

Biblioteka Pedagogiczna CEN
nr inw.: KG - 857



BC KSK / 857

ZAGADNIENIA ŻYCIA
W ŚWIEŹLE DARWINIZMU

160

DR. KONRAD GUENTHER

952



ZAGADNIENIA ŻYCIA W ŚWIETLE DARWINIZMU

☞ Z UPOWAŻNIENIA AUTORA ☞

SPOLSZCZYLI

✻✻ ADAM KUDELSKI ✻✻

I KAZIMIERZ KULWIEĆ

Przy udziale zapomogi kasy pomocy dla osób pracujących na polu
naukowem imienia d-ra Józefa Mianowskiego.

WARSZAWA

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI E. WENDE I SP.

1906



857

OD TŁUMACZÓW.

Dla ludzi, stojących na uboczu ruchu naukowo-przyrodniczego, wiele zagadnień życiowych stanowi niedościgłą tajemnicę, po pierwsze dla tego, że poglądy na nie nowoczesnych badaczy, rozrzucone po mało dostępnej dla szerszych kół naszych czytelników literaturze cudzoziemskiej, mało są ogółowi znane, a powtóre, że dla dokładnego, naukowego ich pojęcia wymaganem jest zwykle odpowiednie przygotowanie biologiczne.

Tylko wielkie a silne światło czyni widzialnemi nawet dla słabego wzroku różne ciemne kryjówki i zakątki. Takim wielkim światłem, oświetlającym najzawilsze nawet zagadnienia życiowe, jest teoria dobrego.

Książka, z którą pragnęliśmy zapoznać naszych czytelników, wykazuje w formie nader interesującej a przystępnej całą potęgę tej teorii i podaje w formie popularnej najnowsze poglądy naukowe na najciekawsze zagadnienia życiowe.

Sądzimy jednocześnie, że pracą swą przyczynimy się może nieco do sprostowania tych uprzedzeń i ciemnych poglądów, podług których imię Darwina, wielkiego szermierza

teorii ewolucyjnej, równoznaczne jest co najmniej z imieniem antychrysta.

O zaletach ciekawej książki Guenthera świadczy najlepiej fakt, że w ciągu roku doczekała się ona trzeciego (12.000) wydania.

Warszawa.

PRZEDMOWA.

ydając niniejszą książkę, mieliśmy na celu zaznajomienie czytelników swych z zakresem, podstawami i doniosłością teorii rozwoju.

Cel ten wymagał gruntownego zapoznania się z odpowiednią literaturą naukową nie tylko treści przyrodniczej, lecz i z dziedziny nauk pokrewnych.

Po dokonaniu tej pracy, zebrany materiał został uporządkowany i przebrany, przyczem autor starał się podać jednolity, zamknięty w sobie obraz.

Przytem wynikła potrzeba krytycznego oświetlenia różnych teorii, niekiedy rozszerzenia ich i uzupełnienia. I dla tego spotka się tu czytelnik z niektórymi myślami nowymi.

W pracy przygotowawczej koniecznem było uwzględnienie całej odnośnej literatury wszystkich narodów — do wykładu jednak książkowego to tylko zostało wprowadzonym, co było dla głównej myśli przewodniej istotnie potrzebnem — zarówno to, co przemawiało na jej korzyść, jako i przeciwko niej.

Książka ta napisana została nie tylko dla tych, którzy się specjalnie studjom przyrodniczym oddają. Ma ona być jednocześnie podręcznikiem dla tych, którzy pragną zająć się

przyrodoznawstwem; przedewszystkiem jednak ma informować każdego wykształconego człowieka o obecnym stanie teoryj i zagadnień życia. A więc przedewszystkiem wskazane zostaną wartość i znaczenie Darwinizmu; przeważna część książki poświęcona będzie przekonaniu czytelnika o słuszności tej teoryi.

Z drugiej jednak strony przeprowadzona zostanie, o ile możliwości, jak najściślejsza granica pomiędzy rzeczywistością i prawdopodobieństwem; wyjaśni to dostatecznie, do jakich wniosków ostatecznych Darwinizm jest uprawniony, a do jakich nie jest.

Oczywistość rozumowań ewolucyjnych musi doprowadzić do wniosku, iż Darwinizm stanowi jedyny, prawdziwy, naturalny i uzasadniony światopogląd.

By wyraźnie zdać sobie sprawę z wszystkich tych zagadnień, wypadnie wskazać i na te dziedziny, dotyczące życia, które leżą poza granicami nauk.

Książka ta, przeznaczona dla szerokich kół czytelników, musi mieć formę dostępną. W przewidywaniu braku odpowiedniego przygotowania ze strony czytelnika zostanie on, chociaż w krótkości, poinformowany o wszystkich kwestiach naukowych, pozostających w łączności z teorią ewolucyjną. Będziemy unikali wszystkiego, na czemby zrozumiałość wykładu mogła stracić; dla tego też nazwiska twórców omawianych teoryj przeważnie będą w tekście pomijane; żeby nie wynikły stąd jednak jakiegobądź niedokładności — nazwiska autorów przytoczone zostały w przypiskach. Tam znajdzie czytelnik i tytuły odnośnych dzieł i książek, tak iż każdy, ktoby pragnął bliżej zaznajomić się ze spotkaniami zagadnieniami, będzie miał wskazaną sobie dalszą do nich drogę.

Ze względu na ułatwianie czytania książki nazwy zwierząt podane zostały w brzmieniu swojskiem ¹⁾. Zawilość niektórych

¹⁾ Nazwy naukowe (łacińskie), w oryginale umieszczone na końcu książki w oddzielnym spisie, w przekładzie polskim podajemy w nawiasie tuż za polskimi.

zagadnień wymagała jednak jeszcze pewnej specjalnej metody wykładu.

Nie można było czytelnikowi na samym wstępie podawać trudnych do zrozumienia problematów. Książka musi go do nich w pewnej mierze dopiero przygotować.

Zaczynając więc od przedmiotów ogólnie znanych, ma ona doprowadzić go niespostrzeżenie do coraz to trudniejszych zagadnień, tak iżby w końcu czytelnik mógł zdawać sobie sprawę z najtrudniejszych nawet kwestyj.

Ponieważ główny temat niniejszej książki — teorie ewolucyjne — tylko pod tym warunkiem stanie się przekonującym, jeżeli zostanie oświetlony przez obserwacje, dokonane wśród niewyczerpanych faktów przyrody, mówiących same za siebie, — faktów takich przytoczono tu możliwie wielką ilość. Sama przyroda powinna już dowieść czytelnikowi słuszności teoryi ewolucyjnej. Z tego to względu pierwsza część książki ułożona została nie w porządku następujących po sobie zagadnień, lecz podług pewnych grup zwierzęcych. I są to przytem zwierzęta dla każdego z czytelników jak najbliższe — zwierzęta krajowe. Życie ich przedstawione zostało w sposób jak najdokładniejszy.

O roślinach to tylko będzie zaznaczonem, co okaże się koniecznem dla zrozumiałości omawianego przedmiotu.

W ten sposób książka ta ma zbliżyć czytelnika do otaczających go zwierząt i nauczyć, jak należy rozumieć życie w lesie i w polu. Na tym gruncie sposobem naturalnym rodu się myśli, dążące do zrozumienia życia i do udostępnienia całego świata duchowi ludzkiemu.

PRZEDMOWA

DO WYDANIA TRZECIEGO.

zaledwie pół roku z okładem upłynęło od chwili zjawienia się książki niniejszej. W ciągu tego krótkiego czasu nauka nie mogła osiągnąć wielu nowych zdobyczy i dlatego jakieś zmiany zasadnicze w treści niniejszego wydania były zbyt konieczne. W niewielu miejscach okazały się potrzebne uzupełnienia, dotyczące nowych badań; szczególnie rozdział trzeci uległ dość znacznej przeróbce. Co się tyczy poglądu, którym jest przeniknięta cała książka, a który występuje w pełni w rozdziale ostatnim, to nie wymagał on zmian żadnych. Zarzutów bowiem, które mi co do pewnych punktów uczyniono, nie mogłem uznać za słuszne, mimo ich starannego rozważenia. Nie mogłem jednak nie podzielić się czytelnikami ważniejszymi z tych zarzutów, zależy mi bowiem na tem, aby mogli oni sami utworzyć sobie co do tych zarzutów sąd własny, rzeczowy. Dlatego to zarzuty, o które mi chodzi, zostały pomieszczone wśród uwag, z dodatkiem kilku słów wyjaśnienia. Jeżeli zarzuty powstały skutkiem nieporozumienia, usiłowałem odpowiednio miejsca treści wyrazić zrozumialej i dokładniej, lub też opatrywałem je wyjaśnieniami. Kwestye czysto filozoficzne, wyłuszczone w końcu książki, zachowały

swoją zwięzłą formę. Zbyt drobiazgowo szczegóły wpłynęłyby ujemnie na jednolitość książki; chodziło zaś jedynie o to, aby na granicy nauk przyrodniczych umieścić drogowskazy z wypisanymi na nich celami, ku którym wiodą drogi, stąd rozchodzące się, drogowskazy, pozwalające nam odróżnić drogę właściwą od błędnej. Zresztą, żywię przekonanie, że poruszone kwestye dotykane są nietylko powierzchownie, lecz w dostatecznej mierze istota ich jest uwydatniona. Utwierdzili mnie w tem przekonaniu uczeni, pracujący na polu filozofii.

Szanownym Panom Kolegom i droгим Przyjaciołom za rady ich, a uprzejmemu wydawcy za życzliwe i żywe zajęcie się moją książką składam serdeczną podziękę.

Freiburg i B., 15 marca 1905 roku.

Konrad Guenther.

TREŚĆ ROZDZIAŁÓW.

ROZDZIAŁ I.

Str.

Wstęp	1
-----------------	---

Życie wiosenne w lesie, w polu i w stawie. Różnorodność świata zwierzęcego na różnych terenach. Zależność wzajemna zwierząt jednego terenu. Nadprodukcya w przyrodzie. Stosunek siły rozrodczej do grożącego niebezpieczeństwa. Walka o byt. Dobór sztuczny. Dobór naturalny. Zmienność gatunków. Odmienne zwierzęta przeszłości, jako przodkowie istot dzisiejszych. Teorya rozwoju. Jej przepowiednie. Odmiany i dziedziczność. Zwierzęta użyteczne i szkodliwe. Zmienność naszego świata zwierzęcego pod wpływem hodowli.

ROZDZIAŁ II.

Ssaki	31
-----------------	----

Życie ssaków. Samoobrona w ubarwieniu. Pochodzenie ubarwienia. Sen zimowy. Spiżarnie. Spotęgowanie siły rozrodczej lub zmniejszenie niebezpieczeństwa zagłady. Dlaczego ssaki nie mogą silniej rozmnażać się? Zabawy zwierząt. Wyjaśnienie zabaw odpoczynkiem i nagromadzeniem siły. Gry ludzkie. Naśladownictwo w grze. Wyjaśnienie instynktu. Instynkt i rozum. Ćwiczenie umysłu w zabawach młodości. Zadowolenie w zabawie. Świadoma ułuda i wyobraźnia. Gra i sztuka. Już zwierzę stoi na progu sztuki. Uczucie swobody w grze. Rodzaje zabawy młodości. Uwaga. Jaka korzyść wypływa z ciekawości? Duch ludzki i zwierzęcy.

ROZDZIAŁ III.

Ptaki 59

Dobór płciowy. Wybór samiec. Krytyka hipotezy. Spotęgowanie męskich zmysłów. Wybór silniejszego konkurenta. Wyjaśnienie wstydlivosti i kokieteryi. Dlaczego nie można przypuszczać istnienia wyboru samiec. Tańce miłosne. Wybór pozornie silniejszego. Barwy, jako cechy rozpoznawcze gatunków. Korzyść głosu. Wabienie się płci. Rodzaje śpiewu i pochodzenie jego. Muzykalność ptaków. Przeloty. Szybkość lotu. Czy się ptaki męczą? Przystosowania anatomiczne ptaków. Wysokość lotu ptasiego podczas wędrówek. Pochodzenie przelotów u ptaków. Siła ich i zdolność przeczcucia. Drogi wędrówek ptasich. Pamięć i zmysł oryentacyjny. Przeloty gromadne.

ROZDZIAŁ IV.

Gady i płazy 95

Zasada klasyfikacji zwierząt. To, co jest wspólnego u zwierząt, daje się wytłómaczyć dziedzicznością i przystosowaniem. Darwinistyczne uzasadnienie systematyki. Gady i płazy czasów minionych. Czasy minione na ziemi. Jak i dlaczego ziemia dotychczas ulegała zmianom? Dzięki czemu szczątki dawniejszych zwierząt przechowały się do naszych czasów? Braki szczątków zwierząt dawniejszych. Człowiek pierwotny, Walka dawniejszych zwierząt pomiędzy sobą. Dlaczego wymarły olbrzymy dawniejszych czasów? Śmierć gatunku. Przemiana gatunku. Dlaczego starodawne gatunki przechowały się do dni dzisiejszych? Dlaczego dziś jeszcze istnieją zwierzęta najprostsze? Panowanie jednego gatunku zwierzęcego. Panowanie człowieka. Wszelka odmiana jest możliwa. Pochodzenie zwierząt latających. Życie naszych gadów. Łup. Płzanie węży. Regeneracja — zdolność odtwarzania utraconych członków. Powstanie jej na drodze doboru naturalnego. Skrzek żabi. Skóra płazów. Ubarwienie odrażające i ostrzegające zwierząt przykrych i jadowitych.

ROZDZIAŁ V.

Ryby 128

Pochodzenie kregowców lądowych i płuc. Podobieństwo zwierząt pod względem budowy. Przeobrażenie części ciała.

ROZDZIAŁ VI.

Tchawkodyszne (Tracheata) 161

Do tchawkodysznych należą pająki i owady. Jak owady rosną? Wyjaśnienie przeobrażenia owadów. Barwa ochronna skrzydeł motyli. Teorya Lamarck'a nie wyjaśnia istnienia barw ochronnych. Owady podobne do przedmiotów. Mimi-kry. Zapach motyli — samców. Dobór płciowy. Pochodzenie kwiatów za sprawą owadów. Uzbrojenie gębowe owadów. Odparcie teoryi Lamarck'a. Pancierz owadów nie mógł powstać na drodze ucisku. Przystosowanie harmonijne i koadaptacje. Koadaptacje nie dające się wytłómaczyć teoryą Lamarck'a. Wyjaśnienie koadaptacji. Czy instynkt jest odziedziczonym przyzwyczajeniem? Objawy instynktu, które nigdy nie mogły zależeć od woli. Pajęczyna i troski o potomstwo. Popędy wykonane jednokrotnie. Czy kalectwa dziedziczą się? Znaki postrzałowe, znaki oparzenia. »Zatrucie«. Zatrucie płodu. Budowa zarodka. Teorya dziedziczenia cech nabytych. Bezzasadność teoryi Lamarck'a.

ROZDZIAŁ VII.

Skorupiaki i mięczaki 205

Gospodarstwo w przyrodzie. Chemiczne składniki ciał wszelkich. Związki chemiczne. Pierwiastki. Ciała białkowe. Biogeny jako składniki żywej materii. Zjawiska życia i śmierć pozorna. Przemiana materii. Budowa żywej substancji.

Rośliny — podstawą życia. Porządek odżywiania się w przyrodzie. Mięsożerność leży bardziej w naturze zwierząt niż roślinnożerność. Czy wszelkie zboczenia są dla zwierząt użyteczne? Wartość doboru. Powstanie muszli u ślimaków. Zmiana czynności. Rozwój skorupiaków. Dlaczego w rozwoju poszczególnych zwierząt powtarza się historia ich gatunku? Przekształcenie życia zarodkowego. Bezpodstawność prawa biogenetycznego. Dzieworództwo. Rozwój jaj niezapłodnionych. Znaczenie komórek rozrodczych. Znaczenie rozmnażania drogą płciową. Amphimixis. Zboczenia zjawiają się u większości.

ROZDZIAŁ VIII.

Robaki i jamochłony 237

Drzewo genealogiczne zwierząt. Pochodzenie zwierząt. Pochodzenie człowieka. Zachowanie form pośrednich. Dżdżownica. Regeneracja. Pijawka. Pasożytnictwo. W jaki sposób rozwinęły się pasożyty ze zwierząt, żyjących swobodnie. Zmiany w organizmacyi pasożytów. W jaki sposób rozpoznawają się pasożyty? Zmiana żywiciela. Życie najważniejszych pasożytów: trychiny, glisty ludzkiej, tasiemców i innych. Niebezpieczeństwo ze strony wągrows. Rozwój przywr. Zbliżenie wśród zwierząt, współżycie.

ROZDZIAŁ IX.

Pierwotniaki 261

Zwierzęta zbudowane są z komórek. Zasada podziału pracy. Im podział pracy posunięty jest dalej, tem wyżej stoi organizacja zwierzęcia. Wielokomórkowce i jednokomórkowce. W ciągu rozwoju z jajka organizm budowany jest przez cząstki zawiązkowe. Rozwój komórek rozrodczych. Zarys teorii dziedziczności. Amphimixis wśród pierwotniaków. Powstanie rozmnażania płciowego. Wytwarzanie się ciałek nasennych i komórek jajowych. Ciągłość istnienia komórek rozrodczych. Czy istnieją zwierzęta nieśmiertelne? Śmierć nie jest właściwością wszystkich zwierząt. Powstanie śmierci. Życie trwałe i znikome. Czy życie przedostało się z gwiazd? Powstanie życia na ziemi, akt prastworzenia. Jak go należy pojmować? Pierwszy rozwój materii żywej. Utwo-

wienie się i znaczenie jądra komórkowego. Znaczenie cząstek zawiązkowych. Zachowanie się cząstek zawiązkowych wobec amphimixis. Kiedy wygaśnie życie?

ROZDZIAŁ X.

Rozszerzenie zakresu teorii doboru naturalnego i inne teorie rozwoju 295

Dlaczego obecnie istnieje wiele różnorodnych gatunków? Odosobnienie umożliwia rozpadanie się gatunku. Zmiany u zwierząt odosobnionych. Przenoszenie i przepędzanie zwierząt. Czy skutkiem odosobnienia powstają gatunki i bez udziału doboru naturalnego? Zboczenia o kierunku ściśle określonym. Dobór zawiązkowy. Zmiany w dopływie pokarmu w zarodku są powodem zboczeń. Czy skutkiem doboru zawiązkowego narządy bezużyteczne znikają? Odrzucenie doboru zawiązkowego. Działanie wpływów zewnętrznych, jako czynnika przekształcającego. Orthogeneza. Odrzucenie tej ostatniej. Teoria mutacji. Zboczenia i mutacje. Czy zboczenia mogą zachodzić do nieskończoności? Czy spoczywa w organizmach jaka kształtująca je siła? Mechanizm i witalizm. W jaki sposób tłumaczymy kształt i celowość ustrojów? Co należy pojmować, jako przypadek? Brak celowości w organizmach. Żądza życia, popęd samozachowawczy.

ROZDZIAŁ XI.

Mechanistyczny pogląd na świat i granice tego poglądu . . . 328

Próba obalenia teorii pochodzenia. Potwierdzenie tej teorii i badanie szczegółów. Przyczyny i skutki. Ich nieskończoność. Niemoc nauki. Nieskończona różnorodność produktów podziału ciał. Nieskończona różnorodność w świecie. Cel. Przyczyny mechanistyczne i teleologiczne. W rozwoju świata zwierzęcego nie ma żadnego celu. Dobór płciowy, orthogeneza i dobór zawiązkowy noszą charakter teleologiczny. Wyłączenie z teorii doboru pierwiastku teleologicznego. Zwierząt dzielić na wyższe i niższe nie można. Zawiła organizacja nie ma bynajmniej dla zwierzęcia przewagi nad prostą. Dobór naturalny nie jest czynnikiem bezwzględnie doskonalącym. Przyrodnicza metoda badania. Nieskoń-

czona różnorodność w świecie. Obejmowanie jej z pomocą pojęć. Zaznaczenie cech wspólnych. Czem jest prawo przyrody? Ostateczne składniki ciał. Pojmowanie świata za pomocą pojęć ostatecznych. Matematyka. Pozbawiony własności eter umożliwia nam pojmowanie świata. Czy eter istnieje? Czy zjawiska psychiczne mogą być pojęte w sposób materialny? Metoda psychologiczna. Świadomość. Świat i duszę należy pojmować jedynie tylko jako treść naszej świadomości. Nauki przyrodnicze wiodą nas ku teorii poznania.

ROZDZIAŁ XII.

Przyroda, historia i nauka moralności 359

Prawdziwość pojęć przyrodniczych. Dlaczego cechy wspólne posiadają w naszych oczach znaczenie istotniejsze, niżeli szczególności indywidualne. Pojęcia u zwierząt. Dlaczego przyjmujemy pojęcia za rzeczywistość. Przypisywanie w myśli pojęciom realności. Czy poza znanym nam światem pozornym istnieje jaki świat rzeczywisty? Nauki przyrodnicze stanowią również owoc pracy ludzkiej i dążą do pewnego celu. Nauki przyrodnicze nie mogą uważać się za jedyną gałąź wiedzy, mającą rację bytu. Nauki historyczne. Ich metoda. Historyczny pierwiastek w naukach przyrodniczych. Prawa upoważniają do badania historycznego. Historia rozwoju oparta jest na prawdopodobieństwie. W jaki sposób powstał duch ludzki. Czy i świadomość powstała kiedyś? Ciała bezwzględnie proste nie istniały nigdy. Historia cywilizacji i socjologia. Powstanie i rozwój praczłowieka. Powstanie pojęć dobra i zła. Powstanie sumienia. Postępy cywilizacji dzięki tradycji. Mowa. Walka ludów. Przyrodnicza nauka moralności. Ograniczony i działający w sensie odwrotnym dobór w państwach cywilizowanych. Ujemny wpływ wojen i służby wojskowej. Egoizm Nietzsche'go. Darwinistyczno-socjalne obrazki z przyszłości. Płytkość ideału darwinistów. Człowiek socjalny podług Nietzsche'go. Nauki przyrodnicze nie uznają żadnego pojęcia obowiązku. Nie uznają również żadnych wartości i dlatego nie mogą hołdować żadnej etyce. Zachowanie bytu nie jest bynajmniej zachowaniem wartości. Czy życie posiada sens jakkolwiek? Monizm. Zasada nauk przyrodniczych. Pojęcie obowiązku stanowi wstęp do wszelkiego poznania.

Ostatni rzut oka.

Uwagi Str. 395

Oprócz danych, dotyczących literatury, pomieszczona jest tutaj: teoria pochodzenia i teoria doboru. Teoria pochodzenia podług Pisma św. i Kościoła. Powstanie grzywy u lwa i innych środków, budzących postrach. Teoria Graeser'a lotu ptaków i jej obalenie. Barwy ras ludzkich. Ryba słyszająca. Naśladownictwo przedmiotów i mimetyzm wśród owadów stref gorących. Wachlarzokrzydło (*Strepsiptera*). Powstanie państwa pszczół. Cierniogłowy. Glistnica i glista. Współżycie wśród mrówek i roślin. Regeneracja. Zastosowanie w praktyce teorii Lamarcka. Teoria Preyer'a powstania życia. Walka wśród części organizmu. Bezwarunkowo należy przyjąć, że zboczenia nie mają ani granic, ani wytkniętego kierunku. Niedziałki (atomy) jako środek poznania. Metoda przyrodnicza i historyczna. Czy dobór naturalny jest prawem. Świadomość. Przewaga celibatu. Niektóre z proponowanych reform w duchu darwinistycznym są niewykonalne.

Spis rzeczy obejmuje naukowe nazwy, wzmiankowane w książce.

ROZDZIAŁ I.

Któż z nas nie był wiosennym porankiem w lesie!

Od ciemno-zielonego tła odbijają jaskrawo czerwone pnie drzew. Pomiędzy wierzchołkami przeziara błękit nieba. Jak tysiączne dyamenty połyskują na miękkim mchu, na trawie i na liściach krzewów krople rosy, mieniające się tęczkowymi barwami. Ponad polanką rozpościerają się wilgotne opary; jak welon, ścielą się one na kwiecistej ziemi i tajemniczo wyzierają z nich szczyty młodych świerków.

Wiatr poranny zakołysał wierzchołkami drzew. Szmer lekki przebiegł po lesie. To tu, to tam ozwał się jęk tajemniczy konarów pni.

Gwar się wzmacnia.

Na ziemi budzi się nieuchwytny dla ucha ruch. Podąża naprzód szczypawka w pogoń za zdobyczą. Ani trawa, ani krzewy nie tamują jej zręcznych ruchów. Oto przeskoczyła ona czerwonego jak rak ślimaka; ten wciągnął trwożliwie swe różki; szczypawka w całym pędzie rusza naprzód, przecinając po drodze trakt mrówek, i, nim się te niestrudzone pracownice w chwilowej przeszkodzie zorientować zdołały — już się wśród najbliższych krzewów ukryła.

Ku nam płynie rozmarzający szmer. Tysiące much krąży w powietrzu; szkliste ich skrzydła błyszczą na słońcu; niektóre z nich nieruchomo, niby na nitce, zawisły w powie-

trzu. Zdaje się, że cała atmosfera drży w cudnej melodii, spływającej z harfy elfów; przedziwna harmonia opanowuje duszę przechodnia.

Wtem ciszę przerywa wołanie:

»Klu, klu, klu!« — to żolny (*Picus viridis*) jęklivy odzew, jak śmiech ducha leśnego, pomknął w gęstwiny; rozlegające się stukanie za chwilę oznajmi, że jej towarzyszki już do swego przystąpiły rzemiosła.

Rozbrzmiewa piosenka zięby (*Fringilla coelebs*), dźwięczy gwizdanie wójcika (*Phylloscopus sibilator*), i co chwila rozlega się przyciszone nucenie niestrudzonej sikory.

Nad polaną rozlega się wołanie jakiegoś ptaka rabusia. Mgła opada na łąki.

A tam, gdzie od lasu odbija barwami przesiąknięta zielen zarośli, — zjawia się hoża sarna; podnosi ostrożnie waziutką swą głowę, zerka na wszystkie strony i — szyję pochyła ku trawie.

Najsilniej tętni życie na polu, gdy słońce rozlewa promienie z zenitu.

Gorąca, ożywcza woń unosi się od traw, ku błękitom atmosfery, wypełnionej trelami śpiewającego skowronka. Nie-ruchomo, w suchym powietrzu stoją kłosy; to tu, to tam nagłym pochyleniem żdźbła zdradzają bieg niewidzialnego mieszańca pól.

Największe jednak ożywienie panuje w okalających pole rowach, pełnych kwiecica i całego przepychu roślinności.

Tu przelatują z brzękiem z kwiatka na kwiatek pszczoły i osy, figlują ponad niemi białe, błękitne i pstre motyle, a na dnie aż się roi od biegających owadów.

Na skraju ogrodu na pniach wierzb pełzają chrząszcze, a na liściach ich usadowiły się nienasycone gąsienice. Na gałęzce drzewa siadł świergotek (*Anthus arboreus*) i rozpoczął swą pieśń. Opanowyywa go zapał, natchnienie: unosi się na palcach ku górze, a w uniesieniu pieśń mu zamiera w niewymownej rozkoszy.

Rozpościera skrzydła i z przeciągłą nutą kryje się w krzewach.

Z nadejściem wieczoru promienie słoneczne padają ukośnie; z zarośniętego sitowiem stawu rozpoczynają swój koncert żaby. Krajobraz wtedy znów ulega zmianie.

Ponad wodą szybują w gwałtownych ruchach wielkie ważki; jak legendowe oczy migają przed nami ciemno-szafirowe skrzydła świtezianek.

Nad powierzchnią wody płasza cała rzesza komarów i jętek. Kreślą na niej swe kręgi, błyszczące, jak perły krętaki, (*Gyrinus natator*) a niby długonodzy łyżwiarze mkną na wszystkie strony plesice (*Velia*). Z ciemnej głębi wodnej wyziera z czerwonym swym brzuchem traszka (*Triton*), by zaczerpnąć powietrza i zgrabnym ruchem zanurzyć się z powrotem; ukazuje się wielki pływak i końcem odwłoka zawisa u gładkiej powierzchni.

Wnętrze wody roi się od plesznicy (*Dafnidae*), biegających, jak niezliczone punkciki, bez przerwy od dołu ku górze.

A kiedy słońce za widnokrąg zapadnie i ciemność przyrodę w gęsty swój welon spowinie — wtedy nowe budzi się życie. Założnie rozlega się z lasu wołanie puszczyka (*Syrnium aluco*); nietoperze szybują w powietrzu, a zewsząd w trawie słyszać ciche szmery.

Dreszcz przejmuje człowieka, gdy w wyobraźni postawi się w położeniu drobnych zwierząt nocnych, w ciemności od-szukujących swej drogi; na każdym kroku grozi im zguba ze strony okrutnych, niewidzialnych wrogów. Nigdy bowiem obraz odwiecznej walki nie przyjmuje w przyrodzie takiej niemiłosiernej, strasznej postaci, jak w nocy.

Każda chwila dnia posiada swe własne życie.

Inaczej wygląda obraz lasu, pola lub stawu rankiem, inaczej w południe, wieczorem lub nocą. Gdybyśmy zajrzeli

do tych trzech miejsc, które nazywamy terenami przyrody, o różnej porze dnia, — to zawsze spotkalibyśmy się tam z coraz to innym światem zwierzęcym. Więcej wszakże zespolone są z sobą zwierzęta jednego terenu, niż zwierzęta, występujące na różnych terenach. Las, pole i staw posiadają swoje odrębne światy zwierzęce, a oprócz wymienionych istnieje przecież cały szereg innych terenów.

Obok lasu wysokopiennego niezmiernie interesujący jest las niskopienny, lub zarośla; każde z nich prezentuje nam swoiste zwierzęta; obok zaś pola spotykamy wszakże jeszcze łąki, stepy i usypiska skalne.

W tym samym stopniu różni się życie stawu od życia strumienia lub potężnej rzeki.

Lecz moglibyśmy zstąpić jeszcze niżej i rozpatrzeć pod tym względem jedną kroplę wody, zawieszoną na gałązce mchu.

Zobaczylibyśmy, że i tam, w tym drobnym świecie, również istnieją prześladowcy i prześladowani, że i na tym ograniczonym terenie niezliczone istoty znajdują sobie niezbędne do życia warunki.

Każde zwierzę poszukuje sobie wszystkiego tego, co mu jest w życiu niezbędnem, jeżeli nie wyłącznie, to w każdym razie przeważnie, na swym własnym terenie życia.

Dzięcioł nie opuszcza lasu, który na drzewach swych daje mu żywność w obfitości i bezpieczne kryjówki dla gniazda; ryb rzecznych również nigdy nie znajdujemy w bagnach.

Nie wszystkie jednak zwierzęta przywiązane są wyłącznie do jednego terenu.

Sarna opuszcza wieczorem gęstwiny i wychodzi na skraj lasu, by paść się na zielonych łąkach; polniki szukają niekiedy sobie schroniska w zaroślach leśnych, a zamieszkujące w kałużach bagiennych pływaki (*Dytiscus*) podczas nocnych swych wycieczek wpadać mogą do wody bieżącej.

Inne znów zwierzęta miejsca swego pobytu zmieniają z wiekiem.

Ochoczo pływają w wodzie kijanki, wyglądem swym i obyczajami naśladując ryby. Później zanika im długi ogon, wyrastają nogi, i młoda żabka przechodzi do lądowego sposobu życia; czatuje na brzegu stawu na muchy, a od niebezpieczeństwa ratuje się gwałtownym skokiem do wody.

Lecz natura dalej jeszcze iść może.

Według jej zrządzeń miejsca pobytu młodości przyprawić mogą o śmierć zwierzęta starsze.

Liczne owady spędzają swą młodość, jako larwy, w wodzie; po ostatniem linieniu rozwijają się im skrzydła i unoszą je w krainę powietrza i lądu; skoro nieszczęśliwy wypadek rzuci je z powrotem do opuszczonego środowiska, giną one marnie, o ile nie znajdą sobie w porę ratunku na przypadkowo spotkanej słonce.

W taki sposób z dwoma terenami związane jest życie, jętek, wałek, komarów i wielu jeszcze innych istot.

A więc każdy teren jest zajęty przez liczne gatunki zwierzęce. Te zaś — nie żyją jednak niezależnie jedne obok drugich, lecz pozostają w ścisłym wzajemnem uzależnieniu. Wiadomo np., że, jeżeli w jakimś zbiorniku wodnym rozrośnie się większa ilość plesznicy, to i rybostan się poprawia, ponieważ zarybek prawie wyłącznie niemi się żywi. Nie należy następnie zapominać, iż bardzo ważną rolę w życiu zwierząt tego samego terenu odgrywają i rośliny. Widać to już chociażby z tego, że one to dostarczają pokarmu roślinożerczym zwierzętom i, tworząc większe lub mniejsze zarośla wodne, stanowią dla nich samych, a jeszcze w większym stopniu dla ich dzieciarni bezpieczne kryjówki. Każdy więc teren tworzy zamkniętą w sobie całość, w której zwierzęta i rośliny pozostają w określonej względem siebie zależności, tak, iż np. zmniejszenie się jakiegobądź jednego gatunku odbija się i na innych.

Najgłówniejszymi jednak warunkami, od których zależy życie zwierząt, są — gleba, rozkład wód, światło i powietrze,

wreszcie klimat i inne czynniki zewnętrzne, które możemy nazwać fizycznymi warunkami danego miejsca.

Wszystkie zaś zwierzęta i rośliny, żyjące w jednakowych warunkach, związane z nimi i pomiędzy sobą wzajemnymi stosunkami, zwiemy zbiorowiskami biologicznymi czyli współbiesiadnictwem (*Biocönos*)¹⁾.

A więc istnieje zbiorowisko biologiczne stawu, rzeki, lasu i t. d.; za zbiorowiska znów wyższego rzędu uważać możemy faunę, t. j. życie zwierzęce całego kraju.

Wystarczy wziąć jakiegobądź zwierzę z danego zbiorowiska, by przekonać się natychmiast, że jest ono rzeczywiście jego stałym mieszkańcem. Dla przykładu zbadajmy życie lisa.

Przedewszystkiem przypomnijmy sobie, jak ten przebiegły rabus opanowuje swoją zdobycz. A do tego znów zwrócić musimy uwagę na sposób życia jego ofiar; by ocenić znaczenie skoków lisa podczas jego łowów, znać trzeba szybkość biegu myszy; subtelność zaś słuchu zająca wyjaśnia nam jego ostrożne, niedostrzegalne skradanie się do zdobyczy.

Stary ten przykład²⁾ lisa i zająca najlepiej nam może wykazać zależność dwóch gatunków od siebie i wpływ ich wzajemny.

Przypuśćmy, że na danym obszarze, zajęтым wyłącznie przez te dwa gatunki, rozmnożą się zające; skutek tego będzie taki, że ilość lisów na obszarze tym się zwiększy, ponieważ skutkiem obfitszego pożywienia staną się one mocniejszymi, a co za tem idzie płodniejszymi. Zwiększona ilość lisów pociągnie jednak za sobą większe zapotrzebowanie pokarmów; zającom trudniej już teraz będzie uniknąć liczniejszych wrogów — ilość ich zostanie mocno przerzedzoną. Skutkiem tego lisom trudniej będzie znów o żer, ilość ich zacznie się zmniejszać; zające znów odetchną. W ten sposób, szanse utrzymania się przy życiu pomiędzy tymi dwoma gatunkami ciągle się będą wahały — czyli wytworzy się pewna chwiejna równowaga: liczebność obojga gatunków kolejno to się będzie zmniejszała,

to znów zwiększała — przeciętnie jednak pozostanie ta sama.

W gruncie rzeczy sprawa ta jednak jest nieco więcej skomplikowana, ponieważ lis żywi się nie tylko zającami, a zając, oprócz lisów posiada jeszcze innych wrogów.

Fakt jednak istnienia podobnych stosunków pomiędzy zwierzętami jednego terenu pozostaje niezmiennym i takim pozostać musi, gdyż w przeciwnym razie każdy gatunek rozmnażałby się do nieskończoności.

