakie zaś wyginąć, jakie odmiany lub gatunki rozmnażać się mają, jakie zaś zmniejszać się ilościowo i wreszcie wygasnąć. Ponieważ osobniki tego samego gatunku pod każdym względem wstępują w najściślejsze z sobą współzawodnictwo, to też i walka o byt będzie pomiędzy niemi najzaciętszą; będzie też ona tak samo prawie zaciętą pomiędzy odmianami jednego gatunku, a bezpośrednio po tem najzaciętszą pomiędzy gatunkami jednego rodzaju. Lecz walka może też z drugiej strony

bardzo być zaciętą pomiędzy istotami, oddalonemi od siebie na drabinie naturalnej. Najmniejsza przewaga korzystna jaką posiadają pewne osobniki w jakimkolwiekbądź wieku życia i w jakiejbądź porze roku nad współzawodnikami swemi, stanowić może o lepszem, jakkolwiek nieraz bardzo nieznacznem, przystosowaniu się do otaczających warunków naturalnych.

U zwierząt rozdzielnopłciowych występuje w największej ilości wypadków walka samców o posiadanie samic. Najsilniejsze samce lub takie, które najskuteczniej walczyć będą z warunkami życia, pozostawią zwykle najwięcej potomstwa. Lecz zwycięztwo zależeć będzie często od tego, iż samce posiadają broń szczególną, lub środki obronne, albo też wdzięk; a najmniejsza przewaga może prowadzić do zwycięztwa.

Ponieważ geologia wyraźnie wykazuje, że każdy ląd ulegał wielkim przemianom fizycznym, należy przypuszczać, że istoty organiczne w stanie natury zmieniały się zapewne tak jak hodowane przy odmiennych warunkach życia. A skoro tylko zmienność istnieje w przyrodzie, byłaby to rzecz niewytłómaczona, gdyby dobór naturalny nie był tu czynnym.

Często zapewniano, nie zostało to wszakże dowiedzionem, że wielkość przemian w naturze jest ściśle ograniczoną. Jakkolwiek człowiek wpływa wyłącznie tylko na cechy zewnętrzne i działa często według własnych zachcianek, może jednak do wielkich dojść rezultatów w krótkim czasie dlatego, że nagromadza powoli wszystkie w jednym kierunku występujące różnice indywidualne u form hodowanych; a każdy zgodzi się na to, że indywidualne przynajmniej różnice występują u gatunków w stanie naturalnym. Ale bez względu na to, wszyscy przyrodnicy zgadzają się na istnienie odmian, dostatecznie różnych, aby były cytowane w dziełach, traktujących o systematyce. A jednak nikt nie może postawić ścisłej różnicy pomiędzy zboczeniami indywidualnemi i lekkiemi odmianami, lub też pomiędzy wyraźniej odgraniczonemi podgatunkami i gatunkami. Na różnych lądach stałych i w rozmaitych częściach tego samego kontynentu oddzielonych od siebie przez jakiekolwiekbądź przegrody, a także na wyspach leżących w pobliżu lądów stałych, jak wielka żyje ilość form, które jedni doświadczeni przyrodnicy uważają wprost za odmiany, inni za rasy lub podgatunki, jeszcze inni za różne, jakkolwiek blisko z sobą spokrewnione gatunki!

Jeśli zatem rośliny i zwierzęta faktycznie, jakkolwiek bardzo powoli i nieznacznie, zmieniają się, dlaczegoż zboczenia i różnice indywidualne, w jakimbądź kierunku pożyteczne, nie miałyby się zachować i nagromadzać drogą doboru naturalnego, czyli drogą zachowywania się przy życiu form najlepiej przystosowanych? Skoro człowiek cierpliwie wychowywać umie pożyteczne dla niego samego zboczenia, to dlaczegoż przy zmienionych i złożonych warunkach życiowych, nie miałyby występować oraz zachowywać się i utrwalać zboczenia, pożytecznie dla żyjących tworów natury? Jakież granice postawić można sile tej, w ciągu długiego okresu czasu czynnej, ściśle kontrolującej całą konstytucyę, budowę i sposób życia każdej istoty, oraz zachowującej wszystko, co dobre,

a wyłączającej złe? Sądzę, że niepodobna przypuszczać granic dla siły tej, przystosowującej powoli każdą formę do najpowikłańszych stosunków życiowych. Teorya doboru naturalnego, gdybyśmy się nawet na tem tylko ograniczyli, wydaje mi się w najwyższym stopniu prawdopodobną. Dotąd starałem się jaknajrzetelniej powtórzyć w krótkości podniesione przeciwko teoryi tej zarzuty i trudności; teraz zwróćmy się do faktów i wyników specyalnych, przemawiających na korzyść teoryi naszej.

Trzymając się poglądu, iż gatunki są tylko silnie wykształconemi i stałemi odmianami i że każdy gatunek istniał naprzód jako odmiana, możemy zrozumieć, dlaczego niepodobna przeprowadzić granicy pomiędzy gatunkami, uważanemi za produkty tyluż oddzielnych aktów stworzenia oraz pomiędzy odmianami, uważanemi za wytwory praw wtórnych. Trzymając się tegoż poglądu, możemy dalej zrozumieć, dlaczego w okolicy, w której powstały i istnieją dziś liczne gatunki pewnego rodzaju, gatunki te przedstawiają jeszcze liczne odmiany; albowiem tam, gdzie wytwarzanie gatunków na znaczną odbywało się skalę, możemy się w ogóle spodziewać, że obecnie jeszcze odbywa się to samo; a w tym właśnie wypadku odmiany będą początkującemi gatunkami. Prócz tego gatunki wielkich rodzajów, przedstawiających najwięcej odmian czyli gatunków początkujących, zachowują do pewnego stopnia cechy odmian; albowiem różnią się one wzajemnie w mniejszym stopniu, aniżeli gatunki mniejszych rodzajów pomiędzy sobą. Gatunki wielkich rodzajów, blisko z sobą spokrewnione, mają też, o ile się zdaje, ograniczone rozmieszczenie i tworzą w skutek pokrewieństwa wzajemnego małe, dokoła innych gatunków zgromadzone grupy, pod któremi to obu względami także zbliżają się do odmian. Sądząc z tego stanowiska, iż każdy gatunek niezależnie został stworzony, fakta powyższe przedstawiałyby dla nas zagadkowe zjawiska; a przeciwnie odpowiadają one jaknajlepiej przypuszczeniu, że wszystkie gatunki rozwinęły się z odmian.

Ponieważ każdy gatunek dąży do nieograniczonego ilościowego powiększania się w stosunku geometrycznym i ponieważ zmodyfikowani potomkowie każdego gatunku mogą się tem szybciej różnicować, im bardziej oddaleni są od siebie pod względem sposobu życia i organizacyi, im liczniejsze zatem i im różnorodniejsze miejsca zająć mogą w ekonomii przyrody — w doborze naturalnym będzie ciągła dążność do zachowywania jaknajodleglejszych potomków każdego gatunku. Ztąd też w długim przebiegu takich przemian powolnych, nieznaczne różnice właściwe tylko wprost odmianom jednego gatunku, wzniosą się do większych różnic, charakteryzujących gatunki tego samego rodzaju. Nowe i poprawne odmiany zastąpią sobą i wytępią dawniejsze, mniej wydoskonalone i pośrednie podgatunki, w skutek czego właśnie, gatunki staną się po większej części objektami wyraźnie ograniczonemi i łatwo dającemi się odróżnić.

Gatunki panujące grup większych każdej klasy dążą do wydania nowych znów i panujących form, tak iż każda wielka grupa skłania się do tego, aby stać się pod względem cech swoich jeszcze większą i bardziej rozbieżną. Ponieważ jednak nie wszystkie grupy mogłyby się w taki sposób wciąż powięk-

szać, albowiem wreszcie nie mogłyby się na świecie pomieścić, gatunki panujące wypierają sobą mniej rozpowszechnione. To dążenie wielkich grup do powiększania się i rozbieżności cech, w związku z nieuniknionem w skutek tego silnem wygasaniem innych grup, tłómaczy nam uszeregowanie wszystkich form życiowych w grupy, podporządkowane innym w obrębie kilku nielicznych klas wielkich; uszeregowanie to po wsze czasy miało swoje znaczenie. Wielki ten fakt ugrupowania wszystkich istot organicznych w tak zwany układ naturalny, zupełnie byłby dla nas niezrozumiały według zwykłej teoryi stworzenia.

Ponieważ dobór naturalny działa tylko przez nagromadzanie nieznacznych, następujących po sobie zboczeń sprzyjających, nie może on powodować wielkich i nagłych przemian; może się on tylko posuwać bardzo powolnym i małym krokiem. Ztąd też zdanie „Natura non facit saltum", z postępem nauki coraz bardziej stwierdzane, staje się łatwo zrozumiałem na zasadzie tej teoryi. Możemy dalej zrozumieć, dlaczego w całej naturze ten sam cel ogólny osiąganym być może przez nieskończoną prawie różnorodność środków; albowiem każda, raz osiągnięta właściwość będzie przez długi czas odziedziczaną, a nawet różne już do pewnego stopnia utwory mogą być nieraz przystosowane do tego samego celu ogólnego. Jednem słowem pojmujemy, dlaczego przyroda jest tak rozrzutną pod względem różnorodności, a tak skąpą w nowości. Niepodobnaby było atoli zrozumieć, dlaczego istnieje takie prawo przyrody, gdyby każdy gatunek był niezależnie stworzony.

Teorya ta, zdaje mi się, tłómaczy nam także liczne inne fakta. Jakżeż dziwnemby to było, gdyby miał być stworzony ptak w kształcie dzięcioła po to, by owady na ziemi wyszukiwał, gdyby gęś górska, nigdy lub rzadko tylko pływająca, stworzoną została z nogami wiosłowatemi, aby ptak drozdowaty stworzony był do pływania i do karmienia się owadami wodnemi i aby burzyk otrzymał organizacyę, odpowiadającą sposobowi życia alki i tak dalej i dalej. Lecz przyjmując, że gatunki dążą ciągle do ilościowego powiększania się, a dobór naturalny gotów jest wciąż do przystosowywania powoli zmieniającego się potomstwa każdego gatunku do wszelkich niezajętych jeszcze, lub też niezupełnie zajętych miejsc w przyrodzie—przestajemy się faktom tym dziwić, a możemy je nawet przewidywać.

Możemy zrozumieć, dlaczego tak powszechnie panuje w przyrodzie piękno; albowiem może to być przypisane w wysokim stopniu działaniu doboru. Że według naszych pojęć o pięknie, zdarzają się tu nierez wyjątki, nikt nie zaprzeczy, kto spojrzy na niektóre żmije jadowite, niektóre ryby, niektóre wstrętne nietoperze, przedstawiające szpetną podobiznę twarzy ludzkiej. Dobór płciowy nadał najjaskrawsze barwy i inne ozdoby samcom, a niekiedy obu płciom, u wielu ptaków, motylów i innych zwierząt. Uczynił on głos samców wielu ptaków dla samic ich jako też dla uszu naszych muzykalnie dźwięcznym. Kwiaty i owoce upstrzone zostały cudnemi barwy w przeciwstawieniu do liści zielonych po to, aby owady łatwo dostrzegały kwiaty, odwiedzały je i zapładniały, aby nasiona owoców rozrzucane były przez ptastwo. Zkąd to pochodzi,

że pewne barwy, dźwięki i kształty sprawiają przyjemność człowiekowi i niższym zwierzętom — t. j. w jaki spasób poczucie piękna powstało w najprostszej swej formie—o tem wiemy tak samo mało, jak o tem, w jaki sposób pewne zapachy i smaki stały się po raz pierwszy przyjemnemi.

Ponieważ dobór naturalny działa przez współzawodnictwo, przystosowuje on i uszlachetnia mieszkańców każdej okolicy tylko w porównaniu do mieszkańców innych okolic; ztąd też niepowinno nas dziwić, gdy gatunki jakiejkolwiekbądź okolicy, według zwykłego poglądu stworzone i przystosowane specyalnie do tej okolicy, zostają pokonane i zastąpione przez twory naturalizowane z innych okolic; nie powinniśmy się także dziwić, że wszelkie urządzenia w naturze, o ile ocenić możemy, nie są absolutnie doskonałe, nawet oko ludzkie; i że niektóre z nich ustępują bardzo naszemu pojęciu doskonałości. Nie powinno nas dziwić, że żądło pszczoły, używane jako broń przeciw nieprzyjacielowi, powoduje śmierć jej; że trutnie w tak wielkiej ilości stworzone do jednego tylko aktu, zostają później po większej części wytępione przez niepłodne ich siostry; że nasze drzewa iglaste zużywają tak olbrzymią ilość pyłku; że królowa pszczół czuje nienawiść instynktową względem własnych swych córek płodnych, lub też że gąsieniczniki (Ichneumonidae) karmią się żywem ciałem gąsienic i t. d. Ze stanowiska doboru naturalnego należałoby się raczej dziwić temu, że nie zauważono więcej jeszcze takich wypadków braku absolutnej doskonałości.

Złożone i mało znane prawa, rządzące powstawaniem odmian w naturze, o ile wiemy, są też same, co prawa, które rządziły powstawaniem gatunków różnych. W obu wypadkach, warunki fizyczne powodowały, o ile się zdaje, działanie bezpośrednie i określone; w jakim jednak stopniu, powiedzieć nie możemy. Jeśli zatem odmiany wkraczają do nowej okolicy, otrzymują okolicznościowo niektóre z cech właściwych gatunkom tej okolicy. U odmian zarówno jak u gatunków używanie i nieużywanie wywierało, zdaje się, bardzo ważny wpływ; albowiem niepodobna nie przyjąć tego, skoro widzimy kaczkę grubogłową (Micropterus) ze skrzydłami, tak samo prawie do latania nie nadającemi się jak skrzydła kaczki domowej, lub też gdy widzimy ryjącego się Tukutuku (Ctenomys), często ślepego, jakoteż pewne gatunki kretów, zawsze ślepe i szczątki oczów swych mające ukryte pod skórą, albo wreszcie, gdy widzimy ślepe zwierzęta w ciemnych jaskiniach Europy i Ameryki.

U gatunków i odmian, zmiany korelatywne odgrywały, zdaje się, bardzo ważną rolę, tak że gdy pewna część uległa przemianie i inne części z konieczności zostały zmodyfikowane. U gatunków i odmian występuje nieraz powrót do dawno utraconych cech. Jak niewytłómaczonem byłoby według teoryi stworzenia okolicznościowe pojawienie się smug na łopatkach i nogach różnych gatunków rodzaju konia i ich mieszańców; a jak łatwo objaśnia się fakt ten, gdy przyjmiemy, że wszystkie te gatunki pochodzą od wspólnego pręgowanego przodka, podobnie jak wszystkie nasze domowe rasy gołębi pochodzą od błękitno-zielonego gołębia skalnego z czarnemi obwiązkami skrzydeł.

Na zasadzie zwykłego poglądu, że każdy gatunek został niezależnie stworzony, jak można wytłómaczyć sobie, że cechy gatunkowe czyli te, któremi różnią się od siebie gatunki jednego rodzaju, bardziej są zmienne, aniżeli cechy rodzajowe, dla wszystkich gatunków te same? Dlaczego np. barwa kwiatu w jakimbądź gatunku rodzaju, gdzie wszystkie inne gatunki inaczej są zabarwione, bardziej jest skłonną do zmienności, aniżeli w tym razie, gdy wszystkie gatunki tego samego rodzaju jednakowej są barwy?

Jeśli gatunki są tylko silnie zróżnicowanemi odmianami, których cechy dosiągnęły wysokiego stopnia stałości, wszystko to staje się jasnem; albowiem od czasu oddzielenia się od wspólnej formy rodowej, uległy one w cechach swych pewnym zboczeniom, przez które stały się gatunkowo różnemi; i dlatego też te same cechy będą wciąż coraz mniej jeszcze stałemi aniżeli cechy rodzajowe, które od bardzo już dawnego czasu odziedziczały się niezmiennie. Przez teoryę stworzenia niepodobna wyjaśnić faktu, dlaczego cecha rozwinięta u jakiegokolwiekbądź gatunku pewnego rodzaju w sposób niezwykły i przeto, o ile naturalnie sądzić możemy, bardzo ważna, skłonna jest szczególniej do zmienności; tymczasem według mego poglądu, część ta od czasu oddzielenia się różnych gatunków od wspólnej formy rodowej uległa niezwykłym przemianom, a dlatego właśnie oczekiwać należy dalszej jeszcze jej zmienności. Przeciwnie zaś może się też zdarzyć, że pewna część w najniezwyklejszy rozwinięta sposób, jak np. skrzydło nietoperza, nie jest bardziej zmienną, aniżeli jakakolwiekbądź inna część, wspólna wielu podrzędnym formom, czyli od bardzo dawna już odziedziczana; albowiem w tym wypadku stała się ona niezmienną w skutek długotrwałego doboru naturalnego.

Rzućmy okiem na instynkta, a pomimo że niektóre z nich bardzo są dziwne, teoryi naturalnego doboru nieznacznych i stopniowych przemian nie nastręczają jednak większych trudności, aniżeli twory cielesne. Można na zasadzie teoryi tej zrozumieć, dlaczego przyroda tylko w małych stopniowaniach zaopatruje różne zwierzęta tej samej klasy w różne instynkta. Starałem się wykazać, jak wiele światła rzuca zasada stopniowego rozwoju na dziwny instynkt budowniczy pszczoły. Przyzwyczajenie niewątpliwie odgrywa też często rolę przy modyfikacyi instynktów; ale nie jest to jednak niezbędnem, jak to na bezpłciowych owadach widzimy, nie pozostawiających potomstwa, na które przelaćby mogły skutki długotrwałego przyzwyczajenia. Na zasadzie poglądu, że wszystkie gatunki jednego rodzaju pochodzą od wspólnego przodka, od którego odziedziczyły wiele wspólnych cech, możemy zrozumieć przyczynę, dla której gatunki pokrewne, wystawione na zupełnie odmienne warunki życiowe, posiadają jednakowe prawie instynkta; tak np. drozdy zwrotnikowej i umiarkowanej Ameryki Południowej wyścielają wewnątrz gniazda swe mułem, podobnie jak nasze gatunki europejskie. W skutek poglądu, iż instykta zostały tylko powoli drogą doboru naturalnego nabyte nie powinniśmy się dziwić, jeśli niektóre z nich są jeszcze niedoskonałe i chybiające celu i jeśli niektóre są dla innych zwierząt szkodliwe.

Jeśli gatunki są tylko wydoskonalonemi i stałemi odmianami, pojmujemy ztąd natychmiast, dlaczego potomkowie ich, którzy powstali drogą krzyżowania, podlegają tym samym prawom złożonym, co krzyżowane potomstwo powszechnie uznawanych odmian: w sposobie i stopniu podobieństwa do rodziców, w zlewaniu się wzajemnem przez kilkakrotne krzyżowanie i pod innemi podobnemi względami. Podobieństwo to byłoby niepojętym faktem, gdyby gatunki miały być niezależnie od siebie stworzone, a odmiany gdyby były powstały przez wtórne tylko siły.

Jeśli zgodzimy się na to, iż dane geologii są w najwyższym stopniu niezupełne, to w każdym razie znane nam fakta geologiczne silnie popierają teoryę pochodzenia drogą przemian powolnych. Nowe gatunki powoli i w przerwach występowały od czasu do czasu na scenę, a wielkość przemian, jakim ulegały po przeciągu jednakowych okresów czasu, u różnych grup bardzo jest rozmaitą. Wygasanie gatunków lub całych grup gatunków, które w historyi świata organicznego tak wielką odgrywało rolę, wynika bezwarunkowo prawie z zasady doboru naturalnego, albowiem formy dawne zastąpione zostają przez nowe i udoskonalone. Ani gatunki pojedyncze, ani też grupy gatunków nie pojawiają się na nowo, skoro łańcuch zwykłego rozmnażania się został raz przerwanym. Stopniowe rozszerzanie się form panujących przy powolnej modyfikacyi ich potomków powoduje, iż formy życiowe po przeciągu długich okresów czasu wydają się tak, jak gdyby jednocześnie na całej powierzchni ziemi uległy przemianom. Fakt, że szczątki kopalne każdej formacyi pod względem cech swoich zajmują do pewnego stopnia środek pomiędzy skamieniałościami formacyj, leżących pod nią i nad nią, wyjaśnia się łatwo przez ich pośrednie stanowisko w szeregu rozwojowym. Wielkiej doniosłości fakt, że wszystkie organizmy wygasłe należą wraz z istotami żyjącemi do jednego wielkiego układu, stanowi wynik naturalny tego, iż żyjące oraz wygasłe istoty są potomkami wspólnych przodków rodowych. Ponieważ w ogóle gatunki rozbiegły się w cechach swych w ciągu długiego przebiegu rozwoju drogą modyfikacyj, możemy zrozumieć, dlaczego dawniejsze formy, lub też dawniejsi przodkowie każdej grupy często zajmują do pewnego stopnia pośrednie położenie pomiędzy żyjącemi obecnie grupami. Formy nowsze uważane bywają w ogóle za wyżej stojące na drabinie rozwojowej, aniżeli dawniejsze; a muszą one rzeczywiście stać wyżej od tych ostatnich, albowiem późniejsze i bardziej wydoskonalone formy pokonały zapewne dawniejsze i mniej wydoskonalone w walce o byt. Organy ich są też w ogóle więcej specyalizowane dla różnych czynności.

Fakt ten najzupełniej się zgadza z innym, a mianowicie tym, że liczne istoty obecnie jeszcze posiadają prostą i mało wydoskonaloną organizacyę, odpowiadającą prostym warunkom życia, zgadza się on także z tem, że niektóre formy cofnęły się wstecz w organizacyi swojej, dlatego że w każdym stopniu rozwoju snadniej się przystosowywały do zmienionego i uproszczonego sposobu życia. Wreszcie staje się zrozumiałem dziwne prawo długotrwałości form pokrewnych na tym samym lądzie stałym — jak np. torbaczy w Nowej Holandyi,

zwierząt bezzębnych w Ameryce Południowej, i t. p., albowiem w obrębie tego samego lądu formy obecnie żyjące oraz wygasłe, ściśle spokrewnione są z sobą przez pochodzenie swe.

Co do rozmieszczenia geograficznego, jeśli przyjmiemy, że w przeciągu długich okresów czasu, w skutek dawniejszych zmian klimatycznych i geograficznych oraz działania licznych okolicznościowych i nieznanych środków rozmieszczenia, odbywały się wielkie wędrówki z jednej części świata do innej — zrozumiemy wtedy przez teoryę pochodzenia drogą ciągłych przemian większość faktów przewodnich rozmieszczenia. Możemy zrozumieć dlaczego istnieje tak uderzający paralelizm w rozmieszczeniu geograficznem istot organicznych oraz w geologicznem ich następstwie w czasie; albowiem w obu wypadkach istoty te są połączone wzajemnie więzami zwykłego płodzenia, a środki przemiany były jedne i te same. Pojmujemy całe znaczenie dziwnego faktu, uderzającego każdego podróżnika, że na tym samym lądzie stałym w okolicach gorących i mroźnych, na górach i dolinach, na bagnach i w pustyniach większość mieszkańców każdej wielkiej klasy najwidoczniej jest z sobą spokrewniona; przedstawia ona bowiem zwykle potomków tych samych przodków rodowych oraz pierwszych kolonistów. Przyjmując zasadę wędrówek dawniejszych po większej części w związku z odpowiednią przemianą, pojmujemy, uwzględniając okres lodowy, tożsamość niektórych roślin i bliskie pokrewieństwo wielu innych na najodleglejszych górach oraz w południowej i północnej strefie umiarkowanej, a także bliskie pokrewieństwo niektórych mieszkańców morskich w północnych i południowych szerokościach umiarkowanych, jakkolwiek oddzielonych od siebie przez całe morze zwrotnikowe. A gdy dwie okolice posiadają tak zgodne warunki życiowe, jak tylko tego wymagają jedne i te same gatunki, nie powinniśmy się dziwić, że mieszkańcy ich bardzo się jednak różnią między sobą, jeśli okolice te podczas długich okresów zupełnie były odosobnione; ponieważ bowiem stosunki orgnizmów do organizmów są najważniejsze ze wszystkich, a dwie te okolice otrzymywały zapewne w różnych czasach i w różnym stosunku kolonistów z trzeciej okolicy lub naprzemian jedna od drugiej, przebieg przemian będzie przeto z konieczności różnym w obu okolicach.

Przypuszczając wędrówki z następującemi potem przemianami, możemy zrozumieć, dlaczego wyspy oceaniczne zamieszkałe są przez nieliczne tylko gatunki, z których znaczna jednak ilość stanowi gatunki specyalne lub endemiczne. Widzimy wyraźnie, dlaczego gatunki grup zwierzęcych, nie mogących przebywać wielkich przestrzeni oceanu, jak żaby i ssące lądowe, nie zamieszkują wysp oceanicznych, a dlaczego, naodwrót, nowe i szczególne gatunki nietoperzy, zwierząt mogących przebyć ocean, występują tak często na wyspach, bardzo oddalonych od lądu stałego. Takie fakty, jak obecność szczególnych gatunków nietoperzy i brak wszelkich innych zwierząt ssących na wyspach oceanicznych zupełnie byłyby niepojęte na zasadzie teoryi niezależnych aktów stworzenia.

Istnienie blisko z sobą spokrewnionych lub zastępczych gatunków w dwóch okolicach, warunkuje się na zasadzie teoryi wspólnego pochodzenia drogą przemian powolnych tem, że jednakowi ich rodzice zamieszkiwali przedtem obie okolice; a znajdujemy prawie bez wyjątku, że gdzie liczne blisko spokrewnione z sobą gatunki zamieszkują dwie okolice, tam też w obu istnieją jednocześnie niektóre gatunki identyczne. Gdzie zaś występują liczne spokrewnione z sobą, lecz różne gatunki, tam istnieją także liczne wątpliwe formy i odmiany tych samych grup. Jest to prawo bardzo ogólne, że mieszkańcy każdej okolicy spokrewnieni są z mieszkańcami tej najbliższej okolicy, z której nastąpiła prawdopodobnie wędrówka. Stosuje się to do wszystkich prawie roślin i zwierząt archipelagu Galapagos, wyspy Juan Fernandez i innych wysp Amerykańskich, spokrewnionych w uderzający sposób z mieszkańcami sąsiedniego lądu stałego Ameryki; podobnie też zachowują się mieszkańcy archipelagu Zielonego Przylądka i innych wysp Afrykańskich względem mieszkańców stałego lądu Afryki. Należy przyznać, że fakta te byłyby zupełnie niepojęte według zwykłej teoryi stworzenia.

Jak widzieliśmy, fakt że wszystkie dawniejsze i obecne istoty organiczne mogą być uszeregowane w kilka wielkich klas i w grupy, podporządkowane innym, przyczem grupy wygasłe mieszczą się często pomiędzy żyjącemi, fakt ten, powiadam, wyjaśnić się daje przez teoryę doboru naturalnego wraz z pozostającemi z nią w związku zjawiskami wygasania oraz rozbieżności cech. Taż sama teorya tłómaczy także, dlaczego wzajemne pokrewieństwo gatunków i rodzajów jest w każdej klasie tak powikłanem i rozległem. Tłómaczy ona, dlaczego pewne cechy o wiele lepiej użyte być mogą przy klasyfikacyi, niż inne; dlaczego cechy wywołane przystosowaniem, jakkolwiek bardzo ważne dla istoty żyjącej, niezmiernie małej są wagi przy klasyfikacyi; dlaczego cechy, dotyczące organów szczątkowych, jakkolwiek organy te do niczego nie służą ustrojowi, posiadają częstokroć wysoką doniosłość klasyfikacyjną i dlaczego cechy embryonalne mają nieraz wartość największą. Prawdziwe pokrewieństwo wszystkich organizmów w przeciwstawieniu do podobieństwa, zależnego od przystosowania, wynika ze wspólnego dziedziczenia czyli z pochodzenia rodowego. Układ naturalny przedstawia uszeregowanie genealogiozne, przyczem osiągnięte stopnie różnic oznaczone są wyrazami: odmiana, gatunek, rodzaj, rodzina, i t. d.; linie zaś pochodzenia musimy odnajdywać za pośrednictwem cech najstalszych, bez względu na jakość ich i znaczenie życiowe.