Przypuśćmy, że para lisów ma rozmnażać się bez przeszkody. Lisy wydają na świat zwykle w ciągu szeregu lat po 4—5 młodych rocznie. Weźmy jednak ten przypadek, że każda para tylko raz w życiu wyda 6 osobników potomstwa — pomiędzy którymi 3 przypadnie na samice i 3 na samce, i że te 3 pary w następnym roku znów wychowają 6 dzieci; otrzymamy 9 par i t. d. Po 10 latach liczba lisów zwiększy się o 118.098 osobników; liczba ta jednak w rzeczywistości powinna być znacznie wyższą, ponieważ każda para w życiu swem płodzi się kilkakrotnie.

Wogóle jednak zwierzostan danego kraju, o ile nie zajdą jakieś nadzwyczajne okoliczności, pozostaje niezmiennym. I jeżeli pośród tych par lisów, które istnieją w danym lesie, każda będzie miała 5 dzieci a po 7 latach w sumie 35, to, żeby ilość lisów utrzymała się na niezmiennym poziomie, — 33 z nich musi zginąć, a 2 zaledwie pozostać przy życiu, by pierwotną parę rozplodową zastąpić.

To samo dzieć się musi ze wszystkimi zwierzętami i roślinami.

Powszechnie rodzi się potomstwa więcej, niż może utrzymać się przy życiu.

Weźmy jeszcze, jako inny przykład — jabłoń.

Jeżeliby z każdego kwiatu miało powstawać nowe drzewo, to w krótkim czasie na nic innego oprócz jabłoni na ziemi nie byłoby już miejsca. Istnieje jednak jeszcze olbrzymia ilość innych roślin, a każda z nich produkuje mnó-

stwo potomstwa. Ziemia jednak na takie niesłychane bogactwo nie posiada miejsca, gdyż obecnie już każda pięćdziesiąta ziemia jest wyczerpana.

Wydaje się przeto, że nadprodukcja w przyrodzie stwarza życie bez końca jedynie po to, by je niszczyć.

Zapewne, można podziwiać nieskończone bogactwo przyrody; z drugiej jednak strony wzdrygać się musimy przed okrucieństwem, z jakim ona powołuje wciąż do życia miliony i miliardy istot, skazanych na zagładę dla braku miejsca.

Istoty te mają ze swej strony nieprzewyższoną żądzę życia i pod jej wpływem wszelkimi siłami walczą o miejsce, wypierając inne z zajętych placówek.

Nieskończony bój trwać musi w przyrodzie wiecznie.

To »bogactwo natury« prowadzi nieskończoną, nieubłaganą, niemiłosierną, rozpaczliwą walkę, — a powierzchnię ziemi zamienia na odwieczne pobojuwisko. Zadaniem naszym jednak jest nie sądzić chłodnej, nieubłaganej natury czułem sercem ludzkim, lecz wykrycie tych przyczyn, które rządzą faktami.

Darwin pierwszy wyjaśnił nam nadprodukcję przyrody, konstatując fakt, jak wielka jest siła rozrodcza różnych istot ożywionych. Zwierzęta bowiem rozmnażają się wcale nie w jednakowym stopniu.

Lis wydaje na świat rocznie mniej więcej 4—5 młodych, zając w 5 pomiotach co rok 8—10, mysz zaś nawet — 30.

Odnosne liczby, dotyczące ryb, są o wiele wyższe; karpie np. składają 3—700.000 jaj.

Pierwszeństwo jednak pod tym względem należy się wnętrzniakom (robakom pasożytniczym); ze zdziwieniem np. dowiadujemy się, że glista ludzka (*Ascaris lumbricoides*) wydaje 64 miliony, soliter — nawet 100 milionów jaj.

Jeżeli teraz zwrócimy uwagę na sposób życia wszystkich tych zwierząt, to zauważymy, że płodność ich pozostaje w prostym stosunku do rozmiarów zagrażającego im

niebezpieczeństwa. Lis ma niewielu wrogów, zając — już bez porównania więcej, mysz zaś — słusznie uważana jest za *pièce de résistance* wszystkich naszych mięsożernych ssaków i ptaków.

Jaja rybie stanowią ulubiony przysmak wielu zwierząt wodnych, a ociężałe, bezbronne karpie wciąż padają ofiarą ryb drapieżnych. Pstrąg jest zwinniejszy i w strumieniu swym nie potrzebuje obawiać się wielu wrogów — dlatego też składa zaledwo 600 jaj. Nietylko jednak wrogowie szerzą spustoszenie wśród zwierząt danego gatunku; przyczyniają się do tego i warunki zewnętrzne. Lisięta młodość swą spędzają w ciepłym i bezpiecznym gnieździe; w gorszych pod tym względem warunkach znajdują się młode zajączki, zmuszone do pobytu na gołej ziemi, skutkiem czego pierwszy pomiot przypadający na połowę marca, zwykle marnieje; jaja zaś rybie podlegają wszelkim możliwym, nieszczęśliwym wypadkom, gdyż nadzwyczaj łatwo mogą zostać bądź porwane przez fale, bądź wyrzucone na ląd.

Albo pomyślmy tylko sobie, na ile to trudności i niebezpieczeństw narażone bywa jajko tasiemca, nim wyrośnie z niego dojrzałe płciowo zwierzę!

Przedewszystkiem wydostaje się ono na zewnątrz z odchodami ludzkimi, następnie musi zostać zjedzone przez wołu, w jelitach którego wykluwa się młode zwierzę. Stąd wędruje ono do mięśni, ulega tam otorbieniu; wtedy dopiero wół powinien być zabity, a mięso jego zjedzone przez człowieka; dopiero w jelitach jego młode zwierzątko osiąga dojrzałość płciową.

Rozumiemy teraz dobrze, iż gatunek solitera musiałby zaginać, gdyby był mniej płodny.

W ten sposób moglibyśmy przejrzeć cały szereg zwierząt i przy każdym poszczególnym gatunku spotkalibyśmy się z potwierdzeniem tego faktu, że płodność pozostaje w zależności od zwalczanych niebezpieczeństw a także, o czym już wspomniano, — od ilości posiadanego pokarmu i przestrzeni;

nie ulega bowiem wątpliwości, że gdyby lisy mogły rozmnażać się w tym samym stopniu, co myszy, to w krótkim czasie wszystek ich pokarm zostałby wyczerpany, i same musiałyby ginąć z głodu, podczas gdy zwierzęta roślinożerne pożywienia zawsze będą miały więcej do swego rozporządzenia.

Również jest rzeczą oczywistą, że zwierzęta, zamieszkujące ograniczony obszar, muszą być pod względem płodności bardziej miarkowane, gdyż w przeciwnym razie do wymierania doprowadziłby je brak pożywienia, światła i miejsca.

Nieco poniżej postaramy się wyjaśnić, dlaczego to każdy gatunek przeciętnie taką właśnie ilość miewa potomstwa, jaka wystarcza do utrzymania gatunku na widowni życia, i dlaczego płodność ich wzmacnia się w miarę zwiększających niebezpieczeństw.

Obecnie należy tylko zaznaczyć, iż każde zwierzę obdarzone jest zdolnością rozmnażania się do niekończoności.

Zdolność ta jednak spotyka przeszkodę ze strony innych gatunków tego samego obszaru, posiadających taką samą dążność do nieograniczonego liczebnego rozrostu. I tu powstaje walka o byt, współubieganie się o pokarm, miejsce i światło.

Walka ta jednak wpływa tylko na liczebność organizmów, zakreślając każdemu gatunkowi odpowiednie granice.

Toczy się jednak jeszcze inna, bodaj ważniejsza walka; z odkryciem jej związane zostało nieśmiertelne imię Darwina.

Zachodzi ona pomiędzy osobnikami tego samego gatunku i ma charakter mniej czynny, bardziej bierny, często nieświadomy.

Z »walki« tej wychodzi zwycięsko najlepiej uzbrojony, i należałoby wyrażenie: »walka o byt« zastąpić Spencerowskim »przetrwaniem najodpowiedniejszego«.

Jeżeli w jakiejbądź miejscowości lisy mocno zagrażają zającom, to przedewszystkiem padną ofiarą te z nich, które ustępują innym pod względem rąchości biegu lub subtelności

słuchu i powonienia, ostrzegających zwierzę zawczasu przed wrogiem.

Dłużej utrzymać się przy życiu, a zatem i wydać liczniejsze potomstwo będą w stanie tylko lepiej »uzbrojone« zające.

Ponieważ jednak, jak wiadomo, cechy rodzicielskie dzie dziczą się, to najbliższe pokolenie zające również wyróżniać się będzie wogóle szybkością biegu i doskonałością zmysłów; i wśród tego pokolenia, pochodzącego od zające »dobrych« niektóre osobniki pod pewnymi względami ustępować muszą przed innymi, skutkiem czego zostaną niezawodnie pożarte i, oczywiście, potomstwa po sobie nie zostawia. Sprawa ta postępuje w ten sposób dalej i dalej, nie doprowadza jednak do takiego udoskonalenia wszystkich zające, aby żaden lis nie mógł już sobie z nimi poradzić; owszem — i z pośród lisów zwycięsko wychodzi z walki i przy obfitym pożywieniu liczniejsze płodzić potomstwo będą tylko te osobniki, które zdolają dorównać udoskonalonej organizacyi zające.

I z pośród lisów wymierać będą stopniowo niedołęgi, a pozostawać przy życiu wyłącznie te, które potrafią sobie łowić podlegające doborowi zające.

Pomiędzy zającami musi nastąpić jednak nowy dobór, wobec którego znów pozostaną przy życiu i rozmnożą się jedynie te, co jeszcze lepsze niż ich rodzice otrzymały uposażenie, i w ten sposób odbywać się będzie potęgowanie dobrych cech zające, gdyż równolegle doskonalić się będzie czynnik kierujący doborem — jak w naszym przykładzie — lisy.

Że tego rodzaju potęgowanie cech zwierzęcia dokonywanem zostaje przez dobór naturalny, dowiódł Darwin na swym przykładzie doboru sztucznego przy pomocy człowieka.

Człowiekowi udało się mianowicie nie tylko spotęgować pożądane własności zwierząt domowych, lecz wytworzyć całkiem nowe, tak, iż jedno zwierzę stopniowo przeistoczone zostało na inne, wyróżniające się odmiennym wyglądem.

Widząc dzisiejsze rasy gołębi, mniemać możemy, że

mamy do czynienia z różnymi, samodzielnego pochodzenia gatunkami. I rzeczywiście, niektóre z nich większe wykazują pomiędzy sobą różnice, niż te, jakie istnieją np. pomiędzy kuną leśną (*Mustela martes*) a kuną kamionką (*Mustela foina*). Co za różnaitość np. w budowie poszczególnych części ciała gołębi!

Dziób »Mewki« jest tak krótki, że zaledwie daje się dostrzedz, zaś »Karriera« — długi i przytem okryty szczególną nabrzmiałą skórą. Jedne rasy na nogach mają nadzwyczaj okazałe spodnie z piór — inne zaś zupełnie są szaty pozbawione.

A wreszcie ta nieskończona różnorodność w ubarwieniu!

Jeżeli zwrócimy się do innych przykładów, znajdziemy to samo. Co za różnica np. pomiędzy mopsem a char-tem, lub pomiędzy angielskim pełnej krwi koniem a belgijskim pociagowym! Albo też byłoby lub świnie: wszędzie widzimy rasy, ogromnie różniące się pomiędzy sobą.

Wszystkie te niezliczone a tak różnorodne rasy nie powstały zdawien dawna samodzielnie, lecz wytworzone zostały na drodze hodowli przez człowieka z nielicznych form pierwotnych; co do gołębi jest to już rzeczą pewną, że wszystkie ich rasy wyprowadzone zostały z jednej jedynej pierwotnej formy — t. zw. gołębia skalnego, wyróżniającego się czarnymi przepaskami na skrzydłach.

A jak tego rodzaju przeobrażenie gatunku może się odbywać, wskazuje nam jeszcze dzisiejszy sposób postępowania hodowców, otrzymujących coraz to nowe rasy.

Nie uciekają się oni do krzyżowania, gdyż tą drogą nie dałoby się wytworzyć cech nowych — owszem nawet już istniejące uległyby pomieszaniu i rozproszeniu. Wcale nie, postępują oni inaczej.

Wybierają z pośród potomstwa jednej rasy egzemplarz, wyróżniający się zaczątkiem tej cechy, o którą właśnie chodzi; pragnąc np. wyhodować rasę psów długonogich, (istnieją stowarzyszenia hodowców, wyznaczające w tym właśnie celu

konkursy na tego rodzaju hodowlę), odbierają z jednego gniazda to szczenię, które ma dłuższe od swych współbraci nogi. Takiego wybrańca parzy się z innym również długonogim psem innego gniazda i wśród potomstwa ich dokonywa się dalszego w tym samym kierunku doboru.

Powtarza się to dopóty, aż otrzymamy pożądaną rasę psów, mających określoną długość nóg. Osiąga się więc tu z góry określony cel przez nagromadzenie nieznacznych, drobnych zboczeń.

W ten sam sposób postępuje, podług Darwina i natura — o wiele jednak skuteczniej.

Dobór dokonywa się tam nie podług jednej jakiejś cechy, lecz niejednocześnie — podług cech wielu.

Jeżeli znów do poprzedniego wrócimy przykładu, to, co do zajęcy, wskazanym sposobem rozwija się u nich nietylko szybkość biegu, lecz i sprawność zmysłów, a następnie umiejętność wybierania sobie kryjówek w bezpiecznych miejscach.

Wreszcie i ubarwienie ich nie może być rażącym, gdyż odbijałoby od szarej ziemi, i w takim razie zwierzę łatwiej mogłoby być dostrzeżone i musiałyby zginąć.

Wszystkie te własności zajęcy stale są doskonalone przez dobór naturalny, gdyż tylko te z nich nie stają się pastwą wrogów, które najwyższe osiągnęły zalety.

Ponieważ jednak i wrogowie podlegają udoskonalającemu doborowi, więc w każdej następnej generacji stawiane być muszą coraz wyższe wymagania, tak, iż z każdym następnym pokoleniem zajęce stawać się muszą coraz doskonalszemi.

Pomimo wszystko, postępu tego my bezpośrednio zaobserwować nie możemy, gdyż życie nasze za krótkie jest, by dostrzedz zmiany, dokonywane przez dobór naturalny, działający w ciągu olbrzymich okresów czasu.

Dobór naturalny nie może działać tak energicznie, jak dobór sztuczny.

Z pośród najszybszych np. zajęcy pozostają przy życiu

nie dwa lub trzy osobniki, lecz mnóstwo, wśród którego znaleźć się mogą i także niezbyt szybkie, które dzięki wypadkowi zdołały uniknąć wroga.

Jeżeli więc mówimy, że przy życiu utrzymają się tylko osobniki najszybsze, to mamy na myśli rezultat przeciętny, obliczony na długie lata, tak, iż widocznym stać się może on za ledwie po upływie wielu tysięcy lat. Wszakże i wzrostu trawy nie widzimy bezpośrednio, dostrzegamy tylko, iż dziś jest ona dłuższą, niż była wczoraj.

Niewątpliwie więc, gdyby dziś zmartwychwstał jakiś człowiek z przed wielu tysięcy lat, to zauważyłby on różnicę w dzisiejszych zajęcach.

Wszakże szkielety zwierząt z dawnych epok świadczą nam obecnie, że zwierzęta te niegdyś wyglądały inaczej.

Nie docenialibyśmy jednak bardzo potęgi doboru naturalnego, czyli t. zw. selekcji, gdybyśmy przypisywali mu tylko zdolność potęgowania cech, już istniejących.

Jak dobór sztuczny z gołębi błękitnawo-siwych wyprowadzić może białe, wybierając w każdym pokoleniu na rozplód te tylko osobniki, które w upierzeniu najwięcej posiadają plam białych, tak i dobór naturalny dać może zwierzętom cechy zupełnie nowe.

Zajaca np. naszego, dzięki jego szarej maści, na którą się złożyły barwy: ruda, żółta, biała i czarna, nie łatwo jest odróżnić od ziemi, na której przykucnął³⁾.

A wyobraźmy sobie, że, jak to już dwukrotnie na obszarze naszego kraju się zdarzyło, nastąpi na powierzchni ziemi okres lodowcowy; wtedy ciemne szare zajace na białym śniegu odrazu wpadną w oko swym wrogom. Znajdą się jednak odmiany, wyróżniające się większą domieszką w sierści barwy białej; nie tak łatwo już je będzie dostrzedz — utrzymają się więc przy życiu i wydadzą potomstwo takie, które z konieczności będzie już jaśniejsze.

W następnym pokoleniu zwyciężą przedewszystkiem znów osobniki jaśniejsze i powtarzać się to będzie w każdej gene-

racyi dopóty, dopóki nie zostanie osiągnięta barwa zupełnie biała, którą obecnie spotykamy u zajęcy polarnych.

Oczywiście nie należy zapominać, iż takie przeistoczenie barwy nastąpić może tylko pod tym warunkiem, że oziębianie się naszego kraju odbywać się będzie powoli, stopniowo i uzewnętrzniać się przedewszystkiem w stopniowym przedłużaniu się zimy, coraz więcej obfitującej w opady śniegu. Raptowne zmiany nie odgrywają w doborze naturalnym żadnej roli, — praca jej może być tylko powolna.

Dalej — wpływ doboru objawia się tylko ogólnie; nie każde bowiem zwierzę, podlegające pożądanym zmianom, w rzeczywistości zachowywanem bywa przy życiu.

Że jednak, na ogół biorąc, odmiany takie tym sposobem potęgują się, — przyczyna tego leży w niewyczerpanej obfitości materiału, jaką dobór rozporządza, i w nieograniczonych przestworach czasu.

Widzimy więc, że odmiany, wytworzone przez spotęgowanie drobnych własności, mogą stać się zupełnie wyraźne: szare i białe zajace już zewnętrznie różnią się wybitnie. Mimo to możnaby białe zajace uważać tylko za odmianę szarych i utrzymywać, że pomiędzy temi dwiema formami wcale niema tak znacznej różnicy, jak np. pomiędzy zajacem i najbliższym mu gatunkiem królika.

Ale czyż istnieje wogóle jaka różnica pomiędzy odmianą a gatunkiem? Niektórzy, pod pojęciem odmiany, rozumieją zwierzęta z nieco odmiennymi własnościami, niż te, które charakteryzują gatunek właściwy, przypuszczając, iż te nowe własności podlegają wahaniom w różne strony, w szeregu pokoleń nie mogą się utrzymać, iż są, jak się to mówi, niestałe.

Wiemy, że tego rodzaju charakterystyka odmiany w zastosowaniu do naszych białych zajęcy nie wytrzymuje krytyki: biała barwa ich zostanie zachowaną, gdyż wszelkie objawy wsteczne bywają usuwane.

Na zarzut, że odmiany mogą przecież podlegać krzy-

żowaniu z gatunkiem głównym i rodzić z nim płodne potomstwo, czego niema przy krzyżowaniu dwóch odrębnych gatunków, możemy odpowiedzieć, że zarzut ten nie zawsze jest słuszny. Niektóre gatunki również przy skrzyżowaniu wydają płodne potomstwo, jak np. wilk z psem, zając — z królikiem, karp — z karasielem i inne, powszechnie uważane za gatunki odrębne.

Obecnie możemy z całą pewnością utrzymywać, że niema wcale takich ogólnych cech, z których możnaby było zdecydować, czy pewien szereg zwierząt stanowi odrębne gatunki, czy też odmiany; innemi słowy niema wyraźnych granic pomiędzy gatunkiem a odmianą.

Ta ustalona dziś prawda obaliła stare lineuszowskie twierdzenie: »Tyle jest dziś gatunków, ile stworzonym zostało form na początku«.

Wiemy obecnie, że gatunki są zmienne i zmieniają się, że z jednego gatunku powstać może inny.

Często słyszymy zarzut i zapytanie, dlaczegoż to żaden gatunek nie uległ takiej zmianie w naszej obecności; z historii zaś wiemy, że przed 6000 lat zwierzęta i rośliny były takie same jak i obecnie, że już starożytni egipcjanie wyobrażali takie same lwy i inne zwierzęta, jakie dziś widzimy.

Zarzut ten wydać się może zupełnie słusznym; znamy jednak wypadki, kiedy już w czasach historycznych pewne gatunki takim uległy zmianom, że już nie mogą podlegać krzyżowaniu ze swymi dawnymi krewniakami.

W r. 1419 w pobliżu Madery na wyspę Porto Santo sprowadzone zostały króliki, które wkrótce tak się tam rozmnożyły, że stały się istną plagą krajową.

Potomstwo królików tych bardzo różni się od swych pierwotnych przodków: swoistem zabarwieniem, kształtem przypominającym szczura, nieznaczną wielkością ciała, nocnym sposobem życia i nadzwyczajną dzikością. Co jednak najdziwniejsza — to, że utraciły one zdolność do krzyżowa-

wania się z królikami europejskimi; wytworzył się więc w przeciągu krótkiego czasu zupełnie nowy gatunek⁴⁾.

Przyznać należy, że był to wypadek wyjątkowy, gdyż na to, żeby jeden gatunek przeobraził się w inny, trzeba innego czasu, niż ten, który datuje historia ludzkości; 6000 lat naszych badań historycznych, wobec olbrzymich epok przeszłości naszej ziemi, stanowi nieledwie jedną chwilę.

Widzieliśmy wyżej, iż trzeba bardzo długiego czasu na to, żeby z szarych zajęcy wytworzyły się białe; z geologii zaś wiemy, że w istocie wszystkie epoki geologiczne obejmują niezmierzone okresy czasu; dla jednego z najmłodszych takich peryodów: dla trzeciorzędu, naliczono np. wiele tysięcy lat.

Geologia również wskazuje nam dowodnie na zmienność gatunków; na dnie morskiem znajdujemy dziś z dawno minionych czasów szczątki zwierząt, różnych od dzisiejszych.

Geologia poznała różne warstwy ziemi w ich kolejnem podług czasu następstwie; warstwy te — są to stronnice księgi, spisanej w przeciągu wielu, wielu tysięcy lat. Księga ta na pierwszych swych stronicach okazuje nam inne zwierzęta, niż na następnych.

Obecnie żyjących zwierząt nie znajdujemy tam wcale — a co najwyżej w najmłodszych peryodach historii ziemi; a im młodsze, geologicznie biorąc, są szczątki zwierząt zaginionych, tem podobniejsze są one do fauny dzisiejszej.

Zdaje się więc być rzeczą niewątpliwą, że zwierząt naszych nie było jeszcze wcale w chwili powstawania życia na ziemi, lecz że wystąpiły na widownię dopiero później na miejsce innych, ustępujących im swe panowanie na ziemi.

Skąd-że jednak mogły one tak raptem zjawić się, jak nie wytwarzając się z innych zwierząt?

Każde zwierzę, jako jajko, przed urodzeniem się swoim istniało w ciele innego zwierzęcia.

Przed naszymi wszakże zwierzętami istniały tylko owe, inaczej wyglądające; stąd wypływa zupełnie uzasadniony



wniosek, iż jedne pochodzą od drugich i że w ciągu pokoleń dzieci stawały się coraz mniej podobnymi do swych przodków.

Jeżeli będziemy przerzucali stronicę historii ziemi coraz dalej wstecz, to musimy spostrzedz, że każda epoka wyróżnia się właściwymi sobie postaciami zwierząt, oraz że rodzice gatunków późniejszych musiały być dziećmi — wcześniejszych.

Jeżeli zaś teraz przed oczami naszej wyobraźni wystawimy sobie przeciągające zwierzęta z różnych okresów przeszłości ziemi, to, oprócz bezustannej zmienności postaci, uderzy nas jeszcze coś innego.

Im okresy starsze — tem prostsze im odpowiadają postacie organiczne; w miarę zaś zbliżania się do chwili obecnej będą wyłaniały się zwierzęta bardziej skomplikowane, wyższe.

A więc w najstarszych pokładach ziemi znajdziemy wyłącznie najniższe formy kręgowców, przytem gatunki — nie liczne; stopniowo bogactwo gatunków będzie wzrastało; występują jaszczurki, ptaki i ssaki; z pośród nich stopniowo ukazują się gatunki coraz wyższe — zwierzęta drapieżne, małpy, i wreszcie w czasach najnowszych (w sensie geologicznym) — znajdujemy niewątpliwe dowody istnienia człowieka i jego działalności.

A więc geologia narzuca nam po prostu pogląd, że zwierzęta dzisiejsze powstały z postaci prostszych, te zaś — z jeszcze prostszych, tak, iż przy tworzeniu świata żyjącego powstać mogły tylko istoty najprostsze. Był zatem czas, kiedy z kręgowców istniały tylko najprostsze ich formy — ryby, i podczas gdy w okresach następnych jedna część ich ulegała zmianom, nie wychodząc jednak poza granicę organizacyi rybiej, inna zmieniła się tak znacznie, iż powstały z nich płazy.

Geologia dowodzi nam rzeczywiście, iż w pewnym czasie, oprócz ryb, z typu kręgowców istniały tylko płazy.

W okresach poprzednich nie znaleziono ich, a więc mogły się one rozwinąć tylko z ryb; z pośród wszystkich ówczesnych zwierząt płazy najpodobniejsze były do ryb; w bu-

dowie zwierząt tych jest tyle wspólnego, że przeistoczenie takie w owym czasie łatwo możemy sobie wyobrazić — nie jest to tak raptowny skok, jak od robaka do płaza.

Z płaza owego musiały z jednej strony utworzyć się obecnie żyjące płazy ogoniaste i żaby, z drugiej zaś — gady, z tych zaś — ptaki i ssaki *).

Przeobrażenie świata zwierzęcego wyobrazić sobie możemy zapomocą odpowiedniego drzewa genealogicznego.

Z pnia głównego w pewnym czasie wyrosła gałąź boczna (ryby), i, rosnąc dalej jako gałąź, wydała ze siebie znów gałąź boczną (płazy), która ze swej strony krzewiła się w dalszym ciągu.

Wzrost państwa organizmów możemy zatem porównać z rozrostem drzewa. Organizmy najprostsze stanowiły ów pień pojedynczy. Pień ten dał boczne konary, te z swej strony boczne gałęzie, aż się wkońcu rozrosło potężne drzewo o wielu gałęziach i niezliczonych gałązkach.

Pogląd, wyprowadzający w ten sposób świat zwierzęcy z form najprostszych, nosi nazwę teoryi pochodzenia⁵⁾.

Zdobyła sobie ona obecnie niezmiernie uznanie i niewiele dziś ukazuje się takich prac zoologicznych i botanicznych, któreby się na teoryi tej nie opierały i nie brały z niej swego punktu wyjścia.

Ku uzasadnieniu jej nagromadzony został niezmiernie obfity materiał faktyczny, a wiele przepowiedni, opierających się na niej, zostało przez późniejsze badania potwierdzonych; tego rodzaju sprawdzające się proroctwa stanowią najlepszy dowód słuszności stawianych teoryi.

Jeżeli ptaki np. miały powstać z gadów, to, wobec stopniowości przeobrażeń, musiało niegdyś istnieć zwierzę, zajmujące pośrednie stanowisko pomiędzy gadem i ptakiem, —

*) Co do pochodzenia ssaków, to większa część badaczy skłania się do poglądu, podług którego rozwinęły się one z płazów lub istot do płazów zbliżonych. (*Przyp. tłum.*)

które, będąc już ptakiem, miało jednak jeszcze sporo własności z gadów, nie zmienionych.

Obecnie tego rodzaju gadoptak rzeczywiście został w postaci dwóch dobrze przechowanych szkieletów odnaleziony.

Ten »*Archaeopteryx*« posiada już rzeczywiste ptasie pióra i dziób, ptasie miednice i nogi, z drugiej zaś strony jaszczurczy członkowany ogon, a również zęby i dobrze rozwinięte palce przednie, daleko wyrastające ze skrzydeł; palców takich nie spotykamy u żadnego z obecnie żyjących ptaków — lecz tylko u gadów.

Drugi przykład.

Koń nasz posiada tylko jeden palec, na którym osadzone jest kopyto. Inne ssaki, a zatem i niżej uorganizowane, od których koń musi pochodzić, mają liczne palce; musiały więc niegdyś istnieć takie konie, które oprócz zwykłego jednego palca, miały inne, chociażby w stanie szczątkowym.

I rzeczywiście w pokładach ziemi znaleziono czteropalczaste konie, a nawet w kolejno po sobie następujących warstwach odkryto szkielety końskie, reprezentujące wszystkie przejścia od owego czteropalczastego do dzisiejszego — jednopalczastego konia; wykryto także, że tem słabiej rozwinięte miały one pozostałe trzy palce, im z późniejszych czasów pochodzą.

Moglibyśmy przytoczyć cały szereg takich geologicznych postaci przejściowych, uważamy jednak, że i wymienionych wystarczy.

Przypomnieć tylko jeszcze musimy, jakim sposobem doszliśmy do teorii ewolucyjnej.

Staraliśmy się wyłożyć, iż dobór naturalny może zmienić jeden gatunek na inny i widzieliśmy przy tem, że tego rodzaju proces przeobrażeń trwał bez przerwy w przeszłości geologicznej.

Nasuwa się nam jednak zaraz pytanie: czyż wszystkie te przeobrażenia dokonane zostały wyłącznie przez dobór naturalny?

Czy mamy uważać go za uniwersalnego mistrza, co z najprostszych postaci wyprowadził cały dzisiejszy świat żyjący?

Z góry uprzedzić możemy, że na pytanie to odpowiedź wypadnie twierdząca; odpowiedź tę postaramy się uzasadnić w rozdziałach następnych.

Pójdziemy jeszcze dalej, dowodząc, iż zasada doboru naturalnego jest jedyną, dającą nam możność wyjaśnienia rozwoju świata organicznego.

Istnieją bowiem inne jeszcze teorie, dotyczące czynników zmienności istot ożywionych, i jedna z najgłówniejszych takich teorii stworzoną została jeszcze przed Darwinem przez Lamarck'a i przez samego Darwina uznaną.

Podług tej teorii wpływy zewnętrzne, jak np. zimno lub ciepło, oddziaływać mogą kształtując na gatunki zwierzęce; powstające zaś tą drogą zmiany, przechodząc dziedzicznie na potomstwo, mogą potęgować się.

Dalej utrzymuje ona, iż organy potęgować się mogą przez ćwiczenie i że takie spotęgowanie również może się dziedziczyć; na drodze takiego ciągłego ćwiczenia dokonywa się rozwój, a zatem i zmienność narządów.

Wpływ czynników tych, podług Lamarck'a, może być tak znaczny, że doprowadza do powstawania nowych gatunków.

Nie będziemy tu teraz oceniać uzasadnienia tej hipotezy; powrócimy natomiast do swego punktu wyjścia, który nas doprowadził do poznania doboru naturalnego i teorii pochodzenia.

Streśmy jednak jeszcze raz pogląd, do któregośmy doszli, co do zmienności gatunków pod wpływem doboru naturalnego.

Dobór naturalny dla skuteczności swej wymaga dwóch warunków.

Po pierwsze, dzieci jednej pary rodzicielskiej muszą chociaż cokolwiek różnić się pomiędzy sobą — czyli muszą

istnieć odmiany, i powtóre, własności rodziców muszą na drodze dziedziczności być przenoszone na potomstwa.

I jedno, i drugie jednak należy do faktów, przez nikogo nie kwestyowanych: życie codzienne stawia nam je przed oczy.

Codziem widzimy wszakże, jak dalece rodzeństwo różnić się może między sobą i codziem niemal — ile to cech i własności ojcowskich lub matczynych przekazuje się dzieciom.

Obadwa czynniki stanowią główne punkty oparcia dla teorii doboru naturalnego, wyprowadzającego jeden gatunek z drugiego; a jak się to dokonywa, widzieliśmy wyżej.

Przypomnijmy sobie raz jeszcze przebieg tego procesu.

Każdy gatunek na drodze rozmnażania wytwarza nadprodukcję, t. j. powołuje do życia więcej potomstwa, niż na to miejsce pozwala.

Znaczna ilość osobników musi zginąć wobec tego dzięki nieprzyjaznym okolicznościom albo dzięki wrogom; losowi temu ulegają ci właśnie, których cielesna i umysłowa organizacja najmniejszą wykazały sprawność (tak bywa przeważnie; wypadkiem bowiem każde zwierzę zginąć może).

Innem słowy, te zwierzęta najdłużej pozostawać będą przy życiu i wydawać potomstwo, które najlepiej zostały uzbrojone pod każdym względem, tak przeciw wpływom fizycznym, jak i przeciwko wrogom i t. d.

Z pośród przypadkowo występujących odmian utrzymują się na widowni życia najlepiej przystosowane osobniki; ich zaś zwycięskie własności w biegu pokoleń będą się potęgowały, gdyż w każdym pokoleniu, zawsze produkującym nadmiar, działać będzie dobór, utrzymujący tylko najlepszych.

Jeżeli cechy nowe związane będą formami przejściowymi z cechami pierwotnymi gatunku, przechowanymi w szczególnie pomyślnych warunkach bytu, to wtedy mamy do czynienia z o d m i a n a m i.

Jeżeli zaś formy przejściowe wymarły — a nastąpi to prędko, gdyż zwierzęta o cechach wykończonych zawsze będą

miały przewagę nad temi, których właściwości, dawne czy nowe, nie są kompletne — wtedy zjawia się dwa gatunki.

Po upływie długiego przeciągu czasu różnice stają się tak znaczne, iż z krzyżowania nowych tych postaci powstanie pokolenie bezpłodne lub wcale go nie będzie.

Widzimy zatem, że odmiany są to tworzące się gatunki, gatunki zaś — ustalone odmiany.

Wiemy więc obecnie, co to jest dobór naturalny.

Najlepiej uzbrojone zwierzęta najdłużej zabezpieczone będą przed zagładą ze strony wrogów i wszelkich przeciwników.

One mają możność wydać najliczniejsze potomstwo, skutkiem czego, każde z następnych pokoleń przeciętnie będzie coraz lepsze.

A teraz wróćmy do zbiorowisk organicznych.

Rozpatrywaliśmy życie określonego terenu; przyszliśmy do przekonania, że liczba różnych zwierząt na nim musi stale ulegać wahaniu, aczkolwiek przeciętnie pozostaje niezmienną.

Zrobiliśmy przytem przypuszczenie, że dany obszar pozostawać będzie w stanie naturalnym, że przedewszystkiem człowiek nie będzie nań wywierał wpływu przez swoją kulturę.

Inny bowiem wszystko przyjmuje wygląd z chwilą, kiedy kultura danego kraju się podniesie; dziewicze lasy ustępują wtedy miejsca żyznym łąkom, a po dawniej gwałtownych strumieniach podążają to w jedną, to w drugą stronę statki.

Takie przeobrażenie przyrody musi oczywiście pociągnąć za sobą i zmianę w faunie; zachodzi tylko pytanie, jakie granice są tego wpływu i czy może np. człowiek w lasach, w których drzewostan pozostawiono własnemu losowi, wyćwiczyć przy pomocy swego wyrafinowanego myślistwa i narzędzi zniszczenia zwierzęta szkodliwe, a zachować — użyteczne.

Przedewszystkiem więc musimy zastanowić się nad kwestją, jakie to zwierzęta są dla człowieka użyteczne, a jakie

szkodliwe, ponieważ, aczkolwiek dziwnem to się wydać może, sprawa ta dotychczas nie została rozstrzygnięta.

Oczywiście, nie możemy przytem stać na stanowisku myśliwca, dla którego szkodliwem jest wszystko to, co szkodzi jego zwierzynie, chociażby szkoda ta wynikała dzięki użytecznym pod każdym względem zwierzętom.

Za szkodliwe uważać będziemy to, co istotnie szkodzi naszej kulturze, t. j. co hamuje postęp ludzkich usiłowań, wystrzegać się przytem będziemy jednostronności.

Zwierzyna np. nasza wyrządza niewątpliwie szkody w polu i w lesie; wynagradza to nam jednak hojnie ich mięso, tak iż przestępstwa zwierząt tych, dokonane na zbożu i drzewach, chętnie im wybaczymy.

Bezwzględnie szkodliwą jest mysz polna — wrogowie więc jej muszą być uważani za użytecznych.

Z wrogów tych w pierwszym rzędzie wymienić należy sowy, żywiące się prawie wyłącznie myszami — nawet możemy pójść jeszcze dalej i powiedzieć, że z wyjątkiem jastrzębia i krogulca wszystkie ptaki drapieżne za tępienie myszy uważać należy jako użyteczne. O ile jednak żywność ptaków drapieżnych mniej więcej została poznana, o tyle co do ptaków owadożernych jest to prawie niemożliwe.

Największych wrogów kultury szukać należy pomiędzy owadami; jak np. korniki, gąsienice prządko-towarzyszki (*Cnethocampa processionea*), barczałki sosnowki (*Gastropoda pini*) i brudnicy mniszki (*Ocneria monacha*); są to niszczyiele lasów; następnie chmary szarańczy, przede wszystkim zaś straszliwa szarańcza wędrowna, która i w Europie środkowej już nieraz spustoszyła lany.

Chrabąszcz jest szkodnikiem i jako owad dorosły i za młodu jako pędrak; co zaś zrobić może z winnicą filoksera, to wie każdy, w czyjej ojczyźnie uprawiane jest wino.

Myliłby się jednak bardzo ten, ktoby sądził, że wszystkie ptaki owadożerne są użyteczne. I wśród owadów bowiem jest znaczna ilość użytecznych.

Wymienimy tu tylko pszczołę i jedwabnika, a także te nadzwyczaj użyteczne owady, które niszczą swoich szkodliwych krewniaków. Niektóre gąsienice np. padają ofiarą szczęk wielkich szczyprawek, niektóre mszyce są pożerane przez larwę naszej biedronki, a co do mrówek, to zaznaczam, że drzewa, odwiedane przez nie, podlegają napaści gąsienic.

Przedewszystkiem oddać należy sprawiedliwość gąsienicznikom, tym zgrabnym zwierzątkom, opatrzonym w długie różki, przelatującym ciągle z miejsca na miejsce i broniącym nas głównie od żarłoczności gąsienic.

Osy te posiadają na odwłoku t. zw. pokładełko, za pomocą którego przekłuwają gąsienice i składają do ich ciała swoje jajka.

W ciele nieszczęśliwej ofiary rozwijają się z jaj larwy gąsienicznika; pożerają one z wolna wnętrze gąsienicy, a trwa to tak długo, że gąsienica jeszcze przez pewien czas żyje i sama się żywi; dopiero przed przeistoczeniem się jej w poczwarkę larwy gąsienicznika wyłażą na zewnątrz i ze swej strony przeistaczają się w poczwarki obok lub na powierzchni martwej skóry poprzedniej swej żywicielki.

Zapewne nieprzyjemnie został zdziwiony już niejeden zbieracz motyli, który przyniósł do swego pudełka z gąsienicami zdrowiusienko wyglądającą gąsienicę bielinka i pięknego poranku, zamiast oczekiwanej poczwarki znalazł pustą skórę a obok niej żółte jajowate kokony strasznego wroga gąsienic.

Ta działalność gąsieniczników postępuje tak energicznie, że tępienie tą drogą gąsienic należy uważać za skuteczniejsze niż przez ptaki.

Nie należy np. pod tym względem zbyt przeceniać działalności kukulki, którą dawniej uważano za główną niszczytelkę gąsienic prządko-towarzyszki, co to nie tylko doprowadza do zguby całe lasy dębowe, lecz także włoskami swymi wywołuje silne zapalenie na skórze człowieka.

Obecnie stwierdzono⁶⁾, iż większość pożartych przez kukulkę gąsienic już przedtem pokłóta (i zarażona) została

przez gąsieniczniki. Zatem gąsienice te były już wypełnione larwami gąsieniczników, które po wykluciu się mogłyby znów nowe gąsienice tępić. Kukulka zaś oczekiwane gąsieniczniki zniszczyła; ponieważ zaś one najskuteczniej powstrzymują spustoszenie, czynione przez gąsienice, — kukulkę uważać należy raczej za szkodliwą niż za pożyteczną.

A cóż można powiedzieć o innych owadożernych ptakach?

Niestety — niektóre z dawniej powszechnie uważanych za pożyteczne, musimy uznać za szkodliwe.

Rudzik (*Erithacus titis*) za często coś odwiedza ule, żeby napęłnić swój żołądek pożytecznymi dostarczycielkami miodu.

Muchołówka (*Muscicapa grisola*) chwytą t. zw. gąsieniczniki, które są, jak to nazwa wskazuje, zaciętymi wrogami gąsienic.

Zimorodek, na którego rybacy zawzięcie zaginają parol, żywi się przeważnie nartnikami (*Notonecta glauca*), boleśnie kłującymi pluskwiakami, bardzo niebezpiecznymi dla młodych rybek, musi być więc z tego względu uważany za ptaka pożytecznego.

Nie możemy jednak zapuszczać się dalej w określanie, jakie zwierzęta są użyteczne, a jakie szkodliwe⁷⁾.

Sądźmy, że szkody wyrządzane przez zwierzęta wyższe — szczególnie przez ssaki i ptaki, nigdy nie mogą być tak dotkliwe, żeby trzeba było mobilizować całe siły do walki z nimi.

Widzieliśmy już, iż wszystkie zwierzęta, należące do jednego zbiorowiska, pozostają we wzajemnej zależności, że rozrost jednego gatunku pociąga za sobą liczniejsze występowanie wrogów jego.

Oprócz tego należy zauważyć, iż taki nadmierny rozrost jednego gatunku kryje już w samym sobie czynnik, regulujący, kryje choroby, od których zwierzęta wymierają nagle i niezmiernie szybko.

Zjawisko to obserwowano w dwudziestych latach ze-

szłego stulecia nad Renem w czasie gromadnego zjawienia się myszy; również nagle znikła groźnie zapowiadająca się plaga od mniszki na początku 1890 r.

Straty, ponoszone od tego rodzaju gromadnego występowania zwierząt, bywają wszakże tak znaczne, że nie można wyczekiwać na naturalny koniec plagi; należy o ile możliwości już zawczasu rozwojowi jej zapobiegać.

Zupełnie inaczej sprawa stoi ze zwierzętami, które w ten sposób, masowo, nie występują; względem nich zalecalibyśmy tolerancję, pomimo nawet pewnych, doznawanych niekiedy od nich, strat.

Jak w stosunku do ptaków śpiewających, ochraniających za ich miły dla nas śpiew, należałoby taką samą ochronę zastosować i względem zwierząt, przyjemnych dla oka.

Wiewiórce możnaby wybaczyć jej łakomstwo względem jaj ptasich i piskląt, gdyż rzeczywiście żałowaćby należało, gdyby zabrakło tego ślicznego, pełnego wdzięku zwierzątka, tej małpki naszych lasów, ożywiającej nasze drzewa.

A cóż znowu za strata, jeżeli zimorodek porwie parę rybek dziennie, przytem przeważnie dla nas bezużytecznych! Zasłużył on na nie w zupełności swoim bajecznym wyglądem i zachowaniem się.

Jakże byłoby smutno, gdyby miały zniknąć na zawsze te niezatarte chwile, spędzane przez samotnego marzyciela nad strumieniem, nad którym widzimy dziś tego niby drogimi kamieniami wysadzanego ptaka.

I co za brak sumienia strzelać do bociana za porwanie małego zajaczka! Jak dla nas samych w dzieciństwie bocian był ptakiem prawie świętym, źródłem nieprzebranej poezji — takim pozostać powinien i dla naszych dzieci.

Czyż nie miłym jest jego wspaniały lot! Wszak jest to już niemal jedyny z większych ptaków, które się jeszcze u nas utrzymały!

Jakże bezdusznym jest ten »amerykanizm«, hołdujący tylko

temu, co jest użyteczne! Niegodny on jest narodu marzycielskiego i piastującego ideały.

Z radością powitać należy budzący się i wzmagający u nas kult i poczucie historyczne, dążące do przechowania pomników naszych przodków, grodów i ruin.

Należałoby wszelkimi siłami przyczyniać się również do tego, by zachować i zwierzęta, nie mniej związane z poezją i uczuciem naszego ludu, niżeli pamiątki historyczne.

Zapytajmy się teraz samych siebie, jak człowiek ma możliwość wytepienia całych gatunków zwierzęcych, czego inne zwierzęta nie są w stanie dokonać?

Zapewne — nie dzięki prochowi i kulom, mordowaniu i truciu lecz za pośrednictwem zmian, dokonywanych na powierzchni ziemi.

Pomimo np. wszelkich prześladowań lisów w Szwarzwaldzie znajduje się coraz więcej, ponieważ nie sposób już dosięgnąć ich nor, ukrytych w niedostępnych skałach.

Liczebność nietoperzy również nie zmniejsza się pomimo wszelkich prześladowań, a to samo powiedzieć można o skowronku, tępionym stale masami przez Włochów.

Tępienie ptaków wszelkiego rodzaju we Włoszech, pomimo wielkich tego spustoszenia rozmiarów, zdaje się wcale nie wpływać na liczebność naszych ptaków, które, o ile się zdaje, podczas przelotów swych nie zatrzymują się we Włoszech wcale, lecz lecą do nas wprost z Afryki.

Jedynie kultura, dokonywana przez człowieka, jest w stanie zmienić faunę kraju.

Gdyby lasy nasze nie zostały przerzedzone, a bagna osuszone, to i dziś suche gałęzie trzeszczałyby jeszcze pod nogami żubra i łosia, a wilk — napadałby na stada owiec.

Nowoczesne gospodarstwo leśne zabija powoli, lecz skutecznie i najobfitsze życie ptaków, ponieważ wycinanie, usuwanie podszycia leśnego pozbawia ptaki miejsc na zakładanie gniazd.

Nie koty, łasice lub lisy pozbawiają nas śpiewu słowików, lecz jedynie znikanie gęstych zarośli.

Zwrócono na to w ostatnich czasach uwagę i zaczęto wzdłuż plantu kolei żelaznych, jednego z nielicznych, niewyzyskanych obszarów zasadzać krzewy; ruch jednak i hałas nie pozwalają ptakom tu osiąść na stałe. Pomimo wszelkich środków zaradczych, czas nie da się powstrzymać: kraj kulturalny przyjmuje coraz to inny wygląd, a ze zmianami temi znikają i nasi starzy przyjaciele.

Niektórzy z nich potrafili przystosować się do nowych warunków, jak kos (*Turdus merula*), który powoli staje się ptakiem miejskim, i śpiew jego, coraz częściej zamiast z wierzchołka wilgotnego od deszczu drzewa, rozlega się z dachu kamienicy, lub nawet z komina fabrycznego.

Innych ptaków kultura miejsc na zakładanie gniazd nie pozbawia, niektórym zaś nawet ich przysparza.

Ziębie (*Fringilla coelebs*), gnieźdzącej się po drzewach, nie zabraknie ich nigdy i wesoły szczebiot jej słyszymy z pośród wszelkich śpiewów ptasich najczęściej.

Skowronki na zwiększających się obszarach pól uprawnych również gnieździć się mogą coraz łatwiej, tak iż z roku na rok liczebność ptaków tych się zwiększa.

Jest to najlepsze potwierdzenie wypowiedzianego wyżej zdania, gdyż uwite wprost na ziemi gniazdo skowronka pozbawione jest wszelkiej osłony wobec wielkiej ilości wrogów.

Większa część jednak ptaków, a pomiędzy nimi właśnie najulubieńsi nasi śpiewacy, gnieźdzą się w krzakach i stale jest ich coraz mniej wobec coraz większych trudności znalezienia miejsca na gniazdo.

Co o ptakach — to samo powiedzieć można i o rybach.

Rzeki podlegają regulacji, wody zaś »dzikie«, w których najchętniej składają swe jajka mieszkańcy wód, znikają.

Coraz rzadziej dochodzi łosoś reński do gór, i, gdyby sztuczne zakłady, wylęgające zarybek, częściowo przynajmniej

strat nie starały się powetować, to już dawno ostatni z Renu łosoś podanyby został na stół.

Dla nas jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, dlaczego to właśnie w ten sposób kultura wpływa na faunę.

Widzieliśmy bowiem przy rozpatrywaniu zbiorowisk organicznych, iż główną podstawę życia zwierzęcego na danym terenie stanowią warunki fizyczne.

Przez kulturę zaś one ulegają zmianie, z czego znów przekonywamy się, że wprowadzenie pojęcia zbiorowiska organicznego rzeczywiście jest uzasadnione.

I cóż można zaradzić przeciwko stałemu pustoszeniu naszego kraju?

Czy przyjdzie czas, kiedy w lasach naszych zjawi się obfite podszycie krzewów, chociażby kosztem drzew wysokopiennych.

Być może!

Wydaje mi się jednak prawdopodobniejszem, że kultura, krocząc żelaznymi swymi krokami, zmiażdży przyrodę, iż nie daleki już czas, kiedy słowik i rudzik staną się legendowymi postaciami z odległej przeszłości.

Być może, ziemię zamieszkiwać wtedy będzie pokolenie, które z uśmiechem politowania opowiadać będzie, jak to byli niegdyś ludzie, w których sercach śpiew drobnej ptaszyny silniejsze obudzał wzruszenie, niż muzyka udoskonalonego automatu.

ROZDZIAŁ II.

Ssaki.

Kto jest miłośnikiem przyrody, a zna życie lasu i pola, ten wie dobrze, jak nie wiele jest ssaków, z którymi spotkać się może u nas wędrowiec. Zapewne, zdarza się nam niekiedy na spacerze po lesie widzieć, jak coś, to tu, to tam przebiegnie; a kiedy się zbliżymy, to się okazuje, że to wiewiórka w zwinnych skokach podąża do najbliższego drzewa i cichaczem, niedostrzegalnie wspina się na górę.

Czasami natrafimy na jeża, schowanego pod liśćmi, na sorka (*Sorex fodiens*), lub szczura wodnego (*Avicola amphibius*), igrających na brzegu rowu z wodą.

Jeżeli szczęście zaś dopisze, to, zachowując się spokojnie, dostrzedz możemy, jak myszy polne przebiegają po ściernisku.

Obserwacje te najlepiej jest robić wieczorem.

Niech tylko usiądzie wtedy, uzbrojony w lunetę miłośnik przyrody na skraju lasu.

Zaszeleści niebawem coś w krzewach, i w szybkich skokach ukaże się na łące zając; obejrzy się dokoła i, sprawdzwszy, czy wszędzie spokojnie, poskoczy naprzód. Jeszcze silniejszy szelest zwiastuje powolne kroki sarny, wychylającej się z lasu po soczystą trawę i ulubiony przysmak z najbliższego łąnu koniczyny.

Uważny jednak spostrzegacz, i nie widząc samych zwierząt, wysledzić może ich obecność. Tu odgryziona kora na

wysmukłych gałązkach krzewu wskaże na blizkie sąsiedztwo rogacza; tam widać świeże legowisko jakiejś innej zwierzyny. Na każdym kroku spotykamy dowody, że jest jeszcze nieco ssaków i u nas; zimną zaś, z widocznych na śniegu ich śladów odczytać można całe ich życia historie.

Na rozległym, śnieżnym całunie biegnie trop zająca; widać, jak w licznych zakrętach pociągnął gdzieś dalej.

Tam łączy się z nim trop nowy, trzeci i czwarty. A tu wpada nam w oczy wydeptane miejsce na śniegu, ze śladami krwi i leżącą dookoła pilśnią: — to miejsce miłosnych schadzek szaraka.

Opodal zbliżają się jakieś inne ślady: — to lis podkradł się ku płochliwym zwierzętom; teraz tylko głęboki dół w skopanym śniegu, zbluzganym na jasnej bieli krwią, świadczy o powodzeniu lisich łowów.

Wilk np. ukazujący się od czasu do czasu w niektórych okolicach naszego kraju, jest tak ostrożny, że potrafi wyjść cało z najcięższych nawet oparów.

Ciągłe prześladowanie tego tchórzliwego rabusia ominęło tylko szczególniej przebiegłe egzemplarze.

Ogólnie biorąc, życie naszych ssaków jest dość jednostajne.

Brehm, po swojemu, zestawia go z życiem ptaków w następujący sposób ⁸⁾:

Ssaki — powiada autor: »Zycia Zwierząt« — nie mają w sobie tej ruchliwości, co ptaki. Brak im pogodnego ożywienia i niewyczerpanej życiowej wesołości, właściwej faworytom słońca; natomiast cechuje je pewna ociężałość i zmysłowość. Z wyjątkiem młodocianego wieku unikają one wszelkich zbytecznych wysiłków fizycznych.

Dla ptaków — przeciwnie: ruch — to życie, a życie — to ruch.

Ptak ciągle jest w ruchu i najchętniej noc całą zamieniłby na dzień.

W porównaniu z ssakiem drobne jego serce bije szybciej, a członki, wydają się zwinniejszymi i sprężystszymi.

Ssak doznaje istnej błogości życia dopiero wtedy, kiedy

się możliwie wygodnie ułoży i odda się już, jeżeli nie snu, to przynajmniej drzemce.

Ptaki żyją ruchem, ssaki zmysłami.

Właściwości tej odpowiada i ich organizacja.

Ssak, chociażby i wyróżniający się szybkością biegu — zawsze jest przykuty do ziemi i nie może daleko i niezależnie poruszać się, jak ptak w powietrzu, który z łatwością puszcza się w zawody nawet z pociągiem pośpiesznym.

Prawie o wszystkich sposobach ruchu powiedzieć można to samo.

Który z ssaków może zmierzyć się pod względem sztuki pełzania z pełzakiem (*Sitta europea*), co to nawet głową na dół zwrócony, biega po pniach drzewnych.

Pod względem zaś pływania i nurkowania są one prawdziwymi artystami.

A teraz druga strona medalu!

Jak daleko stoją ptaki poza ssakami w swem życiu zmysłowym!

Pomijając oczy, już same narządy zmysłowe inaczej są u nich rozwinięte, niż u tamtych.

Weźmy na przykład dotyk — wrażliwość wąsów kota, lub subtelność czucia końców naszych palców!

Albo następnie — smak, prawie wcale nie rozwinięty u ptaków; lub niezmiernie subtelny węch psa, który z pośród tysiąca śladów obcych potrafi odróżnić ślad swego pana.

Słuch również u ssaków rozwinięty jest daleko lepiej, niż u ptaków, pomimo, iż brak im przeważnie poczucia harmonii tonów; wiemy jednak, że muzyczne ucho nieraz trudniej odróżnia ciche szmery, niż niemuzyczne.

Razem ze zmysłami rozwinął się u ssaków — rozum, który tak wysoce jest im właściwy, że uważać go można za cechę charakterystyczną całej klasy.

Pomimo to, największy nawet rozum naszych czworonogów nie zdołałby uchronić ich od zagłady, gdyby poza tem przyroda nie zaopatrzyła ich w środki samoobrony.

Chronią się one zwykle przed wzrokiem wrogów, głównie dzięki swemu ubarwieniu; każdy myśliwy pamięta, jak mu zdarzało się nieraz przejść w odległości prawie 3 kroków koło zająca i nie dostrzedz go wcale.

A jak trudno dla niewprawnego oka odróżnić od pni leśnych spokojnie stojącą sarnę!

Ubarwienie ssaków naszych bywa przeważnie szare lub brunatne w najrozmaitszych odcieniach — a to są właśnie barwy naszej ziemi.

Zwierzę, któreby miało ubarwienie bardziej jaskrawe, wciąż wpadałoby w oczy wrogom, nie miałoby możliwości uniknąć ciągłych napaści i zginęłoby prędko z pewnością.

To też czworonóg, przybywający do nas z innego kraju, będąc jaskrawo ubarwionym, uledzby musiał zagładzie; z potomków zaś jego ci tylko utrzymają się w nowych warunkach życia, którzy najwięcej wykazują skłonności w kierunku posiadania barw szaro-brunatnych.

Przy sprzyjających więc okolicznościach gatunek, dzięki doborowi, podlegać będzie takiej modyfikacji, że, stając się coraz »lepiej« przystosowanym, otrzyma wkońcu szatę, zupełnie harmonizującą z otoczeniem. Na kresach zaś naszego kraju, gdzie inne przeważają barwy, i zwierzęta odmienną noszą szatę.

Zima nasza wogóle trwa tak krótko, że zające nie podlegają zbyt długo silniejszemu tępieniu z powodu odbijającej od śniegu ich maści; oprócz tego — w polu i w lesie szare tło bardzo rzadko ustępuje miejsca innym barwom ziemi.

Co innego spotykamy na wyżynach alpejskich.

Tam, podczas długotrwałej zimy ziemię okrywa rozległy, jednostajny całun śnieżny; to też szary zając nie mógłby tu uchronić się. Nic więc dziwnego, że zające alpejskie zimą otrzymują szatę białą.

Gatunek ten wykazuje właśnie najlepiej, jak zwierzę ulega zmianie pod wpływem doboru naturalnego.

Bielaka, już jako zwierzę polarne, spotkać można gdzieś w krajach na północ od nas położonych.

Podczas gdy w południowej Szwecji, klimatem niewiele różniącej się od naszego kraju, zając zachowuje szarą barwę przez całą zimę, dalej ku północy w tym samym czasie nosi on już szatę białą.

Im dalej posuwać się będziemy ku północy, tem dłużej zachowywać on będzie ubarwienie białe — mianowicie stosownie do ilości zimowych miesięcy.

Na dalekiej zaś północy, gdzie śnieg nie znika w przeciągu całego roku i gdzie niema drzew, odbijających od białych obszarów śnieżnych, i zając polarny zachowuje sierść białą i latem, i zimą, co jest właściwością stałą zwierząt arktycznych: białego niedźwiedzia, lisa polarnego, polarnej sowy i innych.

Takie przystosowanie do zimy powstało, oczywiście, na drodze doboru naturalnego.

Jak te z naszych zwierząt, które ku jesieni nie dostają gęstszych futer, nie mogą wytrzymać zimowych mrozów, tak i z pośród zajęcy polarnych te odznaczają się największą odpornością w walce o byt, których futro przy zmianie sierści największą wykazuje skłonność do zabarwienia jasnego.

Takie uprzywilejowane osobniki najłatwiej przetrzymują zimę, a zatem najwięcej pozostawiają po sobie potomstwa.

W okolicach bardziej południowych, podczas linienia wiosennego odcień jaśniejszy występować nie może, a z drugiej strony i w krajach północniejszych zmiana barwy nie może nastąpić dopóty, dopóki ziemia jeszcze połyskuje jaskrawą białością.

Dobór naturalny, stale usuwając osobniki nieprzystosowane, z biegiem czasu wytworzył taki gatunek zajęcy, który swą zdolnością do odpowiednich zmian sierści i jej barwy przystosował się do czasu trwania zimy; zwierzęta te zatem harmonizują z panującym tłem każdej pory roku.

Zresztą, i wśród naszych zwierząt krajowych nie wszystkie i nie we wszystkich porach roku mają barwę jednakową.

Nawet sarna latem ma masę jaśniejszą niż zimą, odpowiednio do jaśniejszego tonu nasyconego zielenią lasu.

Podczas gdy jedne ze zwierząt czworonożnych odnajdują sobie z pewnym trudem pożywienie i podczas zimy, inne zrobić tego nie potrafią.

Musiałyby więc one zginąć, gdyby ciężkiej tej pory roku nie spędzały w ciepłych kryjówkach pogrążone w głębokim śnie, dopiero bowiem lato dostarcza im pokarmu.

W swych gniazdach, z zewnątrz dokładnie zamkniętych, w dziuplach drzew, albo też w ziemi spędzają nasze zimowe śpiochy najsurowszą z pór roku.

Tam nie potrzebują one przyjmować żadnego pokarmu; pogrążone w głębokim śnie zużywają — swój własny tłuszcz.

Do tego rodzaju diety przyroda przygotowała je, obniżając temperaturę ich ciała do 25° Celsjusza i zmniejszając tempo oddychania o 19 oddechów.

Wobec osłabionej do tego stopnia czynności życiowej przyjmowanie pokarmu stało się tu zbyt ciężkim.

Nie zawsze jednak sen zimowy trwa bez przerwy.

Słusznie t. zw. koszatka ospalec (*Myoxus glis*), spędzając w zimowym spoczynku całe 7 miesięcy, budzi się od czasu do czasu i, nawpół przez sen, spożywa cokolwiek ze swoich zapasów.

Inne zwierzęta, jak np. chomik (*Cricetus frumentarius*), budzą się w swych legowiskach, skoro tylko ziemia odmarznie; nie otwierają jednak zamkniętych otworów zewnętrznych i żywią się zbożem, nagromadzonem tam w takiej ilości, że w Turyngii łowcy chomików utrzymują się głównie z niego, oczyszczając je, susząc i następnie mieląc.

Wszystkie zwierzęta, spędzające zimę we śnie, zakładają sobie spiżarnie; postępują tak zresztą i niektóre ze zwierząt nawet wtedy, kiedy właściwemu snu zimowemu nie podlegają.

Wiewiórka nagromadza sobie żywność w dziuplach drzew, w krzakach, oraz w wygrzebanych przez się norach i odwiedza te spiżarnie podczas zimy⁹⁾.

Pomimo to, surowa zima sprowadza na wiele z nich śmierć, gdyż jedne zbiory zostaną zapomniane, do innych głęboki śnieg utrudni dostęp, i wycieńczone z głodu zwierzęta stają się pastwą głównego ich wroga — kuny (*Mustela martes*), przed którym latem ratują się szybkością biegu, a szczególnie — zręcznymi skokami po wierzchołkach drzew, ponieważ tej sztuki nie posiada ich prześladowca. Dla innych znów zwierząt zima jest najobfitszą porą roku.

Już oddawna zaobserwowano, że w norach krecich, szczególnie podczas mroźnych zim, znaleźć można zapasy dżdżownic — przytem nie martwych, lecz lekko tylko pokaleczonych, żeby nie mogły uciec.

Dawniej tego rodzaju spiżarnie uważano za zapasy, przeznaczone na zimę; obecnie zaś musimy się inaczej na tę sprawę zapatrywać¹⁰⁾. Mianowicie, w czasie zimy kret może nałowić taką masę tych robaków, że wprost nie jest w stanie wszystkich ich spożyć; polowanie na nie nie musi przedstawiać mu wielkich trudności, skoro pomimo zimowego odrętwienia, może ich sobie tyle zbierać.

A więc to, czego już zjeść nie może, składa w przygotowanych kryjówkach jako zapas na lato.

Jak zapasy te mogą być obfite, wskazuje fakt, że w jednym gniaździe krecim, naliczono 1280 znalezionych dżdżownic i 18 pędraków.

Podczas, gdy zwierzętom dorosłym sen umożliwia przetrwanie zimowych miesięcy bez pożywienia, to jednak młodzież potrzebuje pokarmu, a ponieważ początkowo czerpany on bywa z mleka matki, więc i ta musi się obficie odżywiać.

Dlatego to, jak wiemy, młode przychodzą na świat zwykle w czasie największej obfitości żeru, i dla tej samej przyczyny okres parzenia się poprzedza go lub następuje po nim.

Dla pewnej części naszych czworonogów czas miłości przypada na wiosnę.

Drobne drapieżniki, jak np. tchórz (*Putorius putorius*), lub łasica (*Putorius vulgaris*) »grzeją się« w marcu; »cieczka« lisa zaś przypada na luty; czas brzemienności pierwszych trwa dwa miesiące — lisa zaś półtrzecia, tak, iż młode jednych i drugich przychodzą na świat w uroczym czasie majowym.

Inne zwierzęta parzą się jesienią, jak np. sarny; brzemienność u nich trwa 40 tygodni — »bekanie« więc ich przypada na lipiec i sierpień.

Płodność ssaków w porównaniu z innemi klasami zwierząt jest stosunkowo nieznaczna.

Nie stoi to jednak w sprzeczności z wypowiedzianem w rozdziale pierwszym zdaniem, iż każde zwierzę ma możność tak szybkiego rozmnażania się, że, gdyby nie było żadnych przeszkód, to stopniowo zapełniłoby swem potomstwem całą powierzchnię ziemi.

Jeden gatunek, wydając w życiu osobniczem po sześć tylko egzemplarzy potomstwa, po upływie 500 lat liczyłby 15 milionów osobników.

Widzieliśmy zaś, że każdy gatunek zwierzęcy tem więcej wydaje potomstwa, im większe w swem życiu napotyka niebezpieczeństwa, i że siła rozrodcza każdego z nich wystarcza, by utrzymać go na widowni życia.

Możemy teraz zapytać, czy dobór naturalny nie zwiększa stopnia płodności zwierząt.

Rzecz prosta, że z pośród zajęcy danego kraju nietylko najszybsze najwięcej mają widoków na utrzymanie swego gatunku, ale i te, które odznaczają się większą płodnością; w następsem pokoleniu uzyskać one muszą przewagę.

Jeżeli jednemu z nich urodzi się 10 dzieci, innemu zaś — 12, to czyż nie jest rzeczą prawdopodobniejszą, że z 12 więcej pozostanie przy życiu, niż z 10 i że te właśnie, co się utrzymają, pochodząc z liczniejszego gniazda, odziedziczoną większą płodność przekazywać będą potomstwu w dalszym ciągu?

Płodność zajęcy powinna by w ten sposób stale wzrastać. Wniosek taki byłby jednak mylny.

Wiemy, że dobór naturalny daje gatunkom środki utrzymania.

Dobór postępować tu może dwiema drogami.

Albo płodność gatunku się wzmoże, albo trudności życiowe się zmniejszą. W obydwu wypadkach wynik będzie ten sam.

Zające — a nawet wszystkie ssaki podlegają doborowi na tej drugiej drodze.

Zwierzęta te są zmyślne i zwinne, tak, iż niektórych niebezpieczeństw unikają z łatwością; przedewszystkiem — zabezpieczone tu jest potomstwo, a to w ten mianowicie sposób, że w pierwszych chwilach swego życia znajduje ono schronienie i pokarm w ciele matczynem.

Zupełnie co innego spotykamy u ryb.

Tu przyroda obrała pierwszą drogę.

Jajka, składane w wodzie, nie mogą unikać żadnego niebezpieczeństwa; los szczęścia tu decyduje, czy choć jedno z nich wyjdzie cało; nawet wylęgająca się już młódź narażona jest na wszelkiego rodzaju niebezpieczeństwa, podczas gdy w tym samym czasie ssaki spoczywają bezpiecznie w łonie matki.

Ryby więc muszą jaja swoje produkować masami.

Rezultat jednak pozostaje taki sam. Jak ssaki, tak i ryby mają możność utrzymania swego gatunku.

Ponieważ jednak utrzymanie gatunku u ssaków zapewnione już zostało przez obniżenie stopnia grożących im niebezpieczeństw, to już przez to samo zamknięta jest przed nimi pierwsza droga.

Produkować tak znaczną ilość jaj ryby mogą tylko dzięki temu, że jaja te są drobne.

Gdyby każde z nich już w ciele matki osiągało wielkość ryby, to ilość ich musiałaby być bez porównania mniejszą.

A wyobraźmy sobie, że kotna samica zajęcza miałaby

wydawać na świat odrazu 50 młodych — liczba, w porównaniu z ilością jaj rybich, stosunkowo jeszcze nieznaczna.

Podczas brzemienności byłaby ona prawdopodobnie tak ociężała, że niezwłocznie zostałaby pożarta, a razem z nią znikłaby i zdolność wielkiej płodności.

Przedewszystkiem zaś młodzież, rozwijająca się w ciele matki, potrzebuje pokarmu, który może być czerpany tylko z krwi macicznej, niezbędnej również i dla utrzymania przy życiu samej matki.

Wreszcie pożywienia, rozdzielonego na znaczną ilość części, na każde z młodych przypadłoby bardzo niewiele, co pociągnęłoby za sobą słabą budowę potomstwa, które skutkiem tego, prędko uledzby musiało zagładzie, i zatem cel osiągnięcia tą drogą większej płodności zostałby również chybiony.

Przypomnijmy tylko sobie ludzkie bliźnięta lub nawet trojaki.

Gdyby dzieci takie przychodzić miały na świat bez wszelkich środków pomocniczych, bez udziału lekarza, to wątpić można, czyby się uchowały.

Większa płodność ssaków już przez to samo jest wykluczona, że rozwijające się w łonie matki młode potrzebują obfitego pokarmu, którego ilość stosownie do wielkości organizmu macicznego jest ograniczona.

Byt gatunkowy ssaków jest zagwarantowany przez to, że potomstwo zostało osłonięte przed niebezpieczeństwami, tak, iż z nielicznymi wypadkami, nigdy nie może uleść zagładzie; byt zaś ryb czy też tasiemców — przez to, że potomstwo przychodzi na świat bardzo licznie, tak, iż, będąc nawet wobec wszelkich niebezpieczeństw zupełnie bezbronne, ma dane na to, by w takiej ilości osobników wyżyć, jaka wystarczy do utrzymania gatunku.

Dlaczego zaś przy powstawaniu gatunków tu obroną została jedna droga, tam zaś — inna, jest to pytanie, którem zajmiemy się później.

Ssaki zresztą zabezpieczone są nie tylko w czasie pobytu w łonie matki; w pierwszych chwilach, po urodzeniu czuwa nad nimi ustawicznie oko macierzyńskie.

Na razie nie potrzebują one jeszcze zużywać swych sił na walkę o byt, pierwsze chwile swego życia spędzając na wesołych zabawach ¹¹⁾.

Zabawy stanowią całą treść życia młodego zwierzęcia, poświęca im ono wszystkie swe siły i cały swój zapał.

Zresztą i zwierzęciu dorosłemu, od którego troski życiowe wymagają nateżenia wszystkich sił, wracają niekiedy wspomnienia młodości, a wtedy i ono bierze się do zabawy.

Zdarza się to i z człowiekiem.

Dziecinna gra w piłkę w odpowiedniej formie pociągać może i dorosłych, a wynalazczy umysł człowieka stworzył wielką ilość innych gier, aby oderwać go od obowiązkowej pracy i dać mu zadowolenie i przyjemność.

Ale czy istotnie odpoczynek stanowi główną wartość gry?

Czy żołnierz po całodziennych mozolnych trudach uchyla się wieczorem od zabawy, aby znużone swe ciało pokrzepić snem?

Nie weźmie się on być może do gier, wymagających fizycznego wysiłku, ale zato najchętniej siądzie do kart.

Przykład ten dowodzi, że w wielu razach człowiek nie cały, t. j. jego ciało i duch, wymaga wytchnienia — lecz jeden tylko z dwóch jego składników. Matematyk, dzień cały siedząc nad najcięższą pracą umysłową, chciałby wieczorem swej ciężkiej głowie dać wytchnienie; z pewnością przez dzień cały doznawał on chwilami we wszystkich członkach pewnego drżenia; napięcie i energia mięśni, które przez długi czas pozostawały w bezczynności, nagromadziły się w pewnym stopniu, jako siła zaoszczędzona — i ona to popycha go do ruchu.

Jeżeli mamy zrozumieć znaczenie gier, to musimy za pobudkę do nich uznać przedewszystkiem nagromadzenie energii, a w mniejszym dopiero stopniu — potrzebę wypoczynku.

Będzie to dla nas rzeczą zupełnie oczywistą, skoro zwrócimy uwagę przede wszystkim na zabawy dzieciinne, które są zabaw wszelkich podstawą. Dziecko z pewnością bawi się nie z potrzeby wypoczynku, gdyż wszelkie czyny i myśli jego mają charakter rozrywki.

Również trudno jest dowodzić, że młode psiaki, które się uganiają przez cały dzień, czynią to przez chęć wypoczynku.

Zdaje się więc nam, że skłonność do zabawy wywołuje nagromadzona energia.

Rozważmy przede wszystkim, jaką drogą gry powstały u człowieka.

Nagromadzenie energii w człowieku może nastąpić skutkiem różnorodności jego uzdolnień. Nie wszystkie jego zdolności są wyczerpywane w walce o chleb powszedni.

Jedni utrzymują się z pracy fizycznej — jak murarze, rzemieślnicy lub akrobaci; inni — z umysłowej, jak uczeni lub poeci.

Jeszcze inni wykonywają to jedną pracę, to inną; zawsze jednak jedna z czynności musi być w zawieszeniu, skutkiem czego odpowiednia energia będzie się nagromadzała; jeżeli więc nie będzie wyczerpywało energii zarobkowanie, to dla wyładowania jej człowiek bierze się do pracy pozornej, będzie naśladował rzeczywistą pracę — będzie się bawił¹²⁾.

Ta wielostronność uzdolnień do walki o byt wyróżnia wszystkie zwierzęta wyższe. Energia zwierząt niższych zużywana zostaje wyłącznie w pogoni za chlebem, w ucieczce przed wrogami i w troskach rodzicielskich.

Co innego widzimy u ptaków, a szczególnie u ssaków.

Rodzinę lisią zaopatrzyć może na cały dzień w żywność jedno urządzone rankiem pomyślne polowanie; siedząc sobie potem przed bezpieczną norą, szydzi ta zgraja z wszelkich niebezpieczeństw.