Zjawiska, iż w ręce ludzkiej, w skrzydle nietoperza, w płetwie foki i w nodze konia znajdują się te same kości, —że jednakowa ilość kręgów tworzy szyję żyrafy i słonia, oraz liczne inne fakta podobne, wyjaśniają się przez teoryę pochodzenia drogą nieznacznych i kolejnych przemian. Podobieństwo planu budowy w skrzydle i nodze nietoperza, pomimo, iż części te, są, że tak powiem, przeznaczone do różnych zupełnie czynności,—w szczękach i nogach krabów,— w płatkach korony, pręcikach i słupkach kwiatów wyjaśnia się również przez przypuszczenie powolnej przemiany części lub organów, które we wspólnej for-

mie rodowej każdej z tych klas były początkowo jednakowe. Przyjmując, że przemiany powolne nie zawsze we wczesnym już występują wieku i odziedziczane zostają w odpowiednim, a nie we wczesnym wieku, staje się jasnem, dlaczego zarodki ssących, ptaków, gadów i ryb tak bardzo są do siebie podobne i tak wysoce niepodobne do swych form dorosłych. Nie można się dalej dziwić, że zarodek zwierzęcia ssącego lub ptaka, oddychającego sprężystem powietrzem, posiada szczeliny skrzelowe i tętnice w łukach, podobnie jak ryba, oddychająca za pomocą dobrze rozwiniętych skrzel powietrzem, rozpuszczonem w wodzie.

Nieużywanie, podtrzymywane przez dobór naturalny, prowadzi często do zanikania organu, gdy stał się zbytecznym przy odmiennym sposobie życia lub też przy zmiennych warunkach życiowych, a to daje nam właściwe wyobrażenie o znaczeniu organów szczątkowych. Lecz nieużywanie i dobór naturalny działają zazwyczaj na każdą istotę wtedy dopiero, gdy osiągnęła ona dojrzałości oraz samodzielności w walce o byt. We wczesnym zaś wieku życia będą one wywierać nieznaczny tylko wpływ na organ, a ztąd też organ w takim wieku nie zmniejsza się i nie zanika. Cielę np. posiada siekacze, które w górnej szczęce nie przerzynają dziąseł; jest to dziedzictwo po dawnym przodku, który miał dobrze rozwinięte zęby, a możemy przyjąć, że zęby te uległy zanikowi u zwierzęcia dojrzałego przez ciąg wielu kolejnych pokoleń w skutek nieużywania, albowiem język, podniebienie lub też wargi zostały doskonale przystosowane przez dobór naturalny do skubania paszy bez pomocy siekaczy, gdy tymczasem u cielęcia te ostatnie nie zostały naruszone i na zasadzie prawa dziedziczenia w odpowiednim wieku zostały w taki sposób odziedziczane od najdawniejszych czasów aż do naszych dni.

Przyjmując, iż każda istota organiczna została oddzielnie stworzoną wraz ze wszystkiemi swemi częściami pojedynczemi, jakże niezrozumiałym staje się dla nas fakt, że organy, noszące na sobie wyraźne piętno nieużyteczności, jak np. ukryte w dziąsłach siekacze cielęcia, lub też pomarszczone skrzydła pod zrosłemi z sobą pokrywami u niektórych chrząszczy, tak często występują!

Powtórzyłem najgłówniejsze fakta i rozumowania, jakie doprowadziły mnie do niewzruszonego przekonania, że gatunki ulegały przemianom w ciągu długiej drogi rodowego swego rozwoju. Działo się to za pośrednictwem naturalnego doboru licznych, kolejnych, nieznacznych przemian pożytecznych, przy silnem współdziałaniu odziedziczonych skutków używania i nieużywania części, a także w mniejszym stopniu przy współdziałaniu wpływów bezpośrednich lub przemian na pozór przypadkowych, co stanowi skutek przystosowania się w czasie obecnym lub też dawniejszym. Może się zdawać, iż częstotliwość i doniosłość tego ostatniego rodzaju przemian zbyt mało uwzględniałem, jako czynniki, prowadzące do stałych modyfikacyj w budowie, niezależnie od doboru naturalnego. Ponieważ zaś poglądy moje w ostatnich czasach były wielokrotnie błędnie przedstawiane, a utrzymywano, że przypisuję przemianę gatunków wyłącznie tylko doborowi naturalnemu, pozwolę więc sobie zauważyć, że tak

w pierwszem wydaniu dzieła jakoteż w późniejszych, wypowiedziałem następujące zdanie na ważnem miejscu, a mianowicie przy końcu wstępu: „Jestem przekonany, że dobór naturalny stanowi najgłówniejszy, jakkolwiek nie jedyny środek przemiany istot żyjących". To jednakże nic nie pomogło. Wielką jest siła błędnego przedstawiania rzeczy; lecz historya wiedzy uczy, że siła ta jest na szczęście niedługotrwałą.

Niepodobna przypuścić, aby pewna błędna teorya mogła wyjaśnić wszystkie powyższe, obszerne klasy faktów tak, jak wyjaśnia je, o ile mi się zdaje, teorya doboru naturalnego. Zarzucano mi niedawno, że nie można tego z pewnością twierdzić; lecz jest to metoda, używana pospolicie w życiu przy rozjaśnianiu zwykłych zjawisk, a której trzymali się także często najwięksi przyrodnicy. Taką drogą doszła nauka do teoryi falowania światła, a pogląd o obrocie ziemi naokoło osi własnej aż do niedawnego czasu nie był także poparty żadnym bezpośrednim dowodem. Nie jest to żaden poważny zarzut, że nauka aż dotąd nie rozjaśniła jeszcze o wiele trudniejszego pytania, dotyczącego mianowicie istoty i początku życia. Któż zna istotę przyciągania czyli grawitacyi? Jakkolwiek Leibnitz oskarżył raz Newtona o to, ze wprowadził on „do filozofii tajemnicze czynniki i cuda", to jednak rezultaty, wynikające z tego nieznanego elementu przyciągania, bez zarzutu są przyjmowane.

Nie widzę żadnego poważnego powodu, dla którego poglądy w dziele tem wypowiedziane, miałyby się sprzeciwiać czyimkolwiekbądź uczuciom religijnym. Powinniśmy się uspokoić (dowodzi to bowiem, jak przemijającemi są wrażenia podobne), przypomniawszy sobie, iż największe odkrycie ducha ludzkiego, a mianowicie prawo przyciągania czyli grawitacyi, zakwestyonował także Leibnitz „jako sprzeciwiające się religii naturalnej oraz objawieniu". Pewien znakomity pisarz i duchowny pisał do mnie: „że przekonał się, iż tak samo wzniosłą ideą bóstwa jest wiara w stworzenie kilku tylko form rodowych, zdolnych do samodzielnej przemiany w inne niezbędne formy, jak i wiara w ciągłe nowe akty stworzenia, niezbędne do wypełniania luk, jakie powstały w skutek działania praw życiowych". Ale dlaczegoż, spytać można, wszyscy prawie znakomici przyrodnicy i geologowie przed niedawnym jeszcze czasem zarzucili pogląd o zmienności gatunków? Nie można przecież twierdzić, że istoty organiczne w stanie natury nie ulegają przemianom; nie można dowieść, że wielkość zmian, zachodzących w ciągu długiego czasu jest ograniczoną; nie istnieje jeszcze dotąd różnica określona pomiędzy gatunkami i wyraźnemi odmianami, niepodobna też jej wcale postawić. Niepodobna twierdzić, że gatunki przy krzyżowaniu stale są niepłodne, a odmianny niezmiennie płodne, ani też— że niepłodność stanowi szczególną jakąś właściwość i cechę stworzenia. Wiara w to, iż gatunki są tworami niezmiennemi, była prawie nieuniknioną dopóty, dopóki przypisywano ziemi krótki tylko czas istnienia; ale obecnie, gdy wyrobiliśmy sobie pojęcie o długości czasu, zbyt skłonni jesteśmy do przypuszczenia, bez wszelkiego nawet dowodu, że kronika geologiczna tak jest zupełną, iż

przedstawiłaby nam wyraźny dowód zmienności gatunków, gdyby takowa miała miejsce.

Główna atoli przyczyna naturalnej naszej niechęci przypuszczenia, iż jeden gatunek wydał drugi, różny zupełnie, polega na tem, że niechętnie przyjmujemy zazwyczaj wszelką znaczniejszą przemianę, stopniowość której jest nam nieznaną. Jest to ta sama trudność, jaką uczuli niektórzy geologowie, kiedy Lyell wypowiedział pogląd, że skały lądowe i doliny wielkie zostały utworzone i wyżłobione przez siły, do dziś dnia jeszcze działające. Duch ludzki nie może wyobrazić sobie dokładnie znaczenia wyrazów „milion lat"; nie może on obliczyć oraz zrozumieć całej potęgi działania wielu powolnych przemian, jakie nagromadziły się podczas nieskończonej prawie ilości pokoleń.

Jakkolwiek najzupełniej jestem przekonany o słuszności poglądów, w dziele tem zawartych, nie spodziewam się jednak bynajmniej, aby przekonał o tem wytrawnych przyrodników, którzy znają liczne fakta, skłaniające ich od bardzo dawna do poglądów wprost przeciwnych moim. Łatwo jest nieznajomość naszą pewnych faktów ukryć pod wyrazem „plan stworzenia", „jedność typu" i t. p. oraz przypuszczać, że się coś wyjaśnia wtedy, gdy rzeczywiście powtarza się tylko fakta. Kto jest z natury skłonny do nadawania większej wartości niewyjaśnionym trudnościom aniżeli pewnej sumie wyjaśnionych faktów, ten z pewnością teoryę moją zarzuci. Na niektórych przyrodników, mających umysł podatniejszy i zawahanych już w wierze w niezmienność gatunków, dzieło to wywrze może pewne wrażenie; ale z wiarą spoglądam na przyszłość, na młodych, naprzód podążających przyrodników, którzy zdolni będą do bezstronnego osądzenia tej kwestyi. Kto przyjmie pogląd, że gatunki są zmienne, ten przyniesie wielką usługę nauce przez sumienne wyznawanie przekonania swego; albowiem tylko w taki sposób powoli usuniętym być może cały ciężar przesądów, uciskających tę kwestyę.

Niektórzy wybitni przyrodnicy niedawno jeszcze utrzymywali, że wielka ilość mniemanych gatunków każdego rodzaju nie przedstawia prawdziwych gatunków, gdy przeciwnie, inne gatunki stanowią rzeczywiste t. j. samodzielnie stworzone gatunki. Jest to, zdaje mi się, wniosek dziwny. Przypuszczają oni, że znaczna ilość form, które sami uważali niedawno za specyalnie stworzone i które obecnie jeszcze uważane są za takie przez większość przyrodników i posiadają tem samem wszystkie zewnętrzne, charakterystyczne cechy gatunków — zostały wywołane drogą przemian; nie ośmielają się jednak poglądu tego zastosować i do innych nieznacznie tylko różniących się od nich form. Pomimo to nie twierdzą oni jednak, aby mogli podać definicyę lub też tylko przypuszczenie co do tego, które formy życiowe zostały stworzone, które zaś powstały tylko w skutek wtórnych praw? Przypuszczają oni w jednym wypadku przemianę, jako vera causa, a zarzucają takową dobrowolnie w drugim, nie wykazując przyczyny różnicy w obu wypadkach. Nadejdzie dzień, kiedy będzie to przytaczanem jako szczególny dowód błędności poglądów z góry powziętych. Pisarze ci, zdaje mi się, nie są uderzeni dziwnym aktem stworzenia

bardziej, aniżeli zwykłym porodem. Ale czyż rzeczywiście sądzą oni, że w niezliczonych momentach historyi ziemi naszej, za każdym razem pewne atomy elementarne pobudzane były do wspólnego wytwarzania tkanek żywych? Czy sądzą oni, że w każdym przypuszczalnym akcie stworzenia powstał jeden tylko, czy też liczne osobniki? Czy wszystkie tak liczne gatunki roślin i zwierząt zostały stworzone w postaci nasion i jaj, czy też jako osobniki dojrzałe? A zwierzęta ssące w szczególności, czy stworzone zostały nie z rzeczywistą cechą odżywiania się w ciele macierzystem? Bezwątpienia na niektóre z tych pytań nie odpowiedzą ci, co wierzą w stworzenie niewielu tylko form rodowych lub też pewnej pojedynczej formy organizmów. Różni pisarze zapewniali, że tak samo łatwo jest wierzyć w stworzenie miliona istot, jak i jednej; lecz Maupertuis'a zasada filozoficzna o „najmniejszej działalności" skłania nas raczej do przyjęcia mniejszej liczby; a z pewnością nie powinniśmy przypuszczać, że niezliczona ilość istot w każdej wielkiej klasie stworzoną została z jawnemi lecz nierzeczywistemi cechami pochodzenia od wspólnego przodka.

Przypominając dawny stan rzeczy, wypowiedziałem w poprzednich rozdziałach i w innych miejscach kilka zdań, dowodzących, że przyrodnicy wierzą w pojedyncze powstanie każdego gatunku; za to zostałem, że tak powiem, bardzo zganiony. Bezwątpienia wszakże taką była wiara powszechna, gdy zjawiło się pierwsze wydanie niniejszego dzieła. Rozmawiałem dawniej z bardzo wielu przyrodnikami o kwestyi rozwoju i nieraz słyszałem od nich sympatyczne i przychylne mi zdanie. Prawdopodobnie myśleli wtedy niektórzy o rozwoju; lecz albo nie wypowiadali myśli swych, lub też wyrażali się tak dwuznacznie, że nie łatwo było zrozumieć ich poglądy. Obecnie rzeczy zupełnie się zmieniły i każdy prawie przyrodnik przyjmuje wielkie prawo rozwoju. Istnieją jeszcze atoli niektórzy, co twierdzą, że gatunki zostały stworzone środkami zupełnie niewyjaśnionemi i wydały nagle formy nowe i różne zupełnie; lecz jak wykazałem, możnaby przytoczyć ważne dowody, że przeciwnie, odbywały się wielkie i powolne przemiany. Z naukowego punktu widzenia i ze względu na dalsze badania, pogląd że formy nowe rozwinęły się nagle w sposób nieznany z dawnych i bardzo różnych form, niewiele tylko przewyższa sobą dawną wiarę w powstanie gatunków z pyłu ziemi.

Można się jeszcze spytać, jak dalece rozciągam naukę o przemianie gatunków? Na pytanie to trudno jest odpowiedzieć dlatego, że im bardziej różnią się rozpatrywane przez nas formy, tem dowody na korzyść wspólności ich pochodzenia stają się mniej liczne i słabsze. Wszelako niektóre ważne dowody mają bardzo rozległe zastosowanie. Wszyscy członkowie całej klasy mogą być połączeni stosunkami pokrewieństwa i wszyscy mogą być według tej samej zasady uklasyfikowani w pewne grupy, podporządkowane innym. Szczątki kopalne wypełniają nieraz sobą wielkie luki pomiędzy żyjącemi rzędami układu.

Organy w stanie szczątkowym często dowodzą, że dawny przodek posiadać musiał te same organy w zupełnie rozwiniętym stanie; ztąd też istnienie ich w niektórych wypadkach dowodzi olbrzymich przemian u potomków. W ca-

łych klasach są nieraz niektóre utwory zbudowane według wspólnego typu, a we wczesnym wieku zarodki ściśle podobne są do siebie. Dlatego też nie wątpię, że teorya pochodzenia drogą powolnych przemian obejmuje sobą wszystkich członków jednej klasy lub też jednego państwa. Sądzę, że zwierzęta pochodzą najwyżej od czterech, pięciu, a rośliny od tyluż lub od jeszcze mniejszej ilości form rodowych.

Analogia zaprowadziłaby mnie jeszcze o krok dalej, a mianowicie do przypuszczenia, że wszystkie rośliny i zwierzęta pochodzą od jednej tylko formy rodowej; jednakże analogia mogłaby tu być błędną przewodniczką. Pomimo to wszakże wszystkie istoty żyjące posiadają z sobą wiele wspólnego w chemicznym swym składzie, budowie komórkowej, prawach wzrostu oraz wrażliwości na wpływy szkodliwe. Widzimy to nawet w tak małoznacznej okoliczności, jak ta, że ta sama trucizna w jednakowy sposób działa na rośliny i zwierzęta, lub też że jad, wydzielany przez galasówkę, powoduje narośle potworne na dzikiej róży oraz na dębie. U wszystkich istot organicznych, wyjąwszy być może najniższe, rozmnażanie się płciowe, jest, zdaje się, w zasadzie takiem samem. U wszystkich, o ile dotąd wiadomo, pęcherzyk zarodkowy stanowi jedno i to tamo. Ztąd też każda osobnikowa istota organiczna z jednego rozwija się źródła. A nawet co się tyczy podziału istot żyjących na dwie główne grupy, na państwo roślinne i zwierzęce, znane są niektóre niższe formy, które pod względem cech swoich tak dokładny zajmują środek pomiędzy niemi, że przyrodnicy wciąż się jeszcze nie zgadzają z sobą, do jakiego państwa należy je zaliczyć; profesor Asa Gray zauważył, że „spory i inne do rozmnażania służące części niektórych niższych wodorostów wiodą początkowo zwierzęce, później zaś stanowczo roślinne życie". Według zasady doboru naturalnego i rozbieżności cech nie jest niemożebnem, aby rośliny i zwierzęta mogły się rozwinąć z takich niższych form pośrednich. A jeśli się na to zgodzimy, musimy też przypuścić, że wszystkie istoty organiczne, które kiedykolwiek na ziemi tej żyły, pochodzą od jakiejś wspólnej formy rodowej. Wniosek ten atoli opiera się tylko na analogii, a nie jest to rzeczą zasadniczą, czy przyjmiemy go lub nie. Bezwątpienia możliwem jest, jak to zauważył G. H. Lewes, że w samym początku życia rozwinęły się odrazu liczne, a różne formy; jeśli jednak było tak rzeczywiście, w takim razie należy wnosić, że tylko bardzo nieliczne z nich pozostawiły po sobie zmienione potomstwo. Albowiem, jak to już zaznaczyliśmy wyżej, ze względu na członków każdej wielkiej klasy, jak kręgowców, stawonogich, i t. d., posiadamy w ich embryonalnych, homologicznych stosunkach i utworach szczątkowych stanowcze dowody, że wszystkie pochodzą od jednego wspólnego przodka.

Jeśli poglądy wypowiedziane przezemnie w dziele niniejszem oraz przez Wallace'a w dzienniku Lineusza, lub też analogiczne zapatrywania na pochodzenie gatunków, zostaną powszechnie przyjęte, można już z góry przewidzieć, że historyę naturalną oczekuje wielki przewrót. Systematycy będą mogli jak dotąd pracom swym się oddawać, nie będąc dręczonemi już jednak widmem wątpliwości,

czy ta lub owa forma przedstawia rzeczywisty gatunek. Stanowić to będzie, a mówię z własnego doświadczenia, niemałe ułatwienie. Ciągła walka co do tego, czy pięćdziesiąt angielskich odmian maliny stanowią rzeczywiste gatunki, ustanie. Systematycy będą musieli to tylko rozwiązać, (co wcale jednak nie jest łatwem) czy pewna forma dosyć jest stałą lub dosyć różną od innych form, aby mogła być ściśle określoną; jeśli zaś tak jest, to czy różnice są dostatecznie ważne, aby zasługiwały na nazwę gatunkową. Ten ostatni punkt wymagać będzie o wiele ściślejszego niż dotąd rozważania tam, gdzie najdrobniejsze różnice pomiędzy dwiema formami, jeśli takowe nie zlewają się z sobą przez formy przejściowe, wystarczały dla większości przyrodników, aby obie formy podnieść do stopnia gatunku.

Będziemy tedy musieli przyjąć, że jedyna różnica pomiędzy gatunkami i wyraźnemi odmianami polega tylko na tem, iż te ostatnie dziś jeszcze połączone są z sobą przez ogniwa przejściowe, lub też uważane są za połączone, gdy tymczasem gatunki dawniej były takowemi. Nie chcąc zatem nie uwzględniać obecnie jeszcze istniejących ogniw przejściowych pomiędzy dwiema jakiemikolwiekbądź formami, zmuszeni będziemy staranniej rozważyć właściwy stopień różnicy pomiędzy niemi oraz bardziej go cenić. Bardzo jest możliwem, że formy powszechnie uznawane dziś jako zwykłe odmiany, w przyszłości zasługiwać będą na miano gatunków, w którym to wypadku język naukowy zeszedłby się z pospolicie używanym. Jednem słowem musielibyśmy gatunki traktować w taki sposób, jak dziś traktują przyrodnicy rodzaje, uważając te ostatnie za dowolne tylko grupy, wprowadzone wprost dla wygody. Nie stanowi to również wesołej perspektywy; ale przynajmniej zwolnieni będziemy przeto od daremnego szukania nieznanej i niemożliwej do odkrycia istoty „gatunku".

Inne, ogólniejsze gałęzie historyi naturalnej zyskają także bardzo wiele. Używane przez przyrodników wyrażenia: związek, pokrewieństwo, typ wspólny, stosunek rodowy, morfologia, cechy zależne od przystosowania, szczątkowe i zaczątkowe organy, i t. d. otrzymają znaczenie przedmiotowe, zamiast dotychczasowego, obrazowego. Jeśli na istotę organiczną nie będziemy spoglądali tak, jak dziki na okręt wojenny, jako na coś, przewyższającego możność pojmowania, jeśli każdemu tworowi przyrody przyznamy długie dzieje, jeśli każdy twór złożony i instynkt każdy rozpatrywać będziemy jako sumę wielu pojedynczych, pożytecznych dla posiadacza właściwości, podobnie jak widzimy w każdem wielkiem odkryciu mechanicznem produkt połączonej pracy, doświadczenia, rozumowania a nawet błędów wielu pracowników, jeśli każdą istotę organiczną tak będziemy rozpatrywać: o ile ciekawszą (mówię to z doświadczenia) stanie się wtedy historya naturalna!

Wielkie i prawie nietknięte jeszcze pole otworzy się dla badań przyczyn i praw zmienności, korelacyi, skutków używania i nieużywania, bezpośredniego wpływu zewnętrznych warunków życia, i t. d. Badanie płodów kultury zyska niezmiernie wiele na wartości. Jedna przez człowieka otrzymana odmiana będzie stanowiła ważniejszy i ciekawszy do badania przedmiot, aniżeli wzbogace-

nie nowym gatunkiem niezliczonego już mnóstwa gatunków układu naszego. Nasze klasyfikacye staną się, o ile można, genealogicznemi i wtedy dopiero uwydatnią rzeczywiście t. z. plan stworzenia. Prawidła klasyfikacyi staną się bezwątpienia prostszemi, gdy będziemy mieli przed oczami cel określony. Nie posiadamy drzew rodowych ani też herbarzy i dlatego będziemy musieli różnorodnie rozbiegające się linie pochodzenia odkrywać i badać w naszych genealogiach naturalnych za pośrednictwem oddawna odziedziczonych cech każdego gatunku. Organy szczątkowe z niekłamaną pewnością świadczyć będą o dawno zanikłych utworach. Gatunki i grupy gatunków, które nazwano zboczonemi, a które obrazowo możnaby nazwać żywemi skamieniałościami, pomogą nam dokładniej nakreślić obraz dawnych form życiowych. Embryologia odsłoni nam prototyp każdej wielkiej klasy układu, do pewnego stopnia zaciemniony.

Skoro będziemy przekonani, że wszystkie osobniki jednego gatunku i wszystkie blisko spokrewnione gatunki większości rodzajów w niezbyt odległym czasie od wspólnego powstały przodka i wywędrowały ze wspólnego miejsca urodzenia i gdy poznamy lepiej różnorodne sposoby wędrówek, natenczas światło, jakie rzuca i w przyszłości jeszcze rzuci geologia na dawne zmiany klimatu i poziomu powierzchni ziemi, pozwoli nam z pewnością w zadziwiający sposób zbadać dawniejsze wędrówki mieszkańców ziemi. Obecnie już nawet porównanie z sobą mieszkańców ziemi na dwóch oddalonych wybrzeżach lądu stałego, oraz natura różnorodnych mieszkańców tego lądu ze względu na znane sposoby ich wędrówek— może rzucić pewne światło na dawną geografię.

Wzniosła nauka geologia traci na wspaniałości swej w skutek nadzwyczajnej niedostateczności jej danych. Skorupę ziemską wraz z zawartemi w jej wnętrzu szczątkami organicznemi nie należy uważać za bogate muzeum, lecz tylko za przypadkowy tu i owdzie pojedynczo dopełniony, biedny zbiór. Osadzenie się każdej wielkiej, bogatej w skamieniałości formacyi stanowi skutek niezwykłego zbiegu sprzyjających okoliczności, a przerwy pomiędzy kolejnemi okresami osadzania się odpowiadają olbrzymim przeciągom czasu. Jednakże będziemy w stanie zmierzyć do pewnego stopnia długość tych okresów przez porównanie z sobą poprzedzających i następujących form organicznych. Na zasadzie praw następstwa istot organicznych z wielką tylko ostrożnością powinniśmy uważać dwie formacye, nie zawierające wielu identycznych gatunków, jako ściśle jednoczesne. Ponieważ gatunki powstawały i wymierały w skutek powoli działających i trwających jeszcze przyczyn, a nie w skutek tajemniczych aktów stworzenia i ponieważ najważniejsza ze wszystkich przyczyn zmienności organicznej, a mianowicie stosunek wzajemny pomiędzy jednym organizmem, a drugim — przez co udoskonalenie jednego warunkuje sobą udoskonalenie lub też wytępienie drugiego—zupełnie prawie nie zależy od zmiany lub nagłej zmiany warunków fizycznych: wynika ztąd, że stopień przemiany szczątków kopalnych, jaka nastąpiła pomiędzy jedną formacyą a drugą, może służyć za dobrą miarę długości czasu, upłynionego pomiędzy niemi. Liczne, w masie

trzymające się gatunki mogły jednak długi czas żyć nie zmienione, gdy tymczasem pewne z nich, które powędrowały do nowych okolic i uległy walce o byt z nowemi współzawodnikami, uległy przemianie; dlatego więc nie powinniśmy przeceniać ścisłości miary czasu, obliczonej na zasadzie przemian organicznych.

W dalekiej przyszłości widzę pola, otwierające się dla znacznie ważniejszych jeszcze badań. Psychologia oprze się z pewnością na dobrze sformułowanem już przez Herberta Spencera zdaniu, że każda umiejętność i każda zdolność duchowa może tylko stopniowo być osiągniętą. Światło padnie na kwestyę pochodzenia człowieka i jego historyę.

Pisarze pierwszorzędni są, zdaje się, w zupełności zadowoleni z poglądu, iż każdy gatunek został niezależnie stworzony. Według mego zdania z prawami, nadanemi materyi przez Stwórcę, więcej się zgadza pogląd, że powstawanie i wymieranie dawniejszych i obecnych mieszkańców ziemi spowodowane zostało wtórnemi przyczynami, podobnemi do tych, jakie wywołują powstanie i śmierć osobnika.