Ciepłe słonko spływa na futerko nasyconych zwierząt;

odpoczynek pokrzepił ich członki, a ciało, co to jeszcze nie zaznało trosk życiowych, w braku rzeczywistej potrzeby do pracy, będzie ją naśladowało¹³⁾; lis bawi się, uganiając się za swoimi braćmi niby na rzeczywistych łowach.

Ale czyż i młode zwierzę bawi się z rzeczywistego nadmiaru energii?

Czyż nie bawi się i zmęczony psiak podskakiwaniem i chwytaniem podrzucanego klocka drewnianego, albo czyż nie można zawsze pobudzić młodego kotka do chwytania kamyka, taczanego go z miejsca na miejsce.

Czyż rzeczywiście nadmiar sił zmusza i dzieci do zabawy?

Wcale nie. Śmiało możemy powiedzieć, że nie nadmiar, a brak sił skłania młodzież do zabaw.

Ale wróćmy do naszego uczonego¹⁴⁾.

Przez cały dzień usilnie pracował on umysłowo, a mimo to wieczorem siada do kart. Dla zabawy znowu oddaje się on pracy — logicznego rozumowania.

Podług pewnego poglądu zabawa jest naśladownictwem rzeczywistej pracy, do której mamy ochotę, a nie znajdujemy rzeczywistej sposobności.

Pogląd ten również musimy odrzucić, skoro zechcemy zastosować go do głównych zabaw, uprawianych przez zwierzęta młode.

Tutaj nie może być jeszcze mowy o istotnej pracy. Jakżeż więc można odczuwać jej brak i ją naśladować?

Ciągłe uganianie się młodych wiewiórek dokoła drzewa, uderzanie się wzajemne młodych kozłat głowami — wszystko to nie zostało przyswojone przez zwierzęta drogą naśladownictwa, lecz dokonywa się z nieprzewidywanej do tego skłonności.

Wszystkie bowiem zwierzęta wtedy nawet oddają się właściwym sobie zabawom, kiedy wyrosły w odosobnieniu, kiedy zatem postępowania zwierząt starszych nie widziały nigdy.

Młode szczenię, wczesnie odjęte od matki i wychodowane sztucznie, tak samo będzie targało we właściwy sobie sposób chwyconą zębami połę surduta, jak pies dorosły trzęsie schwytanego za kark kota.

Doszliśmy więc nareszcie do istotnego źródła zabawy, do właściwej jej pobudki.

Pobudkę do zabaw, polegających na naśladowaniu czynności starszych, zwierzęta młode znajdują również w wewnętrznej do tego skłonności.

Skłonność taką posiadali za młodu i rodzice, którzy przekazali ją swemu potomstwu; występuje ona po prostu instynktownie.

Czy można jednak instynkt przypisywać zwierzętom wyższym, a przedewszystkiem człowiekowi?

Wszakżeż mają one rozum, kierujący ich postępowaniem? ¹⁵⁾

Okazuje się, że i człowiek pewne czynności wykonywać może instynktownie.

Machnijmy zniemacka komubądź przed oczami ręką, a natychmiast zamkną mu się powieki, pomimo, iż czynność ta nie zostanie uświadomioną ¹⁶⁾. Takie zamykanie powiek nazywamy refleksem, a chcąc zdać sobie sprawę z tego, jak on powstaje, musimy przedewszystkiem poznać bliżej przebieg dróg nerwowych w ciele.

Istnieją dwa rodzaje nerwów.

Jedne zwiemy czuciowymi; one to łączą skórę z mózgiem (i z mleczem piersiowym) i doprowadzają doń wszelkie z zewnątrz pochodzące bodźce, wszelki ból, wszelkie wrażenia zmysłowe.

Skoro mózg otrzymał tą drogą odpowiednie wrażenie, to za pośrednictwem specjalnych nerwów ruchowych, idących od mózgu do powierzchni zewnętrznej ciała i do mięśni, wysłał niejako do danego miejsca depesz.

W ten sposób skutecznia się odpowiedni ruch.

W naszym przykładzie, machnięcie ręką było tym bodź-

cem zmysłowym, który został doprowadzony przez nerwy czuciowe do mózgu, a stąd dopiero za pośrednictwem nerwów ruchomych, wydana została pobudka do zamknięcia powiek.

Nie zawsze jednak refleks polega na ruchu pojedynczym; czasami za jednym bodźcem następuje ich wiele, przyczem jedne ruchy bywają bodźcem do powstania innych.

Zdarza się to np. wtedy, kiedy się potkniemy o kamień.

Za potrąceniem stopy następuje cały szereg refleksyjnych ruchów: wyciągnięcie rąk, cofnięcie tułowia, pewne szybkie ruchy nóg.

Tego rodzaju zjawiska stanowią już przejście do instynktu, polegającego również na wykonaniu całego szeregu ruchów, następujących za pojedynczym bodźcem czuciowym.

Jest to właściwie tylko bardziej skomplikowany refleks, kiedy młody, niewyuczony jeszcze kot, na pierwszy widok myszy wykonywa skok, by ją pochwycić.

A więc podścielisko zarówno refleksu, jak i instynktu jest natury cielesnej: mieści się ono w nerwach.

Jak wszystkie części ciała podlegać mogą doborowi naturalnemu, tak i tutaj wpływać on może na zmianę w nerwach i potęgować ich pobudliwość.

Uznając zaś tym sposobem wpływ doboru naturalnego na przedmioty materialne, przekonamy się niebawem, że podlega im i instynkt, który może zmieniać się lub występować jako objaw nowy.

Kto zechce złowić muchę ręką, ten przekona się, że owad ten najczęściej odlatuje jeszcze przed dotknięciem go ręką.

Ucieka on tu instynktownie: doświadczenie nie odgrywa tu żadnej roli, gdyż tak postępuje nawet mucha, która się tylko co wykluła z poczwarki.

Jakim jednak sposobem instynkt osiągnął tu tak wysoki stopień rozwoju?

Bezwątpienia również drogą doboru naturalnego, ponie-

waż te z owadów najdłużej utrzymały się przy życiu, u których objaw ten występował najdokładniej.

W życiu zwierząt instynkt jest istotnie potrzebny i dlatego podlega on doborowi naturalnemu; życie zwierząt niższych kierowane jest przez instynkty; w rozdziale, traktującym o owadach, zobaczymy, do jakiego stopnia komplikacji instynkty tam mogą dochodzić.

I wyższe zwierzęta musiał jednak dobór naturalny zaopatrzyć w czynności instynktowne.

Kiedy spoczywający szarak zaskoczony zostanie przez krwiożerczego lisa, tak, iż nie ma już czasu do namysłu, najlepiej będzie biedakowi instynktownie podskoczyć i rzucić się w bok.

Zjawia się jednak pytanie, czy i dalsza akcja ratunkowa ze strony zająca wykonywana bywa instynktownie, czy rzeczywiście najlepiej będzie dla niego ucieczkę pokierować instynktem?

Na pytanie to odpowiedzieć musimy przecząco, gdyż podczas biegu świadoma kombinacja okazać się może dla zwierzęcia użyteczną.

Zając biedz będzie stosownie do odległości, dzielącej go od wroga — kluczyć lub przypadać do ziemi, a tego rodzaju kierownictwo rozumu nad instynktową ucieczką niewątpliwie dla zwierzęcia ma ogromną wagę; doskonalenie rozumu musi tu być przez dobór naturalny rozwijaniem. Rozum oddaje nieraz większe usługi niż instynkt; niekiedy chroni on zwierzę od wypadków nieprzewidzianych.

Turkuć (*Gryllotalpa vulgaris*), posadzony na płytce szklanej, idąc za głosem swego instynktu, będzie próbował zakopać się do niej.

Rozum zaś, po kilku próbach grzebania, wskazałby, że szkła nie można rozgrzebać i że ucieczka w danym wypadku byłaby skuteczniejszą.

Czy nie stałyby się jednak zwierzęta najdoskonalszemi wtedy, gdyby rozum i instynkt rozwijały się jednocześnie?

Czyż nie osiągnie celu swego zwierzę prędzej i pewniej wówczas, gdy ujrawszy zdobycz, starać się będzie instynktownie ją pochwycić, niż gdyby miało jeszcze przedtem zastanawiać się nad tem, co robić?

Zapewne, iż ssaków instynkty odżywcze i ratunkowe mogłyby rozwinąć się tak doskonale, żeby w razie potrzeby występować z absolutną dokładnością.

W rozdziale szóstym mowa będzie o osach; składanie jajek związane jest u nich z nadzwyczaj skomplikowanymi czynnościami i pomimo to odbywa się wyłącznie instynktownie. Czynności takie wymagają jednak nadzwyczaj skomplikowanych dróg nerwowych.

Przypomnijmy tylko sobie, jak skomplikowanym nieraz sposobem ssaki chwytają swą zdobycz!

Któż z nas nie widział, jak kot, spostrzegłszy mysz, skrada się, skacze, wysuwa pazury, łapie swą ofiarę, potrząsa nią i wreszcie pożera!

Jakież skomplikowane przewodniki nerwowe musiałyby w tem brać udział, gdyby wszystko to miało się odbywać instynktownie!

To samo dałoby się powiedzieć i o innych czynnościach życiowych kotów.

Krótko mówiąc, musimy wyznać, że, gdyby tak skomplikowany sposób życia ssaków odbywać się miał wyłącznie na gruncie instynktu, układ nerwowy tak byłby tem zaprzątnięty, że wprost na rozum nie byłoby już miejsca.

Występuje więc alternatywa: wysoce rozwinięty rozum lub doskonały instynkt.

Pierwszy u ssaków stale się potęguje, ponieważ jest on, jak widzieliśmy, sprawniejszy niż czynności instynktowe.

Możemy nawet krok za krokiem wyśledzić, iż zwierzęta, im są zmyślniejsze, tem mniej wykonywają czynności instynktowych, najbardziej zaś uproszczone one zostały u człowieka, przyczem najinteligentniejsze ludy najmniej kierują się instynktem.

Naogół powiedzieć można, że wszystkie nasze ssaki wykazują już tak wysoką inteligencyę, że ich instynkty odżywczy i zachowawczy występować mogą w bardzo ograniczonej mierze.

Wobec tego zaś, że ssaki pod względem instynktowego wyszukiwania sobie żywności wykazują bardzo mało uzdolnienia, zjawia się pytanie, jakim sposobem zwierzęta te zdolowałyby dosięgnąć swoją ofiarę na początku swego samodzielnego życia, kiedy to cały związany z tą sprawą mechanizm funkcjonuje jeszcze nieudolnie?

Kot, po raz pierwszy widząc mysz i nie mając żadnej instynktownej wskazówki, jak sobie z nią począć, z pewnością nigdyby jej nie złowił, gdyby się już przedtem w łowieniu myszy nie wyćwiczył.

Otóż mamy i rozwiązanie zagadki.

Czynności zwierząt niższych kierowane są przez instynkt, działający od samego początku, stosownie do swej natury dokładnie.

U zwierząt wyższych czynności instynktowne są ograniczone, i postęпами ich kieruje rozum.

Rozum musi się jednak ćwiczyć tak, jak i ruchliwość zwierząt. I dlatego musi być taki wiek, kiedy to nie każda jeszcze chybiona próba grozi utratą życia. Wiekem tym jest młodość.

Do takiego zaprawienia się w biegłości służą właśnie gry i zabawy dziecinne; oczywista jest stąd olbrzymia ich doniosłość w życiu. One są dla zwierzęcia szkołą, przygotowującą je do późniejszej walki o byt.

Bez zabaw młodości zwierzę, odłączone od matki, byłoby niedołężnem, niezgrabnem, głupiem i w żaden sposób nie dorosłoby do poziomu wymagań życiowych.

Zwierzę musi się bawić, i dlatego musi przechodzić młodość; możemy więc przechylić się na stronę poglądu, że nie zabawy przeznaczone są dla młodości, lecz że natura ustanowiła uprzywilejowany wiek młodości dla zabaw¹⁷⁾.

Dla zniewalania zwierząt do częstego uprawiania zabaw związane są one z pewnem uczuciem przyjemności.

Zapewne, pierwszy pociąg do zabawy jest instynktowny; instynkt zniewala zwierzę do wykonywania pewnych czynności i to w takich mianowicie kierunkach, w których działają zwierzęta dorosłe; widzieliśmy, że zabawy instynktowe polegają na wykonywaniu pewnych czynności, związanych ze zdobywaniem sobie pożywienia, z samoobroną i t. d., i że występować one zwykły za młodu, by młodzież mogła ćwiczyć w sobie niezbędną sprawność cielesną.

Zadośćuczynienie wszelkim instynktom jest już samo przez się przyjemne; słusznie wszak mówimy o »żądzy jedzenia«, o »żądzy pastwienia się«, a nawet o »żądzy krwi«, i używamy wyrażenia: »dogodzić swojej skłonności«.

W zabawie to poczucie żądzy oczywiście objawia się jeszcze w wyższym stopniu.

Nie ulega wątpliwości, że żaden niepoprawny awanturnik nie walczy z taką przyjemnością, z jaką dzieci szarpią się podczas zabawy.

Słuszność powyższego zdania będzie jeszcze oczywistszą, jeżeli przypomnimy sobie takie czynności instynktowe, które w wykonaniu seryo w żadnym razie nie sprawiają przyjemności — jak np. ucieczka przed wrogiem.

Jakżeż chętnie dzieci i młode zwierzęta uganiają się za sobą!

Zrobiono wreszcie spostrzeżenie, dowodzące niezbicie, że największą przyjemność sprawia zwierzęciu właśnie taka zabawa, która będzie miała zastosowanie przedewszystkiem w życiu praktycznem.

Bezbronna sarna przez całe życie bywa napastowana; otóż kiedy sarny bawią się pomiędzy sobą, to można obserwować, że »uciekające« wykonywają zabawę z całem przejęciem się, podczas gdy »goniące« odgrywają swą rolę opieszale.

Odwrotnie rzecz się ma u zwierząt drapieżnych. Tu najlepiej bawi się napastnik — w czynność swą wlewa on cały

swój zapal, gdyż i w życiu rzeczywistym upędzanie się stanowi główne zadanie jego bytu.

Zastanówmy się teraz nad tem, co właściwie sprawia w grze tyle przyjemności młodemu zwierzęciu?

A zresztą nie tylko — młodemu, gdyż widzimy nieraz, jak i dorosłe zwierzęta bawią się.

Uczucie przyjemności, odnoszone z zabawy, polega przede wszystkim na zadowoleniu, czerpanem z wszelkiej energicznej czynności. Następnie, sprawia niewątpliwie przyjemność, jak się widzi, że się coś może, że się jest do czegoś zdolnym.

W zabawie wreszcie sprawia przyjemność poczucie, że się jest sprawcą czegoś.

Czynnik ten sprawia, że młode psiaki tak chętnie szarpia obuwie i inne przedmioty, że koty taczają kulki, młode zaś ptaki, a zresztą i dzieci często robią wrzaski; w hałasach tych widocznie znajdują przyjemność.

Zresztą uroku grze dodaje przewyciężanie trudności.

Huśtanie się, ślizganie po lustrzanej powierzchni, czemu dzieci tak chętnie oddają się, i co w różnych okolicach naszego kraju w różny bywa wykonywane sposób, stanowi pewnego rodzaju wyzwolenie się z pod siły przyciągania ziemi i tarcia, utrudniającej wszelki ruch.

Wszystkie tego rodzaju ruchy napełniają nas szczególnie uczuciem *s w o b o d y*¹⁸⁾.

Do najwyższego jednak szczytu dochodzi zabawa, kiedy zwierzę, oddając się jej, posiada świadomość pozorności swych czynów, wie, że jest »aktorem«. Zabawa jest sama przez się tylko pozorem wykonanych czynności instynktowych, gdyż brak tu do takowych rzeczywistej pobudki.

Chodzi teraz tylko o stwierdzenie, czy i zwierzę wie, że wykonywa tego rodzaju czynności pozornie?

Co do tego, nikt nie może mieć żadnych wątpliwości.

Każdy pies, kłusząc przez figle swoich towarzyszy, wie,

że to jest zabawa, a takich przykładów moglibyśmy przytoczyć mnóstwo.

Musimy jednak zwrócić uwagę i na to, jak zwierzęta mogą udawać; jak pies, który coś zawinił, stara się z najniewinniejszą miną w świecie oddawać się gorliwie jakiegobądź czynności.

Uświadomienie czynności udanej należy już do zakresu fantazyi, t. j. zdolności przyjmowania rzeczy wyobrażanych za rzeczywistość¹⁹⁾.

Zabawa więc polega na świadomem, dobrowolnem złudzeniu.

Tu stoimy już na progu sztuki; sądzymy więc, że nie będzie rzeczą zbyteczną i na te dziedziny rzucić okiem.

W sztuce również chodzi o świadome złudzenie, tak, iż zabawa i sztuka pozostają we wzajemnej, wewnętrznej łączności, na co już wskazują wyrażenia: »gra na fortepianie«, »gra teatralna«²⁰⁾.

Tak więc zwierzęta, znajdujące przyjemność w złudzeniu, stoją już na progu sztuki, jednakże — tylko na progu.

Rzeczywiste bowiem produkuje artystyczne mają na celu złudzeniem rzeczywistości oddziaływać na innych.

Cel taki w grach właściwych nie istnieje wcale²¹⁾.

Świadome złudzenie w grach i w sztuce mogło wyrobić się na drodze swoistego rozdwojenia świadomości.

I człowiek, i zwierzę, oddając się zabawie, wiedzą dobrze, że ona jest złudzeniem i pomimo to bawią się.

Zresztą z podobnem zróżnicowaniem świadomości spotykamy się i gdzieindziej. Przedewszystkiem w dziedzinie snów.

Tu występują często przed nami najróżnorodniejsze obrazy, a wtem błyska wśród nich chwila świadomości; wtedy śpiący uświadamia sobie, że to nie jest rzeczywistość.

Ja sam — powiada Guenther — miewałem nieraz sny, w których wydawało mi się, że mię przesładowa wrogowie, że się coraz bardziej do mnie zbliżają i zbliżają.

Zamiast jednak uczucia dręczącego strachu, miałem wyrażność świadomą, że to sen tylko.

A wtedy — znów oddawałem się sennym widzeniom, z natężoną uwagą obserwowałem zbliżanie się wrogów i oczekiwałem z ich ręki śmierci. Ogarnęło mnie zaciekawienie, jaka to będzie ta chwila śmierci; w spokoju znośłem tę próbę, uspakając sam siebie, że naprawdę żyć nie przestanę.

Proszę przypomnieć sobie przepysny utwór z Grillparzera »Sen-życie«.

W barwnych obrazach przedstawiony został oczom czytelnika czarujący sen Rustana. Raptem zapanowała dokoła cisza. Zegar zaczyna bić, a bohater pozostaje na środku sceny i mówi:

*Horch, es schlägt — Drei Uhr vor Tage,
Kurze Zeit, so ist's vorüber!
Und ich dehne mich und schüttle,
Morgenluft weht um die Stirne.
Kommt der Tag, ist alles klar
Und ich bin dann kein Verbrecher,
Nein, bin wieder, der ich war.*)*

Takie rozdwojenie świadomości zachodzi zarówno podczas zabaw jak i we wzruszeniach artystycznych.

Gdy słuchamy sztuki dramatycznej, istota nasza często całkowicie zlewa się z akcją i tylko od czasu do czasu budzi się w nas świadomość o naszym własnym »ja«.

Tego samego objawu doznajemy, przyglądając się obrazowi lub rzeźbie. Wytwarza się w nas do pewnego stopnia pozorne, pełne złudzenia »ja«, a własna realna jaźń odstępkuje na plan dalszy ²²⁾.

Pozostaje jednak w nas poczucie rzeczywistości, realna przyjemność złudzenia; przechodzimy, pozwalając się jej unosić, już jednak w sferę złudnej jaźni.

*) Słyszę, bije trzecia przed świtem; czas tak szybko przeminał! przeciągam się i ze snu otrząsam; ranne powietrze chłodzi mi czoło. Już dnieje — jaźń wraca; nie jestem przestępcą, o nie! Jestem tym, kim byłem.

Dlaczego jednak podczas gry i w sztuce jesteśmy zawsze w stanie odróżnić złudzenie od rzeczywistości? Oczywiście nasze rzeczywiste »ja« musi sobie uświadamiać, że owe »ja drugie jest po prostu tylko złudzeniem.

Nasze rzeczywiste »ja«, t. j. my sami czujemy, że to my jesteśmy sprawcami owego złudzenia.

I na tem polega najwyższe poczucie przyjemności w zabawie i w sztuce.

Oddajemy się złudzeniom dobrowolnie, i to poczucie wolnej w tym względzie woli towarzyszy nam, często nawet nieświadomie, dopóty, dopóki w złudzeniu pozostajemy.

Rzeczywistość, przeciwnie, nasuwa się nam pomimo naszej woli, i uchylić się od niej nie jesteśmy w stanie.

A więc poczucie swobody w grze i sztuce sprawia nam najwyższą przyjemność.

To uczucie swobody nadaje światu złudzeń szczególną barwę, i dlatego to w świadomej zabawie dzięki towarzyszącemu jej poczuciu swobody cała praca pozorna przestacza się w coś wyższego, subtelniejszego, lżejszego, — czego zupełnie nie możemy mieszać z realizmem świata rzeczywistego ²³⁾.

W zabawie odczuwamy istotną swobodę. Wykonujemy tu to tylko, do czego mamy pociąg, wiedząc, że w każdej chwili możemy zatrzymać się i grę przerwać.

Nie czujemy siebie ogniwami nieubłaganego łańcucha przyczyn i skutków, a uważamy, że wyjęci zostaliśmy z pod twardej konieczności.

Wszystkie te uczucia leżą i w istocie zabaw zwierzęcych.

Poznawszy obecnie pobudki i znaczenie zabaw zwierzęcych, musimy zdać sobie sprawę z głównych ich kategorii.

Zwierzę bawi się już w pierwszym dniu swego życia.

Przeciąganie i wyprostowywanie swych członków, gryzienie przedmiotów, zwijanie się i rozwijanie — wszystko to stanowi dla niego zabawę, mającą na celu opanowywanie

własnego swego ciała. Bawiąc się, zwierzę zdobywa jednak wpływ nie tylko na siebie samego, lecz i na świat zewnętrzny; uczy się np. oceniać odległość, co możemy stwierdzić na własnych naszych dzieciach, które muszą się dopiero przekonać, że księżycą, po który z początku wyciągały rączki, nie uda się dosięgnąć.

Twierdzą, że w pierwszym roku swego życia dziecko uczy się tyle, ile w przeciągu lat późniejszych razem; najlepiej dowodzi to ważności takich »zabaw doświadczalnych«²⁴⁾.

Głównym momentem psychologicznym takich zabaw jest przyjemność, odnoszona z pocucia w sobie czynnika przyczynowości; objawia się to najwyraźniej w skłonności młodych zwierząt do szerzenia zniszczenia, lub w ich zadowoleniu z wywołanych hałasów.

Kiedy zwinność młodego zwierzęcia rozwinie się, i już osiągnie ono panowanie nad ruchami ciała, wtedy przychodzi kolej na zabawy właściwe.

Mają one za zadanie rozwinąć w zwierzęciu ruchliwość, konieczną w walce o byt.

Oczywiście w zabawach tych ćwiczy się zwierzę w takich właśnie ruchach, które dlań później będą niezbędne.

Wiewiórka wykonywa karkołomne skoki; w zwinnych skokach ćwiczy się również i kuna. Zwierzęta wodne wprawiają się w pływanie; latające zaś — w latanie. Skoki młodych koźląt, które dla nas wydają się tylko pocieszną zabawą, również mają swój cel poważny.

Na równinie skoki takie, bez wątpienia, mogą się nam wydać zagadkowymi; w górach zaś, właściwej ojczyźnie kóz, ruchy te przenoszą je na najwyższe skały i są wprost niezbędne²⁵⁾.

Obok zabaw ruchowych postawić należy gry łowieckie.

W nich uczą się drapieżne zwierzęta podchodzić do zdobyczy, rzucać się na nią i łowić; trawożerne zaś — unikać wrogów.

Kot bawi się myszą i w okrutny z naszego punktu widzenia sposób poznaje ruchy swej zdobyczy, tak iż później i na wolności potrafi ją złowić bez pomocy nauczycielki — matki.

Młode sarny całymi godzinami uganiają się, ucząc się uciekać na wypadek rzeczywistego niebezpieczeństwa; lisięta upędzają się przed swoim gniazdem, czatując jedno na drugie tak, jak później będą postępowały względem nieostrożnego zająca.

Następnie przychodzi kolej na zabawy bojowe pomiędzy młodymi samcami.

W zabawach tych zwierzęta mają nabrać siły i zwinności, by potem zwyciężyć swych rywali w walce o przedmiot miłości.

Przyjemność, płynąca z pocucia siły i uczucia swej przewagi, może przytem doprowadzić do nielitościwego znęcania się nad słabym.

Pierwszy bodziec do wszelkich tego rodzaju zabaw daje, jakżeśmy to widzieli, instynkt.

I coś innego jeszcze może skłaniać zwierzęta do zabawy; przedewszystkiem — zmysł naśladowczy.

Zapewne, ten zmysł naśladowczy jest również instynktowny, o czym się z łatwością przekonamy, jeżeli zwrócimy uwagę na to, że każde zwierzę wykazuje skłonność do naśladowania innych tylko w granicach swego gatunku.

Lisiątko nie będzie nigdy naśladowało ptaka w locie, lecz — swoją matkę w chwytaniu go.

Musimy nawet wyodrębnić specjalną kategorię zabaw — czysto naśladowczych.

W nich młode zwierzęta starają się pokazać, do czego są zdolne; to uzdolnienie sprawia im przyjemność, starają się je więc coraz bardziej rozwijać.

Zmysł naśladowczy stanowi taką skłonność, która, tak

samo jak i instynkt, rozwinęła się i może doskonalić się na drodze doboru naturalnego. Dzięki tej skłonności zwierzę poznaje prędko, co mu jest do życia niezbędne, i nie potrzebuje skutkiem tego odbywać pewnych doświadczeń osobiście. Szczególniej wielkie znaczenie zmysł naśladowczy ma oczywiście dla zwierząt towarzyskich.

Stado dzikich zwierząt łatwiej może się ocalić, jeżeli bez namysłu rzuci się do ucieczki, podążając za przewodnikiem, który poczuł wroga, niż gdyby każde zwierzę miało się przedtem osobiście przekonywać, czy ucieczka jest potrzebna.

Nadzwyczaj ważnem dla zwierząt jest również ćwiczenie za młodu uwagi.

Niezbędną jest ona oczywiście dla każdego zwierzęcia.

Zwierzę nieuważne nie zdołałoby uniknąć skradającego się wroga, jak również drapieżnik, nie mający tej zalety, nie zdołałby swej ofiary ani zobaczyć, ani pochwycić.

Z napiętą uwagą czatuje kot koło mysiej nory, z wytężeniem wyczekując ukazania się zdobyczy; wszystkie jego mięśnie są na pogotowiu, by za pierwszym ukazaniem się myszy wykonać nieomylny skok i celny ruch łapami.

W razie jeżeli do okazywania uwagi niema żadnej poważnej podstawy, jeżeli ćwiczy się ona niejako dla zabawy, to mówimy, że jest to ciekawość.

U zwierząt występuje ona dość często.

Istota zdolności tej polega na tem, że zwierzę, widząc obcy sobie przedmiot, stara się z natury jego zdać sobie sprawę.

Zbytняя ciekawość doprowadza zresztą zwierzęta dość często do zguby. Wiadomo, że do siedzącej na drzewie kuny można niekiedy spokojnie zbliżyć się i strzelić, nim ona, zdjęta ciekawością względem nowego dla niej zjawiska, zacznie ratować się ucieczką.

Wogóle jednak ciekawość jest dla zwierząt popędem nadzwyczaj pożytecznym. Dzięki niej bowiem młode zwierzę

zapoznaje się ze swem otoczeniem i uczy się odróżniać pożyteczne od szkodliwego.

Moglibyśmy jeszcze przytoczyć cały szereg innych kategorii zabaw zwierzęcych, musimy jednak poprzestać na tych, któreśmy poznali ²⁶⁾.

Nie dotknęliśmy zaś jeszcze jednego, ważnego rozdziału w tym przedmiocie — mianowicie zabaw miłosnych.

Ścisłe biorąc, nie są to jednak wcale zabawy, ponieważ nie zaprawiają zwierząt do ich przyszłej, poważnej działalności, lecz mają swój cel specjalny; jedynie tylko moment psychologiczny — przyjemność płynąca z pocucia mocy — występujący i tu niekiedy na plan pierwszy, zdaje się przemawiać za zaliczeniem ich do kategorii zabaw.

Sądzymy, żeśmy nie przekroczyli ram niniejszej książki, tak dalece rozwodząc się nad zabawami zwierzęcemi i do rozważań swoich wprowadzając poglądy, zdobyte z życia ludzkiego.

Przekonaliśmy się, że liczne objawy ducha, powszechnie przypisywane wyłącznie człowiekowi, występują już i wśród zwierząt.

Wobec tego mamy prawo uznać za niewytrzymujące krytyki poglądy tych, którzy sądzą, że w objawach ducha ludzkiego istnieje coś takiego, co jakoby zasadniczo wyróżnia władcę świata z pośród innych organizmów i co ma uniemożliwiać pochodzenie człowieka od zwierząt.

Obecnie wiemy, że teoria pochodzenia nie zatrzymuje się przed człowiekiem, że ze strony »ducha« jego niema żadnej przeszkody do uznania pochodzenia jego od zwierzęcych przodków.

Duch ludzki różni się od zwierzęcego nie zasadniczo, lecz tylko względnie, i nie powstrzymuje nas od przypuszczenia, że na wyżyny swoje wzniosł się on ze zwierzęcych zaczątków za sprawą doboru naturalnego.

Jak zarozumiały pogląd, że siedlisko człowieka — ziemia — stanowić miała środek świata, został obalony przez

Kopernika, tak i twierdzenie o wyjątkowym stanowisku człowieka na ziemi zachwianem być musiało przez Darwina.

Ziemia jest to jedno stadium rozwoju pewnej części materii wszechświatowej, zawsze zmiennej i wiecznej; rodzaj zaś ludzki — to stadium pewnej części wciąż zmieniającego się państwa organizmów.

ROZDZIAŁ III.

Ptaki.

Henryk Seidel, poeta i jednocześnie znawca ptaków, w swych pełnych uczucia i humoru opowieściach losy ludzkie kojarzy z pieśnią śpiewaków skrzydlatych ²⁷⁾.

Poeci, rozumie się, lubią ptaki. Wydaje nam się jednak, że ptaki są rzeczywiście tem niewyczerpanem źródłem sztuki, którą z takim trudem osiągać musi człowiek.

Nasze pola i lasy ożywiają one swymi głosami.

Coby się stało z urokiem wiosny, gdyby zabrakło tych naszych śpiewaków, zwiastunów budzącej się przyrody?

W opisach podróży po dalekich krajach czytamy często, że przepych bogatej podzwrotnikowej przyrody wywołuje zawsze w sercu wędrowca uczucie tęsknoty za naszymi lasami; ptakom bowiem tamtejszym, jaskrawą szatą uzupełniającym różnorodność obrazu przyrody, brak przyjemnego głosu.

Również i w Japonii, gdzie rosną okazałe, podobne do naszych lasy, podróżnik odczuwa brak jakiś; długo nie pojmuje on, o co tu chodzi, aż stopniowo spostrzega, że nikąd nie dochodzi go rozweselający śpiew ptaków ²⁸⁾.

Nie tylko jednak za swój śpiew ptaki stały się naszymi ulubieńcami. Dla dzieci naszych niewyczerpanem źródłem najczystszych uciech bywa gniazdo ptaka oraz codzienne obserwowanie w niem objawów rodzicielskiej troskliwości względem niedołężnych piskląt.

Wogóle ptaki mają wiele wspólnego z dziećmi, przypominając je zawsze swoją ruchliwością, lekkością temperamentu i wesołością usposobienia; pod tym względem do mieszkańców powietrza podobni są i artyści, i wydaje się, że ptaki nie tylko mają poczucie piękna, lecz istotą swoją i całym życiem swoim zasługują na miano artystów.

Dlatego to adepci sztuki czują w sobie coś wspólnego z tymi artystami skrzydlatymi.

W dzień Nowego Roku 1897 r. na czerwonej wyspie Północnego Morza — Helgolandzie — zgasł mąż, który, będąc malarzem, w 23-cim roku życia znalazł się tam po raz pierwszy i do tego stopnia porwany został potęgą wrącego tam w powietrzu na niezmiernych wysokościach życia ptasiego, że odtąd całą swą twórczość poświęcił ptakom.

Mężem tym był Henryk Gätke; wypadnie nam jeszcze nieraz do niego się zwracać.

Czy jednak to, co stanowi dla nas główną ze strony ptaków przyjemność, nie naraża ich życia na niebezpieczeństwo?

Szybki lot niewątpliwie chroni je zawsze od wielu wrogów; pewną ochronę ich stanowi i ich zwinność. Lecz czy nie zwracają one na siebie uwagi drapieżców swym śpiewem?

A przedewszystkiem, czy są one od nich zabezpieczone podczas snu?

Jak wiemy bowiem, niektóre ptaki mają tak jaskrawe ubarwienie, iż, odbijając wyraźnie od otoczenia, już zdala rzucają się nam w oczy.

Jakże dobór naturalny mógł wytworzyć takie szkodliwe zjawisko?

Drugą zaś zagadkę stanowić musi dla nas ta okoliczność, że zwykle taką barwną szatę posiada tylko rodzaj męski.

Jakim sposobem dobór naturalny osiągnąć mógł różne ubarwienie u dwojga płci?

Zagadnieniami temi zajął się był już Darwin, i dla roz-

wiązania ich podał swój drugi, kształtujący nowe gatunki, czynnik — t. zw. dobór płciowy.

Najlepiej zrozumiemy go przez porównanie z doбором naturalnym.

Za sprawą tak naturalnego, jak i płciowego doboru poszczególne zwierzęta mają więcej pewnych widoków na wydanie potomstwa i przez to na utrzymanie swego gatunku w pokoleniach następnych. Dzięki doborowi naturalnemu przewagę mają te osobniki, które dłużej oprzeć się zdołają zagłodzie i przez to doczekają się okresu rozmnażania, podczas gdy inne wyginą wcześniej.

Za sprawą zaś doboru płciowego, który wpływ swój wywiera na jedną tylko płć, niektóre tylko samce zdobywają możliwość połączenia się z samicami, podczas gdy wiele innych samców w akcji tym, a zatem i w rozmnażaniu się udziału nie przyjmie.

Przedewszystkiem więc dobór naturalny wyrokuje o tem, które ze zwierząt doczekają się okresu rozrodczego, i z pośród tych dopiero wybrańców dobór płciowy niektórym tylko samcom pozwala wziąć w sprawie rozradzania się rzeczywisty udział.

Za sprawą więc pierwszego czynnika »nieudolni« podlegają zagłodzie; za przyczyną zaś drugiego — zostają skazywani na bezpłodność. Tak w jednym, jak i w drugim wypadku cechy osobnicze znikać muszą z widowni życia.

Tak przez dobór naturalny, jak i przez płciowy z większej ilości zwierząt zachowywane są tylko niektóre osobniki.

Dobór naturalny do wyniku tego dochodzi przez to, że rodzi się zwierząt więcej, niż może się wyżywić; dobór zaś płciowy przez to, że samców występuje taka nadmierna ilość, iż samiec wystarczyć może tylko dla niektórych, reszta zaś samców swych popędów miłosnych zadowolnić nie może.

I rzeczywiście w naturze spostrzegamy przewagę ilościową samców; i człowiek pod tym względem nie stanowi wyjątku, gdyż co rok więcej rodzi się chłopców, niż

dziewcząt; że zaś w późniejszym wieku kobiety ilościowo przeważają, to wynika stąd, że mężczyźni wszelkiego wieku podlegają większej śmiertelności ²⁹⁾.

Podług Darwina odbywa się obustronna walka o udział w sprawie rozmnażania.

Z jednej strony samce walczą czynnie o posiadanie samicy; przyczem silniejsi zwyciężają słabszych, a uzbrojeni bezbronnych.

Wpływem tego doboru daje się wytłómaczyć powstanie ostróg u koguta i rogów jelenia.

Z drugiej zaś strony samce są wybierani przez samicę. Nie ulegają one bowiem pierwszemu lepszemu samcowi, lecz tylko temu, który im się najwięcej podoba.

Gile np. początkowo u obojga płci mogły posiadać jednakowe ubarwienie; wystąpiły jednak odmiany samców z lekkim czerwonym zabarwieniem piersi.

Zboczenia te przypadły do gustu samicom gili i na drodze stałego przekładania przez samice czerwienionych samców osiągnęły te ostatnie w końcu tę jaskrawą czerwoną pierś, którą wyróżniają się dzisiaj.

Podczas gdy pierwszy z wymienionych rodzaj doboru płciowego, t. j. czynna walka samców o posiadanie samicy istnieje niewątpliwie i daje się wykazać licznymi faktami, a ze strony Darwinistów nigdy nie była poddawana wątpliwości, jako właściwie poszczególny wypadek walki o byt wogóle, — druga kategoria doboru płciowego (polegająca na biernym ubieganiu się samców o względy samicy) ma wielu przeciwników, a wśród nich spotykamy i głośnych badaczy, jak np. A. R. Wallac'a ³⁰⁾.

Przyczynę tego łatwo sobie wytłómaczyć.

Zestawmy tylko jeszcze raz tę właśnie formę doboru płciowego z doбором naturalnym.

Wniosek o istnieniu doboru naturalnego daje się wyprowadzić z faktów. W teorii np. o pochodzeniu białych zajęcy od ciemniejszych na drodze doboru coraz to jaśniejszych

osobników, faktem jest, że jaśniejsze zajęcy na białym śniegu nie tak rzucają się w oczy, jak ciemniejsze, z czego słuszny możemy wyciągnąć wniosek, iż tem łatwiej zajęcy unikały wzroku wroga, im stawały się jaśniejszymi.

Jeżeli zaś ktoś z istnienia czerwonych piersi u obecnych gili wyprowadza wniosek, że samice tych ptaków od dawien dawna przekładały barwę czerwoną i zachwycały się każdym nieznacznem nawet spotęgowaniem tego koloru, to będzie to budowaniem teorii nie na ogólnie znanych faktach, lecz na innej dowolnej hipotezie. Będzie to istotnie bardzo łatwem wytłómaczeniem zjawiska, skoro się powie: pierś gila jest czerwona, zatem samice ptaków tych muszą mieć do barwy tej upodobanie, tak jak zięby, przeciwnie, gustują zawsze w kolorze niebieskim; ze stanowiska jednak naukowego, przyrodniczego wnioski takie nie mogą być uznane dopóty, dopóki nie wyjaśnimy sobie, dlaczego to właśnie gil gustuje w czerwieni, tak, jak inne zwierzęta w innych barwach; a to się obecnie wyjaśnić nie da.

Ale czyż nie można powiedzieć, że to wprost wypadek zrzucił, iż wśród gili wystąpiły czerwone odmiany, i że właściwie pobudzająco na samicę oddziaływała nie sama barwa, lecz »niezwykłość«, »nowość«?

Nie możemy jednak i tego przypuszczenia, aczkolwiek opartego na pewnych spostrzeżeniach ze stosunków ludzkich, przyjąć i przenieść na zwierzęta i mianowicie na takie, o które nam w tej chwili właśnie chodzi.

Wszakże wśród samców gili wtedy, kiedy zabarwienie piersi ich było jeszcze szarem, odmiany wytwarzać się musiały we wszelkich możliwych kierunkach pod względem barw, i gdyby każda z nich, jako nowa, pociągać miała do siebie sympaty samicy, wtedy jedna z nich czyniłaby wybór w jednym kierunku, inna zaś w innym, i tym sposobem rozwój ubarwienia piersi samców w jednym określonym kierunku, mianowicie w kierunku coraz większej czerwieni, nigdy nie mógłby zostać osiągnięty.

Jeżeli zaś przypuszczamy, że przez samice stale wybieraną była tylko jedna nowa odmiana i przytem przez wszystkie samice jednocześnie, to znów zadajemy gwałt zjawiskom przyrody. Musimy bowiem przedewszystkiem dowieść, że nowość rzeczywiście nęci samice, i dlaczego mianowicie. Widzimy więc, że ta druga kategoria doboru płciowego nie wytrzymuje krytyki.

Jakże jednak wytłómaczymy sobie odrębne cechy samców? Jaką drogą osiągnięte zostały te jaskrawe barwy, osobliwie rozwinięte pióra, te tańce, śpiew, aromat i wogóle cechy szczególne, właściwe wyłącznie samcom, występujące wśród wszystkich znanych grup zwierzęcych? Czy nie możemy zdobyć się na zadawalające wyjaśnienie przynajmniej niektórych z tych zjawisk?

Zobaczmy.

Czyby jednak nie lepiej było odrzucić wszelkie przypuszczenia co do dokonywanego przez samice wyboru?

Czy nie jest to prosty przypadek, że dany samiec styka się z samicą, która zbiera owoce swej miłości.

Oczywiście nie.

Nie przypadek to zbliża samca do przedmiotu jego afektu — samicy, lecz sam on jej poszukuje.

Przytem, rzecz prosta, samce, które najprędzej zdołają samicę zwietrzyć i spostrzedz, prędzej cel swój zdołają osiągnąć; te zaś, co są pod względem środków poszukiwania upośledzone, zjawiają się zwykle zapóźno i odchodzą z kwitkiem.

Zatem jest to taka forma doboru płciowego, która daje się podciągnąć pod pierwszą jego kategorię i która w zupełności wyjaśnia nam, dlaczego to rodzaj męski często wyżej stoi od żeńskiego pod względem rozwoju wzroku, słuchu i powonienia.

Oczywiście, organy te powstać i rozwinąć się musiały na drodze doboru naturalnego, jako niezbędne w życiu osobniczym zwierząt; dobór płciowy zaś spotęgował je i rozwinął

dalej, stawiając im wyższe wymagania, niż dobór naturalny. Czyż nie trudniej np. samcowi chrabąszczowi zwietrzyć samicę tego samego gatunku, niż te rośliny, któremi się on żywi, a które rosną pospolicie i gromadnie.

Z góry więc łatwo powiedzieć, że samce chrząszczy subtelniuszem wyróżniać się muszą powonieniem, niż samice; na różkach ich istnieją rzeczywiście osobliwe narządy węchu, już zewnętrznie dające znać o sobie grzebykową postać.

Podobne twory spotykamy i u innych owadów, szczególnie zaś u wielu gatunków motyli, następnie u drobnych skorupiaków i wogóle dość pospolicie — w świecie zwierzęcym.

Inne organy zmysłów w rodzaju męskim również są silniej rozwinięte — oczywiście za sprawą tego samego doboru płciowego. U wielu owadów samce posiadają większe oczy, niż samice, jak np. jętki i trutnie, czyli samce pszczoł.

Znaczenie wielkich, zlewających się na czole z sobą oczu trutni jest dla nas zupełnie zrozumiałem.

Z pośród znacznej ilości samców, podążających podczas rojenia się za matką, ten tylko może stać się wybrańcem i dokonać aktu zapłodnienia, który zdoła na błękitnem tle nieba mieć ją wciąż na oku i podążać za nią w locie.

Obok tego zdarza się często, że samce, podążające za samicą, zmuszone są walczyć z sobą o przedmiot swojej miłości. Gdyż skoro konkurenci znajdują się koło pożądanej samicy, wtedy, nawet widząc, że stanowisko jest już zajęte, nie chcą z rezygnacją cofnąć się, lecz starają się opóźnienie swoje powetować przemocą, próbując rywala swego odpędzić.

Tego rodzaju walka o samicę w rzeczy samej zachodzi bardzo często, a zwycięsko z niej wychodzi oczywiście najsilniejszy i najzwinniejszy.

Dzięki temu czynnikowi odbywa się dobór samców

najsilniejszych; łatwo więc pojąć, dlaczego to głuszc o wiele silniejszy jest od swej samicy, lub kogut od kury.

Dzięki doborowi płciowemu powstało wiele takiej »broni«, jak ostrogi koguta, lub rogi jelenia.

W ostatnim wypadku zwycięstwo w walce odnosić mogły osobniki o szczególnie twardych czaszkach, a przypadkowe nabrzmienia kostne, któremi dotkliwie uderzyć można było w głowę przeciwnika, stopniowo rozwijać się mogły w coraz to potężniejsze rogi.

Nie przesądzać jednak wszystkich podobnych poszczególnych wypadków, musimy przyznać, że, wogóle, przeciwko działającemu w ten sposób czynnikowi żadnego nie postawiono zarzutu.

Zatem pochodzenie pewnej części cech męskich w naturalny i zadowalający sposób wyjaśniliśmy sobie; ale jakże jest z innemi?

Głuszc wykonywa swój taniec na gałęzi wysokopiennej jodły, upaja się nim przytem do tego stopnia, iż pomimo całej, właściwej ptakowi temu ostrożności nie dostrzega skradającego się doń wroga. Tego rodzaju taniec instynktowny nie mógł oczywiście rozwinąć się drogą doboru naturalnego, gdyż przynosi zwierzęciu szkodę.

Co najwyżżej rozwinąć go mógł jedynie dobór płciowy — mianowicie druga jego kategoria: taniec głuszc osiągnął dzisiejszą swą formę dlatego, że samice wybierały sobie stale najlepszych tancerzy.

Czy należy jednak, odrzucając tego rodzaju wyjaśnienia, rzec się wszelkiego naukowego pojmowania tych tańców miłosnych?

Niektórzy badacze, nie zgadzają się na świadomy wybór, dokonywany przez samice; przypuszczają jednak występowanie nieświadomego aktu działania, mocą którego samice parzyć się mają z samcami, którzy zdołali je najsilniej podniecić.

Podniecenie takie ma działać niby czar, jak hypnoza, wywoływana przez upajający śpiew, lub olśniewające upierzenie.

Wobec zalotnych kusicieli samice tracą niejako swą wolę, i opór ich wobec umizgów samca zostaje złamany.

Dlaczego jednak rodzaj żeński wykazuje odporność wobec popędów miłosnych, które natura, jako rękojmię utrzymania życia na ziemi, powinna by wszelkimi środkami popierać?

Otóż żądza miłości jest wszystkiemu, co żyje, tak głęboko wrodzona, iż potrzebne są pod tym względem pewne hamulce.

Łatwo bowiem zrozumieć, iż zbyt częste zaloty samców nie osiągałyby swego celu — wydania potomstwa, gdyż osłabiałaby samice i przez to stawałyby się dla potomstwa nawet szkodliwymi.

Dlatego to natura postawiła wobec zapędów rodzaju męskiego pewną tamę, mianowicie żeńską »wstydlivość«.

Ścieranie się dwóch potężnych instynktów — wstydlivości z żądzą miłości — nazywamy »kokieterią« samicy.

Samiec więc musi przezwyciężyć wstydlivość samicy, i do tego właśnie używa swego ubarwienia, aromatu, tańca, lub głosu; spotęgowanie którejką z tych cech ułatwia mu przy współubieganiu się rywali o samicę oplatanie jej w sieci miłości³¹⁾.

Pośród różnych odmian, które pomiędzy samcami stale występują, zdarzają się wypadkowo i takie, które zdolne są silniej wzbudzać popędy miłosne u samicy.

W takim oświeceniu »dobieranie«, dokonywane przez samicę, staje się naturalniejszym, — nie obala to jednak głównego naszego zarzutu.

Pozostaje niewyjaśnionem, dlaczego to z pośród wielu odmian właśnie jedna tylko podnieca samice i — przytem wszystkie w jednakowym stopniu.

Następnie nie możemy pojąć, dlaczego dokonywany ma być przez samicę dobór danej cechy w jednym tylko, określonym kierunku. Czyż to nie wygląda na to, że samice już od

początku wyobrażały sobie piękno ostatecznych ozdób samczych; od chwili ukazania się pierwszych ich objawów poszły ku nim prostą drogą i osiągnęły je wreszcie, stale obdarzając miłosnymi względami tych, którzy wydawali się do piękna tego najbardziej zbliżonymi.

Musimy więc podług teorii tej wyobrazić sobie, że samice od samego początku wykazywały — świadomie, czy bezwiednie — dążność do określonego celu.

Celem tym było jak najwyższe piękno rodzaju męskiego; osiągnięciem zaś ono być mogło drogą doboru tych, którzy do ideału tego najbardziej się zbliżali.

Obecnie tłumaczenie takie wydaje się nam dowolnem, nie naukowem, gdyż ani doświadczenie, ani nauka nic nam nie mówią o tego rodzaju zagadkowej sile, któraby dążyła do jakiegoś z góry określonego celu; w rozdziale jedenastym przekonamy się ostatecznie, dlaczego teorię taką należy bezwzględnie odrzucić.

Po wyjaśnieniu więc tańców, śpiewu i ubarwienia zwrócić się musimy w inną stronę.

Zatrzymajmy się przedewszystkiem na tańcach.

Czy tokowanie głuszca rzeczywiście ma na celu przełamanie wstydlivosti samicy?

Gdyby tak było rzeczywiście, to trzeba byłoby przypuścić, że kogut podczas tokowania, albo po nim baczy na to, czy jego sztuka osiągnęła skutek, a przedewszystkiem, czy samica ma upodobanie do sztuki baletniczej, czy przygląda się jej z zachwytem.

Tymczasem nic podobnego nie zauważono.

Samice zachowują się wobec tego dość obojętnie, nawet nie bywają zwykle obecne przy tokowaniu samca, który po ukończeniu swego tańca musi niekiedy dość daleko do nich lecieć.

Przypomnijmy sobie zresztą pawia, wprawiającego nas ludzi nieraz w zachwyty swym wspaniałym, zataczanym w kształcie koła ogonem, wobec którego pawice nie wykazują

najmniejszego zainteresowania, oddając się swym prozaicznym czynnościom zaspakajania głodu — pomimo tak pięknego wyglądu samca.

Albo czy widział ktobądź, żeby indyczka z podziwem przyglądała się gulgoczącemu i zataczającemu koła indykowi? Sądzę, że nikt.

Co do indyka, nasuwa się nam myśl, że samiec wykonywa swój taniec wcale nie dla przyjemności swej małżonki, lecz z gniewu lub chęci do bójki; nadęty bowiem czerwono-głowy indor »tańczy« również przed człowiekiem i przed psem, jak i przed indyczką.

Tu właśnie, jak sądzimy, znaleźć możemy klucz do rozwiązania wszystkich podobnych objawów »załotów miłosnych«.

Dają się one sprowadzić do walk pomiędzy samcami i mają na celu odstraszenie rywali.

Przedewszystkiem wiadomo, że współubieganie się o samice zawsze musi doprowadzić do bójki.

Jeżeli np. ubiegający się o względy samicy samiec zostanie już przy niej swego współzawodnika, tak groźnie i potężnie wyglądającego, że walka z nim nie może zapowiadać zwycięstwa, wtedy lepiej mu będzie wcale jej nie rozpoczynać, a skromnie usunąć się na bok lub gdzieindziej swój zawód powetować.

Oczywiście, nie chodzi tu wcale o to, żeby wzbudzający strach samiec rzeczywiście odznaczał się siłą; wystarcza tu sam pozór, gdyż i wobec niego rywale będą unikali mierzenia się siłą.

A środki »odstraszające« w świecie zwierzęcym wogóle występują bardzo często.

Śeigany kot jeży swą sierść i wydaje się przez to większym, niż jest w rzeczywistości.

Również łatwo można przypuścić, że grzywa wielu zwierząt, np. naszych jeleni ma na celu pozornie zwiększać i wzmacniać szyję i kark; tym sposobem rozwój jej został osiągnięty na drodze tego rodzaju doboru płciowego ³²).

W sprawie powstania rogów jelenia również prawdopodobnie większą rolę odegrał groźny wygląd, niż doskonalenie uzbrojenia.

Rzecz prosta, że im większe rogi posiada zwierzę, tem groźniej musi wyglądać.

Wystarczyłoby zwierzęciu mieć na głowie, jako broń, dwie ostre piki; dowodzą tego t. zw. pasany, uzbrojone w takie właśnie piki, któremi potrafią uśmiercić w walce każdego przeciwnika, nawet najsilniejszych szesnastorogich jeleni.

Zresztą nie tylko potężna powierzchowność odstrasza rywali, lecz i świadczące o pewności siebie postępowanie.

Widzieć można nieraz, jak małe zwierzę nawet wielkiemu napędzi strachu przez zuchowatą swoją postawę.

Wszak człowiek również sili się niekiedy zastraszyć innych przez okazywanie pewności siebie.

W całym świecie zwierzęcym na każdym kroku można to stwierdzić, iż zwierzęta pierzchają przed bezwzględnyimi napastnikami.

Samiec, który zdobył sobie samicę i zachowania swojem okazuje, że lepiej z nim walki nie zaczynać, oczywiście, pozostawionym będzie w spokoju.

Postawa taka polegać może na nadymaniu się, odstraszającym wrzasku i groźnych ruchach.

A czyż nie widzimy tego wszystkiego u indora?

Czyż nie przyzna każdy nieuprzedzony obserwator, że taniec jego jest »tańcem wojennym«?

Czyż i czerwonoskórzy z jaskrawo wymalowanym ciałem wojownicy wykonywają swe tańce wojenne w celu wprowadzenia w zachwyty wrogów?

Oczywiście, nie.

Chcą tylko przejąć strachem podpatrującego ich wroga i sami upoić się swą mocą.

Ten drugi cel wypływa z psychologicznych pobudek, występujących i w tańcach zwierząt; przez to tańce zbliżają

się do »zabaw«. Zresztą środki, odstraszające i przerażające, odgrywają ważną rolę w każdej walce.

Przypomnijmy tylko sobie okrzyki wojenne czerwonoskórych, przyjęte wśród niektórych wojsk »hurra«, wzbudzające strach malowanie się dzikich i — do góry, marsowato najeżone wasy. Nadawały one rycerskim, pozostającym ciągle pod bronią, na początku nowożytnych czasów Francuzom śmiały wygląd i podczas trzydziestoletniej wojny grały również wielką rolę.

W gruncie rzeczy wasy takie nadają twarzy dziki wyraz, a stercząc koło kątów ust nad kłami i podnosząc jakby wargę ku górze, przypominają nam szczyrzenie zębów przez zwierzęta, mające to samo, t. j. przestraszenie wroga, na celu.

W dzielnej konnicy węgierskiej do dziś dnia przechował się zwyczaj noszenia takich zawadyackich wąsów, a obecnie znów, jako »*Es ist erreicht*«, ogólnie weszły w modę. Co jest jednak stosowne dla wojskowych, to nie uchodzi wcale ludziom cywilnym, u których tworzą one śmieszny kontrast z resztą skromnego ubrania.

W wymienionych więc powyżej wypadkach z walki o byt wychodzą zwycięsko ci, którzy mają pozór silniejszych; przypuszczać więc należy, że na tej drodze rozwinęły się i niektóre cechy płci męskiej.

Pytanie — o ile przypuszczenie to da się oprzeć na spostrzeżeniach? Wiele faktów rzeczywiście przemawia za tem przypuszczeniem, jak np. znane spostrzeżenie, że młody głuszek w pobliżu starego tokuje tylko zupełnie po cichu i ukradkiem.

Odstraszające zachowanie samca wywiera wpływ i na samice: nie tylko trzyma ono zdala innych rywali, ale i utrzymuje w gromadzie samice; wiadomo przecież, że jelenie, a także i koguty wcale nie w delikatny sposób spędzają swoje towarzyszek do gromady, nie pozwalając im rozchodzić się.

Wskutek tego, iż samiec powierzchownością swoją i za-

chowaniem swoim napawa samicę obawą, nie waży się ona oddalić się, aby skosztować zakazanych owoców, a z drugiej strony — zbytnio opierać się załotom swego władcy.

Wiele zwierząt usprawiedliwia tę »małą prawdę« Nietzschego: »Idziesz do kobiety? — Nie zapomnij o bacie!« Każdy, kto miał sposobność w ogrodzie zoologicznym obserwować zabiegi miłosne zwierząt, mógł przekonać się, że sprowadzają się one zawsze raczej do przemocy, niż do czulego zadośćuczynienia woli samca.

Zresztą i u ludzi przedewszystkiem pokonywa kobietę siła; wprawdzie nie sama siła fizyczna, lecz siła myśli, ducha, woli, po prostu, siła pełnej męskości³³).

Tu, wśród ludzi, występuje przeważnie wybór ze strony płci żeńskiej; co do zwierząt zaś, to czynnik ten musimy odrzucić zupełnie, a przyjąć działanie wyłącznie siły, bądź bezpośrednio, czynnie zniewalającej samicę, bądź też łamiącej jej opór samem wywartem wrażeniem.

Czy jednak czynnikami tym zdołamy wyjaśnić wszystkie cechy szczególne samców?

Na pytanie to, niestety, odpowiedzieć musimy przecząco.

Przedewszystkiem, w powyższy sposób nie możemy sobie wytłómaczyć powstania cech barwnych.

Zapewne, wiele barw może mieć znaczenie obronne, odstraszając innych rywali; czerwone plamy, np. po nad oczami niektórych dzikich kurowatych nadają oczom tym dziki wyraz i pozornie je zwiększają.

I u ludzi strój męski wszelkich czasów pochodzenie swe wywodzi od jakiegoś uniformu żołnierskiego, który z pewnością początkowo miał na celu nie tylko ochronę ciała, lecz i zapewnienie wojownikowi strasznego wyglądu, do czego miały przyczyniać się: skóry zwierzęce, groźnie zwieszające się kity i t. p.; przynajmniej nadają mu one silniejsze, pełniejsze życia i śmielsze wejście, do czego właśnie najbardziej przyczyniają się jaskrawe barwy.

Czy wszystkie jednak szczegóły, tworzące różne kombi-

nacye i desenie ubarwienia zwierzęcego mogły powstać tym sposobem?

Nie przekonywa nas o tem i ten niewątpliwy fakt, że ubarwienie zwierząt stanowi cechy rozpoznawcze gatunku.

Wprawdzie odgrywają one w życiu zwierząt ważną rolę, i łatwo się można przekonać, że sposobność do rozmnażania się najłatwiej osiągają te zwierzęta, które najszybciej mogą rozpoznać osobniki tego samego gatunku.

Być może, że dlatego właśnie powstało w niektórych wypadkach jaskrawe ubarwienie, które utrzymać się i spotęgować mogło wyłącznie u samców, w przeciwieństwie do samic, potrzebujących szaty niepozornej, żeby móżdż niedostrzegalnie i bezpiecznie siedzieć na gnieździe, lub na szarej ziemi; takim bowiem tylko sposobom matka, jajka a później i bezbronne pisklęta pozostać mogą w ukryciu przed pożądliwem okiem wroga.

Jajka niektórych ptaków, gnieźdzących się na otwartych miejscach, również bywają opatrzone w barwę ochronną, ukrywającą je przed nie jednym okiem, podczas gdy ptaki, gnieźdzące się w dziuplach, znoszą przeważnie jaja białe.

Wyjątek stanowi cały szereg jaj niebieskich, spotykanych i w gniazdach otwartych.

W ostatnich czasach starano się ubarwienie to tem wytłómaczyć, że barwa niebieska ma szczególniejszy sprzyjać przemianie materii.

Istnieje jednak cały szereg szczególnych cech, właściwych obojgu płci, które najczęściej występują na jaw tylko wtedy, gdy zwierzę przybiera pewną, określoną pozycję; podczas spoczynku zaś zwierzęcia są one ukryte i nie mogą sprowadzić nań niebezpieczeństwa.

Cały szereg ptaków posiada barwne pióra, ukryte w skrzydłach i występujące na jaw tylko podczas lotu; w ogonie, również wtedy tylko są one widoczne, kiedy ogon zostanie rozłożony.

Zatem i samicom, w pewnych warunkach, nie brak barw

jaskrawych; rozwinąć się jednak one mogły tylko u samców, gdyż, jeżeli pewna ich ilość posiadanie barwnej szaty przypłaca życiem, to nie zagraża to jednak bytowi gatunku, ponieważ samców zawsze bywa ilość nadmierna. Następnie zjawia się pytanie, jaką rolę odgrywają szczegóły barwnych cech rozpoznawczych gatunku, widoczne już zdala. Jak wytłumaczyć np. obecność tak zw. »oczu« na ogonie pawia?

Wogóle, zdaje się nam, że przytoczone powyżej wyjaśnienie nie może nas zadowolić; ponieważ zaś odrzucaliśmy i ten przypuszczalny wypadek doboru płciowego, w którym samice najbardziej miały zachwycać się »najpiękniejszymi oczami«, musimy więc poczekać na jakiegobądź inne, lepsze wyjaśnienie.

Wspominaliśmy powyżej o tem, że dla wszystkich zwierząt jest rzeczą wielkiej wagi posiadać takie cechy gatunkowe, żeby płcie z łatwością mogły się wzajemnie odnajdywać, a nie ulegały fatalnym omyłkom przyjmowania wrogów za swych krewniaków. Dlatego to właśnie rozwinęło się u wielu gatunków swoiste ubarwienie, jako cecha rozpoznawcza.

Ptacom jednak nie wystarczają takie cechy optyczne.

Poruszają się one w atmosferze zwinnie, nie będąc tak przykute do ziemi, jak ssaki.

Ptak, uzbrojony w doskonały wzrok, rozgląda się ze swych wyżyn po rozległym łądzie z łatwością; pomimo to nie zdoła on stamtąd przeniknąć gęstych, jak strzecha, zarośli, by dojrzeć pod nimi swych towarzyszy.

Albo jakżeż poradziłyby sobie pod tym względem ptaki nocne, np. sowy, które przenikają wprawdzie swym wzrokiem nocne ciemności, nie potrafią jednak wykryć nim swych towarzyszy wśród rozległego lasu.

Co innego ssaki: z łatwością podążają one za swymi towarzyszami, odnajdując trop ich węchem; w powietrzu zaś śladów nie zostaje żadnych.

We wszystkich takich wypadkach wzrok jest bezsilny i dlatego musi być zastąpiony przez inny zmysł — przez słuch.

Jako nowa cecha rozpoznawcza rozwinął się głos.

Ma on jednak nietylko to przeznaczenie, żeby łączyć z sobą osobniki różnych płci, lecz odgrywa również bardzo ważną rolę w życiu gromadzkim ptaków.

Wiemy wszak, jak silnie jest rozwinięty właśnie u ptaków instynkt towarzyski; stwierdzono już wielokrotnie, że w sprawie utrzymania gatunku zmysł stada jest bardzo korzystnym czynnikiem.

Pomijając bowiem już otrzymywane przez młodzież od rodziców wychowanie, tą drogą zapewnia się jej ochronę, ostrzeżenie przed niebezpieczeństwem.

Każdy myśliwy wie dobrze, że, kiedy zbliża się do stada wron, i chociaż jedna z nich skradającego się wroga dostrzeże, wtedy wszelkie dalsze próby podejścia tych ptaków na nic się nie zdadza.

Takie porozumiewanie się z sobą stada możliwem jest tylko za pomocą głosu.

Wśród zwierząt, żyjących gromadnie, nadzwyczaj ważną rolę odgrywa specjalizacja głosu: dla gatunku niezmiernej wagi sprawą jest umiejętność produkowania różnych tonów.

Jeden ton bowiem służyć tu może do zwoływania i skupiania towarzyszy, inny — do ostrzegania ich przed zbliżającym się niebezpieczeństwem, jeszcze inny daje hasło do ucieczki.

I rzeczywiście, można podziwiać różnorodność okrzyków wron, lub bogactwo tonów kosa, uważanego nawet przez inne zwierzęta za stróża, alarmującego je wobec niebezpieczeństwa.

Prawie wszystkie ptaki przelotne również posiadają swoje specjalne odgłosy, niezbędne podczas odległych nocnych wędrówek do wzajemnego porozumiewania się ze znacznej odległości.

Przedewszystkiem zaś u większej części ptaków rozwinęło się szczególne wabienie się miłosne, sprowadzające razem samców i samice.

Z nawoływania się miłosnego³⁴), które pierwotnie jednakie było u obojga płci, stopniowo wyrobiły się głosy, inaczej brzmiące u jednej płci, niż u drugiej; do zróżnicowania takiego głosów doszło przez dobór płciowy, sprzyjający tym samcom, którzy od razu dawali się poznać poszukującym ich samicom.

Na takim szczeblu zróżnicowania się płciowego głosów stoi cały szereg dzisiejszych ptaków.

Dzięki temu szary szpak np. rozbrzmiewa dzwiecznym swym głosem z najwyższej gałęzi dębu, a z oddali odzywa się w odmiennym tonie jego samica.

Kukułka, jak utrzymuje Naumann³⁵), również wydaje stosownie do płci różne głosy.

Komu zdarzyło się słyszeć namiętne, potrójne kukanie tego ptaka (ku—ku—ku), ten niezawodnie wkrótce potem mógł słyszeć, jak rozlega się chichot samicy, oznajmiający, iż miłosne oblubieńca wołanie zostało przez nią wysłuchane.

Otóż w takim płciowym zróżnicowaniu ptasiego nawoływania tkwi już zaczątek śpiewu; obecnie powstaje tylko pytanie, jaką drogą dalszy rozwój szczebiotu ptasiego doszedł np. do wspaniałej pieśni słowika.

Istniejące pod tym względem teorie znów nam nie wystarczają, gdyż, jak to już wspominaliśmy, hipotezę o dokonywanym przez samicę doborze należy zupełnie odrzucić.

W każdym razie pieśń samca nie jest obliczoną na to, że ją usłyszy samica, gdyż samiec śpiewa zwykle w samotności, najczęściej, jak np. kos, na najwyższym szczycie drzewa, w pobliżu którego zwykle samica wcale nie bywa.

Tembardziej nie można uważać śpiewu za środek, odstraszaający rywali; co najwyżej możemy przypuszczać, iż śpiew samca dlatego się tak wyspecjalizował i silnie rozwinął, że w interesie samca jest jak najdalej rozgłosić swoją obecność, ażeby inni, również jeszcze samotni towarzysze poznali, iż w danym miejscu on, a nie kto inny, już na samicę parol swój zagiął.

Wyjaśnienie to nie powinno jednak powstrzymać nas przed otwartem wyznaniem, iż zadowalającej teorii pochodzenia skomplikowanego śpiewu ptasiego dotychczas jeszcze nie mamy.

Jakżeż bo różnorodne są dźwięki, produkowane przez różne ptaki!

Tu słyszymy monotonne »delm—dilm—delm—dilm« wójcika (*Phylloscopus rufus*), lub falującą pieśń gajówki (*Sylvia hortensis*), tam donośny wesoły szczebiot zięby (*Fringilla coelebs*) i głośny śpiew pokrzewki-czarnogłówki (*Sylvia atricapilla*) z czystem, jak dzwonek, fletowem zakończeniem, tam znów pełne melancholii różnorodne zwrotki drozda-śpiewaka (*Turdus musicus*), lub wreszcie nie dająca się żadnem piórem opisać pieśń słowika; co za kontrasty pełnych dźwięków, co za różnorodność zwrotek — co za rytmy!

Nie tylko jednak wokalne koncerty mogą dawać ptaki, lecz i szczególniejszego rodzaju instrumentalne.

Bociany klekoczą swymi dziobami; bąki (*Botaurus stellaris*) zaś, wypełniając sobie przelyk powietrzem, wyrzucają je z gwałtownym rykiem, który z pewnością nieraz przestraszył samotnego przechodnia.

Po obwisłej gałęzi wspina się na drzewo dzieciół większy (*Picus major*) i częstym stukiem, spotęgowanym przez drganie uderzanej gałęzi, wywołuje huczący ton, rozbrzmiewający daleko po lesie.

A komu zdarzyło się chodzić wiosenną porą po mokrych łąkach, ten mógł słyszeć o zmroku tajemnicze a drżące, niby oboje, tony, wydawane przez samicę bekasa; jej sterówki wprowadzane są w drganie przez powietrze, jak języczki drewnianych instrumentów dętych, takim sposobem, że podczas lotu ptak raptownie się zatrzymuje i za pomocą szczególnego potrząsania skrzydłami skierowuje na odpowiednie pióra silny prąd powietrza.

Inne znów ptaki umieją powtarzać cudze głosy, a szcze-

gólną artystką pod tym względem jest sójka (*Garrulus glandarius*).

Piękny ten, chociaż mający zwyczaj plądrowania po cudzych gniazdach ptak, udekorowany ozdobnymi niebieskimi epoletami, robi sobie często sport z naśladowania wszelkich możliwych głosów ptasich a także ze zdumiewającą dokładnością imituje nawet rzenie żrebiąt, szczekanie psa i ostrzenie osetką kosy.

Jej towarzyszka w rzemiośle, w rabunku — dzierzba-cierniokręt (*Lanius collurio*) układa swą nęcącą pieśń z najróżnorodniejszych tonów, jak np. skrzeczenie ropuchy i całego szeregu innych dźwięków, połączonych z usłyszczanymi głosami ptaków.

Wogóle, w każdym śpiewie naśladownictwo odgrywa ważną rolę, a Wallace nawet utrzymywał, że śpiewu ptak uczy się tylko przez naśladownictwo.

Nie zawsze jednak ze zdaniem tem można się zgodzić. Ptak posiada instynktowną pobudkę do swego zwykłego śpiewu; w przeciwnym bowiem razie nie istniałby właściwy śpiew ptasi.

Jak i w sprawie zabaw zwierzęcych, właściwy ptakom instynkt śpiewu może nie być rozwinięty z całą ścisłością; wobec tego jednak, że młode ptaki posiadają jeszcze i inny instynkt, mianowicie naśladownictwa, mogą one tem lepiej doskonalić swe głosy przez przysłuchiwanie się innym i przez ćwiczenie.

Śpiew musi sprawiać ptakowi rzeczywistą przyjemność.

Przekonać się o tem mógł każdy, kto go podczas śpiewu miał możność obserwować.

Nietylko miłość pobudza pierś ptaka do pieśni, gdyż śpiewa on nietylko w okresie parzenia się.

W okresie powtórnego lęgu słyszeć możemy śpiew zięby, trznadli i pokrzewki-czarnogłówki.

W jesieni odzywają się powtórnie głosy kosów i wójcika

(*Phylloscopus rufus*) i miękkie, jak szmer strumyka, nucenie rudzika-pokrzewki (*Erithacus rubecula*).

Zima również ma swoich śpiewaków.

Kiedy się ziemia w lesie okryje grubym całunem śnieżnym i gałęzie jodeł gną się pod jego ciężarem, a słońce przepięknie się na nim iskrzy, wtedy daje się słyszeć nucenie najmniejszego naszego ptaszka, wolego oczka (*Troglodytes parvulus*); u źródeł zaś, nawet podczas ostrych styczniowych mrozów, zawodzi swą głośnie miłą piosnkę pluszcz (*Cinclus aquaticus*), nurzając się ku zdumieniu obserwatora w lodowatych nurtach.

Poza tem panuje w naturze podczas zimy cisza; nie-liczne tylko ptaki, żywiące się nasionami roślin, jak np. sikory, pędzą teraz mizerny swój żywot; dla jednego tylko krzywodzioba (*Loxia curvirostra*) zima jest porą obfitości, gdyż w tym czasie dojrzewają świerkowe i sosnowe szyszki, dzięki czemu stało się możliwem to niezwykle zjawisko, że ten czerwony wiecznie wędrujący, jak cygan, ptak zakłada sobie gniazdo i wywodzi potomstwo na pokrytych śniegiem jodłach.

Wszystkie zaś ptaki owadożerne, do których zaliczają się i najlepsi nasi śpiewacy, odlatują do odległych krajów już w jesieni, gdzie pod wiecznie błękitnem niebem wita je nowe lato.

Odległe te podróże z naszego kraju przez Morze Śródziemne do Afryki wędrownicy ci drobni odbywają zaskakująco szybko.

Już król francuski Henryk II obliczył w XVI stuleciu szybkość ptasiego lotu. Wypuścił on w Fontainebleau sokoła, który w 24 godzin potem został złowiony na Malcie.

Jeżeli zmierzymy odległość pomiędzy temi dwoma miejscami, to wypadnie, że szybkość lotu tego ptaka wynosiła 70 kilometrów na godzinę; liczba ta jednak z pewnością musi być zbyt niska, gdyż należy wątpić, żeby sokół miał odbyć tę drogę bez odpoczynku i żeby leciał w prostym kierunku.