Jeśli wszystkie istoty żyjące nie będziemy uważali za samodzielnie stworzone, lecz za stanowiące potomków kilku, niewielu przodków, jacy istnieli dawno już przed osadzeniem się pokładów kambryjskich, wydadzą się nam one przez to uszlachetnione. A sądząc z przeszłości, powinniśmy z ufnością przyjąć, że ani jeden z żyjących obecnie gatunków nie zachowa na daleką przyszłość niezmienionej swej postaci. W ogóle z żyjących obecnie gatunków nieliczne tylko pozostawią po sobie drogą rozmnażania się jakiekolwiekbądź potomstwo w dalekiej przyszłości; albowiem sposób, w jaki wszystkie istoty organiczne ugrupowane są w układzie dowodzi, że większość gatunków każdego rodzaju i wszystkie gatunki wielu rodzajów nie pozostawiły zapewne potomstwa po sobie, lecz całkowicie wygasły. Możemy w taki sposób rzucić prorocze spojrzenie w przyszłość i przepowiedzieć, że najpospolitsze i najbardziej rozprzestrzenione gatunki w wielkich i panujących grupach każdej klasy przeżyją wreszcie inne i wydadzą nowe gatunki panujące. Ponieważ wszystkie dzisiejsze formy żyjące są w prostej linii potomkami tych, jakie żyły dawno przed okresem kambryjskim, możemy być przeto przekonani, że prawidłowe następstwo pokoleń nigdy nie było przerwanem i że potop ogólny nigdy nie zniszczył całego świata. Dlatego też możemy z zaufaniem patrzeć w przyszłość, niezmiernie odległą. Ponieważ zaś dobór naturalny działa tylko dla dobra każdej istoty, wszelkie dalsze cielesne i duchowe uposażenia tej ostatniej dążyć będą do doskonalenia się jej.

Jakże pociągającem jest spoglądać na gęsto zarośnięte wybrzeże, pokryte kwitnącemi roślinami różnych gatunków, ze śpiewającem ptastwem w gąszczach, z krążącemi w powietrzu owadami, z łażącemi na mokrym gruncie robakami i patrząc na wszystkie te tak dziwnie zbudowane formy żyjące, tak różne i w tak złożony sposób od siebie zawisłe — pomyśleć sobie, że powstały one w skutek praw, wciąż jeszcze dokoła nas działających. Prawa te, w znaczeniu

najszerszem, są: wzrost z rozmnażaniem się, dziedziczność, włączona prawie w pojęcie rozmnażania się, zmienność w skutek bezpośrednich i pośrednich wpływów zewnętrznych warunków życiowych oraz używania i nieużywania, szybkie rozmnażanie się w stopniu, prowadzącym do walki o byt i w skutek tego do doboru naturalnego, który ze swej strony prowadzi do rozbieżności cech i wymierania form mniej wydoskonalonych.

Tak więc przez walkę w przyrodzie, przez głód i śmierć rozwiązujemy najwyższe zagadnienie, do jakiego wznieść się możemy — powstawanie coraz wyższych i doskonalszych form zwierzęcych. Jest to wzniosły zaiste pogląd, iż Stwórca natchnął życiem, jakie nas otacza, kilka tylko lub jedną formę i że podczas tego, jak planeta nasza ulegając ściśle prawu ciążenia, dokonywała swego obrotu, z tak prostego początku zdołał powstać i wciąż się jeszcze rozwija nieskończony szereg form najpiękniejszych i najdziwniejszych.

# DODATEK.

## Instynkt [1]).

### Wędrówki:

Wędrówki młodych ptaków przez wielkie obszary morza, — młodych łososiów z wody słodkiej do morskiej, oraz powrót ich do miejsc rodzinnych nieraz słusznie były uważane jako zadziwiające instynkta. Co się tyczy obu najważniejszych punktów, jakie należy tu rozpatrzeć, można przedewszystkiem zauważyć u różnych grup ptaków dokładny szereg przejść: począwszy od ptaków, które w obrębie pewnej miejscowości, albo tylko okolicznościowo, lub też prawidłowo zmieniają miejsce pobytu, aż do takich, które peryodycznie udają się do bardzo odległych krajów, przyczem nieraz przelatują nocą po nad morzem otwartem przestrzenie 240 do 300 (angielskich) mil, jak np. od północnego

---

[1]) *Rozprawa niniejsza miała być pierwotnie włączoną do dzieła „O powstawaniu gatunków" i stanowić część rozdziału, traktującego o instynkcie. Następnie atoli Darwin, obawiając się zbytniego rozszerzenia dzieła swego, zaniechał tego zamiaru. Wręczył on później rękopis ten (jako też niektóre inne, dotyczące psychologii) profesorowi P. J. Romanesowi, upoważniając go do zużycia tego materyału. Jednakże po śmierci znakomitego przyrodnika, Romanes czuł się w obowiązku przedstawić światu w jaknajzupełniejszej formie tę drogą po nim spuściznę i ogłosił też drukiem, po porozumieniu się z rodziną Darwina, większą część rękopisu, o ile stanowiła ona całość jednolitą, w sprawozdaniach „Linean Society", a później jako dodatek do dzieła swego „Mental Evolution in Animals" (London, Nov. 1883); pewne mniej powiązane z sobą części rękopisu Darwina, zużył prof. Romanes w tekście dzieła swego. Pragnąc, aby polskie wydanie dzieła Darwina było jaknajzupełniejszem, uważam za stosowne dołączenie niniejszego dodatku.* *Tłómacz.*

wybrzeża Wielkiej Brytanii do południowej Skandynawii. Powtóre, co do zmienności instynktu wędrowniczego, widzimy, że ten sam gatunek w jednym kraju często wędruje, w innym zaś osiadłe prowadzi życie; w tej samej nawet okolicy jedne osobniki pewnego gatunku mogą być ptakami wędrownemi, inne osiadłemi, a niekiedy odróżniają się nawet nieznacznemi cechami [1]). Dr. Andrew Smith zwracał kilka razy uwagę moją na to, jak silnie zakorzenionym jest instynkt wędrowniczy u wielu zwierząt ssących Afryki Południowej, pomimo prześladowań, na jakie narażają się w skutek tego; wszelako w Ameryce Północnej bawół w skutek bezustannego prześladowania został w nowszych czasach [2]) zmuszony do przechodzenia w wędrówkach swych przez Góry Skaliste, a owe „wielkie szlaki, ciągnące się setki mil i posiadające co najmniej kilka cali, a nieraz nawet stóp kilka głębokości", które znajdujemy na wschodnich równinach wydeptane przez wędrujące bawoły, nie istnieją nigdy na zachód od Rocky Mountains. W Stanach Zjednoczonych jaskółki i inne ptaki rozszerzyły niedawno wędrówki swe na daleko większą przestrzeń [3]).

Popęd wędrowniczy u ptaków zupełnie nieraz zanika, jak np. u słonki, która w małej ilości bez wszelkiej widocznej przyczyny przyjęła zwyczaj składania jaj w Szkocyi i stała się ptakiem osiadłym [4]). Na wyspie Maderze znaną jest chwila pierwszego pojawienia tam słonki [5]), a i tam nie odbywa ona wędrówek, podobnie jak nasza pospolita sójka, jakkolwiek należy do grupy stanowiącej, że tak powiem, typ ptaków wędrownych. Gęś bernikla (Bernicla brenta) zraniona, żyła w niewoli przez dziewiętnaście lat; w pierwszych dwunastu latach była ona zawsze podczas okresu wędrowania niespokojną i starała się, podobnie jak inne w niewoli trzymane osobniki tego gatunku, jaknajbardziej na północ się posunąć, w późniejszych atoli latach „zaprzestała zupełnie zdradzać około tej pory roku jakikolwiekbądź niepokój" [6]). Widocznie więc popęd wędrowniczy zupełnie wreszcie zanikł.

---

[1]) *Gould* zauważył to na Malcie, oraz na półkuli południowej w Tasmanii. *Bechstein* (ptaki pokojowe, 1840; s. 293) powiada, że w Niemczech można odróżnić od siebie wędrowne drozdy od niewędrownych przez żółte zabarwienie stóp ich. Przepiórka południowo-afrykańska jest wędrowną, na wyspie zaś Robin, o dwie mile morskie od lądu stałego odległej, osiadłe prowadzi życie (*Le Vaillant'a* podróże I. s. 105), co stwierdza także Dr. *Andrew Smith*. W Irlandyi przepiórka niedawno dopiero zaczęła przebywać w większej ilości i składać jajka (*W. Thompson*, hist. nat. Irlandyi; II. s. 70).

[2]) *Col. Frémont*. Report of Exploring Expedition 1845; s. 144.

[3]) Patrz D-ra *Bachmanna* doskonałą rozprawę o tem w Philos. Journ. Sillimana. Vol. 30. p. 81.

[4]) *W. Thompson* napisał o całej tej kwestyi doskonałą i obszerną rozprawę (Nat. His. of Ireland „Birds", II. 247 — 57), w której rozbiera także przyczynę. Zdaje się nie ulegać wątpliwości (s. 254), że wędrowne i niewędrowne osobniki można od siebie odróżnić. O Szkocyi p. St. Johna „Wild Sports of the Highlands" 1846.

[5]) Dr. *Heineken* w „Zoological Journal" vol. V, a dalej *E. V. Harcourt* „Sketch of Madeira" 1851.

[6]) *W. Thompson* l. c. vol. III. W wyżej wspomnianej pracy *Bachmanna* jest też mowa o gęsiach kanadyjskich, które każdej wiosny starały się uciec z niewoli na północ.

Przy wędrówkach ptaków należy, według mego zdania, ściśle odróżnić instynkt, pędzący je w określonym kierunku naprzód, od pewnej nieznanej nam zdolności przekładania jednego kierunku nad drugi, odbywania drogi w nocy i przez morze otwarte, oraz zdolności wyruszania w drogę w samą porę, co znajduje się może w zależności instynktowej od zmiany temperatury, lub też od ubóstwa pokarmów, i t. d. W tym jako też w innych wypadkach zdarzają się często nieporozumienia dlatego, że różne strony całej tej kwestyi są właśnie oznaczane mianem instynktu [1]). Co się tyczy pory odlotu, to naturalnie nie może to polegać na pamięci, gdy młoda kukułka dwa miesiące po odlocie rodziców, po raz pierwszy wyrusza w drogę, w każdym jednak razie zasługuje na uwagę fakt, że zwierzęta mogą posiadać pewne zadziwiająco ścisłe pojęcie czasu. A. d'Orbigny opowiada, że pewien kulawy sokół w Ameryce Południowej znał doskonale trzytygodniowy okres, odwiedzając za każdym razem w takich przerwach czasu kilka klasztorów, gdzie wystawiano dla biednych żywność. Jakkolwiek trudno jest pojąć, w jaki sposób niektóre zwierzęta dochodzą rozumem lub instynktem do świadomości pewnego określonego czasu, zobaczymy jednak wkrótce, że w niektórych wypadkach nasze zwierzęta domowe osiągnęły corocznie występujący popęd wędrowniczy, bardzo podobny do zwykłego instynktu wędrowniczego, jeśli nie identyczny, a który zaledwie polegać może wprost na pamięci.

Dziwny jest to instynkt, który zmusza gęś berniklę (Bernicla brenta) do usiłowania wędrówki na północ, lecz nie wiemy, w jaki sposób ptak ten odróżnia północ od południa. Podobnie też nie pojmujemy, w jaki sposób ptak odbywający wędrówkę nocą przez morze, co tak często ma miejsce, tak doskonale umie trzymać się drogi swej, jak gdyby miał przy sobie kompas. Należy się jednak strzedz przypisywania wędrownym zwierzętom jakiejś specyalnej w tym kierunku zdolności, którejbyśmy my sami wcale nie posiadali, jakkolwiek bądź co bądź rozwiniętą jest ona u nich w zadziwiająco wysokim stopniu. Przytoczę przykład analogiczny; wprawny podróżnik po krajach biegunowych, Wrangel [2]) opowiada obszernie i pełen zdziwienia o „nieomylnym instynkcie" tubylców Syberyi północnej, dzięki któremu prowadzili go oni przy ciągłej zmianie kierunku przez powikłany labirynt mas lodowych; podczas gdy Wrangel „z kompasem w ręku śledził różnorodne zakręty i starał się wykryć właściwą drogę, tubylec okazywał zawsze instynktową znajomość tej ostatniej".

Prócz tego zdolność wędrujących zwierząt trzymania się właściwej drogi nie zawsze jest nieomylną, jak nam tego dowodzi wielka ilość zabłąkanych

---

[1]) Patrz *E. P. Thompson*, Passions of Animals 1851 i odpowiednie uwagi *Alisona* w artykułu „Instinct", w Cyclopaedia of Anatomy and Physiol.

[2]) *Wrangel*, Podróże. S 146. Zobacz także *G. Grey* „Expedition to Australia" II. s. 72, gdzie znajduje się ciekawy fakt, dotyczący zdolności w tym kierunku negrów australskich. Dawni misyonarze francuzcy wierzyli powszechnie, że indyanie Północnej Ameryki, szukając drogi, kierują się instynktem.

jaskółek, spotykanych nieraz przez okręty na oceanie atlantyckim; łososie wędrowne także nie trafiają często przy powrocie do rzek rodzinnych, a „niejednego łososia z Tweedu spotkać można w Forth". W jaki atoli sposób mały, słaby ptaszek, powracający z Afryki lub Hiszpanii i przelatujący przez morze, znajduje w pośrodku Anglii te same gąszcze, w których w roku zeszłym się gnieździł, jest to rzeczywiście zadziwiające [1]).

Zwróćmy się teraz do naszych zwierząt domowych. Znane są liczne wypadki, gdzie takie zwierzęta w zupełnie niepojęty sposób znajdywały drogę do domu; zapewniają, że owce górskie przepłynąwszy przez Frith of Forth, powędrowały do swojej, tysiące mil odległej ojczyzny [2]), a gdy przez trzy lub cztery nawet pokolenia trzymane były w nizinach, zachowały jednak właściwy niepokój. Nie mam podstawy wątpić o ścisłości faktu, jaki podaje Hogg, a mianowicie, że pewna cała rodzina owiec okazywała podczas ciekania się skłonność dziedziczną do powrotu ku odległej o dziesięć mil miejscowości, zkąd pochodził ojciec całej rodziny; skoro jednak jagnięta do odpowiedniego dochodziły wieku, owce powracały same tam, gdzie zwykle były trzymane; ta odziedziczona, do okresu rozmnażania się przywiązana skłonność stała się dla właściciela tak nieznośną, że zmusiła go do sprzedania całej tej rodziny owiec [3]). Jeszcze ciekawszy jest fakt, podany przez kilku autorów o pewnych owcach hiszpańskich, które już od dawien dawna corocznie w maju wędrują z jednej części kraju do drugiej, na odległość czterystu mil: wszyscy badacze [4]) zapewniają jednogłośnie, że „gdy nastaje kwiecień, owce przez dziwnie niespokojne ruchy okazują żywe pragnienie powrotu do letniego miejsca zamieszkania". „Niepokój, jaki zdradzają, powiada inny autor, mógłby w ostateczności zastąpić sobą kalendarz". „Owczarze muszą być wtedy bardzo czujni, aby przeszkodzić ucieczce, albowiem wiadomo powszechnie, że owce powróciłyby do miejscowości, w której się urodziły". Zdarzało się jednak nieraz, że dwie lub trzy owce uciekały i same odbywały daleką podróż; zwykle atoli wędrowcy tacy pożerani bywają przez wilki. Wielkie pytanie, czy te owce wędrowne

---

[1]) Większość ptaków, odwiedzających okolicznościowo wyspy Azorskie, tak daleko od Europy oddalone (konsul *C. Hunt* w Journ. Geogr. Sc. XV, 2), tylko dlatego przylatuje tam zapewne, że podczas wędrówki zbacza przypadkowo z drogi; *W. Thompson* (Hist. Nat. ptaków angielskich, II) wykazał także, że ptaki północno-amerykańskie, przylatujące okolicznościowo do Irlandyi, w tym czasie przybywają tam, kiedy odbywają wędrówki. Co do łososia patrz: *Scope* Days of Salmon Fishing s. 47.

[2]) Gardeners Chronicle 1852, także *Youatt*, On Sheep s. 377.

[3]) Przytoczone przez *Youatta* w Veterinary Journal V. 282.

[4]) *Bourgoannes* „Podróże po Hiszpanii" 1789 vol. 1. 38—54 W *Milla* „Treatise on Cattle" 1776 znajduje się wyciąg z listu jakiegoś pana z Hiszpanii, z którego skorzystałem. *Youatt* (On Sheep, s. 153) wskazuje trzy inne podobne fakta. Zauważę jeszcze, że v. *Tschudi* (Życie zwierząt w Alpach 1856) opowiada, iż bydło corok na wiosnę staje się bardzo niespokojne, słysząc dźwięki wielkiego dzwonu, albowiem wie, że jest to znak „bliskiego wyruszenia" w góry.

oddawna były swojskie w tym kraju; w każdym jednak razie, wędrówki ich przybrały w ostatnich czasach o wiele większe stosunkowo rozmiary; a w takim razie, według mego zdania, nie można prawie wątpić o tem, iż ten „instynkt naturalny", jak go nazwał jeden pisarz, do prawidłowych wędrówek w określonym czasie i kierunku, osiągnięty został w swojskim już stanie i opiera się bez kwestyi na tym namiętnym popędzie do powrotu ku miejscom rodzinnym, który właściwy jest, jak widzieliśmy, niektórym rasom owiec. Całe to zjawisko odpowiada, zdaje mi się, najzupełniej wędrówkom dzikich zwierząt.

Zastanówmy się teraz nad tem, w jaki sposób najdziwniejsze wędrówki mogły prawdopodobnie powstać. Wystawmy sobie przedewszystkiem ptaka, który corocznie przez chłody lub brak pokarmu, zmuszany bywał do powolnego posuwania się ku północy, jak to u wielu ptaków ma miejsce, a oto będziemy sobie mogli wyobrazić, w jaki sposób ta koniecznością wywołana wędrówka może stać się wreszcie popędem instynktowym, podobnie jak u owcy hiszpańskiej. Jeśli teraz doliny w ciągu stuleci przekształcać się będą w zatoki morskie, a wreszcie w coraz szersze i szersze odnogi morskie, można przypuścić, że popęd zmuszający gęś o chromych skrzydłach do pieszej wędrówki na północ, poprowadzi także tego ptaka przez bezdrożne wody; tak że przy pomocy tej nieznanej zdolności, jaka daje możność licznym zwierzętom (i dzikim ludziom) trzymania się określonego kierunku, przeleci on szczęśliwie przez morze, pokrywające obecnie pogrążony ślad dawniejszej jego wędrówki lądowej [1]).

---

[1]) Nie chcę przez to powiedzieć, że drogi wędrujących ptaków oznaczają zawsze położenie dawniej połączonych z sobą obszarów lądu. Może się zdarzyć, że ptak przypadkowo zapędzony do odległej jakiejś okolicy lub wyspy, gdy pozostanie tam przez pewien czas oraz złoży i wylęgnie jajka, w skutek wrodzonego swego instynktu zmuszonym będzie na jesień powędrować napowrót, a w czasie lęgowym znów tu przybyć. Wszelako nie znam faktów, potwierdzających to przypuszczenie; z drugiej zaś strony, co się tyczy wysp Oceanicznych, niezbyt od lądu odległych, ale nigdy nie pozostających z nim w związku, jak tego dowiodę w przyszłości, sprawił na mnie wielkie wrażenie fakt, że pojedyncze ptaki wędrowne tylko bardzo rzadko na wyspach tych spotykałem. *E. V. Harcourt*, który opracował ornitologię Madery, donosi mi, że wyspa ta nie posiada żadnego takiego ptaka, a to samo stosuje się, jak zapewnia mnie *Carew Hunt*, do wysp Azorskich, jakkolwiek przypuszcza, że przepiórka przelatująca z wyspy na wyspę, może też opuszczać całą grupę wysp (ołówkiem jest tu dopisane w rękopisie: „Wyspy Kanaryjskie nie posiadają żadnych"). Na wyspach Falklandzkich, o ile wiem, nie odbywa wędrówek żaden ptak lądowy. Poszukiwania moje co do tej kwestyi wykazały, że na wyspie Maurycego i Bourbon, niema także ptaków wędrownych. *Colenso* zapewnia (Tasmanian Journal II. 227) że kukułka na Nowej Zelandyi (*Cuculus lucidus*) wędruje, pozostając tylko trzy do czterech miesięcy na wyspie; Nowa Zelandya wszakże jest wyspą tak wielką, że ptak może przelecieć wprost na południe i tam pozostać, a mieszkańcy północni mogą o tem nie wiedzieć. Wyspy Faröer, położone od północnego przylądka Szkocyi na odległości około 180 mil, posiadają rozmaite ptaki wędrowne (*Graber*, Dziennik 1830); Islandya stanowi, zdaje się, największy wyjątek z tego ogólnego prawa, lecz jest ona tylko... mil od... linii od... 100 sążni odległą. (To ostatnie zdanie jest niewyraźnie dodane ołówkiem).

(Chcę przytoczyć jeszcze jeden przykład tego rodzaju, który nastręczał mi z początku szczególne trudności. Opowiadają, że na najdalszej północy w Ameryce jelenie i renifery, jak gdyby mogły zwęszyć na odległość stu mil zieloną trawę, corocznie przechodzą przez absolutnie jałowy obszar lądu, by poszukać pewnych miejscowości, gdzie znajdują obfitszy (jakkolwiek w każdym razie lichy) pokarm. Co mogło stanowić pierwszą pobudkę do takiej wędrówki? Kiedy klimat był dawniej nieco łagodniejszy, być może, że setki mil szerokości mająca pustynia, pokrytą była roślinnością, która skłoniła zwierzęta do wędrowania przez nią i dała im przeto możność znalezienia urodzajnych krain północnych. Wszelako ostry klimat okresu lodowego poprzedził sobą obecny nasz klimat, dlatego też przypuszczenie dawniejszego łagodniejszego klimatu okazuje się zupełnie niemożliwem. Gdyby jednak mieli słuszność ci geologowie amerykańscy, którzy z rozmieszczenia nowszych muszli zawnioskowali, że po epoce lodowej nastąpił z początku nieco cieplejszy okres, aniżeli dzisiejszy, znaleźlibyśmy może wtedy klucz do zrozumienia wędrówek jelenia i renifera przez pustynie) [1]).

## Bojaźń instynktowa.

Dziedziczna łagodność naszych zwierząt domowych była już przedtem rozpatrywaną; z następującego wnoszę, że bezwątpienia bojaźń przed człowiekiem wyrodziła się pierwotnie w stanie natury i że podczas hodowli znów tylko zanikła. Na wyspach lub grupach wysp, mało zamieszkałych przez ludzi, jak o tem znalazłem dane, sięgające bardzo odległych czasów, zwierzęta krajowe nie boją się wcale ludzi; znalazłem to w sześciu wypadkach we wszystkich częściach świata dla ptaków i ssących wszelkich rzędów [2]). Na wyspach Galapagos spędziłem z drzewa lufą strzelby sokoła, a mniejsze ptaki piły wodę z naczynia, które trzymałem w ręku. Bliższe szczegóły podałem w opisie podróży swojej; tu zauważę jeszcze, że taka łagodność nie jest ogólną—lecz objawia się tylko względem człowieka, albowiem na wyspach Falkland np. gęsi, skutkiem obecności lisów, budują swe gniazda tylko na bliższych wyspach.

---

[1]) Zamknięta tu w nawiasie część była w rękopisie lekko przekreślona ołówkiem.

[2]) W mojej „Podróży naokoło świata“ podane są szczegóły, dotyczące wysp Falkland i Galapagos. *Cada Mosto* (*Kerra* Collection of voyages II) powiada, że na wyspach Zielonego Przylądka gołębie były tak łagodne, że można je było łatwo chwytać. To są jedyne większe grupy wysp, wyjąwszy oceaniczne (co do których nie mogłem znaleźć żadnych danych, odnoszących się do dawnego czasu), jakie przy odkryciu były niezaludnione. *Thomas Herbert* opisuje (w r. 1626) w „Podróżach“ swych łagodność ptaków na wyspie Maurycego, a *Du Bois* dotyka bardzo szczegółowo przedmiotu tego ze względu na wszystkie wyspy Bourbon. Kapitan *Moresby* dał mi swój rękopis o poszukiwaniach na wyspie St. Pierre i Providence, na północ od Madagaskaru, gdzie opisuje on niezwykłą łagodność gołębi. To samo mówi kap. *Carmichael* o ptakach wyspy Tristan d'Acunha.

Te, podobne do wilków lisy, są tu tak samo bojaźliwe względem człowieka, jak ptaki: majtkowie w podróży Byrona wchodzili nawet do wody, by uciekać przed niemi, biorąc ciekawość ich za dzikość. We wszystkich oddawna ucywilizowanych krajach przeciwnie, ostrożność i bojaźliwość młodych nawet lisów i wilków, powszechnie jest znaną [1]). Na Galapagos wielkie jaszczury lądowe (Amblyrhynchus) były zupełnie łagodne, tak że mogłem je chwytać za ogon, gdy tymczasem nasze wielkie przynajmniej jaszczurki są dosyć bojaźliwe. Do tego samego rodzaju należąca jaszczurka wodna, żyjąca na brzegu, wyuczyła się pływać oraz nurkować i odżywia się podwodnemi wodorostami; przytem jest ona bezwątpienia wystawiona na prześladowanie ze strony żarłaczy i dlatego też nie mogłem jej zapędzić do wody, jakkolwiek na lądzie zupełnie jest łagodną; gdy ją wrzucałem do wody, wychodziła znów zawsze na brzeg. Cóż za przeciwstawienie do wszystkich ziemnowodnych zwierząt Europy, które wystraszone przez najniebezpieczniejsze zwierzę, przez człowieka, instynktownie szukają natychmiast zbawienia w wodzie!

Łagodność ptaków na wyspach Falklandzkich jest szczególniej interesującą z tego względu, że krewni ich, po większej części do tych samych należący gatunków, na Ziemi Ognistej niezwykle są bojaźliwi, szczególniej większe ptaki, a to w skutek silnego prześladowania przez dzikich w ciągu wielu pokoleń. Dalej zaś, zasługuje na uwagę fakt, że na wyspach tych oraz na wyspach Galapagos, jak to wykazałem w swojej „Podróży naokoło świata", zestawiwszy różne wiadomości do czasu mego tam przybycia, ptaki stawały się coraz mniej i mniej łagodne, a jeśli zważymy w jakim stopniu były one prześladowane w ciągu ostatnich dwustu lat, zdziwimy się, że nie zdziczały jeszcze bardziej; wynika ztąd, że bojaźń przed człowiekiem powoli tylko rozwinęła się.

W oddawna zamieszkałych krajach, gdzie zwierzęta osiągnęły wysoki stopień instynktowej przezorności i bojaźni, uczą się, zapewne bardzo prędko, jedne osobniki od drugich lub też jedne gatunki od drugich lękania się każdego pojedynczego przedmiotu. Ciekawa rzecz, że szczury i myszy nie pozwalają się długo chwytać w taki sam sposób, bez względu na to, jak dalece nęcącą może być pułapka [2]); ponieważ zaś rzadko się zdarza, aby schwytane już do pułapki zwierzęta uciekały, inne osobniki dowiadują się zapewne o niebezpieczeństwie od cierpiących swych towarzyszy.

Najstraszniejszym nawet przedmiotom, nigdy nie nastręczającym niebezpieczeństwa, zwierzęta przyglądają się z największym spokojem, jeśli tylko nie lękają się ich instynktownie, jak to możemy obserwować, jadąc koleją żelazną. Żaden ptak nie daje się tak trudno uczatować jak czapla, a jak wiele pokoleń musiałoby przeminąć, aby miała się ona przestać obawiać człowieka?

---

[1]) *Le Roy*, Lettres philosoph., s. 86.

[2]) *E. P. Thompson*, Passions of Animals, s. 29.

A jednak, powiada Thompson [1]), ptaki te po doświadczeniu kilkodniowem, porywają się z miejsca, wystraszone na odległości połowy wystrzału fuzyi. Jakkolwiek nie można wątpić, że ta bojaźń przed człowiekiem w dawno zamieszkałych okolicach po części zawsze na nowo się rozwijała, to jednak jest też ona z pewnością instynktową, albowiem w gnieździe jeszcze siedzące pisklęta przestraszają się zwykle przy pierwszem spojrzeniu na człowieka i boją go się w każdym razie o wiele więcej, aniżeli dorosłe ptaki na wyspach Falkland i Galapagos, które oddawna już wystawione były na prześladowania.