Mógł on wszak łowić zdobycz, spożywać ją i w spoczynku przetrwać.

Jeżeli przyjmiemy pod uwagę badania Gätkego, o którym wspominaliśmy na początku rozdziału, to liczba, określająca szybkość ptasiego lotu, wypadnie znacznie wyższą.

Ten znawca ptaków utrzymuje³⁶⁾ np. iż północna gajówka szwedzka (*Sylvia suecica*) całą swoją podróż z Afryki do Helgolandu odbywa w przeciągu jednej wiosennej nocy, ponieważ ptaka tego, odbywającego wędrówki swoje tylko nocą, w czasie jego przelotu gromadnie spotkać można jedynie na Helgolandzie; w innych zaś miejscowościach Europy tylko gdzieś i pojedynczo daje się widzieć. W takim razie, szybkość jego lotu wynosiłaby 337 kilometrów na godzinę.

Jednakże kierunek i sposób przelotów gajówki szwedzkiej do dziś stanowi jeszcze zagadkę; wniosek więc Gätkego uważać należy jeszcze za przedwczesny; lepiej zaczekać na liczby pewniejsze.

Ścisłe natomiast obserwacje wykazały, iż kaczki przelatują mogą w ciągu godziny 76 kilometrów, a gołębie pocztowe koło 117 kilometrów.

Najwyższą szybkość, podług pewnego doświadczenia, do dziś wykazała jedna jaskółka-oknówka (*Chelidon urbica*), której przelot z Gandu do Antwerpii trwał 12·5 minuty, czyli wykazała ona szybkość 300 kilometrów na godzinę.

Oczywiście ptaki mogą, stosownie do potrzeby, zwiększać lub zmniejszać szybkość swego lotu i dlatego to zanotowane liczby nie mogą nam dać pewnych danych co do szybkości ptasich przelotów.

O czasie trwania takich wędrówek również wiemy bardzo mało.

Zdaje się, iż niektóre ptaki robią w odpowiednich miejscach przystanki, inne zaś, o ile pogoda pozwala, przed przylotem na miejsce nie przerywają swego lotu.

Dziwnem jest, że ptak jest w stanie z taką szybkością i tak długo lecieć, przyczem u ptaków przelotnych nigdy żadnego objawu zmęczenia nie dostrzeżono.

Tylko silna burza może im lot utrudniać, i, jeżeli spotkają się z nią na otwartym morzu, to tysiącami znajdują śmierć w rozchukanych falach. Na spokojnym morzu, nie narażając się na utonięcie, siadają niekiedy i lądowe ptaki.

Gätke widział, że postępuje tak poświerka-śniegułek (*Emberiza nivalis*), łuszcak-jer (*Fringilla montifringilla*) i drozd (*Turdus*).

Większa część badaczy przypuszcza, iż przebywanie tak znacznych przestrzeni podczas przelotów ułatwia ptakom ta okoliczność, iż lecą one na znacznej wysokości, gdzie powietrze musi stawiać im znacznie słabszy opór, niż w warstwach dolnych.

Następnie wskazywano na znakomite przystosowanie ptaka do lotu, na obecność w ciele ptasim zbiorników powietrza, na wypełnione powietrzem kości, co naogół zwiększa stosunkowo objętość zwierzęcia, zmniejszając jego ciężar gatunkowy.

Spostrzeżenia te niewątpliwie są słuszne, jak i to, że rozrzedzone powietrze mniejszy stawia opór podczas lotu, niż zgęszczone.

Ze zbiorników powietrza, znajdujących się w kościach, pomiędzy mięśniami i w odnogach wchodzących z płuc do jamy ciała, ptaki przedewszystkiem korzystają w ten sposób, że zawartym w nich zapasem powietrza oddychają podczas lotu, utrudniającego im normalne ruchy oddechowe.

Oprócz tego zbiorniki powietrza, mieszczące się pomiędzy mięśniami, wprawiającymi w ruch skrzydła, nagniatane są podczas lotu, niby miechy i, do pewnego stopnia, automatycznie odnawiają powietrze w płucach.

Obok tych przystosowań do lotu występuje cały szereg innych. Ptak bowiem — jak to mówią — jest zbiorowiskiem przystosowań.

Na desce piersiowej mieści się u niego potężny grzebień, do którego są przymocowane mięśnie piersiowe. Pas barkowy rozwinięty jest doskonale; a zrośnięta z licznymi kręgami, nieruchoma miednica umożliwia ukośną postawę podczas siedzenia.

Cały ciężar ptaka ześrodkowany jest podług zasady dźwigni w tułowi: jego mięsisty żołądek zastępuje czynność brakujących zębów; mięśnie nożne rozwinięte są tuż przy tułowi, tak iż same nogi są cienkie i lekkie. Nadzwyczaj sprawne trawienie pozwala ptakowi szybko opróżniać się; jednym słowem możnaby z łatwością wykazać celowość budowy każdego organu, nie mówiąc już o piórach.

Za każdym uderzeniem skrzydeł ptak podnosi się do góry; podnoszące się zaś skrzydło przepuszcza powietrze pomiędzy piórami, nie spotykając skutkiem tego żadnego z jego strony oporu.

Przeciwny wiatr nadyma skrzydła i pozwala zwierzęciu bez wykonywania wszelkiego ruchu szybko wnosić się ku górze; ale mogą ptaki lecieć bez trudności z wiatrem.

Widzimy więc, że już w swej budowie anatomicznej ptaki posiadają niezwykle ułatwienie do lotu.

Zjawia się teraz pytanie, czy twierdzenia o wysokości ptasiego lotu mogą oprzeć się na obserwacjach, Kiedy podążamy wzrokiem za lotem drapieżnego ptaka, to wydaje się, iż unosi się on w niezmierną wysokość; skowronka, wzbijającego się pod niebiosa, również nie zawsze możemy dostrzedz okiem.

Byłoby jednak rzeczą przedwczesną, wyciągać stąd jakieś wnioski; nie wiemy bowiem, czy nie ulegamy złudzeniu skutkiem olśnienia wzroku, lub innych okoliczności.

Daleko pewniejsze są pod tym względem spostrzeżenia żeglarzy powietrznych³⁷⁾.

Spotkano mianowicie podczas wycieczki balonem pewnego orla na wysokości 3000 metrów, a skowronka 1300 metrów. Wogóle, na znacznej wysokości z ptakami spotykano

się rzadko, tak iż można przyjść do wniosku, że po nad 1000 metrów podnoszą się one rzadko; okazało się także, iż gołąb, wypuszczony z balonu na znacznej wysokości, z początku zaczął spadać i zdołał zawisnąć w atmosferze dopiero wtedy, gdy w gęstszych warstwach powietrza znalazł oparcie dla swych skrzydeł.

Wszystkie te jednak fakty nie mówią o wysokości, na której odbywają się przeloty ptaków; a obserwacyj nad nimi posiadamy zbyt mało.

Jednym z nielicznych obserwatorów, którym zdarzyło się obserwować przez pewien czas przelot olbrzymich chmur wędrownych ptaków, był Gätke; dosadnie maluje on przed nami pewną noc październikową, kiedy to ukazał mu się ten niezwykle i wspaniały obraz.

Było to podczas ciemnej, bez gwiazd, nocy, kiedy tylko latarnia morska w nieskończoną — zdawało się — przestrzeń rozlewała przez pochmurne powietrze swe promienie; ciemność, bezwzględna cisza dokoła i świadomość blizkiego sąsiedztwa rozległego morza, budziły w duszy samotnego badacza podniosły nastrój. Ciszę nocną przerwał krzyk ptaka, po którym ozwał się drugi i trzeci; hałas coraz się wzmacniał, aż wreszcie w świetle latarni morskiej, jak iskry, zabłyśły niezliczone chmury przeróżnego ptactwa; jak chmura płatków śnieżnych, zawirowały one dokoła latarni i znów się skryły w nieprzeniknionych ciemnościach.

Znawca ptaków mógł tam dostrzedz skowronki, szpaki, siewki, słonki i wiele innych gatunków; raz ukazała się nawet sowa i w cichutkim locie znikła w ciemności, przy akompaniamencie żałosnego kwilenia drozda, którego sobie wśród ogólnego zgiełku porwała.

Gdy zjawi się księżyc i wyjrzą gwiazdy, wtedy przelot nie wygląda tak wspaniale, ponieważ ptaki lecą wówczas wyżej i nie zbliżają się do światła latarni morskich.

Z obserwacyi Gätke'go wynika, że podczas swych wę-

drówek ptaki nie ciągną wysoko, przynajmniej wtedy, kiedy jest pochmurno.

Obserwacje jego zostały i przez nowsze spostrzeżenia potwierdzone³⁸⁾.

Aeronauci wypuszczali³⁹⁾ z balonu różne ptaki, przyczem zawsze otrzymywano ten sam wynik, że podczas jasnej pogody spuszcza się one na dół.

Jeżeli zaś balon unosił się ponad gęstą warstwą chmur, wtedy wypuszczone ptaki latały w zakłopotaniu na różne strony, znów siadając na balon, z którego jednak zrywały się natychmiast, skoro, zniżając się, mijano chmury, i ukazywała się ziemia.

Tak samo postępowały one i wtedy, skoro napotymano w obłokach lukę, przez którą można było ujrzeć ziemię: oryentowały się wtedy bardzo szybko, wpadały w przerwę pomiędzy chmurami i wracały z powrotem na ziemię.

Jeżeli spostrzeżenia te zestawimy z obserwacjami Gätke'go, to przychodzimy do dość uzasadnionego wniosku, że podczas swych wędrówek ptaki zwykle lecą nie wysoko.

Pytanie, na jakiej wysokości lecą one podczas jasnej pogody, bezwątpienia nie jest jeszcze rozstrzygnięte, lecz w każdym razie można powiedzieć, że, gdy przelot odbywa się nisko podczas pogody mglistej, ptaki lecą prawdopodobnie ze zwykłą szybkością; wynikałoby z tego, że wysokość nie stanowi niezbędnego do szybkiego lotu warunku.

Zatem teoria o wpływie rozrzedzonego stanu atmosfery na znacznej wysokości nie wyjaśnia nam wcale rychłych przelotów.

A teraz zjawia się druga kwestya.

Podczas lotu na wielkiej wysokości ptak może rozejrzeć się w nieznaczej tylko części swojej drogi, w nocy zaś wcale jej nie widzi; czemu więc się to dzieje, że ptaki na tak znacznej odległości lecą w należytych kierunkach?

Pytanie to możemy sobie wyjaśnić sposobem, już tylokrotnie przez nas stosowanym; zastanówmy się mianowicie,

jaką drogą rozwinać się mogła u ptaków skłonność do wędrówek w ciągu minionych czasów.

Istnieje przypuszczenie, iż dzisiejsze ptaki przelotne pierwotnie zamieszkiwały w szerokości bardziej południowej; stopniowo rozmnożyły się one do tego stopnia, iż dla pewnej ich liczby brakło pożywienia.

Brak żeru zwiększał się jeszcze podczas suchej pory roku; w tym czasie wegetacya w Afryce słabnie, a skutkiem tego zmniejsza się przedewszystkiem ilość owadów, które właśnie stanowią główny pokarm dzisiejszych ptaków przelotnych.

Zgłodniałe ptaki zmuszone były zmieniać miejsce swego pobytu i zaczęły się przenosić na nowe miejsca we wszystkich kierunkach w poszukiwaniu żeru i miejsc na założenie gniazd w okolicach mniej zasiedlonych.

Tym sposobem pewna ilość »emigrantów« przeniosła się na północ. Kiedy nastąpił nowy rok niedostatku, przybyła tu druga i trzecia partya z południa; i tu z czasem zrobiło się za ciasno; na nowo zajęty obszar musiał się rozszerzać we wszystkich kierunkach, a zatem i w kierunku północy.

Czy rozprzestrzenianie się to na północ mogło jednak odbywać się wciąż dalej i dalej bez przerwy?

Na pytanie to musimy odpowiedzieć przecząco, gdyż nastąpić wreszcie musiała chwila, że emigranci, przekroczywszy pewną granicę, spotkali się z ostrą zimą, kiedy to ziemię pokryły śniegi, a rzeki ścięły się lodem; znów więc musiał wśród przybyszów głód nastąpić.

A co się tymczasem działo z innymi ptakami?

Te, które pozostały na miejscu w oczekiwaniu lepszych czasów, zginęły, gdyż brak pożywienia trwał zbyt długo, aby można go było przetrzymać; te zaś, które wywędrowały na północ, zachód lub wschód, spotykały się wszędzie z tymi samymi warunkami, sprowadzającymi na nie zagładę.

Uratowały się te tylko, które przypomniały sobie kieru-

nek już raz przebytej drogi, przypomniły sobie ów ład, gdzie wiecznie panuje lato, i ruszyły z powrotem na południe.

Naturalnie, możemy przypuścić, że zwierzęta te, co się zaledwie uratowały od śmierci, nie ciągnęły prędko na północ.

Dobór naturalny, który i tu musiał występować, jest jednak nieubłagany.

Po powrocie swoim na południe ptaki oczywiście znów znalazły się w krainach przeludnionych, tak iż, gdy nadeszła wiosna a wraz z nią i okres gnieźdzenia się, to nie było dla nich wolnego miejsca, ponieważ, jak wiemy, większa część ptaków gniazda swe zakłada w określonych ściśle miejscach, nie znosząc zbyt blizkiego sąsiedztwa swoich rodaków.

Zwyczaj taki posiada np. szpak i mnóstwo innych ptaków; między innymi i nasz łagodny rudzik (*Erithacus rubecula*).

Cóż więc stało się z naszymi ptakami, które w pierwotnej ojczyźnie swojej, jako nowi przybysze, nie znalazły sobie miejsca?

Wiele z nich wcale nie mogło dochować się potomstwa; te mianowicie, które były najłękliwsze i nie chciały lecieć z powrotem na północ; wymarły one skutkiem bezdzietności.

Musiały jednak pomiędzy nimi znaleźć się i osobniki odważniejsze, które przypomniły sobie swoje gnieźdzenie się z roku poprzedniego i odważyły się znów udać się na północ.

Historia powtarzała się z roku na rok.

W przeciągu długich okresów czasu i ze stratą olbrzymich ofiar natura dobrała sobie wreszcie ostrożne i jednocześnie odważne odmiany ptaków: ostrożne, gdyż za zbliżeniem się pierwszych chłódów udawały się wprost na południe, a odważne, ponieważ z nadejściem wiosny odlatywały do swych dawnych miejsc zamieszkania.

W dalszym ciągu czas odbywanych przelotów regulowany był przez dobór naturalny. Ptaki nie mogły wyruszać z południa zbyt wcześnie, gdyż mogły miejsca swego gnieźdzenia się zastać jeszcze pod śniegiem; nie mogły zaś z odlo-

tem nadmiernie zwlekać, ponieważ za małoby miały czasu na wychowanie potomstwa, na przygotowanie go do dalekiej podróży.

Skoro nadszedł czas odlotu, młodzież podążała za swymi rodzicami i poznawała drogę, którą później z kolei mogła wskazywać swemu potomstwu. Wszystkie te osobniki, które nie przedsiębrały takim sposobem wędrówek, musiały wyginąć, a rozwinęły się takie tylko gatunki ptaków przelotnych, które aż do czasów dzisiejszych odbywają swe wędrówki z zadziwiającą stałością i dokładnością⁴⁰⁾.

Początkowo odnajdywanie swej drogi podczas przelotów stosunkowo było łatwem; im bardziej jednak ptasia emigracja posuwała w kierunku północy, sprawa ta stawała się coraz bardziej skomplikowaną i coraz większej wymagała wytrwałości w locie, a odloty tem wcześniej musiały następować.

Ponieważ jednak proces ten rozwijał się stopniowo, doskonalenie się ptaków osiągane było przez to, że najsilniejsze tylko osobniki, odpowiadające coraz trudniejszym warunkom wędrówek, dochowywały się potomstwa, z pośród którego coraz dalej na północ zapuszczały się znów osobniki najwytrzymalsze.

W ten sposób stopniowo osiągnięta została podziwiana przez nas obecnie zdolność do odbywania niezmiernych przestrzeni w bardzo krótkim czasie.

Im wędrówki swe ptaki odbywały szybciej, tem więcej im pozostawało czasu do wysiadki jaj, na przygotowanie dzieci do samodzielnego życia, i tem spokojniej mogły się zająć ich wychowaniem; zatem szybkość lotu doskonaloną była stale przez dobór naturalny. Tu Gätke robi zarzut, iż owa pokrzewka (*Sylvia succica*), o której już była mowa, jako ptak lądowy wykonywa forsowny lot tylko podczas swej wędrówki przelotnej, poza tem zaś nigdy w życiu swoim na dobre ze skrzydeł nie korzysta.

A jak ramię ludzkie skutkiem nieużywania stawać się musi coraz słabszem, tak i w tym wypadku trudno zrozu-

mieć, dlaczego osłabienie to nie następuje u pokrzewki, zdolnej pomimo wszystko do olbrzymich przelotów.

Zapewne — że beczynność osłabia; ale ponieważ z pośród pokrzewek te tylko utrzymywały się przy życiu, które podczas wędrówek leciały szybko, więc dobór naturalny siłę tego gatunku do tego doprowadził stopnia, że nawet beczynność niewiele je mogła osłabić, a w każdym razie nie do tego stopnia, żeby jej do przelotu sił miało zbraknąć.

Ale zwróćmy uwagę jeszcze na jedno.

Gdyby osłabienie lotu skutkiem beczynności skrzydeł miało tu podlegać dziedziczeniu, w takim razie pokrzewki musiałyby stale stawać się coraz słabszymi.

A tego wcale nie widzimy; Gätke więc, rzecz prosta, zarzut swój skierował, nie przeciwko doborowi naturalnemu, lecz przeciwko teorii Lamarck'a.

Zapamiętajmy więc sobie to, jako pierwszy wypadek, kiedy teoria ta nie daje się pogodzić z rzeczywistością.

Dobór naturalny wpłynął jednak na powstanie i drugiej jeszcze osobliwości u ptaków — mianowicie na rozwój zdolności przecucia.

Nie mogły bowiem one wyruszać w drogę dopiero wtedy, kiedy już śnieg i lód wskazały na nadejście zimy, lecz musiały udawać się w drogę jeszcze przed jej ukazaniem się.

Chomik również przewiduje czas głodu i nagromadza w swem gnieździe zboże już w jesieni.

Wreszcie i zmysł oryentacyjny ptaków musiał się doskonalić.

Jakże bowiem bez zmysłu tego zwierzęta mogłyby oryentować się w dalekiej podróży.

Przypomnijmy sobie znowu, jak wytłómaczyliśmy powstanie wędrówek ptasich.

Z rozprzestrzeniających się coraz dalej i dalej na północ ptaków utrzymały się te tylko, które wobec zbliżającej się zimy odlatywały na południe.

Czy nie mogło zdarzyć się, iż w przeciągu setek tysięcy lat za sprawą doboru naturalnego pośród wędrujących ku północy ptaków objawiać się zaczął instynkt, zniewalający ptaki z nadejściem chłódów zawracać wprost na południe? Osobniki takie niezawodnie utrzymałyby się mogły przy życiu, a instynkt taki, w zasadzie nie różniący się od skłonności łososi do puszczenia się na wędrówki przeciwko prądowi wody, drogą dziedziczości ulegałyby coraz większemu rozwojowi.

Czy nie mógłby takim samym sposobem rozwinąć się instynkt udawania się podczas przelotów w prostym kierunku na południe, co doprowadzałyby zwierzęta również niezawodnie do gorących krajów?

Niewątpliwie, dobór naturalny mógłby powołać do życia, tego rodzaju »magnetyzm« i podróżnik po Syberii, Midden-dorf, przypuszczał, że jest on ptakom właściwy ⁴¹).

W zasadzie skłonność taka nie byłaby wcale dziwniejszą od instynktu chomika, nagromadzającego zapasy zboża, lub pszczoły, wznoszącej misterne budowle.

Dostrzeżone fakty jednak wykazują, iż przelotne ptaki udają się na swe wędrówki nie za sprawą jakiegoś magnetyzmu, ponieważ nie lecą one w kierunku prostym, lecz trzymają się określonych dróg, zmieniających nieraz swój kierunek względem stron świata.

Po magnetyzmie zaś można byłoby spodziewać się, iż podlegające mu istoty podążać będą naprzód w kierunku linii jak najprostszej.

Drogi zaś wędrówek ptasich dowodzą nam, że ptaki przelotne znają drogę do starej swej ojczyzny, że wracają one temi właśnie drogami, które przodkowie ich posuwali się naprzód.

Oczywiście, zwierzęta, rozprzestrzeniające się ku północy, zajmowały takie tylko okolice, które zapewniały im niezbędne warunki bytu.

Ptaka morskiego, jeżeli na wybrzeżu miejsca, odpowiednie

do gnieźdżenia się, dokoła już zostały zajęte, nie uda się w głąb lądu, lecz skieruje się wzdłuż brzegu, gdyż tam tylko znaleźć może żywność.

Drogi wędrówek ptaków morskich, jak wiadomo, rzeczywiście idą wzdłuż brzegów morskich, nie przelatują one nigdy ponad większymi lądami, pomimo iż do celu ich przelotów — do zimowych leży krótszaby tędy prowadziła droga.

Takie zbaczanie z prostej drogi u niektórych gatunków znacznie wędrówkę przedłuża.

Świergotek (*Anthus Richardii*) np., gnieźdzący się we wschodniej Syberii, odbywa swe przeloty przez Helgoland do Afryki zachodniej, zamiast wprost przez Chiny ⁴²).

Jakże można byłoby wytłumaczyć sobie wybieranie tego rodzaju bezcelowego kierunku, gdyby nie zgodzić się na przypuszczenie, że drogi przelotów ptasich prowadzą przez obszary dawniejszego rozsiedlenia, przechowane w pamięci z jednego pokolenia na drugie?

Zwierzęta rozpowszechniały się stopniowo coraz dalej na północ w ten sposób, że z każdego pokolenia wśród młodej generacji pewna ilość osobników gnieździła się dalej ku północy, niż ich przodkowie.

A zatem, im dalej ku północy obecny gatunek przelotnego ptaka zamieszkuje, tem więcej siedlisk swych przodków musi on minąć podczas powrotnych swych wędrówek.

Siedliskami zaś temi mogły być takie tylko miejsca, gdzie zwierzęta znajdowały niezbędne dla siebie warunki bytu.

Drogi wędrówek ptaków idą właśnie przez takie tylko miejsca, gdzie leżą obszary dawniejszego ich zamieszkania.

Dowodzą tego drogi wszystkich przelotnych ptaków.

Ptaki rzeczne wędrują wzdłuż rzek, a również ponad wysokimi górami, gdyż tam właśnie bywają strumienie i jeziora, dostarczające im żywności, podczas gdy ptaki błotne takich miejsc wysokich, nie mających bagien, unikają.

Ptaki lądowe lecą szerokim szlakiem ponad lądem, za-

trzymując się tylko nad morzem, by wyruszyć dalej wzdłuż jego wybrzeży.

Że jednak europejskie ptaki lądowe przelatują przez pewien obszar wodny, mianowicie przez Morze Śródziemne, wynika to stąd, że nie zawsze wszak była woda tam, gdzie obecnie jest morze; w dawniejszych epokach geologicznych istniały przesmyki pomiędzy Afryką i Europą zarówno tam, gdzie leżą Malta i Sycylia, jak i przez Gibraltar.

Tędy właśnie mogło ptactwo stopniowo rozprzestrzeniać się na północ, i rzeczywiście przeloty przez morze odbywają się obecnie tak jednym, jak i drugim szlakiem ⁴³).

Historia wędrówek ptasich — powtarzamy raz jeszcze — odbyć się mogła w następujący sposób.

Para ptaków wędruje na północ, produkuje tam potomstwo i w jesieni powraca z niem znowu do poprzedniego swego siedliska.

Na wiosnę wszystkie razem udają się do zeszłorocznego miejsca gnieźdżenia się; część młodzieży udaje się jeszcze dalej na północ, dla obrania sobie nowego siedliska. Dla nich podróż powrotna w jesieni składać się będzie z dwóch części. Pierwszą, dłuższą odbyły one już dwukrotnie ze swymi rodzicami; drugą zaś stanowić będzie przestrzeń pomiędzy gniazdem, w którym siedziały na jajach, a swem własnem miejscem urodzenia.

Obie te części dla najmłodszej generacji stanowią znów pierwszą część ich pierwszej wędrówki; druga zaś przybędzie im podczas ich osobistej wyprawy na północ.

Skutkiem tego, że w każdym następnem pokoleniu przybywa nowy, chociaż może i nieznaczny dystans drogi, z biegiem niezmierzonych okresów czasu powstała olbrzymia droga, odbywana podczas przelotów przez nasze ptaki wędrowne.

Ponieważ zaś w każdym pokoleniu droga ta przedłuża się stosunkowo nieznacznie, więc dobór nie tworzy tu nadmiernych trudności w walce o byt.

Zawsze znaleźć się muszą wśród ptaków i takie osobniki, które zdolne są do odbycia nieco dłuższej podróży.

Rozwój zdolności do długiego lotu i dzisiejsza wysoka sprawność zmysłu orientacyjnego osiągnięte zatem zostały przez bardzo powolne stopniowe doskonalenie.

Zmysł orientacyjny polega przedewszystkiem na bajejcznej pamięci, która ze słabych zaczątków podczas coraz to dłuższych wędrówek wciąż coraz to silniej się rozwijała.

Odrzucając stopniowy rozwój pamięci, nie byłibyśmy obecnie w stanie pojąć, jakim sposobem ptaki mogłyby zachować w pamięci te drogi, które pod kierunkiem rodziców swoich przebyły wszystkiego dwa razy w życiu.

Pamięć polega tu jednak nie tyle na postrzeganiu drogi, idącej ponad okolicami, ile przeważnie na zdolności wykonywania w locie różnych zwrotów; ze zdolnością tą musi być związany zmysł orientacyjny, umożliwiający zwierzętom niezgubienie kierunku podczas różnych takich zboczeń.

Że ptaki przelotne orientują się w znacznej mierze, i nie widząc ładu, dowodzi tego fakt, że przeloty odbywają się często podczas nocy.

Muszą one wszakże, chociażby i niejasno widzieć ziemię, w przeciwnym bowiem razie, podnosiłyby się już nad chmury i podczas mglistej pogody nie leciałyby nisko.

Niezmierny rozwój pamięci u przelotnych ptaków nie stanowi nic nadzwyczajnego.

I wśród ludzi bywają »pamięciowi artyści«; któż nie słyszał np. o owym indyaninie, który raz tylko wysłuchał długiej opowieści i następnie dosłownie ją powtórzył.

Gdyby okoliczności mogły tak się ułożyć, że tylko tacy ludzie utrzymaliby się przy życiu, wtedy wytworzyłyby się niebawem na ziemi takie pokolenie ludzi, których pamięć nie miałaby granic.

To też i w zmyśle orientacyjnym ptaków, umożliwiającym im utrzymanie właściwego kierunku podczas lotu bez

jakichbądź podpadających ich oczom wytycznych punktów, niema nic nadzwyczajnego.

Bywają ludzie, którzy znakomicie orientują się w lesie bez wszelkich dróg i ścieżek, a indyanie podobno prawie nigdy nie błędzą.

Ręczono nam również⁴⁴⁾, że psy, przewiezione w zamkniętych powozach lub w wagonach na odległość godziny drogi i wypuszczone następnie na wolność, przybiegały najkrótszą, nigdy nie widzianą drogą z powrotem do domu.

Mamy więc tu wypadek, zupełnie podobny do przelotów ptaków, które, chociaż przebyły odległą drogę z rodzicami swymi podczas ciemnej nocy, tak dokładnie zapamiętały jej kierunek, że w następnym roku mogą odbyć ją już bez wszelkiego kierownictwa i nigdy nie błędząc.

Należy w końcu zauważyć, że odnajdywanie należytego kierunku podczas odległych wędrówek znakomicie ułatwia jeszcze ptakom przelotnym ich skłonność do życia towarzyskiego, występująca u nich ze szczególną siłą na czas odlotu, tak iż w drogę ruszają one pospołu wielkimi stadami.

Czy staje przy tem na czele stary osobnik, z wielokrotnego doświadczenia już lepiej od innych z drogą obeznany, jest to kwestya, znów poddana wątpliwości⁴⁵⁾. Byłoby to, jakeśmy widzieli, nawet zbyt cennym; w każdym razie wędrówki stadami sprawę tę ułatwiają, gdyż większa ilość zwierząt nie tak łatwo zbłądzi, jak mniejsza; do tem skuteczniejszego zaś osiągnięcia pożądanego celu znakomicie przyczynia się przy tem rozwinięta u ptaków zdolność wzajemnego porozumiewania się.

Żądza wędrówek wpojona zatem została ptakom przelotnym przez nieuniknioną konieczność. Okupiły one tę, wspa- niale udoskonaloną umiejętność niezliczonymi ofiarami.

I przodków wielu dzisiejszych narodów Europy do wędrówek zniewalała konieczność.

Zmuszeni oni byli do opuszczania swej ojczyzny, nie

mogącej podolać liczebnemu ich przyrostowi i otoczonej przez narody obce.

Zapędzili się oni w krainy, gdzie gorące słońce stopiło niby śnieg, ich północną potęgę, i gdzie o ich jasny majestat obły się ciemne fale narodów południowych.

Tym sposobem zginęły narody bohaterów.

Lecz pozostały inne.

I dziś jeszcze panują na obczyźnie wnukowie owych walecznych marynarzy, którzy na okrętach smoczych przebyć mieli morze.

A w sercu Europy na swojej ziemi zamieszkuje naród, czujący w sobie dość zdrowia i siły, by powstrzymać napór nacierających nań sąsiadów.

ROZDZIAŁ IV.

Gady i Płazy.

Dla badacza, który się zagłębi w tajemnicę budowy przyrody, świat organizmów przedstawić się musi w nieskończonej różnorodności.

Zrzecby się on jednak musiał bezradnie wszelkiego wniknięcia w jego tajniki, gdyby w mowie swej nie posiadał środków, wiodących do upraszczania i udostępniania rzeczywistości.

Jednym wyrazem określa on niezliczone mnóstwo tak różnorodnych zwierząt, usuwając różnice, uwzględniając tylko cechy wspólne poszczególnym osobnikom.

Wyraz »lis« daje możność objąć myślą niezliczoną ilość zwierząt, rysując w wyobraźni wszystko to, co jest zwierzętom tym wspólnego.

Przyrodznawstwo idzie tą drogą coraz dalej. Notuje ono cechy wspólne a pomija indywidualne wśród coraz szerszych grup zwierzęcych.

Zbadano cechy wspólne u lisa, wilka, łasicy i kuny i oznaczono te zwierzęta mianem »drapieżców«.

Wszystkie gatunki zostały ugrupowane w takie »rzędy«. Z pośród wszystkich takich rzędów wybrana została pewna ich liczba, mająca cechy wspólne i objęta nazwą »klasy«.

»Klasy« ugrupowane zostały w »typy«; dla typów np. kręgowców charakterystycznym jest to, co jest wspólnego pięciu stanowiącym go klasom: ssakom, ptakom, gadom, płazom i rybom, mianowicie wewnętrzny szkielet osiowy.

Cechy tej brak innym typom, przedstawiciele których najwyżej mają twardy szkielet zewnętrzny.

Zasługę tę musimy przyznać darwinizmowi, który wykazał, że w poznawanej przez nas przyrodzie żadnych »gatunków« właściwie niema, a jest tylko wielka ilość poszczególnych osobników, z których żaden nie jest identyczny z innymi. Darwin wskazał również, że nie zawsze bezwzględnie stałym jest to, co jest wspólnego pewnym formom i co nam umożliwia połączenie je w jeden gatunek.

Jeżeliśmy np. stwierdzili, że »długie uszy« stanowią cechę wspólną pewnemu szeregowi osobników i oznaczyliśmy je dlatego mianem jednego gatunku, różniącego się od innych gatunków, o uszach krótkich, to jednak w rzeczywistości spotykamy się również ze zwierzętami, mającemi uszy umiarkowanej długości. Zwierzęta takie z równą słuszością zaliczoneby być mogły, tak do jednego, jak i do innego gatunku. Chociaż Darwin z jednej strony obalił przekonanie o stałości gatunków, to jednak z drugiej strony uzasadnił i ustalił pojęcie gatunku.

Dawniej przyjmowano bezkrytycznie, jako coś pewnego, wszystkie cechy wspólne, łączące pewne postacie w gatunki, gromady i t. p.

Darwin zaś, a zresztą i inni badacze jeszcze przed nim postawili sobie za zadanie wyjaśnić, dla czego to w świecie organicznym występują cechy wspólne.

Dwa prawa wyjaśniają nam wspólny plan budowy świata zwierzęcego.

Pierwsze — to prawo przystosowania; poniżej zobaczymy, że nawet tak różne zwierzęta, jak robaki i pająki, pod wpływem jednakowych warunków mogą stać się z wyglądu bardzo podobnemi.

Drugie prawo — to dziedziczność.

Podług niego, zwierzęta tem więcej mają cech wspólnych, im bliżej są z sobą spokrewnione. O prawdziwości jego każdy może przekonać się z przykładów życia ludzkiego.

Wprawdzie nie jest ono tak proste, jak się na pierwszy rzut oka wydawać może; zobaczymy później, kiedy się zajmujemy zjawiskami dziedziczności, że niekiedy bardzo dalecy krewniacy mogą być więcej do siebie podobni, niż rodzeństwo.

Dzięki prawu dziedziczności systematyka świata zwierzęcego, która się dawniej opierała na gruncie cech wspólnych, pozostanie na ogół tą samą, chociażbyśmy zechcieli ją zbudować na podstawie bliższego lub dalszego pokrewieństwa.

Istnieją wszakże pewne wyjątki, dające się wytłumaczyć na podstawie pierwszego prawa.

Dawniej łączono razem i zwierzęta, posiadające podobną powierzchowność, osiągniętą, jako przystosowanie do jednakowych warunków.

Im bliżej jednak je poznawano, tem więcej odnajdywano w nich cech wspólnych z innymi zwierzętami, tak iż obecnie wypadło je przenieść do innych gromad, do innych klas.

Takie cechy wspólne, dające się wyjaśnić prawem dziedziczności, wyciskają głębsze na zwierzętach piętno, niż te, które powstały na drodze zewnętrznego tylko przystosowania.

Dzisiejsza więc systematyka dąży do uszeregowania zwierząt wyłącznie na podstawie prawa dziedziczności, uważając wszystkie zwierzęta za członków olbrzymiej rodziny i stawiając obok siebie te z nich, które najbliższej są z sobą spokrewnione.

Systematyka zwierzęca została więc przez Darwina ugruntowaną wewnętrznie, a cechy wspólne, na których się ona opiera, naukowo prawem dziedziczności wyjaśnione.

Rozdział niniejszy poświęcamy aż dwom klasom — gądom i płazom, a tem łatwiej możemy je tu połączyć, że obie

klasy w kraju naszym reprezentowane są nieznaczną ilością gatunków.

Gady i płazy wymagają ciepła, gdyż w miarę tego, jak temperatura ich krwi podnosi się, zależnie od zwiększających się upałów, i działalność ich życiowa potęguje się.

Im bardziej posuwać się będziemy na południe, tem większe będzie występowało bogactwo gatunków obojga klas; przytem okazałość ubarwienia ich i wielkość rosną w stosunku do przedłużania się lata.

Największe olbrzymy z pośród gadów i najpotężniejsze płazy zamieszkują tam, gdzie promienie słoneczne padają na wilgotne lasy podzwrotnikowe, wywołując prawie nie do zniesienia dla nas gorąco.

Niby żywe lłany pełzają przez zarośla węże; w szerokim strumieniu zaczął się krokodyl, wyczekując na przyjsięcie tu spragnionych wody zwierząt, a wśród wody rozlegają się przypominające ryk wołu głosy żab tropikalnych.

Kiedyś i u nas było inaczej.

Przed wielu tysiącami lat w t. zw. okresach jurskim i kredowym i w naszej szerokości żyły liczne i potężne gady.

Gdzie dziś wiatr na żyznych łąkach porusza fale zbóż, tam pędził on wówczas bałwany szerokiego morza.

Na owych wodach przeszłości pływał kolosalny gad *Pleziosaurus*, o potężnych jak wiosła kończynach. Na długiej, siedmiometrowej szyi spoczywała uzbrojona w ostre zęby głowa; wznosiła się ona wysoko ponad wodą, a kiedy, nic nie przeczuwając, przepływały w pobliżu ryby, zanurzała się gwałtownie w głębie, by z pojmaną zdobyczą znów się ukazać na powierzchni.

Nie mniej niebezpiecznymi dla ryb, a jeszcze bardziej dla mątw, tych polipokształtnych mięczaków, były *Ichtyosauury*.

Z kształtu i wielkości podobne do delfinów, uwijały się te gady po morzu całemi stadami.

Zresztą i na lądzie występowały gady.

Ciężkim krokiem przedzierały się przez krzaki olbrzymie Dinosauury, z pomiędzy których komicznie drobną głową wyróżniał się dwunastometrowy *Cetiosaurus* ⁴⁶⁾.

Potężnem zwierzęciem był i *Iguanodon*.

Olbrzym ten, tak jak dzisiejsze kangury, opierał się na silnych tylnych nogach i na ciężkim ogonie, obrywając w wielkiej ilości dokoła siebie małemi swemi przednimi kończynami liście i wkładając je do swego, podobnego do końskiego pyska.

Dinosauury bowiem, pomimo swej olbrzymiej wielkości były niewinnymi trawożercami.

Strasznymi wrogami ich były *Megalosauury*, kolosalne drapieżce, uzbrojone w ostre jak noże zęby.

I trzeci żywioł — powietrze — ożywiony był podówczas gadami. Z drzewa na drzewo przelatywały *Pterosauury*, rozpościerając swą błonę lotną, ciągnącą się od niezwykle długiego piątego palca kończyn przednich do nóg, a nawet aż do ogona.

Najlepiej znanym z tych jaszczurów latających jest *Pterodactylus*; wielkość jego była dość umiarkowana, zato jego krewniaków rozpostarte skrzydła dochodziły do 7 metrów długości.

Jeżeli chcemy poznać czas rozkwitu płazów, to musimy jeszcze dalej cofnąć się w przeszłości ziemi. Klasa ta przez największe postacie reprezentowaną była w okresie permskim i triasowym.

Potężnemi temi zwierzętami były *Stegocephale*, które na zdobycz czyhały na brzegach morskich wśród zarośli skrzypów.

Metrowej prawie długości paszcza *Mastodonsaura* uzbrojoną była w liczne ostre zęby; brzuch i czaszka osłonięte potężnemi tarczami ochronnemi, oprócz zaś pary oczu, posiadał potwór ten na środku czoła jeszcze trzecie — oko Cyklopowe.

Fakt, iż w rozwoju historycznym ziemi płazy występowały wcześniej od gadów, dowodzi, że drugie powstały z pierwszych.

Wogóle geologia wykazuje, iż występowanie kolejne pięciu klas kręgowców w historii świata zwierzęcego odbywało się w tym porządku, jaki przyjęty został przez naszą systematykę.

Najstarsze ze znanych nam znalezisk geologicznych zawierają wyłącznie ryby, które następnie przybierają coraz bardziej różnokształtną postać.

W okresie węglowym zjawiają się pierwsze płazy; w późniejszych epokach — gady; w jurze spotykamy pierwszego ptaka, owego właśnie Archaeopteryxa, o którym już mówiliśmy; ssaki zaś — szczyt swego rozwoju osiągają dopiero w trzeciorzędzie.

A jednak, zauważyć ktoś może, — ryby są to już zwierzęta o wysokiej organizacyi; podług naszej zaś teoryi początkowo mogły istnieć tylko istoty o budowie zupełnie prostej.

Jakim więc sposobem ryby znajduwać możemy już w najstarszych warstwach skorupy ziemskiej? ⁴⁷⁾

A oto dlatego, że te warstwy, które z pośród zbędnych naukowo rzeczywiście są najstarszemi, w rzeczywistości pochodzą z tych epok, przed którymi upłynęło już wiele innych; nie mamy jednak z owych czasów żadnych faktycznych danych.

Księga historii organizmów rozpoczyna się dla nas od tego czasu, kiedy już ziemia zamieszkaną była przez niezmierne bogactwo istot.

Oprócz ryb, były już tam skorupiaki, mięczaki i inne zwierzęta, których rozwój z istot najniższych trwać musiał niezmierzone okresy czasu.

Z początku mogły być tylko kłaczki żywej substancji; a z niezliczonymi szeregami przeobrażeń, które od nich doprowadziły do ryby, nie mogą iść w porównanie o wiele, wiele krótsze szeregi pokoleń pomiędzy rybami i ssakami, któreśmy poznali w zbędnych pokładach.

Możemy więc powiedzieć, że te stroniczki z archiwum

historycznego naszej ziemi, które się do naszych czasów przechowały, obejmują tylko »czasy nowsze« życia, podczas gdy historje: »starożytna« i »średniowieczna«, są i z pewnością na zawsze pozostaną dla nas nieznane.

Z warstw geologicznych starsze leżą głębiej od młodszych, najmłodsze zaś — na samym wierzchu.

Kiedy zaś geologowie, badając te pokłady, zagłębiali się w skorupę ziemską coraz dalej i dalej i w starszych pokładach wciąż jeszcze spotykali się ze szczątkami zwierząt, raptem pod najstarszemi z zawierających w sobie ślady zwierzęce okazały się inne warstwy, absolutnie ich pozbawione.

Co do tych »pustych« mas skalnych i do dnia dzisiejszego istnieje jeszcze różnica zdań pomiędzy badaczami.

Jedni widzą w nich — stężoną skorupę ziemi czyli kożuch, który utworzył się na powierzchni niegdyś zupełnie ognisto-płynnej a później oziębionej planety naszej.

W tych zięjących ogniem czasach niemożliwem było istnienie żadnych istot żywych; kwestya więc tylko, co się stało z warstwami, które powinny leżeć pomiędzy tą pierwotną skorupą a pokładami, zawierającymi najstarsze szczątki zwierzęce. Luka ta jest olbrzymia. Gdzie zaś są brakujące pokłady — tego nikt powiedzieć nie może.

Wielu utrzymuje, że kryją je głębie morskie; inni przypuszczają, że one to właśnie utworzyły górne warstwy owych skał »pustych«, w których w przeciągu niezmierzonej otchłani czasu, skutkiem ciśnienia i rozkładu, wszelkie szczątki zwierzęce zostały zniszczone.

Tak czy owak, musimy liczyć się z faktem, że niedostępną jest historia czasów od powstania życia na ziemi aż do utworzenia owych zwierząt wysoko organizowanych.

Jakżeż niekompletne są zdobycze i z czasów znanej nam przeszłości ziemi.

W tak zwanych skamieniałościach — szczątkach lub odciskach zwierząt zamierzchłych czasów — przechowały się wogóle tylko twarde części organizmu.

Wszystkie zatem zwierzęta, pozbawione szkieletu, nie mogły zostawić po sobie żadnych śladów. Znane zaś nam istoty stanowią zaledwie nieznaczny ułamek ówczesnego świata zwierzęcego. Warstwy bowiem, zawierające w sobie skamieniałości, powstają wyłącznie na dnie zbiorników wodnych.

Rzeki porywają z sobą z gór kamienie, rozdrabniając je na delikatny muł i unosząc do morza; tam osiada on na dnie i zasypuje opadające również na dół trupy zwierzęce.

Pokłady te mułu stopniowo przeistaczają się w twarde skały, zawierające szczątki organiczne; kiedy zaś morze ustąpi, skały, wyłaniając się, wytwarzają nowy ląd, fałdując się zaś na powierzchni — góry.

Kiedy taka nowa warstwa w ciągu długiego okresu czasu przeleży na suchym lądzie, a potem morze zaleje ją na nowo, wtedy zaczyna układać się na niej warstwa następna.

Od organizmów, pogrzebanych w warstwie poprzedniej do istot przechowanych w następnej, upłynąć musiał długi okres, trwający tyle czasu, ile warstwy stare leżały na lądzie suchym.

W ten sposób dają się wytłomaczyć luki w szeregach form przejściowych pomiędzy skamieniałościami jednego gatunku a innych. Ten jedyny sposób przechowywania się resztek zwierzęcych wskazuje nam, że zwierzęta lądowe nie mogły przekazać nam o sobie żadnych danych; chyba w takich tylko wypadkach, jeżeli dostały się do wody i spoczęły na jej dnie.

Okolicznością, zmniejszającą ilość przechowanych do naszych czasów szczątków zwierzęcych, być musiało to, że nie wszystkie morza zasilane były wodą przez rzeki, dostarczające im mułu, wobec czego opadające na dno trupy zwierzęce, pozostając bez przykrycia mulistego, musiały uleść zniszczeniu; nie mogły wreszcie przechować się one w takich szczątkach,

które pogrzebane zostały w miejscach, zasypywanych przez rzeki grubym, wszystko rozcierającym gruzem.

Kiedy zaś pokłady, zawierające w sobie skamieniałości, wyłoniły się z morza, wtedy podlegały nowym rujnującym czynnikom.

Wiele zniszczenia dokonały: zwietrzenie, deszcze, zalewy, działalność fal morskich; porywane przez rzeki, ulegały one rozdrabnianiu, znów przeistaczając się w muł i rozpoczynając na nowo dokonany już raz obieg.

Podczas pękania i fałdowania skorupy ziemskiej przy wypiętrzaniu olbrzymich gór, szczątki nieraz zostały zgniecione i zmienione nie do poznania.

Pomimo to niezmierne bogactwa dziś jeszcze ukrywa morze; inne leżą w łonie nieznanymi krajów.

Jeżeli więc wobec tego wszystkiego pomyślimy tylko sobie, jak niewiele z wypadkowo znalezionych »skarbów« dostało się do rąk uczonych, to nie będziemy się dziwili, że brak nam skamieniałości wielu form przejściowych.

Nie możemy liczyć na to, by udało się zebrać szczątki długiego szeregu przodków jakiegobądź gatunku zwierzęcego i wykazać naocznie, jak on stopniowo rozwijał się z innego gatunku.

Teoryi pochodzenia nie moglibyśmy podawać w wątpliwości i wtedy, gdyby nie odnaleziono wcale szkieletów ludzkich takich, w których przeważałyby cechy nie człowiecze.

Kiedy zaś obecnie szkielet taki został znaleziony, kiedy słynne ślimaki Steinheimera ⁴⁸⁾ dowiodły przeistoczenia jednego gatunku w drugi we wszystkich stopniach przejściowych, kiedy wreszcie czaszka z Neandertalu i inne szczątki ludzkie złożyły świadectwo o człowieku pierwotnym, to tem większą winniśmy przypisywać wagę tym szczęśliwym wypadkom, które posiadanie takich zdobyczy umożliwiły.

Powtóre — i dlatego jeszcze wierzyć musimy w zupełności teoryi ewolucyjnej, że geologia pomimo jej braków, wymownie świadczy o słuszności tej teoryi.

Ze zdumieniem obserwujemy szczątki owych potwornych gadów i zadajemy sobie pytanie, jak się to stać mogło, że takie olbrzymie twory zaginęły.

Jakoż widzimy, że ku końcowi okresu kredowego występują olbrzymie żarłaczce, wynoszące około 25 metrów długości; domyślać się więc możemy, że to one przyprawiły o zgubę wielu ichtyozaurów.

Jakim jednak sposobem żarłaczce mogły osiągnąć takie rozmiary w tym samym czasie, kiedy gady oddawna już panowały na morzu i zagrażały ich dawniejszym, prawdopodobnie mniejszym przodkom?

Trudno bowiem przypuścić, żeby rozwój żarłaczy iść miał naprzód w szybszym tempie, niż owych smoków morskich.

W pierwszym już rozdziale widzieliśmy na przykładzie stosunku lisa do zająca, że dwa gatunki, pozostające w jednej biocenozie (w jednym zbiorowisku) nie mogą się wytępić, ponieważ spotęgowanie jednego gatunku pociąga za sobą niezwłoczne udoskonalenie uzbrojenia drugiego.

Starano się jednak na przykładzie udowodnić, że jeden gatunek, pozostając przez całe tysiące lat we współżyciu z drugim, może go jednak w końcu doprowadzić do wymarcia⁴⁹⁾.

Wypadek taki miał zajść pomiędzy *Machärodusem* i *Glyptodontem*, amerykańskimi ssakami okresu trzeciorzędowego.

Glyptodonta — były to zwierzęta trzymetrowej długości, podobne do dzisiejszych pancerników; w miarę powiększania się ciała pancerz ich rozwijał się coraz silniej i, coraz bardziej grubiejąc, przykrywał swego właściciela, jak tarcza przykrywa żółwia.

Tarcza ta była znakomitym środkiem obrony przeciwko większej części wrogów, ale nie przeciw *Machärodusowi*, olbrzemiemu tygrysowi, który, powiększając się również coraz bardziej, wbijał ostre, jak nóż niezmiernie długie kły w swą ofiarę i wysysał ją, ponieważ olbrzymie zęby uniemożliwiały rozszarpywanie zdobyczy.

Wiemy jednak dobrze, że tak pancerz, jak i kły mogły doskonalić się na drodze doboru naturalnego, t. j. że jak z jednej strony z pośród *glyptodontów* te tylko dłużej żyły i znajdowały możliwość rozmnażania się, które uzbrojone były w pancerze, nie ustępujące przed zębami większej części tygrysów, podczas gdy osobniki upośledzone wymierały, tak z drugiej strony z pośród tygrysów te tylko mogły utrzymać się przy życiu, które kłami swymi zdołały przebijać twarde pancerze *glyptodontów*.

To współubieganie się w rozwoju trwałoby musiało bez końca i nigdy nie mogłoby dojść do tego, żeby »i najmniejszy pancerz nie dawał już żadnej bezpiecznej ochrony, a najpotężniejsze *glyptodonta* stopniowo miały zostać wytępione«⁵⁰⁾.

Dobór naturalny w tym tylko razie mógł zbroję pancerników doskonalić, jeżeli znajdowała się ona w tym stadium rozwoju, kiedy dalsze nieznaczne zgrubienie czyniło ją wytrzymałą wobec zębów pewnej liczby tygrysów.

Podobać zaś wszystkim *glyptodontom* tygrysy mogłyby wtedy, gdyby rozwojem swych zębów pod względem długości mogły je o kilka pokoleń wyprzedzić; byłyby to w rozwoju zębów skok naprzód, a nie stopniowy powolny rozwój.

Skoków zaś przy doborze naturalnym przypuszczać nie możemy; nie pozostaje nam więc nic innego, jak szukać innej przyczyny wymarcia *glyptodontów*.

Możnaby wprawdzie utrzymywać, że w naturze zwierząt leżą pewne granice, powstrzymujące zmienność organów do nieskończoności — hamulec, powstrzymujący rozrost drzew aż do nieba.

W rozdziale VII zobaczymy jednak, że piękny ten frazes nie może nam nic wyjaśnić, tak iż całe to przypuszczenie musimy odrzucić.

Kiedy zaś wyginęły pancerniki, wtedy, rzecz prosta, skończył się dobrobyt i *Machärodontów*, dla których one były

jedynym źródłem pożywienia; długie ich zęby bowiem nie zdadne były do rozszarpywania innych zwierząt, jak to czyniła reszta drapieżców.

Czy nie było jednak rzeczą możliwą, żeby na drodze doboru naturalnego zęby uległy stopniowej redukcji?

Było to już dlatego niemożliwe, że zęby były za długie na to, żeby nieznaczne zmniejszenie, jakie występuje u odmian, dało już możność zwierzętom tym żywić się inaczej i uchronić się od śmierci głodowej.

Obadwa te gatunki wpływając wzajemnie na swą zmienność, zginąć mogły tylko skutkiem jakiegoś wypadku.

Ogólnie możemy nawet powiedzieć, że tylko zewnętrzne przypadki wpływają dodatnio lub ujemnie na stosunki wzajemne, istniejące pomiędzy gatunkami.

Jeżeli np. w poprzednim przykładzie, wziętym z życia lisa i zająca, skutkiem jakiegobądź okoliczności rozmnożą się niezmiernie myszy, wtedy żywiące się niemi lisy skutkiem obfitości pożywienia również silnie się rozmnożą.

Jeżeli zaś skutkiem jakiegobądź choroby myszy wymrą, wtedy lisy zmuszone będą w poszukiwaniu żeru zwrócić się wyłącznie do zający, które mogą zostać w ten sposób zupełnie wytępione.

Przykład ten wskazuje nam dosadnie, czem może być spowodowane wymarcie jakiegobądź gatunku; mianowicie — nagłymi wypadkami.

Stopniowo występującego niebezpieczeństwa gatunek może uniknąć, podlegając również stopniowym zmianom.

Stopień niebezpieczeństwa zawsze musi być tylko taki, żeby niektóre odmiany danych zwierząt mogły mu nie uleść; w następnym zaś pokoleniu nie powinno niebezpieczeństwo znów o tyle się zwiększyć, żeby nowe odmiany nie mogły go uniknąć.

W przeciwnym bowiem razie — jeżeli niebezpieczeństwo wystąpi raptem, lub zwiększać się będzie skokami, wtedy wymrzeć może cały podlegający mu gatunek, ponieważ może

nie być ani jednej tak licznej odmiany, by zdołała się uratować.

Tak samo i w naszym powyższym przykładzie zmniejszenie się ilości myszy jest zjawiskiem nagłym, sprawiającem, że zające znalazły się odrazu wobec przeważającej liczby wrogów, którzy przedtem kiedy niekiedy tylko brali sobie daninę z rodzaju zającego.

Zającom zabrakło po prostu czasu na wyrobienie w sobie takich zmian, by liczebnością utrzymać się na poziomie lisów, nie miały bowiem możności tak spotęgować swej płodności, by znaczna strata mogła zostać pokryta.

Nie było czasu na dokonanie doboru.

Jeżeli przypuścimy, że coś podobnego zaszło i w bycie ichtyozaurów, to zrozumiemy ich wymarcie.

Najprawdopodobniej, do morza gadów zawędrowały z innych stron w wielkiej ilości żarłacz, co znów spowodowanem być mogło przez jakiegobądź zmiany geologiczne.

Rozmnożyły się one tam kosztem ichtyozaurów do tego stopnia, że te wkrótce zupełnie zostały wytępione.

Żarłacz zaś nie mógł raptem zredukować swojej płodności i rozmiarów i dla braku pożywienia — same musiały wyginać.

Widzimy więc, że gatunek zwierzęcy wyginać może skutkiem raptownie zjawiającego się wypadku, jak w naszym przykładzie — skutkiem najścia żarłaczy.

W podobny sposób działają i wypadki zmian fizycznych.

Bogata roślinność epoki jurskiej i kredowej ustąpiła swe miejsce olbrzymim przestrzeniom stepowym, skutkiem czego roślinożerczym dinosaurom zabrakło pokarmu, przez co spowodowane było wymarcie tych gadów.

O zagładzie ich nie wiemy nic pewnego; nie powinniśmy jednak zapominać, że mogłyby one przeistoczyć się w drobniejsze postacie, gdyby wspomniana zmiana w wegetacji następowała stopniowo, a coraz mniejsze osobniki, zatem

takie, które najmniej potrzebują pożywienia, znajdowały dla siebie najbardziej sprzyjające warunki bytu.

Że nie mogły one utrzymać się przy swojej poprzedniej wielkości — sprawić to mogła i ich szczególna z grubych kości zbudowana czaszka, która wprawdzie dobrze chroniła mózg od uszkodzenia, wyróżniała się jednak małą pojemnością.

W stepach zaś odpowiednio do tej energii życiowej, której wymagają warunki ruchu i samoobrony, mały mózg stanowczo wystarczyć nie może.

Pterosaury, w samej rzeczy, nie uległy przeobrażeniom, lecz wymarły, gdyż ptaków nie uważamy za ich potomków.

Te latające jaszczury ciała miały nagie; przyczyny więc ich wymarcia można szukać także w raptownym oziębieniu się klimatu.

Szybki zwrot do znaczniejszych chłódów nie dał im czasu na zaopatrzenie się dla ochrony w pióra, jak tego dokonali ich krewniacy-ptaki.

Wszystkie gady wystawione są w wysokim stopniu na wpływ chłódów; najwyraźniej dowodzą tego nasze jaszczurki, które całą pełnię swej żywotności wykazują dopiero na skwarze słonecznym.

Olbrzymie postacie gadów trzymały się również tylko w gorących krajach; obecnie tylko w pasie międzyzwrotnikowym występują większe ich gatunki.

Zmiana klimatu, zachodząca w danym kraju, może więc doprowadzić bądź do wytworzenia odmiany gatunkowej, bądź w razie, jeżeli zmiana ta odbywa się szybko, do wymarcia gatunku.

Istnieje jednak trzecia możliwość.

Gatunek emigruje.

Takim sposobem np. zwierzęta i rośliny, które w okresie lodowcowym przystosowały się w Niemczech do chłodnego klimatu, cofnęły się na północ i na góry alpejskie, gdzie zachowały się i do czasów dzisiejszych.

Nieliczne tylko gatunki uległy zmianom i istnieją na miejscu w nowych warunkach w dalszym ciągu.

Już w pierwszym rozdziale wykazaliśmy, że, jeżeli same warunki fizyczne zmieniają się, to i świat zwierzęcy musi ulegać zmianom.

Dotyczy to zarówno wahań klimatycznych, jak i przeobrażeń wulkanicznych, wysychania mórz, obniżania się łądów, powstawania gór z fałd skorupy ziemskiej; wreszcie i zmiany kulturalne człowieka odgrywają tu ważną rolę.

Większa część czynników tych może występować powoli, i dlatego wpływa nie na wytępienie, lecz na przeobrażenie gatunków zwierzęcych.

Kultura, jakkolwiek jej działanie jest stosunkowo szybkie, może również wywołać zmiany w gatunku zwierzęcym, ale tylko w tym razie, jeżeli nieznaczne zmiany wystarczają, aby gatunkowi w nowych warunkach zapewnić istnienie. Za przykład służyć może wymieniony już poprzednio kos (*Turdus merula*).

Bywają jednak takie zmiany, które zachodzą zupełnie powoli, a pomimo to przyczyniają się do wytępienia zwierzęcego gatunku.

Kiedy np. łąd zanurza się w morze, co się przecież odbywa powoli, wtedy zwierzęta lądowe muszą zginąć.

Nie będzie tu bowiem od samego początku wcale doboru zwierząt, które się najbardziej oswoiły z morzem, lecz skupiać się one będą na zmniejszającym się coraz bardziej łądzie, i, kiedy nadejdzie chwila ostatecznego zanurzenia się ziemi pod wodę, wtedy nie będzie już czasu na przeistoczenie się ich na mieszkańców wodnych.

Widzimy więc, że gatunki zwierzęce ulegają zagładzie wtedy tylko, kiedy zmiany następują raptownie, co uniemożliwia im poprzedni sposób życia; w przeciwnym razie dobór naturalny znajduje czas na przeistoczenie gatunku.

Takie »raptownie« oczywiście pojmować należy *cum grano salis*.

Jeżeli jakieś zwierzę w przeciągu setek tysięcy lat zmieniło swój arktyczny charakter na podzwrotnikowy, zastępując gęste futro rzadkiem, to oczywiście oziębienie się klimatu, następujące teraz w przeciągu kilku tysięcy lat będzie tu »raptownem«, ponieważ tego samego czasu, jaki zużyty został na przerzedzenie futra, nie wystarczyłoby wcale na powrotem zgęstnienie jego.

Jak w geologii mówimy o czasach najmłodszych, pomimo że one były przed setkami tysięcy lat, tak samo wyrażenie »raptem« pojmować należy geologicznie jako określenie czasu bardzo długiego.

To »raptem« znaczy po prostu tak prędko, że nawet najpomysłniejsze nowe cechy nie zdążyłyby utrwalić się w odmianach.

A teraz jeszcze jedno pytanie.

Czy dobór naturalny, rozporządzając dostateczną ilością materiału i czasu, wszystko może spowodować, czy jest on pod tym względem wszechmocny? Czy może on, o ile tego będzie potrzeba, każde zwierzę przeistoczyć na lądowe i wszelką istotę zaopatrzyć w skrzydła? Na pytanie to wielu badaczy odpowiadało przecząco.

Niektórzy⁵¹⁾ jednym gatunkom przypisują zdolność do dalszych przeistoczeń, innym zaś jej odmawiają.

Podzielono pod tym względem zwierzęta na cztery typy: stałe, elastyczne, kruche i miękkie.

Stałe zachowują swą postać przez długie okresy czasu; w dzisiejszych morzach istnieją jeszcze organizmy, które prawie w tej samej postaci znaleźć można w najstarszych pokładach.

Elastyczne wciąż cofają się do starych właściwości.

Kruche wyróżniają się małą zdolnością do przystosowań i najczęściej przy zmianie warunków wymierają; miękkie zaś przy zmianach takich przyjmują nową postać — przeistaczają się więc w inne gatunki.

Pytanie jednak, czy rzeczywiście typy zwierzęce zachowują się tak niejednakowo?

Stałe wszak rozwinęły się również z postaci niższych; były więc przedtem »miękkie«, stałość więc nie jest cechą, dziedziczną, nie dającą się wykryć u innych gatunków.

Że niekóre zwierzęta w przeciągu długich okresów czasu pozostawały niezmiennymi, daje się to wprost tem wytłumaczyć, że postać ich w dostatecznym stopniu przystosowaną była do warunków egzystencji. Nie trzeba bowiem zapominać, że dla powstania nowego gatunku niekoniecznie przeobrażeniom mają ulegć wszystkie osobniki danego gatunku.

Przypuśćmy, że pewien gatunek zwierząt wodnych wypełnia jakieś bagno.

Brak pożywienia, zjawiający się wskutek rozmnażania się tego gatunku, da przewagę tym osobnikom, które, udając się na ląd, przystosują się do innego pokarmu.

Kiedy zaś część zwierząt »wylądowała«, wtedy nie byłoby zasady dla innych opuszczać wodę, ponieważ w nowych warunkach mogą mieć na swoje potrzeby dostateczną ilość i pożywienia i miejsca.

Dobór naturalny jest nieuniknioną koniecznością; nowe gatunki może on stworzyć wtedy tylko, kiedy dla uniknięcia zagłady organizmy zmuszone będą ulegć pewnym zmianom.

Do tego samego musieliśmy przyjść wniosku, rozpatrując powstanie przelotów ptasich.

Emigracja ta, przenosząc zwierzęta na nowe miejsca, dla zamieszkiwania których niezbędnymi stają się nowe własności, stwarza nowe gatunki.

Emigracja stanowi bardzo ważny, wytwarzający nowe gatunki czynnik.

Tak np. pewne skrzydlate owady, dostając się na małe wyspy, przeistoczyły się w gatunki, pozbawione skrzydeł; dobór bowiem naturalny stale sprzyjał gorszym latawcom, do brzy zaś coraz to rzucani byli przez wiatr do morza.

Zwierzęta przeistaczają się w coraz bardziej skomplikowane, wyższe gatunki przeważnie dlatego, że osiadły w miejscach, wyróżniających się specjalnymi warunkami.

Przekonamy się o tem w jednym z rozdziałów następnych.

Warunki fizyczne niewątpliwie zmieniają się na naszej planecie ciągle, i dlatego obecne zwierzęta na ogół są inne, niż były w czasach dawniejszych.

Są jednak na ziemi takie obszary, w których jeżeli i zachodziły jakie zmiany, to tylko nieznaczne, jak np. pewne miejsca w głębinach morskich, z drugiej zaś strony pewne zwierzęta, z powodu swej prostoty, nie nadawały się do przeobrażeń.

Tłumaczy to nam, dlaczego owe najprostsze organizmy, od których pochodzi wszystko, co żyje, znaleźć i dziś można w każdej kropli wody.

Zapoznamy się jeszcze z tymi warunkami, które sprawiają, że jedna część danego gatunku ulega bardziej złożonym przeobrażeniom, druga zaś pozostaje na tym samym stopniu organizacyi.

Obecnie widzimy nie tylko końcowe gałązki drzewa rozwojowego. Istnieją robaki, owady, kręgowce — słowem istoty różnych szczebli organizacyi.

Większość zwierząt uległa zmianom, nie wychodząc z ram swej postaci zasadniczej.

Zyjące dziś gady są inne, niż z czasów minionych, ale zawsze to są jeszcze gady; tylko pewna część ich wypadkowo znalazła się w takich szczególnych warunkach, że się z niej wytworzyły ptaki, które potem znalazły się w tak sprzyjających okolicznościach, że się mogły liczebnie i pod względem ilości gatunków rozrastać — zdobyte bowiem nowe środowisko pozwoliło im różnicować się w najróżnorodniejszych kierunkach.

Jeżeli zaś geologia wskazuje nam takie zwierzęta, które przetrzymały niezmiernie długie okresy czasu w tej samej

prawie postaci — to musimy przypuścić, że wyjątkowe tylko okoliczności musiały im pozwolić na taką stałość. W rzeczywistości jednak, bardzo rzadko spotykamy takie zwierzęta.

Nie należy mniemać, że zwierzęta wyższe lepiej są przystosowane, niż niższe.

W znaczeniu przyrodniczem wyższem zwie się nie to, co jest lepsze, lecz to, co jest tylko bardziej skomplikowane.

Bakterye, które obecnie toczą walkę z człowiekiem na śmierć i życie, wskazują dobitnie, że te najniższe organizmy żywotnością swą dorosły do istot najwyższych.

Powiadają, że w okresie jurskim panowały gady.

To nie jest słuszne.

Było bez porównania więcej gatunków, które istniały w niezależności od olbrzymich jaszczurów, niż takich, które zależały od nich.

Czyż mniej było wówczas owadów lub ślimaków?

Gdybyśmy ze względu na rozmiary i ilość gatunków uznali gady za panujące wówczas, obecnie za panów świata uważalibyśmy musieli z jednej strony wieloryby i słonie, z drugiej zaś — owady, ilością gatunków przewyższające inne klasy zwierzęce. Nigdy pojedynczy gatunek nie panował na ziemi w przeciągu danego okresu, zawsze bowiem obok niego musiało być wiele istot, nie poznanych i pod uwagę nie branych.

Dopiero od czasu ustalenia się panowania człowieka, można o nim mówić z niejaką słusnością, jako o władcy przyrody, kultura bowiem jego jest w stanie zmienić nawet zasadnicze warunki życia zwierzęcego. Ale tylko z niejaką słusnością.

I dziś bowiem istnieje jeszcze niezliczona ilość gatunków zwierzęcych, na które panowanie człowieka wpływu nie wywiera.

Przyszliśmy zatem do wniosku, że gatunki konserwatywne dlatego zachowały z dawnych czasów swą postać, że nie spotykały się z takim wrogim czynnikiem, któryby je do

zmian zmusił i że ustrojem swoim dorosły do warunków fizycznych każdego czasu.

Nigdy one nie spotkały się z alternatywą: zmiany lub śmierci. Gdyby z alternatywy tej wypadło im w każdym pokoleniu nieznacznie i w możliwych granicach ulegać zmianom, to możemy z pewnością przypuścić, iż zmiana ta nie ominęłaby żadnej cechy.

Możemy również przypuszczać, że wśród zwierząt możliwa jest każda odmiana, byleby tylko na utrwalenie jej wystarczyło czasu.

Wynika ona z wrodzonej każdej cząstce żywej materii zdolności do zmian; dzięki jej, zmianom podlegać może każdy organ, każda część zwierzęcia, a zmienność ta, stosownie do okoliczności, daje pole doborowi.

Do jakiego stopnia plan budowy zwierzęcia może ulegać zmianie, dowodzą wnętrzniki; niektóre z nich bowiem utraciły nawet przewód pokarmowy, a pokarm przyjmują przez skórę.

Oczywiście przy wytwarzaniu odmian wyzyskiwaniem zostaje to, co się najbliższej znajduje. A jak różnorodnymi środkami bywa to osiąganе — dowodzą skrzydła zwierzęce.

U nietoperzy i ptaków przednie kończyny przeistoczyły się w narządy lokomocyi powietrznej; płaszczyznę, stawiającą opór atmosferze, wytworzyły: u pierwszych skóra, u drugich zaś pióra.

Ptaki powstały od gadów, prawdopodobnie — od skaczących.

Pióra wytworzyły się u nich z łusek, już jako ochrona od chłodu; podczas skoków zaś zwierzęcia te z nich niewątpliwie miały przewagę, które na przednich nogach miały dłuższe chorągiewki piórne, mogące działać jako spadochron.

Stanowiło to zaczątek organu lotu, który się później udoskonalił.

Pożądaną podstawę do wytworzenia się narządu ruchu w powietrzu stanowiły pióra.

U polatuchy (*Pteromys volans*) zadanie to spełniają boczne fałdy skóry; u smoków latających błony takie są podtrzymywane przez wystające żebra, u latających zaś ryb w narządy lotu przeistoczyły się i tak już spłaszczone płetwy brzuszne.

Inaczej daje się wytłomaczyć powstanie skrzydeł u owadów.

Z pancerza śródtułowia wyrosły u nich z początku z każdej strony listwy; rozrastając się na boki, utworzyły one dwie poziome płytki, które łącznie ze śródtułowiem zwierzęcia tworzyły tarczę, podtrzymującą je podczas skoku, jak spadochron.

Początkowo bowiem owady nie latały, lecz skakały, jak postępują i dziś jeszcze najniższe ich gatunki.

I wyższe jednak, jak np. szarańcza, używają skrzydeł swoich tylko podczas skoków; możemy więc z łatwością sobie wyobrazić, że te owady najłatwiej ratować się mogły największymi skokami przed wrogiem, u których płytki boczne, wyrastające ze śródtułowia najsilniej były rozwinięte. Tę użyteczność płytek wyzyskał dobór naturalny, by doskonalić je w dalszym ciągu, aż wreszcie powstał staw, dzięki któremu płytki uzyskały możność poruszania się siłą mięśni to w jedną, to w drugą stronę.

W ten sposób powstały skrzydła, zróżnicowane obecnie w każdym gatunku stosownie do warunków życia ⁵²⁾.

Powróćmy jednak od czasów dawniejszych do chwili obecnej ⁵³⁾.

Postępowanie gadów i płazów kierowane jest przeważnie przez instynkt, i dlatego nie przechodzą one wymagającego opieki okresu młodości.

Kiedy gady pod wpływem promieni słonecznych, w warunkach pewnej wilgoci, wylęgają się z jaj, to nie mogą liczyć na żadną ochronę ze strony rodziców.

Wszystkie instynkty ich od samego już początku dzia-

lają dokładnie, ruchliwość ich odrazu jest już wielka, a młode żmije (*Vipera berus*) już w pierwszych chwilach swego życia uzbrojone są w groźną broń jadu.

Zresztą i gady wykazują już pewien rozum, szczególnie zaś jaszczurki.

Kiedy przed jaszczurką przez drogę przepelza gąsienica, to zwierzątko rozumie to, że zdobycz ta nie może prędko umknąć i przez pewien czas śledzi za nią z zaciekawieniem rozumnym swym wzrokiem.

Następnie głowa raptem podnosi się w górę, a pyszczek skierowany na dół gwałtownie zwraca się ku zdobyczy; za pomocą żujących ruchów szczęk zostanie ona rozgnieciona, w odpowiednim kierunku zwróconą i przełkniętą, a języczek przez dłuższy czas polyskiwać jeszcze będzie przed nosem, jakby z zadowolenia po wykwintnej uczcie.

Ruchliwemu owadowi, jak np. szarańczy, nie będzie ona przyglądała się z takim spokojem, lecz pochwyti go bez namysłu — jednym skokiem.

Chwytnie i połykanie pożywienia daleko więcej trudu sprawia węzom. Ślizka żmija (*Coronella laevis*) chwytą swoją zdobycz, którą stanowią głównie jaszczurki, obwija się szybko do koła niej trzema pierścieniami, podnosi następnie głowę do góry i stara się pochwyścić w otwartą paszczę głowę swej ofiary.

Jaszczurka jednak wie, co ją może uratować: rozdziawia szeroką swą paszczę i, kiedy wąż pochyla się na dół, stara się pochwyścić go za dolną szczękę; jeżeli to się jej uda, trzyma go dopóty, dopóki napastnik krwiożerczych swych zamiarów nie zaniecha.

W ten sposób ratują się od niechybnej śmierci szczególnie większe gatunki jaszczurek.

Bezbronna żaba wobec wroga swego — węża wodnego (*Tropidonotus natrix*) jest zupełnie bezradną. Jeżeli zaskoczona zostanie przez niego z tyłu, wtedy próbuje ratować się

rozpaczliwymi skokami; kiedy indziej jednak skuteczne wystraszną zawodzą ją one.