Znajdujemy zresztą w samej Anglii doskonałe przykłady, dowodzące, że bojaźń przed człowiekiem rozwinęła się i odziedziczoną została zupełnie odpowiednio do przeciętnego niebezpieczeństwa, albowiem, jak to już niegdyś zauważył Daines Barrington [2]) wszystkie nasze większe ptaki, młode jako też stare, bardzo są bojaźliwe. Ale niema przecież żadnego związku pomiędzy wielkością i bojaźliwością, albowiem na niezamieszkałych wyspach przy pierwszych odwiedzinach ptaki wielkie tak samo są zawsze łagodne jak i małe. Pomimo, iż tak ostrożną jest sroka nasza, nie boi się ona jednak koni i bydła i siada im nawet nieraz na grzbiecie, zupełnie tak samo jak gołębie na wyspach Galapagos siadały w 1864 roku na plecach Cowley'a. W Norwegii, gdzie sroka nie jest prześladowaną, dziobie ona pokarm „tuż przy drzwiach domu i wchodzi nieraz do pokoju" [3]). To samo stosuje się też do wrony (Corvus cornix) jednego z najbojaźliwszych ptaków naszych, który w Egipcie jest znów zupełnie łagodny [4]). Niepodobna, aby każda pojedyncza wrona lub sroka była straszoną przez człowieka, jednakże wszystkie boją go się w najwyższym stopniu; z drugiej zaś strony na wyspach Falkland i Galapagos musiały być zapewne wystraszane liczne ptaki stare, a przedtem jeszcze przodkowie ich, oraz musiały być świadkami okrutnej śmierci innych ptaków, a pomimo to, nie rozwinęła się jeszcze u nich zbawienna bojaźń przed najbardziej morderczym zwierzęciem, człowiekiem.

„Fakt, iż zwierzęta, jak to się zwyle mówi, udają śmierć, — a śmierć jest przecie dla każdej istoty żywej stanem nieznanym — wydawał mi się zawsze jako instynkt nadzwyczaj dziwny. Zgadzam się zupełnie z tymi [5]), co twierdzą, że w kwestyi tej wiele jest przesady i nie wątpię, że zemdlenie (widziałem jak gajówka zemdlała raz w ręku moim) i paraliżujący wpływ silnego strachu, były często brane za chęć udawania śmierci [6]). Najciekawsze są pod tym

---

[1]) Nat. Hist. of Ireland, „Birds" s. 133.

[2]) Philos. Transact. 1773 s. 264.

[3]) *C. Hewitson*, in Magazine of Zool. and Botany, II, s. 311.

[4]) *Geoff. St. Hilaire*, Ann. des Mus. t. IX s. 471.

[5]) *Couch*, Illustrations of Instinct, s. 201.

[6]) Najdziwniejszy przykład rzeczywistego, zdaje się, udawania śmierci podaje *Wrangel* (Travels in Sibiria) co do gęsi, udających się na tundry, dla pierzenia się i zupełnie potem niezdolnych do lotu. Powiada on, że udawały one tak po mistrzowsku śmierć, „sztywnie wyciągnąwszy nogi i szyje, że spokojnie koło nich przeszedłem i wzią-

względem owady. Znajdujemy u nich w obrębie nawet jednego i tego samego rodzaju (jak to zauważyłem u Ryjkowca—Curculio i Stonki—Chrysomela całe szeregi gatunków, które zaledwie w ciągu sekundy, a przytem nieraz bardzo niedokładnie udają śmierć, poruszając jeszcze różkami swemi (jak np. niektóre gniliki—Histeridae) przyczem nigdy powtórnie tego nie robią, bez względu na to, w jaki sposób będziemy je drażnili; inne gatunki pozwalają się, według De Geera, okrutnie parzyć przy słabym ogniu, nie okazując żadnego znaku życia; jeszcze inne wreszcie pozostają nieruchome przez długi czas (do 23 minut, jak to widziałem u Stonki — Chrysomela spartii). Niektóre osobniki gatunku Ptinus przyjmowały przy takich okolicznościach odmienne położenie, aniżeli inne.

Nikt, sądzę, nie zaprzeczy, że czas i sposób udawania śmierci pożyteczny jest dla każdego gatunku, stosownie do niebezpieczeństwa, na jakie ten ostatni bywa najczęściej narażany; nie trudno jest wystawić sobie, że to szczególne zachowanie się dziedziczne rozwinęło się drogą doboru naturalnego, podobnie jak każde inne. Wszelako uważam za niezmiernie dziwny zbieg okoliczności to, że owady nauczyły się dokładnie naśladować położenie, jakie przyjmują po śmierci. Zanotowałem sobie starannie położenie, jakie zwykły przyjmować siedemnaście różnych gatunków owadów (włącznie z jednym krocionogiem—Julus, pająkiem i stonogiem), należących do różnych rodzajów oraz do lepszych i gorszych mistrzów w sztuce naśladowania śmierci; następnie postarałem się o kilka egzemplarzy niektórych z tych gatunków, zmarłych śmiercią naturalną, inne zaś zabiłem lekko i powoli kamforą. Rezultat okazał się taki, że położenie w żadnym wypadku nie było jednakowe i że wiele razy zwierzę, naśladujące śmierć, różniło się w wysokim stopniu od rzeczywiście martwego.

## Budowa gniazd.

Przystępujemy do bardziej złożonych instynktów. Gniazda ptaków były w Europie przynajmniej i w Stanach Zjednoczonych dokładnie badane, tak że nastręczają one dobrą i rzadką sposobność do przekonania się, czy w tak ważnym instynkcie zachodzą przemiany. Zobaczymy, że tak też dzieje się rzeczywiście i że okoliczności sprzyjające oraz działalność rozumowa nie rzadko wpły-

łem je za martwe". Tubylcy jednak nie dają się przez to zwodzić. Czy udawanie to zabezpiecza je także przed lisami, wilkami i t. d., które w tundrach żyją czasami, a może ochrania je przed napaścią sokołów i jastrzębiów? W każdym razie fakt ten bardzo jest dziwny. Jaszczurka patagońska (Podróż naokoło świata, s. 111) żyjąca na piasku przy brzegu i podobnie jak ten ostatni nakrapiana, udawała nieżywą, gdy ją przestraszono, wyciągając nogi, spłaszczając ciało i zamykając oczy; jeśli ją dalej prześladowano, zagrzebywała się w piasku. Gdyby zajęczyca była maleńkiem zwierzątkiem i gdyby pochylona w legowisku swem zamknęła oczy, czy nie powiedzielibyśmy, że udaje nieżywą? Co do owadów patrz *Kirby* and *Spence*, Introduction to Entomology, vol. II. s. 234.

wają na pewną zmianę instynktu budowniczego. Prócz tego, znajdujemy niezwykle zupełny szereg przejść od takich ptaków, które wcale nie budują gniazd lecz składają jajka wprost na gołą ziemię, do takich, które budują gniazda bardzo proste i nieporządne, dalej zaś do takich, które budują gniazda doskonalsze, i t. d., aż wreszcie dochodzimy do zadziwiających budowli, które przewyższają prawie sztukę tkacką.

Nawet gdy chodzi o tak szczególne gniazdo jak Salangany (Collocalia esculenta), jadane przez chińczyków, sądzę, że można wykazać różnorodne stopnie, przez jakie przeszedł ten tak niezbędny dla tych ptaków instynkt. Gniazdo takie składa się, jak wiadomo, z kruchej, białej, przeświecającej substancyi, podobnej bardzo do czystej gumy arabskiej lub nawet do szkła i wysłane jest wewnątrz przylepionym do sustancyi tej puchem. Gniazdo gatunku pokrewnego w muzeum brytańskiem zbudowane jest z nieregularnej siatki włókien, które są po części tak delikatne jak [1])... z podobnej substancyi; u innego gatunku kawałki morszczynów zlepione są tą samą substancyą. Ta sucha śluzowata substancya pęcznieje prędko w wodzie i mięknie; pod mikroskopem nie okazuje ona żadnej budowy prócz śladów warstwowania i rozrzuconych gruszkowatych pęcherzyków powietrza różnej wielkości; te ostatnie występują nawet wyraźnie w małych suchych kawałkach, które wyglądają niekiedy jak kawałki pienistej lawy. Czysty kawałek trzymany na ogniu, trzeszczy, wzdyma się cokolwiek i spala się powoli, wydając silny zapach substancyi zwierzęcej. Według G. R. Gray'a, któremu jestem mocno obowiązany za pozwolenie mi badania wszystkich w brytańskiem muzeum znajdujących się egzemplarzy, rodzaj Collocalia, należy do tej samej podrodziny co nasz jerzyk (Cypselus apus). Ten zaś zajmuje nieraz wprost gniazdo wróbla, a pan Macgillivray opisał szczegółowo dwa takie gniazda, których luźno powiązany materyał spojony był bardzo delikatnemi włóknami substancyi, trzeszczącej na ogniu, lecz powoli tylko spalającej się. W Ameryce Północnej [2]) pewien mały gatunek jerzyka przylepia gniazdo swe do prostopadłych ścian komina i buduje je z małych równolegle obok siebie ułożonych patyczków, spojonych z sobą ciastowatą

---

[1]) Tu pozostawione jest naumyślnie miejsce w rękopisie, aby później dodać odpowiedni wyraz.

[2]) O jerzyku, gatunku C. *murarius*, patrz *Macgillivray'a*, British Bird, III, 1840. O gatunku *C. pelasgius*, patrz doskonałą pracę *Peabody* o ptakach Messachusetts w Bost. Journ. of Nat. Hist. III. *M. E. Robert* (Comptes Rendus, przytoczone w Ann. a. Mag. Nat. Hist. VIII; 1842) przekonał się, że gniazda brzegówki *(Cotyle raparia)* były przylepione do powierzchni krzemionkowych ławic nadbrzeżnych za pomocą żółtej substancyi zwierzęcej, którą wziął za skrzek rybi. Czy też nie zmieszał on tego gatunku z innym?— albowiem zaledwie możemy przypuścić, aby nasza brzegówka miała mieć podobny obyczaj. Gdy jednak obserwacya ta sprawdziła się, byłby to niezmiernie dziwny przykład zmienności instynktu, tem dziwniejszy, iż ptak ten należy do innej podrodziny, aniżeli jerzyk i salangana. Nie przeczę wszelako prawdziwości obserwacyi tej, albowiem na podstawie ścisłych badań zapewniano, że i oknówka *(Chelidon urbica)* zwilża lepką śliną błoto, z którego buduje gniazdo swe.

masą stwardniałego, kruchego iłu, który podobnie jak substancya gniazd salanganowych pęcznieje i mięknie w wodzie, w ogniu trzeszczy, wzdyma się i powoli tylko spala się, wydając przytem silny zapach zwierzęcy; różni się on tylko tem, że jest koloru żółto - brunatnego, nie zawiera tak wiele znacznych pęcherzyków powietrza, wyraźniej jest uwarstwiony i posiada nieraz wygląd prążkowany, zależny od obecności licznych, eliptycznych bardzo małych nabrzmień, stanowiących nic innego, jak tylko wzniesione małe pęcherzyki powietrza.

Większość autorów przypuszcza, że jadalne gniazda jaskółcze składają się albo z morszczynów, lub też ze skrzeku rybiego; niektórzy zaś twierdzą, że jest to wydzielina gruczołów ślinowych ptaka. Na zasadzie wyżej przytoczonych spostrzeżeń, nie wątpię, że ten ostatni pogląd jest trafny. Obyczaje żyjącego na lądzie jerzyka oraz zachowanie się wiadomej substancyi w ogniu obalają w zupełności prawie przypuszczanie, że składa się ona z morszczynów. Podobnie też gdy zbadałem wysuszony skrzek rybi, doszedłem do wniosku, że gdyby gniazda zbudowane były z tego materyału, nieprawdopodobną byłaby nieobecność w nich wszelkiego śladu budowy komórkowej. Jakżeby też mogły nasze jerzyki, których obyczaje są nam tak dobrze znane, zbierać skrzek rybi i nie być przytem dostrzeżone? Macgillivray wykazał, że woreczki gruczołów ślinowych u jerzyków bardzo silnie są rozwinięte, dlatego też przyjmuje on, że substancya, którą spajają one materyał budowlany gwiazd swych, zostaje przez gruczoły te wydzielaną. Nie wątpię, że zupełnie podobna, lecz obfitsza tylko substancya gniazd jerzyków północno-amerykańskich oraz salangan z takiego samego pochodzi źródła. Wyjaśnia nam to pęcherzykowatą i blaszkowatą budowę, jakoteż szczególny siatkowaty układ substancyi tej w gniazdach gatunków z wysp Filipińskich. Instynkt różnych tych ptaków zmienił się tylko o tyle, że używają one jeszcze prócz tego nieco obcego materyału do budowy gniazd swych. Można zatem powiedzieć, że chińczycy przygotowują wyborną swą zupę z wysuszonej śliny. Co do dokładnych szeregów innych, rzadszych form gniazd ptasich, nie należy nigdy zapominać, że wszystkie żyjące dziś ptaki przedstawiają nieskończenie małą cząstkę wszystkich tych, jakie żyły na ziemi od czasu kiedy zostały odbite ślady nóg w zagłębiu formacyi pstrego piaskowca w Ameryce Północnej.

Jeśli raz przypuścimy, że gniazdo każdego ptaka, bez względu na to gdzie się znajduje i jak jest zbudowane, odpowiada danemu gatunkowi przy właściwych mu warunkach życiowych, jeśli dalej instynkt budowniczy nieznacznie się tylko zmienia, gdy ptak dostaje się w nowe warunki i jeśli, o czem zaledwie można wątpić, zboczenia takie mogą być odziedziczane — natenczas dobór naturalny może z pewnością gniazdo każdego ptaka w porównaniu do gniazd przodków jego przekształcać i doskonalić w ciągu czasu do wszelkiego możliwego stopnia. Wybierzmy jeden z najbardziej uderzających ze znanych nam przykładów i przypatrzmy się, w jaki sposób dobór mógł tu być czynnym. Mam na myśli uwagi Goulda o australskich Nogalach (Megapodidae).

Talegalla Lathami zbiera gnijące części roślinne, w ilości dwóch do czterech naładowanych wozów, w jedną wielką piramidę, w środku której ukrywa jajka swoje. Wylęgają się tam one przy pomocy fermentacyi całej masy, podnoszącej temperaturę aż do 90° F. (32° C.); pisklęta same wydostają się z masy tej. Popęd do zbierania tak jest silny, że pewien złapany w Sydney samiec corocznie gromadził wielką masę części roślinnych. Leipoa ocellata gromadzi piramidę mającą 45 stóp średnicy i 4 stopy wysokości z liści, pokrytych grubo piaskiem i także składa tam jajka, wylęgające się skutkiem ciepła z fermentacyi.

Megapodius tumulus w Australii Północnej buduje o wiele jeszcze wyższy pagórek, zawierający jednak, o ile się zdaje, mniej części roślinnych, inne zaś gatunki na archipelagu Sundzkim składają podobno jajka swe w zagłębienia na ziemi, gdzie wylęgają się one wprost pod działaniem ciepła słonecznego. Mniej jest dziwnem, że ptaki te tracą instynkt wylęgania, skoro potrzebne ciepło dostarczane bywa przez fermentacyę lub też przez słońce i skoro przyzwyczaiły się do nagromadzania przedtem wielkiej ilości części roślinnych, tak że te ostatnie fermentować zaczynają; jakkolwiek będziemy to sobie tłómaczyli, w każdym razie nie ulega kwestyi, że inne ptaki mają zwyczaj opuszczania jaj swoich, gdy ciepło naturalne wystarcza do wylęgania ich, jak nas przekonywa o tem Muchołówka, która zbudowała gniazdo swoje w oranżeryi Hnight'a [1]). Nawet żmija korzysta z posłania ze śmieci i wkłada tam jaja swe, podobnie też, co nas tu bliżej obchodzi, korzysta zwykła kwoka, według prof. Fischera ze „sztucznego ciepła grzędy, by tu pozostawić jaja dla wylęgu" [2]). Dalej zaś Réamur i Bonnet zauważyli [3]), że mrówki zaniechały ciężkiej swej pracy wynoszenia i wnoszenia codziennie jajek na powierzchnię ziemi ku ciepłu słonecznemu, gdy tylko zbudowały gniazdo swe pomiędzy dwiema przegródkami ula, gdzie panowała przyjemna i jednostajna temperatura.

Przypuśćmy teraz, że okoliczności życiowe wpłynęły na rozszerzenie się jakiegoś ptaka z rodziny, w której jajka pozostawiane były wprost na działanie słońca, do okolic zimniejszych, wilgotniejszych i gęściej lasem zarosłych. Natenczas te osobniki, których popęd do zbierania o tyle był zmieniony przypadkowo, że gromadziły więcej liści, a mniej piasku, będą miały przewagę w rozprzestrzenieniu się, albowiem w skutek większej ilości substancyj roślinnych, fermentacya zastąpi potrzebne ciepło i dlatego więcej wylęgnie się piskląt, które znów odziedziczyć mogą po rodzicach obyczaj nagromadzania materyj roślinnych, podobnie jak u ras psów naszych, jedna odziedzicza popęd do uganiania się za dziczą, inna do zatrzymywania się przed nią, trzecia do otaczania jej, szczekając.

---

[1]) *Varell* British Birds I, s. 166.

[2]) *Alison*, artykuł „Instinct" w *Todda:* Cyclop. of. Anat. and Physiol. s. 21

[3]) *Kirby* and *Spence*, Introd. to Entomol. II, s. 519.

W taki to sposób dobór naturalny działał wciąż dopóty, dopóki jajka wprost tylko przez ciepło w skutek fermentacyi wylęgać się zaczęły, przyczem rozumie się przyczyna tego ciepła była tak samo nieznaną ptakowi, jak przyczyna ciepła własnego jego ciała.

Gdy idzie o twory cielesne, gdy np. dwa blisko spokrewnione z sobą gatunki, z których jeden żyje nawpół w wodzie, inny zaś tylko na lądzie, zmieniają się cokolwiek, odpowiednio do różnego sposobu życia, w takim razie zasadnicza i ogólna zgodność w budowie ich stanowi według naszej teoryi, skutek pochodzenia ich od wspólnego przodka, podczas gdy słabe różnice polegają na późniejszej przemianie w skutek doboru naturalnego. Jeśli drozd południowo-amerykański (Turdus falklandicus) wyścieła w podobnie szczególny sposób gniazdo swe iłem, jak nasze gatunki europejskie, jakkolwiek żyjące w pośród różnych zupełnie roślin i zwierząt, musi się on znajdować pod wpływem różnych nieco warunków życiowych; lub też jeśli słyszymy, że w Ameryce Południowej samce tamtejszych strzyżyków mają podobnie jak u nas rzadki i dziwny zwyczaj budowania sobie „gniazd samczych", niewysłanych piórami i służących im tylko jako schronienie — jeśli słyszymy o faktach podobnych, a istnieją one w wielkiej ilości we wszystkich klasach państwa zwierzęcego, musimy i tu zgodność instynktów uważać za skutek dziedziczności po wspólnych przodkach, różnice zaś albo za skutek przemian korzystnych, podtrzymywanych przez dobór naturalny, albo też za wynik przypadkowych i odziedziczonych przyzwyczajeń. Podobnie jak drozdy północnej i południowej półkuli otrzymały instynktowne swoje właściwości od wspólnego ich ojca rodowego, tak też bezwątpienia i nasze drozdy i kosy odziedziczyły wiele od wspólnego rodzica, przytem jednak jeden lub oba gatunki osiągnęły nieco silniejszego stopnia przemiany instynktu w porównaniu z ich nieznanym dawnym przodkiem.

Przejdźmy teraz do kwestyi zmienności instynktu budowniczego. Możnaby w każdym razie przytoczyć tu o wiele liczniejsze przykłady, gdyby w innych także krajach poświęcano temu przedmiotowi tyle uwagi, co w Wielkiej Brytanii oraz w Stanach Zjednoczonych. Z ogólnego podobieństwa gniazd każdego pojedynczego gatunku widać wyraźnie, że nieznaczne nawet szczegóły, jak np. odpowiedni materyał lub miejsce: na wysokiej lub nizkiej gałęzi, na brzegu lub na równej ziemi, pojedynczo lub w towarzystwie — nie zależą od przypadku ani też od rozwagi rozumowej, lecz od instynktu. Sylvia sylvicola np. odróżnia się od dwu innych pokrewnych gajówek najpewniej tem, że wyścieła gniazdo swe piórami (Yarrell'a, British Birds).

Wszelako ptaki zmuszane są często przez konieczność do budowania gniazd w zmienionem położeniu. Mógłbym ze wszystkich części świata przytoczyć liczne przykłady, dowodzące, że ptaki zwykle gnieżdżące się na drzewach, w okolicy pozbawionej drzew, składają i wylęgają jajka na ziemi lub w pośród skał. Audubon (przytoczone w „Boston Journ. Nat. Hist." IV, s. 249) powiada, że mewy na pewnej wyspie w pobliżu Labradoru „w skutek

prześladowań, którym podlegały, gnieżdżą się dziś na drzewach", zamiast jak dotąd na skałach. Niezmiernie ciekawy jest wypadek, opisany przez Coucha (Illustrations of Instinct, s. 218), że gdy wróblom trzy lub cztery razy z rzędu niszczyło się gniazda „całe towarzystwo, jakby w skutek zmowy ogólnej opuściło miejsce i osiedliło się na kilku drzewach pobliskich — w miejscu, jakkolwiek w niektórych okolicach pospolitem, jednakże ani przez te wróble, ani też przez przodków ich nieobieranem do gnieżdżenia się, przez co gniazda ich stały się przedmiotem ogólnego podziwu". Wróbel gnieździ się w ogóle albo w dziurach w murze, albo na wysokich drzewach w lesie, na bluszczu, pod gniazdami wron, lub też w norach, wygrzebanych przez brzegówki, a nieraz zajmuje gniazdo jaskółki domowej; „kształt gniazda zmienia się też w wysokim stopniu, stosownie do położenia" (Montague, w Ornithol. Dict. s. 482). Czapla (Macgilivray, Brit. Birds IV, s. 446; W. Thompson, Nat. Hist. of Ireland II, s. 146) buduje gniazdo swe na drzewach, na pochyłych skałach, na brzegach morza oraz w puszczy na równej ziemi. W Stanach Zjednoczonych gnieździ się Ardea herodias (Peabody w Bost. Journ. Nat. Hist. III, 209) zarówno na wysokich lub nizkich drzewach, jako też na ziemi, a prócz tego, co jest jeszcze ciekawsze, albo w wielkich towarzystwach, lub też rodzinami, albo wreszcie pojedynczo.

Często wygoda odgrywa tu też pewną rolę. Wiemy, iż krawczyk w Indyach chętnie używa sztucznej nitki, zamiast samemu ją sporządzać. Pewien dziki szczygieł używał naprzód wełny, później bawełny, a wreszcie puchu, które położono w bliskości gniazda jego (Boltona Harmonia Ruralis, I, s. 492). Raszka pospolita gnieździ się często pod dachami, pewnego lata zauważono cztery takie wypadki na jednem miejscu (W. Thompson l., l., s. 14). W Wales gnieździ się jaskółka oknówka (Chelidon urbica) na pochyłych skałach, w całej równinie angielskiej natomiast na domach, co musiało bardzo wpłynąć na jej ilościowe rozszerzenie się. W Ameryce podbiegunowej zaczęła po raz pierwszy jaskółka — Hirundo lunifrons w r. 1825 gnieździć się na domach, (Richardson, Fauna Boreali-Americana, s. 331), a gniazda nie były nagromadzone obok siebie i zaopatrzone w wejścia rurkowate, lecz przymocowane szeregiem pod rynnami dachów i zupełnie bez wejścia rurkowatego, lub też tylko z brzegiem wystającym. Podobnie też znany jest ściśle czas takiej samej zmiany zwyczajów jaskółki—Hirundo fulva.

Przy wszelkich takich przemianach, czy to spowodowanych przez prześladowania, czy też przez wygodę, rozum zwierząt musiał odgrywać pewną rolę. Strzyżyk pospolity (Troglodytes vulgaris), gnieżdżący się w różnych miejscowościach, ściele zwykle gniazda, podobne do przedmiotów okolicznych (Macgillivray, vol. III, s. 21); wszelako polega to może na instynkcie. Jeśli jednak słyszymy od White'go (14 List), że czyżyk, zaniepokojony przez badacza, zamknął otwór gniazda swego (a ja sam zauważyłem fakt podobny), musimy przyjść do wniosku, że występuje tu działalność rozumowa. Ani strzy-

żyk, ani też pluszcz (Magaz. of Zool. II 1838) nie zasklepia gniazda swego wtedy, gdy znajduje się ono w bezpiecznem miejscu.

Jesse opowiada o kawce, która uścieliła gniazdo swe na silnie pochylonej powierzchni na wieży i wzniosła przytem prostopadły, wysoki na dziesięć stóp stos z patyków — praca siedmiodniowa; a dodam jeszcze, że (White'go „Selbourne", 21, list) całe rodziny tego ptaka widziano regularnie gnieżdżące w królikarni. Możnaby jeszcze przytoczyć liczne przykłady podobne. Kurka wodna (Gallinula chloropus) pokrywa podobno czasami jajka swe, gdy opuszcza gniazdo; wszelako w miejscu, ochranianem przez naturę, jak powiada W. Thompson, nigdy się to nie zdarza (l. c. II, s. 328). Kurki wodne i łabędzie, gnieżdżące się w wodzie lub na wodzie, zwykle instynktownie podnoszą gniazdo, gdy widzą, iż woda zaczyna przybierać (Couch, Illustr. of Instinct p. 223 — 6).

Na szczególniejszą jednak uwagę zasługuje fakt następujący: pan Yarrell pokazał mi rysunek gniazda australskiego czarnego łabędzia, który gnieździł się pod samym okapem rynny; aby uniknąć nieprzyjemnych skutków tego, samiec i samica przybudowali wspólnie półkolistą... [1]) do gniazda, tak że to ostatnie dosięgało na wewnątrz okapu aż do ściany; później rodzice przesunęli jajka w tę nowo przybudowaną część, gdzie zupełnie było sucho. Sroka buduje sobie przy zwykłych okolicznościach dosyć uderzające, lecz bardzo prawidłowe gniazdo; w Norwegii gnieździ się ona w kościołach, pod rynnami domów, jako też na drzewach. W pewnej pozbawionej drzew okolicy w Szkocyi jakaś para gnieździła się kilka lat z rzędu na krzaku agrestowym, który jednak dokoła zabarykadowała w zadziwiający sposób kolcami i chróścina, tak że „lisa kosztowałoby to zapewne kilka dni pracy, gdyby chciał się tam dostać". W pewnej zaś okolicy w Irlandyi, gdzie za każde jajko wyznaczono nagrodę i gdzie sroki silnie były prześladowane, pewna para zbudowała gniazdo swe u stóp nizkich a gęstych zarośli „nie gromadząc zbyt wiele materyałów budowlanych, które mogłyby zwrócić czyjąś uwagę". W Kornwalii widział Couch dwa gniazda obok siebie, jedno w zaroślach zaledwie łokieć nad ziemią i „w niezwykły sposób otoczone wałem z kolców", drugie „na wierzchołku smukłego, pojedynczo stojącego więza—zbudowane najwidoczniej w tym celu, aby żadna żywa istota nie śmiała włazić po tak wiotkim słupie". Ja sam byłem nieraz zdziwiony na widok tego, jak smukłe drzewa wybierają sroki; pomimo jednak, że sroka bardzo jest zmyślną, nie mogę jednak przypuścić, aby przewidywała ona, iż chłopcy nie są w stanie włazić na takie drzewa, lecz sądzę raczej, że gdy raz wybrała takie drzewo, doświadczenie nauczyło ją, że stanowi ono bezpieczne miejsce dla założenia gniazda [2]).

[1]) Brakuje tu przypadkowo jakiegoś wyrazu w rękopisie.

[2]) Co do Norwegii patrz: Mag of Zool. a Bot. 1838 II, co do Szkocyi: Rev. *J. Hall* Travels in Scotland; artykuł „Instinct" w Cyclop. of Anat a Phys. s. 22, co do Irlandyi: *W. Thompson* Nat. Hist. of Ireland II s. 329, co do Kornwalii: *Couch* Illustr. of Instinct s. 213.

Jakkolwiek niepodobna wątpić, że rozum i doświadczenie nieraz są czynne u ptaków przy budowaniu gniazd, często jednak mogą one nie prowadzić do celu. Zauważono, jak kawka męczyła się nadaremnie pewnego razu, chcąc wprowadzić pręt przez okno wieży, a nie wpadła na myśl, aby wprowadzić go w kierunku długości. White (6, list) wspomina o kilku jaskółkach domowych, które corocznie budowały gniazda swe przy ścianie, wystawionej na działanie deszczu, gdzie były stale spłukiwane. Furnarius cunicularius w Ameryce Południowej, grzebie w ławicach gliniastych głębokie chodniki, by tam się gnieździć; widziałem (Podróż naokoło świata, s. 109) jak te małe ptaki wierciły liczne dziury w nizkim murze, z gliny stwardniałej, po nad którym wciąż przelatywały, a nie zmiarkowały przytem, że mur nie był dostatecznie gruby dla chodników do gniazd ich.

Licznych odmian niepodobna wcale wyjaśnić. Totanus macularius (Preabody, Bost. Journ. Nat. Hist. III, s. 219) kładzie czasem jajka na gołą ziemię, czasami zaś w gniazdo, pospiesznie usłane z trawy. Blackwall podaje zadziwiający fakt o trznadlu (Emberiza citrinella), który składał jajka swe na gołą ziemię i tu je wylęgał; ptak ten gnieździ się zazwyczaj na ziemi lub blisko ziemi, w jednym zaś wypadku zauważono gniazdo jego na wysokości siedmiu stóp po nad ziemią. O gnieździe pewnej zięby (Fringilla coelebs) opowiadają, że było przymocowane kawałkiem sznura z bata, okręconego dokoła gałęzi sosny i splątanego silnie z materyałem gniazda (Ann. a. Mag. Nat. Hist. VIII, 1842, s. 281). Gniazdo zięby łatwo poznać można po elegancyi, z jaką ubrane jest na zewnątrz porostami; Hewitson (Brit. Oology, s. 7) zaś opisał pewne gniazdo zięby, w którem miejsce porostów zajmowały kawałki papieru.

Drozd (Turdus musicus) gnieździ się w krzakach, niekiedy jednak, nawet gdy są w okolicy gąszcze, ściele gniazdo w dziurach murów lub pod dachami, a w dwóch wypadkach znaleziono nawet gniazdo jego wprost na ziemi pomiędzy wysoką trawą i pod liśćmi buraków (W. Thompson, Nat. Hist. of Ireland, I, s. 136; Couch, Illustr. of Instinct, s. 219). Rev. W. D. Fox donosi mi, że „ekscentryczna para kosów" (Turdus merula) trzy lata z rzędu gnieździła się na bluszczu przy ścianie i podszywała stale gniazdo swe czarnym włosem końskim, jakkolwiek nie było żadnej konieczności, która zmuszałaby ptaki te do używania tego właśnie materyału; jajka ich nie były także plamiste. Ten sam dzielny badacz opisał (w Hewitsona Brit. Oology) gniazda dwóch czerwonoogonów, z których jedno tylko wysłane było białemi piórami. Królik (Sheppard w Linn. Trans. XV, s. 14) buduje zwykle otwarte, pod spodem gałęzi sosnowej przymocowane gniazdo, nieraz zaś spoczywa ono na gałęzi, a Sheppard widział jedno „zawieszone i z otworem na boku". Z zadziwiających gniazd indyjskiego dziergacza (Ploceus philippensis; patrz Proc. Zool. 1852) jedno albo dwa na pięćdziesiąt mają górną komorę, zamieszkałą przez samca i utworzoną przez niego w taki sposób, że rozszerzył kanał gniazda i przymocował do niego dach ochronny. Kończę przedmiot ten słowami

dwóch dzielnych badaczy (Sheppard w Lin. Trans. XV, s. 14 i Blackwall, przytoczone przez Varrella Brit. Birds I, s. 444): „Istnieją nieliczne tylko ptaki, które nie różnią się od siebie okolicznościowo pod względem budowy gniazd swych, w porównaniu do formy zasadniczej". „Nie ulega wątpliwości, powiada Blackwall, że przedstawiciele jednego gatunku posiadają zdolność budowania gniazd w różnym stopniu doskonałości, albowiem gniazda pojedynczych osobników zbudowane są w sposób bardzo różny od formy przeciętnej".

Niektóre powyżej przytoczone przykłady, jak dotyczące kulika (Totanus), ścielącego sobie gniazdo, albo też wylęgającego jaja na gołej ziemi, lub też pluszcza (Cinclus), budującego gniazdo to ze sklepieniem górnem, to bez takowego, możnaby raczej wyjaśnić przez instynkt podwójny, niż przez zmianę instynktu. Dziwny przykład takiego podwójnego instynktu znajdujemy, według D-ra P. Savi (Ann. des Sc. Nat. II, s. 126) u Sylvia cisticola. Ptak ten buduje corocznie w okolicach Pizy dwa gniazda: jesienne, złożone z liści, zszytych z sobą pajęczyną oraz włoskami roślinnemi i budowane w miejscowościach wilgotnych oraz gniazdo wiosenne, umieszczone na polach zbożowych, nie złożone ze zszytych z sobą listków, zgrubiałe na bokach i zbudowane z zupełnie innego materyału. W tym wypadku mogłaby nastąpić wielka i pozornie nagła przemiana w instynkcie ptaka przez to, iż ten ostatni pozostałby tylko przy jednej formie gniazda.

W niektórych wypadkach gniazda okazują różnice wtedy, gdy obszar rozmieszczenia gatunku obejmuje miejscowość o zmiennym klimacie. Tak np. Artamus sordidus buduje na Tasmanii większe, silniejsze i piękniejsze gniazdo, aniżeli w Australii (Gould, Ptaki Australii). Rybołówka (Sterna minuta) wygrzebuje sobie tylko płytką jamę w piasku w południowych i środkowych Stanach Zjednoczonych (Ann. of Nat. Hist. II, 1839, s. 462), „na przylądku zaś Labrador przeciwnie, buduje z suchego mchu milutkie gniazdo, starannie splecione i prawie tak duże, jak gniazdo drozda wędrownego (Turdus migratorius)". Osobniki gatunku Iterus baltimore (Peabody in Bost. Journ. of Nat. His., III, s. 97), „gnieżdżące się na południu ścielą gniazda luźno z mchu, pozwalającego na przewiew wiatru i niczem nie wyścielają ich wewnątrz, podczas gdy gniazda z klimatu chłodniejszego stanów Nowej Anglii złożone są z miękkiej, ściśle skupionej substancyi, a wewnątrz są bardzo ciepło wysłane".

## Mieszkania zwierząt ssących.

Przedmiotu tego dotknę tylko w kilku słowach, rozpatrzywszy tak szczegółowo gniazda ptaków. Budowle, wznoszone przez bóbry, są od czasów najdawniejszych osławiane; ale widzimy jeden przynajmniej stopień na drodze, po której dziwny ich instynkt budowniczy mógł się rozwinąć i wydoskonalić,

a mianowicie w prostszej, lecz podobnej po części, według Hearne'go [1]) do mieszkań bobra, budowli szczura piżmowego (Fiber zibethicus). Bobry, żyjące pojedynczo w Europie, nie posiadają instynktu budowniczego, lub przynajmniej utraciły go po większej części. Niektóre gatunki szczurów zamieszkują obecnie bardzo często dachy domów [2]), inne zaś gatunki trzymają się drzew wydrążonych — zboczenie, odpowiadające takowemu jaskółek. Dr. Andrew Smith donosi mi, że hyeny w niezaludnionych jeszcze częściach Afryki Południowej nie przebywają w jaskiniach, jak to ma miejsce w zamieszkałych i więcej przez ludzi niepokojonych okolicach [3]). Niektóre ssące i ptaki zamieszkują zwykle nory, przez inne zwierzęta wygrzebane; gdzie zaś takowych niema, same kopią sobie własne mieszkania [4]).

W rodzaju murarka (Osmia) należącym do rodziny pszczołowatych, posiadają nietylko różne gatunki uderzająco różne instynkta, jak to opisał F. Smith [5]), lecz osobniki jednego i tego samego gatunku, różnią się pod tym względem niezwykle silnie. Potwierdza to widocznie prawo, niewątpliwie stosujące się do własności cielesnych: że części, które u blisko spokrewnionych gatunków różnią się od siebie w wysokim stopniu, zwykle różnią się też w obrębie tego samego gatunku. Inna pszczoła, miesierka, (Megachile maritima) grzebie sobie, jak mi donosi Mr. Smith, w pobliżu brzegu chodniki na piaszczystych pochyłościach, gdy tymczasem w okolicach lesistych świdruje dziury w pniakach drewnianych.

Dotąd rozpatrzyłem niektóre ważniejsze grupy objawów instynktu; pozostają jeszcze jednak niektóre punkty, których tu dotknąć muszę. Przedewszystkiem należy przytoczyć kilka wypadków zmienności, które szczególniej mnie uderzają. Pająk, który stał się ułomnym i nie mógł więcej przygotowywać tkaniny swej, przeszedł z konieczności od dotychczasowego swego sposobu życia do polowania, sposobu zdobywania sobie pokarmu, jak wiadomo, właściwego innemu, wielkiemu działowi pająków [6]). Niektóre owady okazują przy różnych okolicznościach lub w różnych okresach życia dwa różne instynkta; ale oto jeden z nich mógł być zatarty przez dobór naturalny, co musi naturalnie spowodować pozorną nagłą przemianę instynktu w porównaniu z odpowiednim instynktem najbliższych krewnych. Tak np. larwa chrząszcza Cionus scrophulariae, skoro żyje na trędowniku (Scrophularia) wydziela lepką masę, przekształcającą się w przezroczysty pęcherz, wewnątrz którego odbywa

---

[1]) *Hearne'go* Podróże, s. 380. Przedstawił on najlepszy opis sposobu życia bobra.

[2]) *L. Jenyns* w Linn. Trans. XVI, 166.

[3]) Często przytaczany fakt, że zające w miejscach otwartych grzebią nory, o ile mi się zdaje, niedostatecznie jest jeszcze stwierdzony (Ann of Nat. Hist. V, 362); czy też nie zamieszkują one wprost dawnej nory króliczej?

[4]) Zoology of the Voyage of the Beagle, Mammalia, s. 90.

[5]) Catalogue of British Hymenoptera 1855, s. 158.

[6]) P. *Huber* in Mém. Soc. Phys. de Genève X, 33.

przemiany; jeśli atoli larwa sama przejdzie, lub też przez człowieka przeniesiosioną zostanie na dziewannę (Verbascum), zaczyna świdrować i odbywa przemiany swe wewnątrz liścia. Gąsienice niektórych motylów nocnych dzielą się na dwie wielkie klasy: na takie, które wiercą chodniki wewnątrz miazgi liściowej, oraz na takie, które z zadziwiającą zręcznością zwijają liście; a otóż niektóre gąsienice w pierwszem stadyum wieku swego wiercą dziury, później zaś zwijają liście, a ta przemiana w sposobie życia, uważaną była słusznie za tak wielką, że w naszych dopiero czasach przekonano się, iż gąsienice te należą do tego samego gatunku [1]). Mól „Angoumois" występuje zwykle w dwóch pokoleniach; jedno zjawia się na wiosnę, z jajek, składanych jesienią na ziarna zbożowe w stodołach; owady natychmiast po wylęgnięciu się lecą na pola i składają jajka swe na młodych żywych kłosach, zamiast na nagich ziarnach, rozrzuconych do koła nich; owady drugiego pokolenia (pochodzące z jajek, składanych na rosnące na polu zboże) wylęgają się po żniwach na gruncie zbożowym i nie opuszczają takowego, lecz składają jajka swe na leżące dokoła nagie ziarna, zkąd znów powstaje nowe pokolenie wiosenne, z instynktem składania jaj na zielonem zbożu [2]). Niektóre pająki polujące przestają polować, gdy mają jajka lub młode, a natomiast sporządzają sobie wtedy pajęczynę, w którą chwytają zdobycz; stosuje się to np. do gatunku Salticus, składającego jajka swe w muszle ślimaków i zakładającego wtedy wielką, prostopadłą sieć [3]). Poczwarki pewnego gatunku mrówki (Formica) są okolicznościowo [4]) obnażone, t. j. nie ukryte w kokonach, co stanowi z pewnością nader dziwne zboczenie, a to samo ma także miejsce podobno u pchły pospolitej. Lord Brougham [5]) przytacza jako przykład zadziwiającego instynktu, że pisklę przebija w skorupie dziurkę i nastepnie zębem górnej połowy dzioba wierci dalej, dopóki nie wyłamie całego kawała skorupy. Posuwa się przytem od strony prawej ku lewej i otwór robi zawsze na tępym końcu jajka". Jednakże instynkt ten nie jest tak niezmienny: zapewniano mnie (maj 1840) w Ekkaleobion (zakład wylęgania drobiu), że zdarzają się wypadki, gdzie pisklę zaczyna tak blizko tępego końca, że nie może wydostać się ze skorupy przez zrobiony w tem miejscu otwór i musi przeto zacząć jeszcze raz świdrować, by wyłamać inny, większy kawał skorupy; prócz tego zdarza się czasami, że zaczyna ono na ostrym końcu skorupy. To że kangur przeżuwa czasami pokarm, należy raczej przypisać zboczeniu w wykształceniu organu, niż instynktowi; w każdym atoli razie jest to fakt godny zaznaczenia. Wiadomo, iż ptaki tego samego gatunku

---

[1]) *Westwood*, w Gardeners Chronicle 1852, s. 261.

[2]) *Bonnet*, przytoczone przez *Kirby i Spence*, Entomology II, 480.

[3]) *Dugès* w Ann. d. Sc. Nat. 2 ser. t. VI, 196.

[4]) *F. Smith* w Trans. Ent. Soc. III. n. ser., pt. 3, s. 97 i *De Geer*, przytocz. przez *Kirby i Spence* Entom. III. 227.

[5]) Dissertation on Nat. Theology I., 117.

w różnych okolicach okazują małe różnice w wydawaniu dźwięków; pewien dzielny badacz robi następującą uwagę: „Łańcuch irlandzkich kuropatw porywa się nie wydając żadnego dźwięku, podczas gdy w Szkocyi łańcuch wrzeszczy z całych sił, gdy zostaje wystraszony [1])". Bechstein oświadcza, iż długoletnie doświadczenie przekonało go, że u słowika w pewnych pojedynczych rodzinach przeważa skłonność wydawania dźwięków albo pośród nocy, albo we dnie i że skłonność ta jest dziedziczną [2]). Jest to niezmiernie dziwne, iż niektóre ptaki posiadają zdolność wyuczania się długich i trudnych melodyj, inne zaś, jak sroka, uczą się naśladować wszelkie możliwe tony i szmery, podczas gdy w naturze nie zdradzają nigdy tych zdolności [3]).

Ponieważ często trudno sobie wystawić, w jaki sposób pewien instynkt mógł powstać, nie będzie zbytecznem przytoczyć z wielkiej liczby znanych przykładów kilka przypadkowo występujących niezwykłych obyczajów, które nie mogą być wprawdzie uważane za właściwe instynkta, lecz które, o ile nam się zdaje, mogły stać się pobudką do rozwoju takowych. Tak np. opowiadają [4]) o owadach, mających z natury różny zupełnie sposób życia, że rozwijają się wewnątrz ciała ludzkiego, co może nam wyjaśnić powstanie instynktu gzika (Oestrus). Możemy także zrozumieć, w jaki sposób mogła się rozwinąć u jaskółek bardzo ścisła towarzyskość, albowiem Lamarck [5]) zauważył, że pewnego razu tuzin blizko tych ptaków przybył z pomocą jednej parze, której zabrano gniazdo, a pomoc była tak energiczna, że nowe gniazdo nazajutrz było gotowe, na zasadzie zaś faktów podanych przez Macgilivray'a [6]) nie można wątpić o prawdziwości dawnych podań, dotyczących jaskółek domowych, które zebrały się gromadnie i zamurowały żywego wróbla, który przywłaszczył sobie jedno z gniazd jaskółczych. Wiadomo powszechnie, że pszczoły, któremi zaprzestano się opiekować, „przyjmują obyczaj okradania pilniejszych swych towarzyszy" i nazywają się wtedy piratami, a Huber opowiada o jeszcze dziwniejszym wypadku, dotyczącym kilku pszczół, jakie zajęły prawie zupełnie gniazdo trzmiela; ten ostatni zbierał potem pilnie w ciągu trzech tygodni miód, by oddawać go stale na użytek pszczół, pomimo iż te nie zmuszały go wcale do tego [7]). Przypomina to mewy rozbójnicze (Lestris), żyjące wyłącz-

---

[1]) *W. Thompson* powiada, że sam to obserwował i że wiedzą o tem wszyscy strzelcy (Nat Hist. of Ireland II, 65).

[2]) *Bechstein*, Stubenvogel 1840, 323. O różnym śpiewie w różnych okolicach s. 205 i 265.

[3]) *Blackwall* Researches in Zoology 1834, 158.

[4]) *L. Jenyns*, Observ. in Nat. Hist. 1846, 280.

[5]) Przytoczone przez *Geoff. St. Hilaire* w Ann. des Mus. IX. 471.

[6]) Britishs Birds III, 591.

[7]) *Kirby* and *Spence*, Entomol. II, 207. Co do wypadku, o którym mówi *Huber*, patrz s. 119.

nie z tego, iż prześladują inne mewy i zmuszają je do zrzucania połkniętej już zdobyczy [1]).

U pszczoły spotykamy czasami czynności, które należy zaliczyć do najdziwniejszych instynktów, a jednak instynkta te muszą często pozostawać w ukryciu w ciągu wielu pokoleń: mam np. na myśli wypadek, kiedy królowa umiera; wtedy niektóre larwy pracownic muszą być wyłączone z dotychczasowego biegu rozwoju, włożone w wielkie komórki i odżywiane królewskim pokarmem, przez co rozwijają się w dojrzałe samice; dalej, gdy rój posiada królowę swoją, w takim razie wszystkie bez wyjątku trutnie zabijane są na jesień przez pracownice, gdy zaś królowej niema, ani jeden truteń nie zostaje uśmiercony [2]). Być może, że teorya nasza rzuci słabe przynajmniej światło na te tajemnicze, lecz stanowczo stwierdzone fakta, prowadząc nas przez porównanie z innemi formami rodziny pszczołowatych do poglądu, że pszczoła nasza pochodzi od innych pszczół, u których liczne samice stale zamieszkują całe lato to samo gniazdo, a samce nigdy nie są przez nie zabijane, tak że jeśli trutnie nie są uśmiercane i jeśli liczne nowe larwy odżywiane są normalnym pokarmem, t. j. królewskim, w takim razie widzimy tu tylko powrót do instynktu przodków, zjawisko, które podobnie jak powrót w tworach cielesnych ma skłonność do nagłego występowania po wielu pokoleniach.

Zwracam się teraz do kilku wypadków, nastręczających teoryi naszej szczególne trudności — wypadków, odpowiadających po większej części tym, jakie przytoczone były w VII rozdziale przy rozpatrywaniu tworów cielesnych. Nieraz spotykamy ten sam szczególny instynkt u zwierząt, które pozostają zdaleka od siebie na drabinie istot organicznych i dlatego też nie mogły go odziedziczyć od wspólnych przodków. Molothrus (ptak podobny do szpaka) z Południowej i Północnej Ameryki zachowuje się zupełnie tak samo, jak nasza kukułka; wszelako pasorzytniczość jest tak rozpowszechnioną w naturze, że ta zgodność obyczajów nie powinna nas dziwić. O wiele dziwniejszy jest paralelizm, dotyczący instynktu pomiędzy białemi mrówkami, należącemi do owadów siatkoskrzydłych czyli termitami i pomiędzy zwykłemi mrówkami; wszelako bliższe badania wykazują, że równoległość ta nie jest tak wielką. Jeden z najciekawszych może przykładów istnienia tego samego instynktu u dwóch zwierząt, nie znajdujących się w żadnem bliższem pokrewieństwie, przedstawiają larwy pewnego owada siatko - skrzydłego i dwuskrzydłego, robiące sobie w sypkim piasku lejkowaty dołek, w głębi którego czatują w spokoju na zdobycz i obsypują ją piaskiem, gdy chce im zemknąć [3]).

---

[1]) Należy przypuszczać (*Macgillivray*, Brit. Birds, 500), że niektóre z tych gatunków mogą trawić taki tylko pokarm, który przez inne ptaki został już do pewnego stopnia przetrawiony.

[2]) *Kirby* and *Spence*, Entomol. II, 510—13.

[3]) *Kirby* and *Spence*, Entomology I, 429—435.

Twierdzono, że pewne zwierzęta posiadają instynkta, które nie służą ani dla ich własnego, osobistego dobra, ani też nie przynoszą korzyści grupie społecznej, do której należą, a tylko służą dla dobra innych istot żyjących, gdy tymczasem one same giną z tego powodu; tak np. twierdzono, że niektóre ryby odbywały wędrówki po to, aby ptaki i inne zwierzęta mogły się niemi żywić [1]). Nie podobna przyjąć tego na zasadzie naszej teoryi doboru zboczeń instynktu, służących dla własnej korzyści. Nie znam też żadnych godnych zaznaczenia faktów, które mogłyby potwierdzić pogląd ten. Błędy instynktu mogą być okolicznościowo, jak to zaraz zobaczymy, dla jednego gatunku szkodliwe, dla drugiego pożyteczne; dany gatunek może być przymuszony lub też pozornie namówiony do tego, by pokarm swój lub też produkt wydzielania oddać na użytek innego gatunku, ażeby jednak jakiekolwiekbądź zwierzę miało być obdarzone instynktem, prowadzącym do własnej jego zguby lub szkody, tego nie mogę przypuścić, dopóki nie będą przedstawione lepsze na to dowody, aniżeli dotąd.

Zdaje się na pierwszy rzut oka, że instynkt, występujący u zwierzęcia raz tylko w ciągu całego życia, przedstawia dla teoryi naszej wielkie trudności; skoro jednak jest on niezbędny dla życia zwierzęcia, nie widzę przyczyny, dla której nie miałby on być tak samo osiągnięty drogą doboru naturalnego, jak, wszelkie utwory cielesne, które raz tylko w życiu są używane, jak np. twarde zakończenie na dziobie pisklęcia lub też czasowe szczęki poczwarki chróścika (Phryganea), służące do niczego innego, jak tylko do otwierania jedwabnej zapory dziwnego jej domka, a później na zawsze zrzucane [2]).

Jednakże nie podobna nie dziwić się w wysokim stopniu, gdy czyta się np. o gąsienicy, która tylnym swym końcem przyczepia się do kawałka jedwabiu, przymocowanego do jakiegobądź przedmiotu i wtedy odbywa przemianę swoją: po niejakim czasie skóra jej przerywa się w pewnem miejscu, tak że staje się widoczną poczwarka, leżąca swobodnie bez nóg i zmysłów w dolnej części dawnej workowatej pękniętej skóry gąsienicy; następnie zaczyna ona włazić na skórę tę, służącą jej za przewodnika i przyczepioną miejscami do fałd odcinków jej odwłoku; tylnym swym końcem, zaopatrzonym w małe haczyki, maca dokoła skórę tę i wyszukuje sobie w taki sposób nowego punktu oporu, dopóki wreszcie zupełnie nie ściera i nie zrzuca z siebie dawnej skóry gąsieniczej, która służyła jej do łażenia [3]).

Nie mogę się powstrzymać od przytoczenia innego jeszcze przykładu w podobnym rodzaju: gąsienica pewnego motyla (Thecla), żyjąca na granacie, po dojściu do dojrzałego wieku buduje sobie drogę w kierunku na zewnątrz (przez co umożliwia motylowi wyjście, zanim jeszcze skrzydła jego zupełnie się

---

[1]) *Linné* w Ammoenitates Academiae II, i Prof. *Alison*, artykuł „Instinct" w *Todd'a* Cyclop. of Anat. and Physiol. s. 15.

[2]) *Kirby* and *Spence*, Entomology III, 287.

[3]) *Kirby* and *Spence*, Entomology III, 208—11.

rozwijają) i przyczepia następnie nitkami jedwabiu te miejsca granatu do najbliższej gałęzi, by nie mógł on spaść, zanim odbędzie się przemiana. Tu więc jak i w wielu innych wypadkach gąsienica działa dla dobra poczwarki oraz owada dojrzałego. A zdziwienie nasze w tym kierunku nie wiele tylko się zmniejsza, gdy słyszymy, że niektóre gąsienice dla własnej swej ochrony przyczepiają w mniej lub więcej dokładny sposób, za pomocą nici liście do gałęzi, na których żyją, oraz że inna gąsienica, zanim staje się poczwarką, zwija brzegi liścia, wyścieła wewnętrzną jego powierzchnię gęstą tkaniną jedwabną i przymocowuje przy ogonku liściowym do odpowiedniej gałęzi: gdy liść później wysycha i rozpada się, kokon pozostaje jednak silnie przymocowany do ogonka i do gałęzi. W tym wypadku więc postępowanie nie różni się bardzo od sporządzania kokonu i przymocowywania go do jakiegobądź przedmiotu [1]).

O wiele większą rzeczywiście trudność nastręczają te wypadki, kiedy instynkt pewnego gatunku różni się bardzo od instynktu jakiejś formy bardzo blizko pokrewnej. Stosuje się to np. do wyżej wspomnianego motyla granatu Thecla, a bezwątpienia możnaby łatwo znaleźć inne podobne wypadki. Nie powinniśmy atoli nigdy zapominać, jak mały ułamek stanowią żyjące dziś owady w stosunku do wymarłych, których różne rzędy tak dawno żyją już na ziemi. Prócz tego zaś, zdarzało mi się dosyć często, że gdy znajdywałem przykład zupełnie odosobnionego jakoby instynktu, przekonywałem się przy dalszem badaniu, podobnie jak przy utworach cielesnych, że istnieją przynajmniej jakiekolwiekbądź ślady szeregu przejść, prowadzącego do tego instynktu.

Nieraz przekonać się mogłem, że mniej uderzające i bardziej drugorzędne instynkta dają się trudniej wyjaśnić przez teoryę naszą, aniżeli takie, które słusznie wzbudzają w człowieku podziw; albowiem o ile instynkt nie posiada rzeczywiście wielkiego znaczenia w walce o byt, o tyle nie może być przez dobór naturalny zmienianym i rozwijanym. Jeden z najbardziej uderzających przykładów tego rodzaju stanowi fakt, że pszczoły robotnice stają nieraz w długich szeregach i przez szczególne poruszenia skrzydeł wentylują zamknięty dokoła ul. Starano się wentylacyę tę sztucznie naśladować [2]), a ponieważ odbywa się ona w zimie, niepodobna wątpić o tem, że ma na celu dostarczenie świeżego powietrza i wydalenie nagromadzonego, w skutek oddychania, kwasu węglanego. Ztąd też czynność ta okazuje się stanowczo niezbędną, a możemy łatwo wyobrazić sobie stopniowania—jak z początku pojedyncze tylko pszczoły dochodziły do otworu wyjściowego, by odświeżyć się, i t. d.—dopóki wreszcie instynkt nie osiągnął dzisiejszego stopnia doskonałości. Podziwiamy instynktową przezorność samicy bażanta, nakazującą jej, jak zauważył Waterton, wzlatywać z gniazda, by nie zostawić w taki sposób śladów, które mogłoby zwęszyć jakie zwierzę drapieżne. Jeszcze bardziej należy się dziwić, że małe ptaszki gniazdowniki, prowadzone instynktem, wynoszą z gniazda skorupki

[1]) *J. O. Westwood* w Trans. Entomol. Soc. II. 1.

[2]) *Kirby* and *Spence*, Entomology II, 198.

jajek i pierwsze ekskrementy młodych, gdy tymczasem u kuropatw, których młode idą zaraz za rodzicami, skorupy jaj pozostają dokoła gniazda; jeśli zaś zważymy, że gniazda takich ptaków (np. Halcyonidae), których ekskrementa nie są pokryte cienką skórką i nie mogą być prawie z gniazda wydalane, stają się w skutek tego „bardzo uderzające" [1]) i jeśli przypomnimy sobie, jak wiele gniazd niszczą u nas corocznie koty, nie będziemy mogli przypisać instynktom tym zupełnie podrzędnej roli. Jednakże istnieją instynkta, które uważać należy wprost za wymysły lub zabawy: gołąb w Abisynii, gdy się strzela do niego, spuszcza się tak nizko, że dotyka prawie strzelca, a następnie podnosi się w górę zakrętami [2]); Wiskacha (Lagostomus) nagromadza prawie zawsze wszelkie odpadki, kości, kamienie, suchy gnój, i t. d. w pobliżu nory swojej; guanakosy mają obyczaj (podobnie jak muchy) powracania stale w to samo miejsce i zostawiania tam ekskrementów swoich, a widziałem utworzony w taki sposób wzgórek ośm stóp średnicy; ponieważ zwyczaj ten powtarza się u wszystkich gatunków tego samego rodzaju, musi on być chyba instynktowy, ale zaledwie można przypuścić, że przynosi pewną korzyść zwierzętom, jakkolwiek jest użyteczny dla peruwiańczyków, używających suchy gnój na opał [3]). Można jeszcze zapewne znaleźć mnóstwo innych podobnych faktów.

Jakkolwiek instynkta są po większej części zadziwiające i godne uwagi, to jednak nie należy poczytywać je za absolutnie doskonałe: w całej przyrodzie toczy się walka pomiędzy instynktem jednej istoty — ujścia przed nieprzyjacielem i instynktem drugiej—chwytania zdobyczy swej w jakikolwiekbądź sposób. O ile instynkt pająka godzien jest podziwu, o tyle niższy jest instynkt muchy, wpadającej w sieć jego. Rzadkie i tylko przypadkowo nastręczające się źródła niebezpieczeństwa nie są instynktownie unikane—gdzie śmierć jest nieuniknioną i gdzie zwierzęta nie mogą poznać niebezpieczeństwa przez obserwowanie cierpienia innych zwierząt, tam widocznie nie rozwija się instynkt ochronny. Tak np. dno solfatary na Jawie pokryte jest trupami tygrysów, ptaków i całych mas owadów, zabitych przez wydobywające się tu gazy jadowite, które w dziwny sposób zachowują ich mięso, włosy i pióra, kości zaś zupełnie niszczą [4]). Instynkt wędrowniczy nieraz niedokładnie jest rozwinięty, a zwierzęta, jak widzieliśmy, giną przytem.

Co mamy myśleć o owym silnym popędzie, zmuszającym czasami lemingi, wiewiórki, gronostaje [5]) i liczne inne zwierzęta, nie odbywające zwykle wędró-

---

[1]) *Blyth* w Mag. of Nat. Hist., N. S., vol. II.

[2]) *Bruce* Tnavels V, 187.

[3]) Patrz moją „Podróż naokoło świata" S. 192; co do wiskachy p. s. 142. Niektóre dziwne instynkta przywiązane są do wydzielania ekskrementów u zwierząt np. u konia dzikiego Ameryki Południowej (*Azara* Podróże I, 373) u muchy domowej i psa; o wydzielaniu moczu przez *Hyrax* patrz *Livingstona* Podróże s. 22.

[4]) *L. v. Buch*, Descript. phys. des Iles Canaries, 1836, s. 423, na zasadzie świadectwa dzielnego specyalisty *M. Reinwardta*.

[5]) *L. Lloyd*, Scandinavian Adventure 1854, II, s. 77 podaje doskonały opis wędrówek lemingów. Gdy płynąc po jeziorze, spotykają czółno, po jednej stronie włażą na nie,

wek, do łączenia się w wielkie gromady i wędrowania w prostym kierunku poprzez wielkie rzeki, jeziora, a nawet przez morze, gdzie mnóstwo ich ginie lub gdzie wszystkie śmierć znajdują? Przeludnienie w ziemi rodzinnej stanowi, zdaje się, przyczynę wędrówek, wątpić jednak należy, czy rzeczywiście we wszystkich tych wypadkach panuje brak pokarmu. Całe to zjawisko jest jeszcze zupełnie niewyjaśnione. Czy na zwierzęta te działa to samo uczucie, jakie nakazuje ludziom w biedzie i strachu łączyć się z sobą i czy są to tylko rzeczywiście okolicznościowe wędrówki, lub też raczej wycieczki w celu wyszukania nowej, lepszej ojczyzny? Jeszcze dziwniejsze są wędrówki gromad owadów, złożonych z licznych i różnych gatunków, których niezliczone miliony giną w morzu; albowiem zwierzęta te należą wszystkie do rodzin, nie żyjących zwykle towarzysko i nie wędrujących zazwyczaj [1]).

Instynkt towarzyskości jest dla wielu zwierząt niezbędny, dla jeszcze większej liczby bardzo jest korzystny w skutek możliwości szybkiego dowiadywania się o grożącem niebezpieczeństwie, dla wielu zaś zwierząt ma on tylko widocznie na celu przyjemność. W niektórych atoli razach nie można zaprzeczyć, że instynkt ten rozwinięty jest do stopnia, przynoszącego szkodę. Wędrówki antylop w Afryce Południowej oraz gołębi wędrownych w Ameryce Północnej, odbywają się w towarzystwie całych gromad zwierząt mięsożernych i ptaków, które nie mogłyby znaleźć tak obfitego pożywienia, gdyby zdobycz ich żyła pojedynczo. Bawół północno-amerykański wędruje tak wielkiemi stadami, że według Lewis i Clarke'go, osobniki idące na przodzie często obsuwają się i wpadają w przepaść, gdy stado przechodzi przez wąwóz skał, ciągnących się wzdłuż rzeki.

Gdy zranione zwierzę roślinożerne, po powrocie do własnego stada, zostaje napadnięte oraz zamordowane przez dotychczasowych swych towarzyszów—czy należy rzeczywiście przyjąć, że ten okrutny, lecz ogólnie rozpowszechniony instynkt, przynosi gatunkowi jakąś korzyść? Zauważono [2]), że pomiędzy jeleniami tylko te, które często były szczute psami, doszły przez popęd samozachowawczy do tego, iż wyrzucają ze stada prześladowanych swych i zranionych towarzyszy, mogących sprowadzić na stado niebezpieczeństwo. I odważny słoń dziki ma zwyczaj: „bardzo mało wspaniałomyślnego przyjmowania

---

po drugiej zaś złażą znów. Wielkie wędrówki odbyły się w latach 1789, 1807, 1808, 1813 i 1823. W końcu zdaje się, wszystkie osobniki giną. Porównaj artykuł *Högström*a w Swedish Acts IV, 1763 o wędrownych gronostajach, które weszły w morze, dalej zaś *Bachmanna* w Mag. of Nat. Hist. N. S. III, 1839, s. 229, o wędrówkach wiewiórek; są one złemi pływakami, a jednak przedostają się przez wielkie rzeki.

[1]) Pan *Spence* wypowiedział w mowie swej na rocznem zebraniu Towarzystwa entomologicznego kilka świetnych uwag o okolicznościowych wędrówkach owadów i wykazał, jak cała ta rzecz trudno wyjaśnić się daje. Por. *Kirby* and *Spence* Entomol. II, s. 12 i *Weissborna* w Mag of Nat. Hist. N. S. 1834 III 516 gdzie znajdują się ciekawe szczegóły co do wędrówek ważek, idących zwykle za biegiem rzek.

[2]) *W. Scorpe*, Art. of Deer Stalking, s. 23.



BIBLIOTEKA
Wyższej Szkoły Polit.-Wych.

towarzysza, który uciekł z pętami na nogach" [1]). A sam widziałem, jak gołębie domowe napadały na młode, osłabione osobniki i dręczyły je.

Bażant samiec pieje głośno, gdy idzie na spoczynek, jak to codziennie słyszeć można i w taki sposób sam się zdradza przed nieprzyjaciołmi swemi [2]). Dzika kura w Indyach, po złożeniu jajka gdaka, jak mi o tem p. Blyth donosi, zupełnie tak samo, jak oswojeni jej potomkowie; tym sposobem tubylcy odkrywają łatwo gniazdo jej. W stanach La-Plata buduje Furnarius wielkie swe gniazdo, w kształcie pieca, z gliny w najbardziej otwartych miejscach: na nagim odłamie skały, na słupie, lub na pniu kaktusowym [3]), przez co w gęściej zaludnionej krajach zostałby w krótkim czasie wytępiony wraz z młodemi, przywiązanemi do gniazda. Wielka dzierzba ukrywa gniazdo swe bardzo niestarannie, a tak samiec w czasie lęgu jako też samica po wylęgnięciu się piskląt zdradzają się nieraz przez częste, a głośne wrzaski [4]). Podobnie też zdradza się stale pewien gatunek sorka na wyspie Maurycego, skrzecząc głośno, gdy ktoś się do niego zbliża. Niesłusznie zaś byłoby uważać te wadliwości instynktu za nieznaczne dlatego, że dotyczą one głównie stosunku względem człowieka, albowiem gdy znajdujemy instynktową bojaźń względem człowieka, to dlaczegożby i inne także instynkta nie miały się jego tyczyć.

Że struś amerykański większą część jajek swych rozrzuca po ziemi, tak tak że muszą one zginąć koniecznie, o tem już wyżej wspomniałem. Kukułka składa czasami dwa jajka w to samo gniazdo, w skutek czego naturalnie jedno z piskląt musi być wyparte. Wielokrotnie zwracano już uwagę na to, jak często muchy się mylą, składając jajka swe na przedmioty, nie mogące odżywiać ich gąsienic. Pająk [5]), któremu zabrano jajka, ukryte w powłoce jedwabnej, chwytał zamiast nich gorączkowo kulki z bawełny; gdy mu jednak pozwolono wybierać, przekładał nad bawełnę jajka swe, a często powtórnie nie chwytał

---

[1]) *Corse*, w Asiatic Researches III, 272. Fakt ten jest tem dziwniejszy, iż słoń, który uciekł z dołu, wykopanego jako pułapka, wobec wielu naocznych świadków zatrzymał się i towarzyszowi swemu zaczął dopomagać trąbą do wydostania się z dołu (Athenaeum 1840, s. 238). *Kap. Sulivan* donosi mi, że na wyspach Falkland przyglądał się dłużej niż pół godziny, jak gęś górska (*Chloëphaga magellanica*) bronioną była przez kaczkę grubogłową (*Micropterus cinereus*) przed napaścią sokoła — *Polyborus Novae Zelandiae*. Gęś uciekła do wody, a kaczka popłynęła za nią i broniła jej wciąż silnym dziobem przed nieprzyjacielem; gdy gęś wyszła następnie na brzeg, kaczka pobiegła za nią i wciąż dokoła niej krążyła, a gdy gęś znów do wody weszła, kaczka broniła ją dalej energicznie. A jednak kaczka niema nigdy zwyczaju przyłączania się do tej gęsi, ponieważ pożywienie ich i miejsce pobytu zupełnie są różne. Sądzę zatem, że ze względu na zaciętość, z jaką małe ptaszki prześladują często jastrzębia, słuszniej jest uważać to zachowanie się kaczki jako objaw nienawiści przeciwko sokołowi, niż — przyjaźni względem gęsi.

[2]) *L. Jenyns*, Observ. in Nat. Hist, 1846, s. 100.

[3]) Patrz moją „Podróż naokoło świata" s. 95.

[4]) *Knapp*, Journ of a Naturalist, s. 188.

[5]) *Dugés*, Ann. des Sc. Nat. 2 Sér. VI, 196.

już kulek bawełnianych; widzimy więc tu, jak rozum i rozsądek poprawiają dawny błąd. Małe ptaszki zadosyćczynią nienawiści swej przeciwko ptakom drapieżnym, prześladując jastrzębia i często odwracają przeto jego uwagę; ale często mylą się i prześladują (jak to sam widziałem) jakiegokolwiekbądź innego, zupełnie niewinnego ptaka.

Lisy i inne zwierzęta dzikie zabijają nieraz więcej osobników, służących im jako zdobycz, aniżeli mogą spożyć lub zabrać z sobą; żołna chwyta także o wiele więcej pszczół, aniżeli może zjeść i „robi to bezustannie w ciągu całego dnia" [1]). Królowa pszczół, której Huber przeszkodził składać jajka w komórki pracownic, nie chciała w ogóle więcej składać, lecz wprost pozwalała spadać jajkom, które przez pracownice były pożerane. Niezapłodniona królowa może, jak wiadomo, składać męzkie tylko jajka, a znosi je tak w komórki pracownic, jako też samic—zboczenia w instynkcie, niezbyt dziwne przy takich okolicznościach; lecz „robotnice same zachowują się przytem tak, jak gdyby własny ich instynkt cierpiał w skutek niedoskonałego stanu ich królowej, albowiem karmią te gąsienice męzkie królewskiem jadłem i postępują z niemi zupełnie tak, jak z właściwemi królowemi" [2]). Jeszcze o wiele ciekawsze jest to, że „pracownice trzmieli stale próbują porwać i zjeść jajka, przez własną swoją królowę złożone, a największa zapobiegliwość i baczność matki zaledwie wystarcza, by przeszkodzić temu rozbojowi" [3]). Czyż to dziwne, instynktowe przyzwyczajenie może przynieść trzmielom jakąbądź korzyść? [4]). Czy wobec tak wielkiej ilości instynktów, skierowanych ku wychowaniu i rozmnażaniu potomstwa, powinniśmy przyjąć z Kirbym i Spencem, że to szczególne zboczenie instynktu ma na celu „zachowanie odpowiednich granic dla ilości zaludnienia?" Czyż instynkt, skłaniający samicę pająka do zaciekłego rzucania się na samca po dokonanem spółkowaniu i pożerania go, przynosi gatunkowi jakąkolwiekbądź korzyść? Trup małżonka służy w każdym razie samicy za pokarm, a dopóki nie będzie lepszego wyjaśnienia, widzimy tu najwyraźniej zasadę użyteczności, zgadzającą się niewątpliwie z teoryą doboru naturalnego. Boję się, abym nie przytoczył z łatwością nowego jeszcze, długiego spisu przykładów w podobnym rodzaju.

## Zakończenie.

W rozdziale niniejszym rozpatrzyliśmy instynkta zwierzęce z tego głównie punktu, czy mogły się one rozwinąć na drodze, przez teoryę naszą wskazanej, lub też, jeśli nawet prostsze powstały w ten sposób, czy inne są tak złożone

---

[1]) *Bruce*, Travels in Abyssinia V, 179.

[2]) *Kirby* and *Spence*, Entomol. II, 161.

[3]) Ibid. I, 380.

[4]) Ibid. I, 280, gdzie wyliczone są też liczne inne owady, pożerające się wzajemnie jako gąsienice lub w stanie dorosłym.

i dziwne, że musiały stanowić od razu przyrodzoną własność gatunków — co rozumie się, przeczyłoby teoryi naszej. Jeśli uwzględnimy przytoczone powyżej dowody, iż czynności dziedziczne i skłonności rozwinęły się u naszych zwierząt domowych przez dobór powstających samodzielnie właściwości i zboczeń instynktu, jako też przez używanie i przyzwyczajenie oraz po części przez naśladownictwo, jeśli zważymy, że fakta te można porównać z instynktami zwierząt w stanie naturalnym (jakkolwiek pierwsze tak krótkim tylko rozporządzały czasem), oraz że w naturze instynkta ulegają także bezwątpienia pewnym zboczeniom, jeśli zważymy dalej, jak często u blisko spokrewnionych lecz różnych gatunków występują stopniowania złożonych ich instynktów, dowodzące, że możliwe jest osiągnięcie wysoko rozwiniętego instynktu drogą stopniowych przekształceń i w ogóle wskazujące zarazem, według teoryi naszej, drogę, jaką rzeczywiście instynkt rozwinął się, przyjmując naturalnie, że instynkta pokrewne stanowią rozgałęzienia różnych stopni, siągające wspólnym swym pniem dawnego przodka, w skutek czego każdy gatunek zachował mniej lub więcej wiernie właściwości instynktu różnych swych bezpośrednich rodziców, jeśli rozważymy to wszystko i dodamy jeszcze, że instynkt jest niewątpliwie tak ważny dla zwierzęcia, jak organy jego, znajdujące się w zależności współczynnej i że w walce o byt przy zmienionych okolicznościach nieznaczne zboczenia w instynkcie mogą nieraz przynieść pojedynczym osobnikom wielką korzyść — jeśli to wszystko zważymy, niepodobna będzie stawiać poważnych zarzutów teoryi naszej. Nawet przy najdziwniejszym ze znanych dotąd instynktów, a mianowicie dotyczącym budowania komórek przez pszczołę, widzieliśmy, jak prosta, instynktowa czynność prowadzi do rezultatów, napełniających ducha podziwem.

Prócz tego, zdaje mi się, nasza teorya pochodzenia znajduje bardzo silne poparcie w ogólnym fakcie: że złożoność instynktów w obrębie jednej i tej samej grupy zwierzęcej okazuje nieraz znaczne stopniowania, a także w fakcie, że dwa blisko spokrewnione z sobą gatunki, zamieszkujące nawet dwie bardzo odległe od siebie części świata i znajdujące się w różnych zupełnie warunkach życiowych, posiadają jednak zwykle bardzo wiele wspólnego w instynktach swoich; zjawiska te wyjaśnia teorya moja, gdy tymczasem moglibyśmy tylko powiedzieć, że one istnieją, gdyby instynkt każdy stanowił szczególny „dar" danego gatunku.

Niedokładności także i błędy instynktu nie są wcale z naszego stanowiska zagadkowe; a raczej przeciwnie, byłoby bardzo dziwne, gdyby nie miały być wykryte jeszcze liczne inne, uderzające przykłady tego rodzaju, odpowiadające właśnie naszemu przypuszczeniu, według którego każdy gatunek, nie przekształcający się i w instynktach swych nie doskonalący się, by mógł prowadzić walkę o byt z innemi mieszkańcami swojej okolicy—ulega poprostu losowi tych wielu tysięcy form, który już wymarły.

Nie jest to może zupełnie logiczne, ale wydaje mi się w każdym razie o wiele więcej zadawalniającem, gdy w młodej kukułce, wyrzucającej z gniazda współlokatorów swych, w mrówkach trzymających niewolników, w larwach gąsieniczników, pożerających żywą zdobycz, w kotach, bawiących się z myszą, oraz wydrach i kormoranach, igrających z rybami — nie upatruję przykładów instynktu, którym Stwórca obdarzył każde zwierzę, lecz uważam je jako drobne przejawy jednego ogólnego prawa — prowadzącego do postępu cały świat organiczny — prawa: rozmnażajcie się, zmieniajcie się, silniejsi niechaj żyją, słabsi niech giną!

KONIEC.

BIBLIOTEKA
Wyższej Szkoły Polit.-Wych.
L. inw. 33

# SKOROWIDZ.

## A.


Abisynia—rośliny 324.
Adoxa 170
Agassiz—o Amblyopsis 114
o nagle występujących grupach 277
o formach proroczych 289
o embryologicznem następstwie kolejnem 297
o okresie lodowym 316
o cechach embryonalnych 352
o najmłodszych trzeciorzędowych formach 267
o równoległości rozwoju embryonalnego i geologicznego następstwa kolejnego 377
Agrest—szczepienie 236
Aklimatyzacya—gatunków, różniących się od krajowych 94, 114
w Nowej Zelandyi 161
Alisma—191.
Alligatory—walczące o samicę 77
Amblyopsis—ryba ślepa 114
Ameryka Półn—twory spokrewnione z europejskiemi 318.
głazy narzutowe i lodowce 320
Ameryka Połud.—brak osadów nowszych na wybrzeżach zachodnich 261
Ammonity—nagłe wymieranie 284
Amphioxus—103
oczy 146
Analogiczne zmiany 128
Ancylus—330
Andamańskie wyspy—pochodzenie ropuch 335
Anomma 222
Antarktyczne wyspy—dawna flora 339
Antechinus 357
Aphis—rozwój 372
Apteryx—140
Arabskie—konie 36
Aralsko Kaspijskie morze 297
Archaeopteryx—272
Archiac d' — o kolejnem następstwie gatunków 286
Ascension wyspy—roślinność 332
Asclepias—pyłek 151
Aspicarpa—351
Ateuchus 111
Aucapitalne—o mięczakach lądowych 338
Audubon—o zwyczajach fregaty 143
różnice pomiędzy gniazdami ptasiemi 201
nasiona w żołądku czapli 331
Australia—zwierzęta jej 95
psy 203
wygasłe zwierzęta 297
lodniki 320
rośliny europejskie w A. 322
Azara—o wpływie much na rozmnażanie się bydła rogatego w Paraguayu 66
Azorskie wyspy—roślinność 314


## B.


Babington—o roślinach brytańskich 47
Baer v.—skala wysokości rozwoju 102
porównanie pszczoły z mątwą 295
zarodki kręgowców w pierwszych stadyach rozwoju podobne do siebie 369
Baker Sir S—o żyrafach 174
Baldaszkowate—kwiaty i nasiona 170
wewnętrzne (środkowe) i zewnętrzne (nadbrzeżne) kwiaty 118
Barrande—syluryjskie kolonie 275
kolejne następstwo gatunków 286
równoległość w kolejno następujących pokładach syluryjskich 288
pokrewieństwo form dawniejszych 290
Barwa—pod wpływem klimatu 110
ochrania od napadów much 157
Bates—o motylach naśladujących 358
Bażanty—płodność mieszańców 230
młode, dzikie 204
Bekas—ziemia na nodze 313
Berkeley—o nasionach w wodzie morskiej 3 0
Bermudas wyspy—ptaki 333
Bentham—o florze brytańskiej 47
o klasyfikacyi 352
Bezzębne—zęby i włosy 117
kopalne gatunki 298
Białe góry—roślinność 315

Blyth—o samodzielności garbatego wołu indyjskiego 25
Hemionus z pręgami na łopatce 129
o mieszańcach gęsi 230
Błonkoskrzydłe—walczące 77
zanurzające się 143
Borrow—o hiszpańskim pointerze 36
Boryst Vincent—o płazach 335
Bosquet—o kopalnem Chthamalus 272
Braun—o nasionach dymnicowatych 170
Brent—o młynkach domowych 203
Broca—o doborze naturalnym 167
Brodzące ptaki 330
Bronn—o trwałości gatunku 264
o różnych jego zarzutach 166
Brown Robert—o klasyfikacyi 350
Brown Séquard—o odziedziczaniu uszkodzeń 111
Brud—na nogach ptasich 313
Brytania Wielka—gatunki ssących 336
Brzoskwinie—w Stanach Zjednoczonych 74
Busk—o Mszywiołach (Bryozoa) 187
Buzareingues, Giron de — o niepłodności odmian 247
Bydło—indyjskie 26, 231
niszczące młode sosny 65
niszczone przez muchy w Paraguayu 65
rasy ich wypierane przez inne 92
płodność ras indyjskich i europejskich 231
Byt—walka o 57.

## C.

Calceolaria 229
Carpenter—o otwornicach 294
Carthamus 170
Catasetum 154, 355
Cechy—rozbieżność ich 92
płciowe, zmienne 121
przystosowane lub analogiczne 356
Cecidomyia 369
Cercopithecus—jego agor 184
Ceroxylus laceratus 178
Cervulus 230
Ceylon—roślinność 323
Chironomus—bezpłciowe rozmnażanie się 369
Chrząszcze—bez skrzydeł na Maderze 112
ze szczątkowemi stopami 111
Chthamaliny 259
Chthamalus—gatunek jego z kredy 272
Ciała—budowa, stopień użyteczności 158
Cirrhipedia—zdolne do krzyżowania się ze sobą 86
tracą swą skorupę wapienną 120
ich lejce jajowe 148
kopalne 272
larwy ich 371
Claparède—o włoskowatych kleszczykach u roztoczów 152
Clarke W. B.—o lodnikach dawnych w Australii 320
Clift—kolejne następstwo typów 297
Cobitis—kanał pokarmowy 147
Columba livia — forma rodowa naszych gołębi domowych 28
Colymbetes—330
Cope — o przyspieszeniu i opóźnieniu okresu reprodukcyi 149
Coryanthes—153
Crex—143
Crinum—228
Croll—obnażenia w skutek zetknięcia się powierzchni z powietrzem 256
o wieku naszych najstarszych formacyj 274
o występującym naprzemian okresie lodowym na północy i południu 321
Crüger—o Coryanthes 153
Cryptocerus—221
Ctenomys—ślepy 112
Cunningham—o locie kaczki krótkoskrzydłej 111
Cuvier Y.—o warunkach istnienia 164
o małpach kopalnych 271
Friedr.—o instynkcie 198
Cyclostoma—znoszą słoną wodę 338
Czaple—nasiona połykające 331
Czas—sam przez się nie powoduje żadnych zmian 88
długość jego 255
Czaszka—młodych ssących 157
Części—silnie rozwinięte—zmienne 121
Człowiek—pochodzenie jego—407

## D.

Dana—o ślepych zwierzętach jaskiniowych 114
o pokrewieństwie japońskich skorupiaków 319
o rakach Nowej Zelandyi 323
Dawson—o Eozoon 275
Decandolle Aug. Pyr.—o walce o byt 58
o roślinach baldaszkowatych 118
o ogólnem pokrewieństwie 362
Decandolle Alf.—o zmienności dębów 49
szeroko rozprzestrzenione rośliny bardziej się zmieniają 52
o naturalizacyi 94
o nasionach skrzydlatych 119
o nagłem zniknięciu jakiegoś pospolitego alpejskiego gatunku 136
o rozmieszczeniu roślin z wielkiemi owocami 311
o wegetacyi Australii 324
o roślinach wód słodkich 330
o roślinach na wyspach 332
niżej stojące organizmy szerzej się rozmieszczają 343
Dewońska formacya 292
Dęby—zmienność ich 49
Dianthus—płodność krzyżowań 232
Dingoń—pokrewieństwo jego 349
Dobór—przy swojskich płodach 32
zasada jego nie nowe odkrycie 35
bezwiedny 35
naturalny 70
znaczenie wyrażenia 71
płciowy 76
naturalny nie sprowadził niepłodności 237

Domowe zwierzęta pochodzą od rozmaitych form 25
aklimatyzycya ich 115
Dowling—o drzewach owocowych w Ameryce 74
Dowody geologiczne—niezupełne 253
Drozd—gniazda 224
gatunek szukający pożywienia w wodzie 143
Drozdy—na wyspach Galapagos 341
młode plamiste 370
Drzewa—rozdzielnopłciowe 85
na wyspach należą do osobnych rzędów 334
Drzewo spławiane 312
Dwukształtność u roślin 45, 242
Dytiscus—330
Dziedziczność—prawa jej 22
w odpowiednim wieku 23, 75
Dzięcioł—obyczaje 142
zielona jego barwa 156
Dzioborożec—zadziwiający jego instynkt 224

## E.

Earl W.—o Malajskim archipelagu 336
Echinodermata—185
Ecliton 221
Edwards Milne—o podziale fizyologicznym pracy 102
o postępach budowy 155
o cechach embryonalnych 352
Egipt—twory niezmienione 166
Ekonomia w organizacyi 119
Elektryczne organy 149
Embryologia—368
Engidae—stopy (tarsi) ich 125
Eozoon canadense 275
Epilepsia—odziedziczona 111

## F.

Fabre—o błonkoskrzydłych, walczących o samice 77
o pasorzytnych nękach 208
o sitaris 376
Falconer—o naturalizacyi roślin w Indyi 60
o słoniach i mastodontach 292
i Cautley o ssących Indyj północnych 297
Falklandzkie wyspy—lis podobny do wilka 355
anlazyjne rośliny (sporting-pflants) 20
Fasola—aklimatyzacya 116
Fauny morskie 303
Fiszbin 178
Flower—o krtani 185
o Halitherium 289
o podobieństwie szczęk psa do szczęk Thylacinus 358
o homologiach nóg pewnych torbaczów 365
Flysch—formacya uboga w szczątki kopalne 260
Forbes D.—o działaniu okresu lodowego w Kordylierach 320
Forbes E.—o barwie ślimaków 110
o nagłem zanikaniu mięczaków w głębiach 136
o ubóstwie zbiorów palentologicznych 259
o ciągłem kolejnem następstwie rodzajów 280
o rozległości lądu 309
o rozmieszczeniu podczas okresu lodowego 316
o równoległości w czasie i przestrzeni 345
Formacya—dewońska 292
kambryjska 275
Formacye—miąższość ich w W. Brytanii 257
tworzenie się ich z przerwami 265
Formica—rufescens 208
sanguinea 209
flava, bezpłciowe jej osobniki 222
Formy—niżej uorganizowane długo trwają 103
Fregaty 148
Fries—gatunki wielkich rodzajów blisko z innemi gatunkami spokrewnione 55
Fucoideae—skrzyżowane 238
Fulica — 143
Futro—w zimnych klimatach 110.

## G.

Galaxias—szerokie rozmieszczenie 328
Galeopithecus 140
Galapagos archipelag—ptaki 333
produkty 339
Gärtner—o niepłodności mieszańców 226, 231
o krzyżowaniu naprzemian 233
krzyżowanie ryżu i dziewanny (Verbascum) 247
porównanie mieszańców i metysów 248
Gatunki—wielokształtne 45
panujące 51
zwykłe, zmienne 52
większych rodzajów zmienne 53
grupy ich nagle występujące 270, 272
pod utworami syluryjskiemi 275
powoli występujące 278
zmieniają się jednocześnie na powierzchni ziemi 285
Gaudry—o formach pośrednich kopalnych ssących w Grecyi 289
Geikie—o atmosferycznych obnażeniach 25
Genealogia—jej doniosłość dla klasyfikacyi 354
Geoffroy St. Hilaire—o zrównoważeniu 119
o organach homologicznych 365
Geoffroy Izydor—o współczynnościach organów u potworów 21
o wielorakich organach, częściej podlegających zmianie 120
zmieniające się części są czasem potworne 124
o stosunku wzajemnym 117
Geograficzne rozmieszczenie 302
Geologia—niedostateczność dowodów jej 253
przyszła—jej postęp 406
Gervais—o Typotherium 289
Gęś—górska 143

Gęś—płodna, gdy jest krzyżowaną 230
Głazy narzutowe wysp Azorskich 314
Głowonogie—budowa oczu 151
rozwój ich 372
Gmelin—o podziale 316
Gulazda—odmiany ich 201, 219, 224
Gadwin-Austen—o archipelagu Malajskim 268
Goethe—o kompensacyi wzrostu 119
Gołębie—o nogach opierzonych posiadają błonę pomiędzy palcami 22
ich hodowla i pochodzenie 27
hodowla ich w jaki sposób powstała 38, 40
powrót do barwy popielato-sinej 128
instynkt do wywracania się w powietrzu 203
młode 374
Gomphia oleaeformis 171
Gończe psy—rasa King-Charles 36
Gorczyca 68
Gould Aug. A.—o mięczakach lądowych 337
Gould J.—o barwach ptaków 110
o instynkcie kukułki 206
o rozmieszczeniu gatunków ptaków 342
Graba—o nurzykach 79
Granice dowolnych wędrówek, doniosłość ich 303
Granitowe warstwy obnażone 263
Gray Asa—o zmienności dębów 49
o zmienności niewywołanej przez ludzi 70
o płci ostrokrzewu 81
drzewa Półn. Ameryki 85
o aklimatyzowanych roślinach w Półn. Ameryce 94
o przedkwitnieniu (aestivatio) 171
o rzadkości odmian przejściowych 137
o roślinach alpejskich 316
Gray J. E—o mułach pręgowanych 130
Grimm—o bezpłciowem rozmnażaniu się 369
Grunt przepełniony nasionami 313
Grupy chwiejne 361
Grusza—szczepienie 235
Gryzonie—ślepe 112
Grzechotnik 160
Günther A.—o rybach płaskich 182
o ogonie do chwytania 184
o rybach międzymorza Panama 303
o rozmieszczeniu wód słodkich 329
o kończynach płazaka (lepidosiren) 379.

## H.

Haast—o lodnikach Nowej Zelandyi 320
Haeckel E. — o klasyfikacyi i liniach pochodzenia 364
Halitherium 289
Harcourt E. V. o ptakach na Maderze 333
Hartung—o głazach narzutowych na wyspach Azorskich 314
Hearne—o obyczajach niedźwiedzia 142
Hector—o lodowcach w Nowej Zelandyi 320
Heer Oswald—o roślinach uprawianych w czasach odległych 25
o roślinach na Maderze 89
Hellanthemum 171
Helix—wytrzymujący morską wodę 337
pomatia 338
Helmholtz—o niedoskonałości oka ludzkiego 161
Helescladium 311
Hemisinus prążkowany 129
Hensen—o oczach głowonogich 151
Herbert W.—o walce o byt 58
o niepłodności mieszańców 228
Hermafrodyty (dwupłciowce) krzyżujące się 82
Heron Sir R.—o pawiach 77
Heusinger—o niektórych roślinach działających na białe zwierzęta 21
Hewitt — o niepłodności pierwszych krzyżowań 239
Hildebraud — Corydalis zapładniany własnym pyłkiem niepłodny 228
Hilgendorf—o odmianach pośrednich 264
Himalaya—lodniki ich 320
roślinność. 323
Hipparion—195
Hippeastrum 228
Hippocampus 184
Hodowla—zmiany pod jej wpływem 18
Hofmeister—o ruchach roślin 191
Hooker J. D.—o zmienności spowodowanej nie przez ludzi 70
o drzewach Nowej Zelandyi 85
o aklimatyzacyi drzew himalajskich 115
o kwiatach baldaszkowych 118
o stanowisku dębów 169
lodnikach Himalayów 320
o lodowcach Libanu 320
o roślinach Ogniowej Ziemi 321
o roślinach australskich 322. 339
o roślinach na górach wyspy Fernando Po 322
o wodorostach Nowej Zelandyi 323
o roślinach u stóp Himalayów 323
o pokrewieństwie flory Ameryki 324
o florze krajów biegunowych 325, 339
o roślinach na wyspach Galapagos 334, 339
Hopkins—o obnażaniu 262
Huber—o komórkach pszczół 215
Huber P.—rozum działa także przy instynkcie 198
o instynkcie z przyzwyczajenia 199
o mrówkach, chowających niewolników 208
o Melipona domestica 212
Hudson—o dzięciołach La Plata 142
o Molothrus 207
Hunter J.—o drugorzędnych cechach płciowych 121
Hutton—o krzyżowanych gęsiach 230
Huxley Thomas—o budowie hermafrodytów 85
o pokrewieństwie syrenowatych 289
o formach wiążących ptaki i gady 289
o organach homologicznych 368
o rozwoju mszycy 372

Hydra—budowa jej 147
Hyoseris—170

## I.

Ibla—120
Indyj Zachodnich wyspy—ich ssące 336
Indyk—pęczek włosów na piersiach 78
skóra na głowie jest gołą 157
młode instynktownie dzikie 204
Instynkt 198:
nie zmienia się jednocześnie z organizacyą 218
Instynkty złagodzone 201
Istnienie—warunków 164

## J.

Jad nie działa na niektóre zabarwione zwierzęta 21
podobne działanie na zwierzęta i rośliny 404
Jajko—wylęganie się z niego pisklęcia 75
Jajowe lejce u wicionogów 148
Jaskinie—mieszkańcy ich ślepi 113
Jaskółki—gniazda ich 219
jeden gatunek wyparł drugi 67
Japonia—twory jej 319
Jawa—roślinność 322
Jedność typu 164
Jelonek walczący 77
Jemiota—złożone stosunki 15
Jemiołuchy 167
Języki—klasyfikacya ich 354
Jones J. M.—o ptakach wysp Bermuda 333
Jourdain—oczy gwiazd morskich 144
Jukes — o obnażaniu w skutek stykania się z powietrzem 256
Jussieu — o klasyfikacyi 351.

## K.

Kaczka — domowa, kościec skrzydeł lżejsze niż u dzikich 21
dziób jej 180
krótkoskrzydłe 140
Kanarki—niepłodność mieszańców 230
Kapusta—krzyżowanie rozmaitych odmian 84
Kentucky—jaskinie 113
Kerguelen-land—roślinność 326, 339
Kiby—brak stopy u chrząszczy 111
Klasyfikacya 347
Klimat przeszkadza rozmnażaniu się istot 62
przystosowanie organizmów do niego 114
Knight Andrew.—przyczyny zmienności 18
o krzyżowaniu 82
Kolce—na palmach 157
na nasionach, na wyspach 334
Kölreuter—o krzyżowaniu 82
o kwaśnicy (berberys) 84
o skrzyżowanych odmianach tabaki 247
o skrzyżowanych męzkich i hermafrodytycznych kwiatach 378
Kompensacya wzrostu 119
Koń kopalny w La Plata 282
Konie—zabijane w przez muchy w Paragwayu 65
prążkowane 129
Konie—wymiary młodych 373
wyścigowe—arabskie 36
Koniczyna czerwona 66, 81
odwiedzana przez pszczoły 81
szkarłatna (trifolium incarnatum) 81
Koralowe wyspy — nasiona przenoszone są na nie za pośrednictwem drzewa spławianego 312
wskazują wahania powierzchni ziemi 276
Kościste ryby—ich nagłe pojawienie się 273
Koty—z niebieskiemi oczami ślepe 21
wyginają ogon, zbierając się do skoku 160
zmiana ich zwyczajów 202
Kredowa formacya 285
Krety ślepe 112
Króliki—zachowanie się młodych 203
Krowki—tracą stopy 112
Krzemienne wyroby—udawadniają starożytność rodu ludzkiego 25
Krzyżowanie—jego ważność dla hodowli zwierząt domowych 26
pożyteczność 82
niekorzystne dla doboru 86
na przemian 233, 234
Kukułka—jej instynkt 204
Kukurydza krzyżowana 247
Kurczęta—młode straciły instynktownie obawę przed psami i kotami 204
Kurka wodna—143
Kuropatwa z ziemią na nogach 313
Kwaga—prążkowana 129
Kwaśnica (berberys)—kwiaty 84
Kwiaty—ich budowa ze względu na krzyżowanie 80
złożonych i baldaszkowych 118
piękność ich 159
pełne 221

## L.

Lamarck—o cechach przystosowanych 356
Landois—o rozwoju skrzydeł owadów 148
Lankester E. Ray—o długotrwałości życia 166
o homologach 368
Larwy 370
Lasy—zmiany w Ameryce 66
Latanie—możność latania w jaki sposób osiągnięta 141
Laurentyńska formacya 275
Leibnitza napaść na Newtona 401.
Lepidosiren—89, 290
kończyny jego w stanie zaczątkowym 379
Lew—grzywa 77
Lewes G. H—egipskie formy niezmienione 166
o Salamandra atra 378
na samym początku życia wiele różnorodnych form powstało 404
Lingula—z Syluru 274
Lineusza—aforyzmy 349
Lobelia fulgens 65, 84; niepłodność krzyżowań 228
Lockwood—o jajkach pławikonika (hippocampus) 184
Lodowe góry—przenoszą nasiona 314

Lodowy okres—315
na północy i południu 320
Logau Sir W.—o formacyi laurentyńskiej 275
Lowe R. I.—o szarańczach nawiedzających Maderę 313
Lot—zdolność do lotu w jaki sposób nabyta 140
Lubbock Sir I.—nerwy Czerwca (Coccus) 45
o drugorzędnych cechach płciowych 125
o pływającym błonkoskrzydłym owadzie 143
o pokrewieństwach 268
o metamorfozach 369, 370
Lucas P.—o dziedziczności 22
o podobieństwie między dziećmi i rodzicami 250.
Lund i Clausen—o wykopaliskach Brazylii 297
Lwy—młode prążkowane 370
Lyell Sir Ch. o walce o byt 58
o współczesnych zmianach powierzchni ziemskiej 82
o zwierzętach lądowych nie rozwiniętych na wyspach 176
o mięczaku lądowym w pokładach węglowych 260
o warstwach pod układem syluryjskim 274
o niedostateczności geologicznych dowodów 277
o pojawieniu się gatunków 277
o koloniach Barrande'a 279
o formacyach trzeciorzędowych w Europie i Ameryce Północnej 285
o równoległości trzeciorzędowych formacyj 288
o przenoszeniu nasion przez góry lodowe 314
o wielkich wahaniach klimatu 326
o rozmieszczeniu mięczaków wód słodkich 330
o mięczakach lądowych na Maderze 341
Lyell i Dawson—o drzewach kopalnych w Nowej Szkocyi 266
Lythrum sallearia—trójkształtna 244

## Ł.

Łososie męzkie walczące i haczykowate przedłużenie szczęki dolnej 77
Łyska — 143.

## M.

Macaleay—o analogicznych cechach 356
Macrauchenia 285
Madera—roślinność 89
chrząszcze na M. nie mogą latać 112
kopalne mięczaki lądowe 417
ptaki 333
Malajski archipelag—porównany z Europą 268
samce 336
Malm—o płastugach (Pleuronectidae) 182
Malpighiaceae 351;—małe niezupełne ich kwiatki 169
Małpy—kopalne 271
nie osiągnęły intelektualnych zdolności 177
Manatus—szczątkowe paznokcie 381
Martens—doświadczenia z nasionami 311
Martin W. C.—o prążkowanych mułach 130
Masters—o mydlniku lekarskim (Saponaria) 171
Matteuci—o organach elektrycznych u płaszczki (Raja) 150
Matthiola—krzyżowana naprzemian 233
Maurandia 191
M'Donnell—o organach elektrycznych 150
Mellpona domestica 212
Merrell—o amerykańskich kukułkach 205
Metamorfoza najstarszych skamieniałości 275
Metysy—płodność i niepłodność 245
i mieszańce porównane 248
Mięczaki lądowe—rozmieszczenie ich 337
znoszą morską wodę 337
naturalizowane na Maderze 341
Miedulca u kobiet 117
Miller—o komórkach pszczół 213, 216
Młodniki—budowa ich 80
Mirabilis—krzyżowanie jej 233
Mieszańce (hybridy)—ich powstawanie 225
i metysy porównane 248
Mivart—o stosunku między uwłosieniem i uzębieniem 117
o oczach głowonogich 151
różne zarzuty przeciw doborowi naturalnemu 172
o nagłej modyfikacyi 195
o podobieństwie między myszą i Antechinus 357
Mleczne gruczoły—ich rozwój 184
Molothrus—sposób życia 207
Monachanthus 355
Mons van—o pochodzeniu drzew owocowych 32
Morfologia 364
Morren—liściach Oxalis 191
Moquin—Tandon o roślinach na brzegach morskich 110
Morskie prądy—wpływ 311
Motyle naśladujące 358, 359
Mozarta muzykalność 199
Mrówki—stosunek do mszyc 200
instynkt chowania niewolników 208
organizacya bezpłciowców 219
Mszyce—stosunek do mrówek 200
Müller Adolf—o instynkcie kukułki 205
Müller Ferdynand — o alpejskich australskich roślinach 322
Müller Fritz—o dwukształtnych skorupiakach 45, 223
o Amphioxus 103
o skorupiakach, oddychających sprężystem powietrzem 152
o pnących się roślinach 191
o niepłodności niektórych storczyków, zapłodnionych własnym pyłkiem 228
o embryologii w stosunku do klasyfikacyi 352
o przemianach skorupiaków 372, 376
formy lądowe i słodkowodne nie podlegają żadnym przemianom 375
Muł—prążkowany 130; — nasiona w mule 330
Murchison Sir R.—o formacyach w Rossyi 260
o formacyach azojskich 274
o wymieraniu 281

Murie—o zmianach formy czaszki u ssących 149
Murray A.—o jaskiniowych owadach 114
Mustela vison 139
Muszle—barwy 110
zawiasa 153
pobrzeżne rzadko w pokładach skał zawarte 259
wód słodkich zatrzymują długo tę samą formę 294
wód słodkich, ich rozmieszczenie 329
na Maderze 333
Myanthus 355
Myrmeco cystus 221
Myrmica—oczy 222
Myszy—niszczą trzmiele 66
aklimatyzacya 115
ogonki 184.

## N.

Naegeli—o cechach morfologicznych 168
Narzędzia krzemienne udawadniają starożytność rodu ludzkiego 25
Nasiona—materyał pokarmowy 68
skrzydlate 119
środki rozprzestrzeniania się 153, 159, 312
przetrzymują wodę słodką 310
w wolu i żołądku ptaków 312
połykane przez ryby 313, 331
w mule 330
zaopatrzone w kolce na wyspach 334
Następstwo kolejne—geologiczne 274
typów w tych samych okolicach 297
Nathusius von—o świniach 158
Naturalna historya—przyszły postęp 405
Naudin—o analogicznych zmianach u dyniowatych 127
o mieszańcach ogórków 247
o powrocie do przodków 249
Nautilus syluryczny 274
Nektar roślin 80
Nelumblum luteum 331
Nerki—u ptaków 117
Nerkowce—zawierające fosfaty w azojskich warstwach 275
Newman—o trzmielach 66
Newton Sir Z.—obwiniony o niewiarę 401
prof. o ziemi na nodze Caccabis rufo 313
Nicotiana—skrzyżowane odmiany 247
rozmaite gatunki bardzo niepłodne 233
Niedźwiedzie—chwytające owady wodne 142
Niepewne grupy 361
Niepłodność—w skutek zmiany warunków życia 19
mieszańców 225
prawa jej 231
przyczyny 237
o niesprzyjających warunkach 240
nie podlegająca wpływowi doboru naturalnego 237
Nietoperze—w jaki sposób budowę swą osiągnęły 140
rozprzestrzenienie ich 336
Nieużycie—wpływ jego w stanie natury 111
Niewolników chowania—instynkt 208
Nitche—o mszywiołach 187
Niszczenie—skał 256
Noble—o rododendronie 229
Nogi ptaków—młode ślimaki przyczepiają się do nich 330
Nowa Zelandya—twory przyrodzone jej nie wydoskonalone 161
naturalizowane jej twory 296
kopalne ptaki 297
lodowce 320
skorupiaki 323
wodorosty 322
ilość roślin 332
flora 339
Nożyce skorupiaków 187, 188.

## O.

Obawa ptaków instynktowa 204
Obnażanie—wielkość ich 258
najstarszych pokładów 275
obszarów granitowych 263
Ocean Spokojny—fauna 303
Oczy szczątkowe u kreta 112
Odmiany—naturalne 43
walka między niemi 66
swojskie, wygasanie 91
przejściowe, rzadkość ich 135
skrzyżowane płodne 245
skrzyżowane niepłodne 244
klasyfikacya 354
Odosobnienie—sprzyjające doborowi 88
Ogniowa Ziemia—psy jej 204
rośliny 326
Ogon—żyrafy 156
zwierząt wodnych 156
chwytny 184
szczątkowy 381
Ogórki—krzyżowanie ich 247
Ogrodnicy—dobór zastosowany przez nich 37
Oko—tworzenie się tegoż 144
poprawienie aberacyi światła 161
Onites appelles 111
Oneuis—małe niezupełne kwiatki 169
Orchis—pyłek 151
Organizacya—dążenie jej do wznoszenia się 107
niższa związaną jest ze zmiennością 120
Organy—nader udoskonalone 144
elektryczne u ryb 149
małej wagi 155
homologiczne 364
szczątkowe i zaczątkowe 378
Ornithorhynchus 89, 351
gruczoły mleczne 184
Orzechy laskowe 311
Osieł—uszlachetniony w skutek doboru 40
prążkowany 128
Osobniki—wielka ich ilość sprzyja doborowi 86
czy wiele powstało jednocześnie 308
Ostrokrzew—płcie jego 80
Owady—barwa ich przystosowana do sposobu życia 74 i wpływ bliskości morza na ich barwę 110

Owady—ślepe w jaskiniach 114
świecące 151
bezpłciowe 220
Owce—merynosy, dobór 33
dwa szczepy jednej rasy bezwiednie wyhodowane 36
górskie odmiany 67
Owen Rich.—o nielatających ptakach 111
wegetacyjne powtarzanie się 120
w niezwykłym stopniu rozwinięte części są bardzo zmienne 121
o oczach u ryb 146
o pęcherzu pławnym ryb 146
o koniu kopalnym z La Plata 282
o „ogólnych" formach 289
pokrewieństwo między przeżuwającemi i gruboskórnemi 289
o ptakach kopalnych Nowej Zelandyi 297
o następstwie kolejnem typów 297
pokrewieństwo Diugonia 349
o organach homologicznych 365
o przemianach głowonogich 370
Owocowe drzewa—stopniowo uszlachetnione 37
w Stanach Zjednoczonych 74
odmiany zaaklimatyzowane w Stanach Zjednoczonych 116

## P.

Pacini—o organach elektrycznych 150
Pająki—rozwój ich 372
Paley—żaden organ nie może swemu posiadaczowi przynieść szkody 161
Pallas—o płodności oswojonych potomków dzikich przodków 230
Palmy z haczykami 157
Papaver bracteatum 171
Paraguay—bydło zależne od much 65
Pardwa szkocka—wątpliwy gatunek 48
Pardwa śnieżna—barwy 74
Parus major—141
Pasorzyty — 207
Passiflora—228
Pazuogcie szczątkowe—381
Pedicellariae—185
Pelargonium—liście 118
niepłodność 229
Peloria—tworzenie się 118
Perkoz (podiceps) 143
Petrele 143
Pęcherz pławny u ryb 147
Pictet—o zmianie form trzeciorzędowych 267
o nagłem występowaniu całych grup 270
o dawnych ogniwach pośrednich 270
o nieustannem, kolejnem następstwie rodzajów 280
o bliskiem pokrewieństwie form kopalnych w następujących po sobie piętrach 293
Pierce—o odmianach wilka 78
Piersi—ich rozwój 185
zaczątkowe 378
Pigwa—szczepienie 235
Pijawka—odmiany jej 67
Pies — podobieństwo szczęk jego do szczęk Thylacinus 357
Pierwotne gatunki dzikie naszych zwierząt domowych 26
Płciność—w jaki sposób pozyskuje się, 158, 394
Pluszcz wodny (cinclus) 142
Płaskonos (spatula clypeata) 179
Płastugi (pleuronect idae)—ich budowa 182
Płazy—na wyspach 335
Płcie—stosunki ich 76
Płciowe cechy zmienne 125
Płciowy dobór 76
Płodność—mieszańców 228
zależna od małej zmiany w warunkach 241
krzyżowanych odmian 245
Podobieństwo—obronne u owadów 177
do rodziców u mieszańców i metysów 249
Poluter hiszpański—pochodzenie jego 36
obyczaje 203
Pokłady—grubość w Anglii 257
Pokolenia—ich przemiany 369
Pokrewieństwo—wygasłych gatunków 288
istot organicznych 361
Pollinium (masy pyłkowe)—rozwój 189
Poole—o prążkowanym dżygitaju (hemionus)129
Porzyczkowy krzew—szczepienie 236
Postęp rozmnażania 59
Potamogeton 331
Potworność 43
Pouchet—o barwach 183
Powrót—prawo dziedziczności 23
u gołębi do barwy błękitnej 126
Powtórzenie ogólne 385
Pracy podział—fizyologiczny 97
Prawa zmienności 109
Prestwich—o francuzkich i angielskich pokładach eoceńskich 288
Pręgi na koniach 129
Proctotrupes 143
Proteolepas 120
Proteus 114
Przejściowe odmiany rzadkie u odmian 135
Przemiany—pod wpływem hodowli 18
spowodowane przez naturę organizmu i naturę warunków 19
w stanie natury 43
prawa zmienności 109
współczynne 21, 116, 158
zjawiają się w wieku odpowiednim 23, 75
analogiczne u różnych gatunków 136
gatunków nie nagłe 403
Przeszkody—tamujące rozmnażanie 61
wzajemne 65
Przylądek dobrej Nadziei—roślinność 105, 332
Przyzwyczajenie—działanie jego w stanie hodowli 21
działanie jego w stanie natury 111
Psy—niepokryte włosami z niezupełnym układem zębowym 22

Psy—pochodzą od rozmaitych dzikich form 26
ich złagodzone instynkta 202
ich dziedziczna cywilizacya 203
płodność ras między sobą 230
płodność krzyżowań 245
stosunki ciała u rozmaitych ras w młodości 373
Psychologia - przyszły jej postęp 407
Pszczoła—australska 68
liguryjska 82
żądło jej 161
królowe zabijające swe rywalki 162
Pszczoły—zmiany w obyczajach 201
zapładniają kwiaty 66
nie odwiedzają czerwonej koniczyny 81
pasorzytne 208
Pszenica—odmiany jej 93
Ptaki—śpiew samca 77
ubarwienie na lądzie 110
nieużywanie skrzydeł 111
piękność 160
stają się lękliwe 201
kopalne w jaskiniach brazylijskich 297
ślady i resztki w warstwach okresu drugorzędowego 272
roznoszą nasiona 312
corocznie przez burze pędzone poprzez ocean Atlantycki 315
roznoszą za pomocą nóg swoich młode ślimaki 330
bezskrzydłe 111, 140
brodzące 330
na Maderze, Bermuda i Galapagos 333
Pyłek—przeniesiony na różne gatunki 153, 159
iglastych drzew 152
Pyrgoma znaleziony w kredzie 272.

## Q.

Quatrefages—o mieszańcach przodków 230

## R.

Radcliffe—o organach elektrycznych Torpedo (drętwika) 150
Ramend—o roślinach Pyrinejów 317
Ramsay—o instynkcie kukułki 205
o obnażaniu w skutek zetknięcia się z powietrzem 256
o uskokach 256
o grubości formacyj angielskich 257
Rasy hodowane—cechy 24
Rengger—o muchach zabijających bydło 66
Reprodukcya—stosunki 59
Rhododendron—niepłodność 229
Richard—o Aspicarpa 351
Richardson Sir J.—o budowie wiewiórek 139
Robinia—szczepienie 236
Rogers—mapa Ameryki Północnej 263
Rogi szczątkowe—381
Ropuchy na wyspach 335
Rośliny—trujące nieszkodzą pewnym zabarwionym zwierzętom 21
dobór zastosowany przy roślinach 34
stopniowo uszlachetnione 37
Rośliny—nie uszlachetniene u dzikich narodów 37
zniszczone przez owady 63
dwukształtne 46, 242
muszą w środkowym punkcie obrębu rozprzestrzenienia najwięcej walczyć z innemi 68
nektar 80
bardziej mięsiste na wybrzeżach morskich 110
pnące się 47
wód słodkich, ich rozmieszczenie 330
na niższych stopniach są bardziej rozprzestrzenione 343
Rozproszenie—geograficzne 302
poddczas okresu lodowego 315
Równowaga wzrostu 119
Rozbieżność cech 92
Rozgwiazdy morskie—oczy ich 144
ich nóżki kleszczowate 185
Rozmnażanie—gatunków niegraniczone 105
jego postęp 59
Różnicowanie—środek do celów ogólnych 95
Rozwój form wygasłych 288
Rozum i instynkt 199
Rütimeyer—o indyjskiem bydle 26, 231
Ryby—nagłe pojawienie się kości 273
kostołuskie żyją teraz tylko w słodkich wodach 89, 284
organy elektryczne 149
połykają nasiona 313, 331
południowej kuli ziemskiej 323
wód słodkich, ich rozprzestrzenienie 328
Rzęsa 330.

## S.

Sageret—o szczepieniu 236
Salamandra atra 378
Salter—o dziobie kaczek 239
Salvin—o dziobie kaczek 180
Samce walczące 76
Saurophagus sulphuratus 141
Schacht—o układzie liści 110
Schödte—o ślepych owadach 113
o płastugach 181
Schlegel—o wężach 117
Schöbl—o uszach myszy 168
Scott J.—o niepłodności storczyków z pyłkiem własnym 228
o krzyżowaniu odmian Verbascum 247
Sybright Sir J.—o krzyżowanych zwierzętach 27
Sedgwick—o nagłem występowaniu całych grup gatunków 270
Sęp—goła skóra na głowie 157
Siewki—niszczone przez owady 62
Sikora większa (parus major) 141
Sikory 141
Silene—niepłodność krzyżowań 233
Silliman—o ślepych szczurach 113
Sitaris—przeobrażenia 376
Skorupiaki—ślepe 113
oddychające powietrzem 152
ich nożyce 187, 188
Nowej Zelandyi 323

Skrzela—148
u skorupiaków 152
Skrzydła—zredukowane 112
owadów homologiczne ze skrzelami 148
szczątkowe u owadów 378
Ślepota zwierząt w jaskiniach 112
Ślimaki—zabarwienie ich 110
Ślina—używana przy budowie gniazd 219
Śliwki—w Stanach Zjednoczonych 74
Słodkich wód twory—rozmieszczenie ich 319
Słodkich wód formy 328
Słona woda—jak dalece szkodzi nasionom 312
nie niebezpieczna dla lądowych mięczaków 337
Słonecznik bulwowy (heliantus tuberosus) 116
Słoń—stosunki warastania liczby osobników 60
w okresie lodowym 115
Słupki szczątkowe 379
Smith—o mszywiołach 187
Somerville lord—o doborze owiec 33
Sorbus—szczepienie jego 236
Sorex—357
Sosny—pyłek ich 162
przez bydło zniszczone 65
Spatula clypeata 179
Specyalizacya organów 102
Spencer lord—o powiększaniu się rozmiarów bydła 36
Spencer Herbert—o pierwszym kroku na drodze różniczkowania 104
dążenie natury do równowagi 241
Sphex pasorzytny 208
Sprengel C. C.—o krzyżowaniu 84
o kwiatach promienistych 118
Squalodon 289
Środki rozmieszczenia 309, 310
Środkowe punkty stworzenia 306
Sroka oswojona w Norwegii 201
Ssące—australskie 95
kopalne w drugorzędnej formacyi 271
na wyspach 335
St. Helena—płody jej 332
St. Hilaire Aug.—zmienność pewnych roślin 171
o klasyfikacyi 351
St John—o obyczajach kotów 202
Stóp brak 111
Storczyki—zapłodnienie ich 153
rozwój ich kwiatów 199
formy ich 335
Staffordshire—zmiany wrzosowiska 64
Strączkowate—wydzielają miód za pomocą gruczołów 80
Struś—amerykański, dwa gatunki jego 304
niezdolny do latania 111
Strusie—samice kładą razem jajka w jedno gniazdo 208
Strzyżyk—gniazdo amerykańskiego strzyżyka 224
Swaysland—o ziemi na nogach ptaków przelotnych 312
Świnie—czarne niepodlegające działaniu korzenia rośliny Lachnanthes 21
zmodyfikowane w skutek braku ruchu 158
Syrenowate—ich pokrewieństwo 289
System naturalny 348
Szarańcza roznosi nasiona 313
Szczątki ważne dla klasyfikacyi 350
Szczątkowe organy 378
Szczepienie—działanie jego 235
Szczurow—gatunek jeden wypiera drugi 68
Szczury—ślepe w jaskiniach 113
aklimatyzacya 114
Szparag—311
Szwajcarya — mieszkańcy budowli nawodnych 25

## T.

Tanais dwukształtny 46
Tausch—o baldaszkowatych 170
Tegetmeyer—o komórkach pszczół 214, 217
Temminck—o geograficzeem rozmieszczeniu zastosowanem do klasyfikacyi 352
Thompson sir W.—o wieku ziemi zamieszkałej 274
o skrzepnięciu skorupy ziemskiej 390
Thoulu—o szczepieniu 236
Thuret—o krzyżowanych morszczynach (fucoideae) 233
Thwaites—o aklimatyzacyi 115
Thylacinus 357
Tomes—o rozmieszczeniu nietoperzów 336
Traquair—o płastugach 183
Trautschild—o odmianach pośrednich 264
Trawy—rozmaite rodzaje 93
Trifolium—pratense 66, 81
incarnatum 81
repens 66
Trigonia 284
Trilobity 274
nagłe wygaśnięcie ich 284
Trimen 16
Trójkształtność u roślin 45, 242
Tryglodytes 224
Trutnie—przez inne pszczoły tępione 162
Trzmielów komórki 212
Tuco-tuco ślepy 112
Turneps—zmiany analogiczne 126
Typotherium 289
Typu jedność 164
Typy—ogólne następstwo w tych samych warstwach 297
Tytoń—skrzyżowane odmiany 247

## U.

Ulex—młode liście 370
Upierzenie—zmiana jego u różnych płci ptaków 77
Uria lacrimans 79
Uskoki 257
Uszy—zwieszające u zwierząt domowych 21
szczątkowe 581
Uwłosienie i uzębienie—współczynność (korrelacya) 117
Używanie—działanie jego w stanie hodowli 21
działanie jego w stanie natury 111
Użyteczność—jak dalece ważną jest dla wytworzenia każdej części 158

## V.

Valenciennes—o rybach wód słodkich 329
Verbascum—niepłodność 228
skrzyżowane odmiany 247
Verlot—o pełnej rocznej lewkonii 220
Verneuil de — o kolejnem następstwie gatunków 286
Vibracula—mszywiołów 188
Viola—małe niedoskonałe kwiatki 169
tricolor 65
Virchow—o tworzeniu się soczewki 146

## W.

Wagner Moritz—o doniosłości odosobnienia 88
Wagner N—o Cecidomyia 369
Walenie—tworzenie się zębów i uwłosienie 117
rozwój fiszbinu 179
Walka o byt 57
Wallace—o powstawaniu gatunków 14
o granicach zmienności w stanie hodowli 47
o dwukształtnych motylach 45, 223
o rasach na archipelagu malajskim 47
o doskonaleniu się oka 145
o prawach geograficznego rozmieszczenia 308
o malajskim archipelagu 336
o nalśadujących zwierzętach 360
Walsh—o gatunkach roślinożernych 48
o jednostajnej zmienności 127
Warunki—sprzyjające doborowi hodowanych zwierząt 39
sprzyjające naturalnemu doborowi 86
Waterhouse—o australskich zwierzętach workowatych 25
silnie rozwinięte części są zmienne 121
o komórkach pszczół 212
o ogólnem pokrewieństwie 361
Watson H. C—o stopniu odmian roślin brytańskich 55
o zbieżności 104
o nieograniczonem urozmaicaniu form gatunkowych 105
o aklimatyzacyi 115
o rzadkości odmian przejściowych 137
o florze wysp Azorskich 314
o roślinach Alpejskich 317
Wawrzyn—wydziela miód za pomocą gruczołów na górnej stronie swych liści 80
Wążki—kanał pokarmowy 147
Weale—szarańcza roznosi nasiona 313
o krzyżowaniu naprzemian 233
Welsman—o przyczynach zmienności 19
o organach szczątkowych 380
Westwood—gatunki obszerniejszych rodzajów są bardziej zbliżone między sobą 54
o stopach (tarsi) jednylkowych (engidae) 125
o różkach błonkoskrzydłych 350
Węże—z zębem do rozbicia skorupy jaja 207
Whitacker—o liniach spadzistości 256
Wichura Max—o mieszańcach 239, 240, 249
Wielka Brytania—jej gatunki ssących 336
Wieloryby 178
Wiewiórki—doskonalenie w organizacyi 139
Wilk—skrzyżowane z psem 203
z wysp Falklandzkich 335
Wilki—odmiany 78
Wirginia—świnie 74
Wiskacha (lagostomus) 304
pokrewieństwa 361
Włosy i zęby w zależności współczynnej 117
Wodorosty—Nowej Zelandyi 323
Wollaston—o odmianach owadów 48
o kopalnych mięczakach na Maderze 51
o barwach owadów na wybrzeżach morskich 110
o chrząszczach bezskrzydłych 112
o rzadkości odmian pośrednich 137
o owadach na wyspach 332
o aklimatyzowanych mięczakach na Maderze 341
Woodward—o trwałości formy gatunkowej 264
o Pyrgoma 272
o ciągłem kolejnem następstwie rodzajów 280
o kolejnem następstwie typów 297
Workowate—australskie 95
kopalne gatunki tychże 297
powstawanie ich nóg 364
Wright, Chancey—o żyrafie 174
o nagłych zmianach 196
Wrzosowisko—zmiana wegetacyi 64
Wulkaniczne wyspy—obnażanie 257
Wydra—jej zwyczaje w jaki sposób nabyte 139
Wyman — o współczynności między barwą a działaniem trucizny 21
o komórkach pszczół 213
Wymieranie 281
uwarunkowane przez dobór naturalny 95
odmian domowych 99
Wymiona silniej rozwinięte, gdy prawidłowo są dojone 21
szczątkowe 378
Wyspy oceaniczne 332
Wzrostu kompensacya 119

## Y.

Yarrel—o pletwach płastug 183
Youatt—o doborze 33
o podrasach owiec 36
o szczątkowych rogach u młodego bydła 381

## Z.

Żaby—na wyspach 335
Zakończenie—streszczenie 385
Zanthoxylon (żółtodrzew) 171
Żądła—pszczół 161
Zbiory paleontologiczne, ubogie 259
Zbieżność rodzajów 104
Zebra—pręgi 128

Zęby i włosy w współczynności 117
szczątkowe w zarodku cieląt 378, 379
Zębów—powstawanie i uwłosienie 117
Zeuglodon 289
Zielonego przylądka wyspy—ich twory 339
rośliny na górach 322
Ziemia — przy korzeniach drzew zawiera nasiona 311
Ziemi powierzchnia—współczesne zmiany form życiowych na niej 285
Ziemi cząstki u nóg ptaków 312
Złożone—ich kwiaty i nasiona 170
środkowe i brzeżne kwiatki 118
męzkie kwiaty 379
Zmiany—współczynne tworów hodowanych 21
niewielkie w warunkach życia użyteczne dla płodności 241
Zmienność—metysów i mieszańców 248
Zwierzęta—były ułaskawione zanim wiedziano
czy się zmieniają 25
z grubszem futrem w krajach zimnych 110
ślepe w jaskiniach 112, 113
wymarłe w Nowej Holandyi 297
Zwierzyna—rozmnażanie się tłumione przez dzikie zwierzęta 62
Życia—sposób stał się różnym u jednego i tego samego gatunku 141
Życie—walka o nie 58
Żyrafa—ogon jej 155
budowa jej 173

# SPIS RZECZY

## zawartych w dziele Karola Darwina „O powstawaniu gatunków".

str.

Rys historyczny rozwoju poglądów na powstawanie gatunków przed wyjściem na świat pierwszego wydania niniejszego dzieła ..... 5

Wstęp ..... 14

ROZDZIAŁ I.

**Przemiany pod wpływem hodowli.**

Przyczyny zmienności.—Wpływ przyzwyczajenia, czyli używania lub nieużywania organów.—Zmiany współczynne.—Dziedziczność.— Cechy odmian swojskich. — Trudność odróżniania odmian i gatunków. — Powstawanie odmian swojskich z jednego lub wielu gatunków. — Gołębie swojskie, ich różnice i pochodzenie. — Oddawna stosowane zasady doboru i ich wpływ.—Dobór świadomy (metodyczny) i bezwiedny. — Nieznane pochodzenie naszych utworów swojskich. — Warunki sprzyjające zdolności człowieka do doboru ..... 18

ROZDZIAŁ II.

**Przemiany w stanie natury.**

Zmienność. — Różnice indywidualne. — Wątpliwe gatunki. — Gatunki szeroko rozpowszechnione i zwyczajne najbardziej ulegają zmianom.—Gatunki większych rodzajów ulegają częściej zmianom w każdym kraju, niż gatunki mniejszych rodzajów. — Wiele gatunków większych rodzajów, mają podobieństwo do odmian, gdyż są mocno, choć nie jednakowo, zbliżone do siebie i rozpowszechnione na ograniczonej przestrzeni 43

ROZDZIAŁ III.

**Walka o byt.**

Jej związek z doborem naturalnym. — Obszerniejsze znaczenie tego wyrazu. — Geometryczny postęp rozmnażania. — Szybkie rozmnażanie się naturalizowanych zwierząt i roślin.—Natura przeszkód rozmnażania.—Powszechne współzawodnictwo.—Działanie klimatu.—Zabezpieczenie gatunku, jako wynik ilości osobników.—Skomplikowany wzajemny stosunek zwierząt i roślin. — Walka o byt najczęściej jest zaciętą pomiędzy osobnikami i odmianami tego samego gatunku, często zaciętą jest też pomiędzy gatunkami jednego rodzaju.—Stosunki pomiędzy organizmem a organizmem są najważniejsze ze wszystkich ..... 57

str.

## ROZDZIAŁ IV.

### Dobór naturalny, czyli przeżycie form najstosowniejszych.

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 naturalnego doboru, a mianowicie: krzyżowanie, izolowanie, ilość osobników. — Działanie powolne. — Zanikanie, spowodowane przez dobór naturalny.—Rozbieżność cech w stosunku do rozmaitości mieszkańców niewielkiej przestrzeni i do naturalizacyi. — Działanie naturalnego doboru za pomocą rozbieżności cech i wymierania na potomków wspólnych rodziców.— Wyjaśnienie ugrupowania istot organicznych.—Postęp w organizacyi. — Zachowanie się niższych form.—Zbieżność cech.—Nieograniczone rozmnażanie gatunków.—Streszczenie. 70

## ROZDZIAŁ V.

### Prawa zmienności.

Skutki zmiany warunków. —Użycie i nieużycie organów, skombinowane z doborem naturalnym.—Organy lotu i wzroku. — Aklimatyzacya. — Zmiany współczynne.— Kompensacya i ekonomia wzrostu.—Współczynność wrzekoma —Organy wielorakie, zaczątkowe i nizko organizowane są zmienne. — Organy rozwinięte w niezwykły sposób bardzo są zmienne; cechy gatunkowe więcej są zmienne od rodzajowych; zmienność drugorzędnych cech płciowych — Gatunki jednego rodzaju zmieniają się w jednakowy sposób.—Powrót do dawno utraconych cech —Streszczenie..... 109

## ROZDZIAŁ VI.

### Trudności teoryi.

Trudność teoryi pochodzenia drogą przekształceń. — Brak lub rzadkość odmian przejściowych.—Przejścia w sposobach życia.—Rozmaitość obyczajów w jednym gatunku —Gatunki z obyczajami znacznie różnemi od obyczajów pokrewnych im gatunków.— Organy niezmiernie wydoskonalone. — Sposoby przejścia. — Trudne wypadki.—Natura non fecit saltum.—Organy niewielkiego znaczenia. — Organy nie zawsze są absolutnie doskonałe. — Prawa jedności typu i warunków istnienia zawarte są w teoryi naturalnego doboru..... 134

## ROZDZIAŁ VII.

### Rozmaite zarzuty stawiane teoryi doboru naturalnego.

Długowieczność. — Zmiany nie są koniecznie równoczesne. — Zmiany pozorne nie przynoszą żadnej korzyści.—Rozwój postępowy.— Cechy mające niewielkie funkcyonalne znaczenie są najbardziej stałe.—Przypuszczalna niedostateczność naturalnego doboru dla wytłómaczenia pierwszych faz korzystnych organów.—Powody, które przeszkadzają nabyciu korzystnych organów drogą naturalnego doboru. — U członków jednej klasy organy niezmiernie różne rozwijają się z jednego źródła. — Powody skłaniające do odrzucenia wiary w wielkie i nagłe zmiany..... 165

## 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 pasorzytnych pszczół. — Mrówki utrzymujące niewolników. — Pszczoła i jej instynkt budowlany. — Zmiana instynktu i budowy nie są koniecznie równoczesne —Trudność teoryi naturalnego doboru instynktów. — Owady niejakie czyli niepłodne —Streszczenie..... 198

str.

## ROZDZIAŁ IX.

**Powstawanie mieszańców (hybridów).**

Różnica pomiędzy niepłodnością pierwszego krzyżowania i niepłodnością mieszańców. — Niepłodność jest zmienną co do stopnia; nieogólną; skutkiem chowu krewniaczego wzrasta, przez hodowlę zaś zmniejsza się.—Prawa niepłodności mieszańców.— Niepłodność nie jest żadną szczególną własnością, wiąże się z innemi różnicami i nie wzrasta przez dobór naturalny.—Przyczyny niepłodności pierwszego krzyżowania, oraz mieszańców.—Równoległość pomiędzy działaniem zmienionych warunków życia i krzyżowaniem.—Dwukształtność i trójkształtność — Płodność krzyżowanych pomiędzy sobą odmian i ich metysów nie jest ogólną. — Mieszańce i metysy, porównane z sobą niezależnie od ich płodności.—Zestawienie ..... 225

## ROZDZIAŁ X.

**Niedostateczność dowodów geologii.**

Brak pośrednich odmian pomiędzy dzisiejszemi formami. — Natura wygasłych odmian pośrednich i ich liczba. — Osady i obnażenia są miarą okresów czasu. — Długość upłynionego czasu, wyrażona w latach. — Ubóstwo naszych zbiorów paleontologicznych.—Przerwy w formacyach geologicznych.— Obnażenia granitowych powierzchni lądu.—Brak odmian pośrednich we wszystkich formacyach.—Nagłe pojawianie się grup gatunków. — Nagłe występowanie ich w najstarszych, znanych nam pokładach, zawierających skamieniałości.—Wiek zamieszkałej ziemi ..... 253

## ROZDZIAŁ XI.

**Geologiczne następstwo istot organicznych.**

Powolne i stopniowe występowanie nowych gatunków. — Różna szybkość 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.—Wygasanie gatunków.— Jednoczesne zmiany form żyjących na całej powierzchni ziemi. — Pokrewieństwo form wygasłych pomiędzy sobą i z formami żyjącemi. — Stopień rozwoju form wygasłych —Następowanie po sobie tych samych typów w jednej i tej samej okolicy.—Streszczenie tego oraz poprzedniego rozdziału ..... 278

## ROZDZIAŁ XII.

**Rozmieszczenie geograficzne.**

Obecne rozmieszczenie organizmów nie daje się wyjaśnić przez różnice w fizycznych warunkach życia. — Doniosłość granic rozmieszczenia. — Pokrewieństwo tworów jednego i tego samego lądu stałego. — Punkty środkowe stworzenia. — Sposoby rozmieszczenia: zmiany klimatyczne, wahania poziomu i środki przypadkowe — Rozproszenie podczas okresu lodowego. — Naprzemian występujący okres lodowy na północy i południu ..... 302

## ROZDZIAŁ XIII.

**Rozmieszczenie geograficzne (Ciąg dalszy).**

Rozmieszczenie mieszkańców wód słodkich. — Mieszkańcy wysp oceanicznych. — Nieobecność płazów i ssących lądowych. — Stosunek mieszkańców wysp do mieszkańców lądów najbliższych. — Kolonizacya ze źródeł najbliższych i związane z tem przemiany.—Streszczenie niniejszego i poprzedniego rozdziału ..... 328

## ROZDZIAŁ XIV.

**Pokrewieństwo wzajemne istot organicznych; morfologia; embryologia; organy szczątkowe.**

Klasyfikacya: Podporządkowanie grup. — Układ naturalny. — Prawa i trudności klasyfikacyi objaśniają się przez teoryę pochodzenia z przemianami. — Klasyfikacya

str.

odmian. — Pochodzenie, zawsze uwzględniane przy klasyfikacyi. — Cechy analogiczne czyli cechy przystosowania. — Pokrewieństwa: ogólne, złożone i promieniste. — Wygasanie oddziela i odgranicza od siebie grupy. — Morfologia: pomiędzy członkami tej samej klasy i częściami tego samego osobnika — Embryologia: prawa jej tem się wyjaśniają, że przemiana nie występuje we wczesnym okresie życia, lecz w odpowiednim wieku zostaje odziedziczoną. — Organy szczątkowe: objaśnienie ich powstawania. — Streszczenie ..... 347

## ROZDZIAŁ XV.

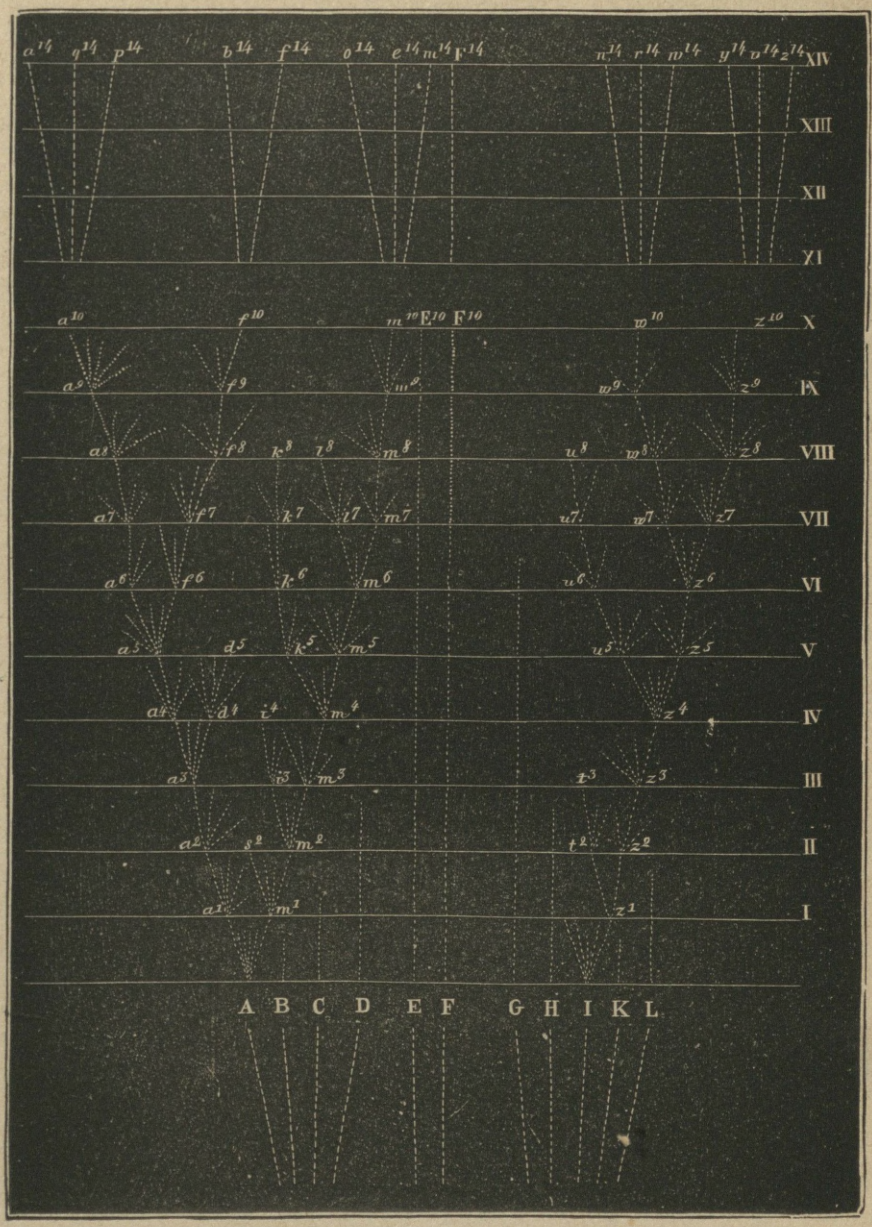
### Ogólne powtórzenie i zakończenie.

Powtórzenie zarzutów, stawianych teoryi doboru naturalnego. — Powtórzenie ogólnych i szczególnych okoliczności, przemawiających na korzyść jej. — Przyczyny powszechnej wiary w stałość gatunków. — Jak dalece rozciągnąć można teoryę doboru naturalnego.—Znaczenie jej dla badań przyrodniczych.—Zakończenie ..... 385

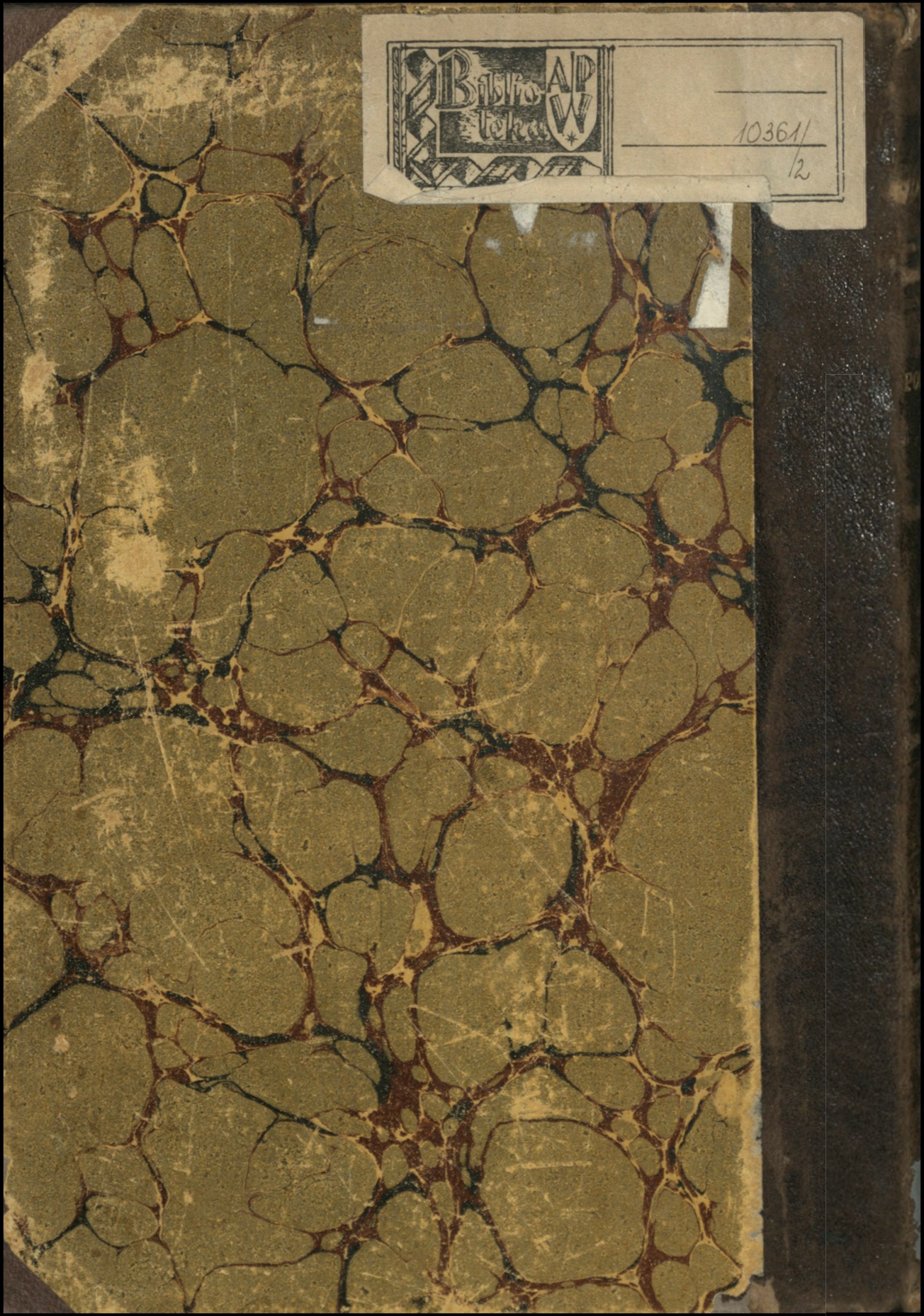
## DODATEK.

### Instynkt.

Wędrówki ..... 409
Bojaźń instynktowa ..... 414
Budowa gniazd ..... 417
Mieszkania zwierząt ssących ..... 425
Zakończenie ..... 435




Do str. 95 (Rozdział IV).


Biblioteka AP W
10361/
12