Załośnie wołanie rozlega się jej z gardła; często poddaje się ona swemu losowi, przytulając się tylko do ziemi, aż zostanie przez węża schwytana.

Jeżeli zostanie przy tem pochwyconą za głowę, to koniec jej następuje stosunkowo szybko; często jednak złapana bywa za nogę. Wąż wtedy wsuwa w swą paszczę jej nogę, zapuszczając w nią zęby coraz dalej i dalej, zęby bowiem węzów służą nie do żucia, lecz do przytrzymywania; pochylone ku tyłowi pozwalają zdobyczy wsuwać się do paszczy, a nie pozwalają wysuwać się z niej lub wypaść.

Kiedy więc jedna noga znikła już w paszczy węża, wtedy próbuje on pochwyścić drugą, jeszcze silnie drgającą, a kiedy się to uda, wtedy już chwytają zęby stopniowo i za tułów.

Okropnie nabrzmiewa głowa drapieżcy; jeszcze jedno rozpaczliwe kwaknięcie żaby, i szczęki zamkną się za pogrzebaną żywcem ofiarą.

Zadziwiająco wielkie żaby pomieścić się mogą w małej stosunkowo głowie węża, która w tylnej swej części może się niezmiernie rozszerzać, co daje się anatomicznie wytłomaczyć tem, że kości szczęki dolnej połączone są z kośćmi górnej za pomocą stawu; oprócz tego szczęki górne wydłużone są znacznie ku tyłowi, tak iż ustawiając się poprzecznie, gwałtownie rozszerzają przełyk.

Jadowite żmije postępują inaczej, niż węże wodne. Będąc wogóle zwierzętami nocnymi, na łowy swoje udają się one prawie wyłącznie w nocy. Kto chce złowić żmiję, najpewniej osiągnie cel, rozkładając ogień w nocy w lesie.

Niezwykłe światło pociąga żmiję, które w zdziwieniu zaczęła się zbliżać i pełne ciekawości zatrzymują się przed płomieniem jak zdrewniałe.

We dnie żmije wydają się ociężałymi i za zbliżeniem

się człowieka zwijają się w kółko, groźnie podnosząc głowę do góry.

O łowach żmii nie wiele wiadomo; należy jednak przypuszczać, że zadaje ona śmiertelny cios myszom, któremi się głównie żywi i przed połknięciem ofiary wyczekuje jej śmierci.

Wpełza ona i do nor mysich; straszne to musi być spotkanie dla drobnych zwierzątek, kiedy ujrzą w swem mieszkaniu grożący śmiercią wzrok okropnej żmii, od której już niema żadnego ratunku.

Nad jadem, tą straszną bronią żmii, dokonano wiele badań.

Przy natychmiastowem podwiązaniu i wyssaniu rany, ukąszenie żmii nie jest śmiertelne; zawsze jednak zachodzą różne przypadłości i dopiero po 6 tygodniach znikają ostatnie objawy choroby.

Najlepiej skutkuje opatrzenie ukąszonego miejsca nadmanganianem potasu; dobry jest i stary, wypróbowany środek — przyjęcie wielkiej ilości alkoholu.

W szczególny sposób odbywa się ruch węży.

Kończyn, jak wiadomo, one nie mają i tylko przy udziale całego ciała mogą pełzać.

Pełzanie to trafnie przyrównanem zostało do posuwania się łodzi na wiosłach⁵⁴), ponieważ żebra węża działają podobnie do wiosł.

Mianowicie żebra przymocowane są do kręgosłupa za pomocą stawów a końce mają wolne; mięśnie zaś tak się z niemi łączą, że podnosić mogą je do góry i ciągnąć wstecz, co powoduje t. zw. ruchy wężowate.

Inne znów mięśnie łączą żebra z łuskami brzuszniemi, opatrzonemi w ostre, ku tyłowi skierowane, kańciaste zakończenia.

Kiedy żebro pociągnięte zostanie ku przodowi, wtedy jednocześnie i kant odpowiedniej łuski ustawia się pionowo, a zahaczając o podkład, nie może z powodu swej ostrości, ześlizgnąć się ku tyłowi; kiedy zaś przy następnym ru-

chu żebra łuska przyciągniętą zostanie do ciała, nastąpi posunięcie się zwierzęcia ku przodowi. Dzięki szybkiej i wielokrotnej pracy tego aparatu wąż posuwa się dość prędko naprzód; przez człowieka jednak zawsze może być dopędzony.

Jaszczurki również pomagają sobie podczas biegu wyginaniem ciała, używając do tego ogona, tak iż jaszczurki, którym ogon został odłamany, nie mogą już tak szybko uciekać, jak te, które są w posiadania tego pomocniczego narzędzia.

Że się ogon jaszczurkom odłamuje bardzo łatwo, wie o tem dobrze każdy, kto chciał schwytać uciekające to zwierzątko w rękę. Jeżeli chwycić ją za ogon, to można być pewnym, że w rękę pozostanie tylko drgający ogon, a właściwie ucieknie.

Oczywiście, jest to zjawisko bardzo dla zwierzęcia pożyteczne, a częste wypadki spotykania w przyrodzie jaszczurek bez ogonów świadczą najlepiej, że nieraz środek ten zapewnia im ratunek.

Główny wróg jaszczurek — miedzianka (*Coronella laevis*), pędząc za swą ofiarą, chwytą ją najczęściej za ogon; kiedy zaś ten, odłamując się, zacznie tańczyć żwawo w różne strony przed oczami węża, pożera go, jaszczurka zaś uchodzi cało.

Kto chce złowić jaszczurkę w stanie nieuszkodzonym, powinien wziąć długą słomkę, zrobić na jej końcu petlę i zaciągnąć ją ostrożnie zwierzęciu poza głowę.

Nie wzbudza ona w niej żadnej obawy; pociągnięciem więc słomki można ją schwytać.

Przyroda jednak, dając jaszczurkom taką deskę ratunku, zapewniła im z drugiej strony środek odzyskania z powrotem, w razie utraty, tak ważnego organu.

Już w trzy tygodnie po odłamaniu ogona, na miejscu rany ukazuje się skórkowata nabrzmiałość. Rośnie ona szybko coraz więcej i więcej, i w ten sposób powstaje nowy ogon,

tak podobny do utraconego, że tylko wprawne oko dostrzeże różnicę. Nie dosięga on jednak nigdy długości starego, a nim barwa i kształty poprzednie zostaną w zupełności odzyskane, upływa jeszcze do dwóch lat czasu.

Zdolność odzyskiwania utraconych organów nazywa się regeneracją; przy tej sposobności przejdźmy od gadów do płazów, które posiadają zdolność regeneracyjną jeszcze w wyższym stopniu.

Wprawdzie nogi odcięte żabie nie odrastają, jak to przypuszcza lud prosty, rzucając do wody nieszczęśliwe zielone skrzeki po okrutnej amputacji; ogoniaste jednak krewniaki żaby, trytony czyli traszki, regenerują znaczną część ciała.

Trytonowi nogi odrastają; skóra goi się zawsze, a nawet na miejsce wyciętego oka tworzy się nowe. Konieczność tego rodzaju przystosowania zrozumiemy łatwo, jeżeli sobie przypomnimy, że traszki narażone są na napaść ze strony wielu wrogów: ryb, ptaków, własnych krewnych, szczególnie zaś wielkich chrząszczy wodnych, które ostreimi szczękami dość często odcinają im nogę lub wygryzają oko.

Dlatego też zdolność regeneracyjna rozwinęła się tylko w tych częściach ciała, które najczęściej narażone są na utratę, jak np. u trytonów przede wszystkim w nogach.

Jaszczurki nie bywają chwytane przez wrogów za nogi, i dlatego te ostatnie zdolności tej nie posiadają, a ma ją ogon.

Wąż jadowity nie bywa przez żadne zwierzę chwytany za ogon, wszystkie bowiem stworzenia wiedzą, że tylko chwycenie go za szyję chroni od fatalnego ukąszenia; ponieważ dla większej części zwierząt a także i dla wielu ludzi wszystkie węże są jednakowe, więc ogólnie wystrzegają się i węża wodnego.

Dlatego też żaden wąż nie ma zdolności regenerowania ogona. Widzimy więc, że zdolność regeneracyjna powstała na drodze doboru naturalnego tam, gdzie jest po-

trzebną, gdzie dany gatunek wystawiony jest na ciągle uszkodzenia.

Stopień tej zdolności dostosowany został do tego, jak często uszkodzenia się zdarzają; nie występuje zdolność regeneracyjna tam, gdzie byłaby zupełnie bezużyteczną, jak w tym razie, gdy wrogowie danego gatunku zwierząt schwytane osobniki tępią doszczętnie.

Dlatego to widzimy, że żaba nie wyrobiła w sobie wcale zdolności regeneracyjnej, ponieważ prześladowcy nie wygryzają jej ciała kawałkami, lecz zabijają ją całkowicie; tak przynajmniej, jak wiemy, postępuje bocian i wąż wodny, lis i łasica, jeż i liczni inni wrogowie żaby.

Jest zresztą jedno zwierzę, które pożera żaby po uprzednim ich rozszarpaniu, mianowicie żółw rzeczny (*Emys europaea*).

Zbliża się on z głębi wody do swej siedzącej spokojnie na brzegu stawu ofiary, chwytając raptem za nogę, wciąga do wody, bierze jej łapkę o ile możności jak najgłębiej w swą paszczę i ostrymi pazurami odrywa ją następnie od tułowia; po połknięciu nogi, odrywa następnie ofierze swej jedną część za drugą, aż w końcu nic nie pozostanie oprócz szkieletu.

Dla żaby, bez wątpienia, dogodniej byłoby w tym razie pozbyć się swej nogi i następnie odtworzyć ją sobie z powrotem; wyjątkowo jednak tylko zdarza się, że żaba pada ofiarą żółwia, który żywi się głównie owadami, robakami, rybami i traszkami a powtórę — żółwie nie należą do zwierząt pospolitych.

Dobór zaś naturalny nie działa w wypadkach wyjątkowych; wpływa on tylko na takie przystosowania, które w przeciętnej ilości wypadków są niezbędne⁵⁵).

Dzięki tej tylko okoliczności większość zwierząt nieprzystosowanych stale wymiera.

Jeżeli zaś pewien rodzaj niebezpieczeństwa zagraża danemu gatunkowi tylko kiedy niekiedy, wtedy zwierzę, unikając go dzięki szczególnej jakiegobądź indywidualnej własności,

nie będzie miało żadnych widoków na rozszerzenie tej cechy, tej własności na cały gatunek.

Własność ta na drodze krzyżowania z innymi osobnikami prędko zaniknie, znaczna większość osobników bowiem, pomimo że jest tej cechy pozbawioną, utrzymuje się przy życiu, ponieważ niebezpieczeństwo występuje zbyt rzadko, by mogło dokonać doboru.

Okoliczność, że zwierzęta celowo reagują tylko na niebezpieczeństwa, zagrażające im w życiu często, stanowi tem wymowniejszy argument na korzyść skuteczności doboru naturalnego.

W jednym z następnych rozdziałów poznamy inne zwierzęta, posiadające w wysokim stopniu rozwiniętą zdolność regeneracyjną; obecnie zaś zwrócimy jeszcze uwagę pod tym względem na ssaki i ptaki.

Jeżeli przypomnimy sobie wrogów poszczególnych gatunków obojga tych klas oraz sposoby ich napaści, to zrozumimy z łatwością dlaczego wogóle brak im zdolności regeneracyjnej.

Wprawdzie może ptakom odrastać dziób, który, będąc głównem ich narzędziem i bronią, najwięcej wystawiony jest na uszkodzenia.

Ssakom również odrasta skóra, a gdyby rany nie goiły się nam przez wytworzenie się t. zw. blizn, wtedy wprost nie sposób byłoby uniknąć infekcyi przez drobnoustroje.

Jeżeli zaś zwrócimy uwagę na brak zdolności regeneracyjnej pewnych części organizmu u takich zwierząt, które poza tem zdolność taką posiadają w wysokim stopniu, to zjawisko to da się łatwo wytłomaczyć, jako odpowiednie przystosowanie. Trytonom, którym odrastają oczy i nogi, nie mogą odtworzyć się utracone organy wewnętrzne.

Jeżeli wytniemy trytonowi płuco, jajnik lub inny narząd wewnętrzny i po operacyi zaszyjemy zwierzę, wtedy regeneracya odpowiedniego organu nie nastąpi ⁵⁶⁾.

I dlaczego?

Dlatego, że w naturze tego rodzaju uszkodzenia wcale nie mogą się zdarzyć, więc nie mogły wywołać odpowiedniego przystosowania.

Podczas gdy traszki zabezpieczone są od wrogów przez swą wysoce rozwiniętą zdolność regeneracyjną, żaby utrzymanie swego gatunku zawdzięczają głównie swej niezmiernej płodności.

Jajka ich, czyli ogólnie znany skrzek żabi, składane są w wodzie nie tylko w wielkiej ilości, lecz zostają, oprócz tego, opatrzone w szczególny środek ochronny, polegający na ukryciu każdego jajka w specjalnej masie galaretowej.

Galareta ta chroni jajka od wyschnięcia i od rozniecenia, przede wszystkim zaś od wrogów.

Ani ptaki, ryby i raki, ani też inne zwierzęta nie mogą jaj tych połknąć, ponieważ im się z pyska wciąż wyslizgują, a każdy z nas wie, jak trudno jest skrzek żabi wziąć do ręki.

Następnie szkliste galaretowate kule na promienie słoneczne działają jako soczewki, skupiające światło, i przywabiają przez to ruchome roślinki, pewne wodorosty, dostarczające skrzelowi niezbędnego tlenu.

Oprócz tego galareta przepuszcza bez przeszkody promienie światła do jaj i zatrzymuje je tam, tak iż jajko otoczone jest jakby małą cieplarnią ⁵⁷⁾. Skrzek jest nieco cięższy od wody; zwiększające się ciepło powoduje silniejsze wydzielanie przez rośliny gazów, które zbierają się pęcherzykami wśród skrzeku i podnoszą go na powierzchnię wody, wystawiając tu na pełne działanie promieni słonecznych.

Przy obniżeniu się temperatury gazy przestają wydzielać się, a skrzek opada na dno, gdzie jest mu bezpiecznie od wiatrów i mrozu.

Zadziwiające przystosowania, jakie widzimy w skrzeku, dowodzą, że zwierzęta podlegają doborowi naturalnemu na wszystkich stadyach swego rozwoju.

O przystosowaniu jaj i młodych postaci zwierzęcych

dałoby się bardzo wiele powiedzieć, pomówimy zresztą jeszcze o tym przedmiocie niżej.

Nie możemy rozstać się z płazami, nie zwróciwszy uwagi jeszcze na jedno ich przystosowanie, mianowicie — na własności ich skóry. Nie tylko stanowi ona główny organ oddychania zwierząt tej klasy, tak iż żaba, pozbawiona płuc, dzięki jej długo jeszcze pozostawać może przy życiu, lecz zapewnia ona zwierzętom tym najgłówniejszy środek ochronny.

Wydzieliny gruczołów skórnych płazów są ogólnie znane; czego nie bajano np. o salamandrze, która jakoby ma nie palić się w ogniu! Prawdą jest tylko, że zwierzę to znosi przez pewien czas pobyt na słabo żarzących się węglach dzięki wydzielinom swych gruczołów, najobficiej produkowanym w cieple.

Wydzieliny te jednak mają na celu wywołać we wrogach obrzydzenie.

Sprawia je przede wszystkim wstrętny odór, a również ostra, paląca własność płynu.

Wydzieliny ropuchy nie są trujące — przynajmniej dla człowieka; zaniezione jednak do oka wywołują zapalenie; na małe zaś zwierzę — mają działać nawet zabójczo.

Większa część płazów, wydzielających te wstrętne substancje, wyróżnia się jaskrawem ubarwieniem.

Salamandra ognista (*Salamandra maculosa*) rzuca się w oczy odrazu swemi jasno żółtymi na czarnem ciele plamami; traszki mają brzuch żółty, to samo kumki (*Bombinator igneus*), które, jak zauważano, wobec grożącego niebezpieczeństwa rzucają się na wznak, tak iż zdumionemu prześladowcy ukazuje się raptem żółta dolna strona.

Jaskrawe ubarwienie cuchnących i jadowitych zwierząt i roślin jest bardzo rozpowszechnione.

Z pośród roślin wyróżniają się niem: naparstnica, złoty deszcz i wiele grzybów trujących; szczególnie te ostatnie potwierdzają powyższe zdanie; co się tyczy roślin kwiatowych

to wogóle mają one jaskrawo ubarwione kwiaty — dlatego, o tem pomówimy w rozdziale szóstym — wśród nich więc rośliny trujące nie wiele się pod tym względem wyróżniają. W większym stopniu dotyczy to zwierząt.

Oprócz wymienionych płazów, znane są z tego przede wszystkim liczne o złej woni i smaku motyle oraz polipy morskie.

Przykre i trujące organizmy mają ubarwienie czerwone, najczęściej jednak — żółte, i nie jest to prosty przypadek, że w mowie barw ludzi zakochanych barwa żółta oznacza nienawiść i odrazę.

Łatwo zrozumieć, dlaczego zwierzętom jadowitym i przykrym dobór naturalny nadał rażącą powierzchowność.

Dla zwierząt, które takim sposobem mają uchronić się od swych wrogów, pożytecznem jest okazanie swej niejadalności i grozy.

Jakaż bowiem dla zwierzęcia takiego byłaby korzyść, jeżeliby drapieżca, nie wiedząc o jego przykrym smaku, musiał się o tem dopiero osobiście przekonywać?

Podczas takiej próby ofiara przeważnie musiałaby zginąć.

Tak samo dla organizmów trujących jadowitość ich byłaby bezużyteczną, gdyby wrogowie jej nie znali.

Gdyby nawet po skosztowaniu takiego zwierzęcia trującego drapieżnik i otruł się, to byłaby to tylko zemsta, która umarłego jużby nie wskrzesiła.

Co do wielu zwierząt, jak np. motyli, to już jedno ich przegryzienie sprowadza śmierć, i dlatego z pośród istot trujących i wstrętnych te miały przewagę, które już swą powierzchownością ostrzegały wrogów przed próbami co do swej jadalności⁵⁸).

Następnie godnem uwagi jest to, że wszystkie »ostęplowane« w ten sposób zwierzęta posiadają prawie te same cechy ostrzegawcze.

Dlatego to zwierzęta drapieżne, spotykając na swej drodze jakąś nieznaną sobie przykrą istotę, nie potrzebują

wcale wypróbowywać jej jadalności, ponieważ odraza, jakiej już niegdyś doznali przy zjadaniu innych podobych zwierząt, zostanie teraz przeniesiona i na nią, i wątpliwa zdobycz pozostawiona zostaje w spokoju.

Tem daje się wytłomaczyć istnienie żółtego ubarwienia prawie u wszystkich jadowitych ustrojów.

Oczywiście i zwierzęta jadalne mogą przyjmować taką samą barwę, jako środek ochronny.

Zasada ta, którą rozpatrzymy jeszcze w rozdziale szóstym, tłumaczy nam obecność na potylicy węża wodnego dwóch jasnych plam żółtych, które dały powód do pięknego podania, że niewinne to zwierzę, zwane przez lud gadziną, nosi koronę.

Zresztą oprócz barw odrażających i ostrzegawczych, dobór naturalny udzielił płazom i barw ochronnych.

Ropucha zupełnie podobna jest do bryłki ziemi; żabę brunatną nie łatwo odróżnić od gleby, a żabki drzewnej wśród zielonych liści wcale wykryć niepodobna.

Ta ostatnia zresztą ma jeszcze zdolność zmiany ubarwienia, nie z własnej wprawdzie woli, lecz stosownie do humoru, pogody lub otoczenia; przyjmuje ona różne odcienie pomiędzy zielonym a czarnym.

Płazy i gady mogą doczekać się późnego wieku, chociaż nasze krajowe gatunki nie dochodzą do takiej zgrzybiałej starości, jak krokodyle, o których murzyni opowiadają, że niektóre osobniki za pamięci dziadów i pradziadów codzień wygrzewają się na tej samej mieliźnie.

Zdaje się, że i nasze żółwie mogą dożyć 100 lat; ropuchy zaś bywały już po 36 lat trzymane w niewoli, ciesząc się sympatią hodowców; są to bowiem najinteligentniejsze ze wszystkich płazów — zdolne nawet do zapamiętania imienia.

Opowieści o ropuchach, które w przeciągu całych stuleci miały zachowywać się przy życiu w zamkniętym ze wszystkich stron kamieniu, oczywiście umieścić należy pomiędzy bajkami.

Ale nie ulega wątpliwości, że zwierzęta te długo mogą wytrzymać bez pożywienia, a jeszcze dłużej przy minimalnych porcjach, co daje się wytłomaczyć ich zdolnością do całkowitego niemal przetrawiania pokarmu w żołądku; powietrze jednak i wilgoć są dla nich niezbędne.

Może się zdarzyć, że podczas swych nocnych wycieczek ropucha wpadnie do studni i, podczas gdy towarzyszki jej oddawać się będą łowom w ogrodzie, weselić się w polu miłością i cieszyć się z potomstwa, ta skazana zostanie na nędzny żywot w ciasnym więzieniu, na raczenie się spadającami doń kiedy niekiedy owadami i wtedy doczeka się sędziwego wieku.

I zwierzę bowiem zależne jest od losu.

ROZDZIAŁ V.

Ryby.

Kto ze słonecznych wyżyn gór, lasami porośłych powraca przez zieloną dolinę, ten zatrzyma się niewątpliwie, skoro, przechodząc koło płynącego tuż przy drodze strumienia, dostrzeże pstrąga; będzie on podziwiał, jak lekko i bez trudu, zwierzątko to zwalcza prąd szemrzącej wśród kamieni wody.

Dziwniejszą jednak jeszcze wydać się może umiejętność ryb, z jaką zagłębiają się one w toń jeziora i tam się bez wszelkiego wysiłku mięśni utrzymują.

Ze ryba rzeczywiście pozostawać może na wszelkiej głębokości, nie poruszając wcale płetwami, zawdzięcza to pewnemu organowi, który to umożliwia. Jest to t. zw. pęcherz pławny; każdy, kto kiedykolwiek rozcinał rybę, dostrzegał ten wielki, napełniony powietrzem narząd.

Pęcherz ten uzbrojony jest w mięśnie, i, kiedy zostanie przez nie ściśnięty, wtedy zwierzę opada.

Ryba bowiem ma prawie ten sam ciężar gatunkowy⁵⁹⁾, co i woda; kiedy więc zawarte w pęcherzu gazy zostaną ściśnięte, zwierzę staje się stosunkowo cięższem i opada; po ustąpieniu ciśnienia gaz w pęcherzu pławnym rozszerza się, objętość ryby znów się zwiększa, ciężar jej stosunkowo się zmniejsza, i następuje ruch ku powierzchni wody.

Ucisk na przednią część pęcherza pochyła ku dołowi głowę, na tylną zaś — ogon.

Prawie u połowy wszystkich gatunków ryb pęcherz pozostaje za pośrednictwem specjalnego przewodu w łączności z kanałem pokarmowym.

Łączność ta szczególnie wyraźnie daje się widzieć u t. zw. ryb dwudysznych (*Dipnoi*), zamieszkujących wody podzwrotnikowe, które wysychają podczas okresu tamtejszej suszy; niektóre gatunki zwierząt tych posiadają po parze pęcherzy pławnych.

Kiedy woda w stawie, w którym zwierzęta te żyją, wyschnie, i ryby znajdą się w szlamie, wtedy pęcherze pławne sprawę oddychania przejmują od skrzel, które w nowych warunkach stają się bezużytecznymi.

Przez otwór gębowy wraz z powietrzem dostaje się do pęcherza niezbędny dla zwierzęcia tlen, a wydany zostaje na zewnątrz dwutlenek węgla, który musi być usunięty z ciała ryby.

Ryby dwudyszne są niezmiernie ciekawe z tego względu, że wykazują, jak to organ, zjawiający się jakby nagle u kręgowców lądowych, w zaczątku swoim istnieje już i u ryb.

Gdybyśmy nie znali ryb dwudysznych, nie moglibyśmy zrozumieć, w jaki sposób mogły oddychać pierwsze lądowe zwierzęta kręgowce, które musiały przecież odrazu posiadać odpowiedni i zastosowany do swej wielkości organ. Jakim sposobem zjawiłby się on mógł tak nagle, wobec tego, że dobór naturalny organy nowe wytwarza bardzo powoli, z niedostrzegalnych zaledwie zaczątków?

Obecność ryb dwudysznych usuwa tę trudność; bardzo wymownie wypowiadają się one na korzyść teorii ewolucyjnej i doboru naturalnego, wykazując istnienie wielkiego organu, stanowiącego zaczątek płuc tam, gdzie tego teorya wymaga.

Musimy więc cieszyć się, że do naszych czasów zachowała się część form przejściowych w tych szczególnych miej-

scowościach, gdzie powstały kręgowce lądowe; mają one dla nas szczególniejsze znaczenie wobec tego, że o podobnych przeistoczeniach od geologii nigdy nie dowiedzieć się nie moglibyśmy, ponieważ miękkie części ciała nie mogą się przechować⁶⁰⁾.

Na pochodzenie płazów od ryb wskazuje nam, oprócz ryb dwudysznych, również historia rozwoju każdej żaby lub traszki.

Larwy bowiem płazów po wykluciu się z jaj oddychają jeszcze skrzelami, wykazującymi wielkie podobieństwo do skrzel ryb dwudysznych.

Zresztą, cała organizacja larw tych więcej przypomina ryby, niż wyrastające z nich postacie dorosłe.

Płazy dojrzałe posiadają również wielkie podobieństwo do ryb, tak jak posiadać go muszą i wszystkie kręgowce, które wszak rozwinęły się z istot pletwonośnych.

Wiemy bowiem, jak postępuje dobór naturalny, kiedy ma dokonać jakich przeistoczeń.

Bardzo nieznaczne zboczenia, występujące w poszczególnych częściach danego gatunku, w ciągu pokoleń potęgują się.

W przeciągu stosunkowo tak krótkiego — w znaczeniu geologicznym — czasu, jaki upłynął od powstania ryb, nie rozwinął się z nich żaden taki gatunek zwierząt, któryby budową swoją zasadniczo różnił się od prarodziców swego typu.

Niema więc istot, pochodzących od kręgowców, któreby tak się od nich różniły, jak ryby np. różnią się od owadów; główną przyczyną tego jest to, że na takie przeobrażenia wprost nie było jeszcze czasu.

Dlatego to budowa wszystkich kręgowców zasadniczo jest jednakowa. Wszystkie posiadają szkielet zewnętrzny, w części brzusznej swego ciała — narządy odżywiania i rozmnażania, w grzbietowej zaś — układ nerwowy.

Podobieństwo to jednak sięga jeszcze dalej, co również jest zupełnie zrozumiałem z punktu widzenia doboru naturalnego.

Dobór buduje z istniejącego już materiału, korzysta z obecnych przystosowań; jeżeli nie zachodzi potrzeba zmian nowych, to je utrzymuje; modyfikuje zaś, jeżeli gatunek wymaga nowych przystosowań.

Gdyby np. już ryby posiadały czaszkę, zabezpieczającą mózg od uszkodzenia, wtedy klasy, powstające z ryb, nie potrzebowałyby żadnego takiego do budowywania, któreby miało zabezpieczyć zwiększający się wciąż mózg.

Kości czaszki rybniej i wśród nowych klas pozostały te same, tylko powiększyły się lub zmieniły — stosownie do potrzeby.

Czaszka ludzka w rzeczywistości składa się wogóle z tych samych płyt kostnych, które już u ryb występują.

Jak wiadomo, dziwiono się dawniej, dlaczego to szczeka górna wszystkich kręgowców składa się z 4 kostek, podczas gdy ludzka — z 2 tylko; aż dopiero Goethe wykrył u dziecka obie t. zw. kostki międzyszczękowe i wykazał, że u człowieka dorosłego zlewają się one w ten sposób, że nie sposób ich w kościach szczękowych odróżnić.

Dobór naturalny buduje stale z obecnego już materiału; jest to bowiem najprostsza droga, wiodąca do celu.

Płazom w ich życiu lądowym potrzebne były podpory i narządy ruchu; przeistoczyły się więc cztery pletwy rybnie w kończyny zwierząt lądowych.

Niektóre zaś organy podległy zadziwiającym przeobrażeniom.

U ryb niższych staw szczękowy tworzą dwie kości, które później zostają zastąpione przez silnie rozrastające się inne kości. Pierwsze zaś skutkiem tego zostają cofnięte i, przenikając do ucha wewnętrznego, tworzą tam połączenie stawowe, »młotek« i »kowadelko«, służące jednak już nie do żucia, lecz do przeprowadzania dźwięków.

Co do większej części organów kręgowców moglibyśmy wykazać, że są one obecne we wszystkich pięciu klasach. i wszędzie zachowują tę samą zasadniczą formę i budowę

W poprzednim rozdziale wykazaliśmy, że Darwinizm wyjaśnia większe lub mniejsze podobieństwo prawem dziedziczności.

Jak synowie jednej pary ludzkiej podobniejsi są do siebie, niż ich dzieci, t. j. jak rodzeni bracia podobniejsi bywają niż stryjeczni, tak samo bywa i ze zwierzętami.

Ptaki podobniejsze są do gadów, niż do płazów, ponieważ, jeżeli dzisiejsze gady są dla ptaków rodzeństwem, to dzisiejsze płazy — braćmi stryjecznymi.

Ptaki powstały od gadów; przodkowie zaś wszystkich gadów pochodzą od jednej pary płazów, które znalazły się w specjalnych warunkach i skutkiem tego w potomstwie swem wydały nową klasę.

Taka para płazów żyła ku końcowi okresu węglowego. Ich przodkowie i przodkowie innych, wówczas żyjących płazów, których potomstwo obecnie istnieje, jako żaby i trytony, mieli prarodzica wspólnego, wywodząc swój ród od pary ryb, która w szczególnych miejscach dała początek płazom.

Teorya stworzenia, tłumacząca istnienie obecnych zwierząt jednorazowem ich stworzeniem jest wobec podobieństwa organów zupełnie bezradną.

Nie tłumaczy ona nam, dlaczego pewne zwierzęta tyle wykazują podobieństwa do jednych, jeszcze więcej — do innych, do niektórych zaś wcale nie są podobne.

Wyjaśnienia tych szczegółów musi ona zrzec się zupełnie.

Nie wyjaśnia ona również, dlaczego to jedne gatunki stoją niżej pod względem organizacyi, niż inne.

Tak np. system krążenia krwi żab niewątpliwie jest mniej doskonały, niż ptaków. Żaby posiadają w sercu jedną tylko komorę, tak iż zbiera się tu zarówno krew już zużyta w ciele, jak i świeża, zaopatrzona w płucach w świeży tlen.

W tej pojedynczej komorze krew ulega zmieszaniu, tak iż ciało nie otrzymuje samej krwi świeżej, lecz odżywia się taką, jaka z komory przychodzi, t. j. mieszaną.

U ptaków komora serca jest przedzielona za pomocą przegrody, tak iż krew świeża, przychodząca z płuc, trafia tylko do lewej połowy, by stamtąd w stanie czystym podać do ciała, podczas gdy połowa prawa komory zawiera tylko krew zużytą, zmierzającą dla odnowienia do płuc.

A więc niema wątpliwości, że ptaki, których ciało zawiera stale krew czystą, świeżą, są pod tym względem uorganizowane lepiej, niż żaby, u których krew odświeżona, zasilająca ciało, zawsze zmieszana jest z zużyta.

Dlaczegoż więc natura upośledziła żaby? Czyż one nie potrzebują takiej sprawności cielesnej, jak ptaki?

Dobór naturalny zagadkę tę nam wyjaśnia.

Z serca rybiego powstało serce płazów, następnie gadów i wreszcie ptaków. Płazy powstały z sercem, ukształconem do tego stopnia doskonałości, jaki właściwy jest tej klasie obecnie. Doskonałość ta wystarczała tym potomkom płazów, którzy pozostali płazami, nie wystarczyła zaś tym, którzy stali się gadami i ptakami.

U nich serce musiało doskonalić się w dalszym ciągu, ponieważ bardziej ożywiona czynność życiowa obojga tych nowych klas wymagała lepszego zaopatrywania w krew.

Dobór naturalny powołuje do życia to tylko, co jest konieczne; płazy więc musiały zachować swoje stare serce, ponieważ ulepszenie nie było dla nich niezbędne.

Nie wszystkie jednak organy mogą być zachowane przy przeobrażaniu się jednego gatunku w inny.

Skoro z ryb utworzyły się kompletne zwierzęta lądowe, szpary oddechowe przestały być użytecznymi.

Przeciwnie — musiałyby one nawet dla nowych istot być szkodliwymi, ponieważ utrzymywałyby otwory z boków przełyku, a przez te bardzo łatwo obce ciała mogłyby przenikać do paszczy.

Przytrafia się to np. często żarłocznemu okoniowi, że podczas zbyt gwałtownego połykania zdobycz jego dostaje

się do szpary skrzelowej, skutkiem czego tak ofiara, jak i drapieżca muszą zginąć.

Kiedy więc szpary skrzelowe dla sprawy oddychania stały się zbyt wąskie, dobór naturalny usunął je, jako dla życia lądowego szkodliwe.

Tu spotykamy się po raz pierwszy z negatywnym działaniem doboru; widzimy mianowicie, że może on nie tylko tworzyć cechy nowe, lecz i usuwać już istniejące, skoro to okazało się dla właściciela koniecznym.

Zdarza się przytem często, że w organie, który skutkiem nowego przystosowania uległ zmianie, pewne części muszą ulec znikowi.

Kiedy przednie kończyny gadów u potomków ich — ptaków stały się skrzydłami, ważną było rzeczą dla mieszkańców atmosfery, żeby nowy organ miał jednolitą budowę, by działał, jak wiosło.

Szczególniej sterczące palce stawiały opór atmosferze i, ulegając bardzo łatwo złamaniu, stale przyczyniały ptakom rany.

Ze względu więc na sprawność organu lotu, palce musiały ulec znikowi, i rzeczywiście, u dzisiejszych ptaków widzimy tylko szczątki trzech palców, które *Archaeopteryx* miał jeszcze w stanie dobrego funkcjonowania.

Istnieje wiele takich organów, które podległy uwstecznieniu w celu wzmocnienia; przykładem ich mogą być nogi ptaków i zwierząt kopytnych; t. zw. kolano końskich kończyn przednich odpowiada naszemu stawowi, łączącemu kieść z przedramieniem. Długa kość, która idzie stąd do stawu nad kopytem, odpowiada górnej części środkowego palca (w dłoni), dlatego jest ona tak silnie tu rozwinięta, żeby na jednolitej podstawie dobrze utrzymywać ciężar ciała. Na bokach jej widzimy jednak jeszcze dwie małe kostki, osadzone u góry stawu pod nazwą kostek rysikowych. Nie spełniają one żadnej czynności; obecność ich zrozumieć możemy tylko w ten sposób, że są to szczątki drugiego i trzeciego

palca; a jeszcze zrozumiałsem czyni to nam ta okoliczność, że z geologii poznaliśmy wszystkie szczeble stopniowego zaniku tych palców u przodków konia.

Takie twory uwstecznione nazywamy organami szczątkowymi; popierają one silnie teorię ewolucyjną.

Gdyby zwierzęta stworzone zostały wszystkie razem jednocześnie, to w takim razie pocóżby istniały takie, absolutnie bezużyteczne dodatki?

Pochodzenie ich możemy zrozumieć tylko wtedy, jeżeli przypuścimy, że u przodków odpowiednich zwierząt były one rozwinięte i funkcjonowały zupełnie normalnie; że u potomków, którzy skutkiem nowego sposobu życia ich nie używali, nie mogły jeszcze zupełnie zaniknąć, lecz były następny pokoleniom w dalszym ciągu dziedzicznie przekazane.

Takie organy szczątkowe spotykamy w każdym prawie gatunku zwierząt.

Człowiek również posiada ich cały szereg, a takich, które znajdują się na drodze do zaniku, naliczyć można do stu. Między innemi należą tu ostatnie dwa żebra, zęby mądrości, wyrostek na łopatce, t. zw. kość krucza, pęcherzyk na mózgu, zwany wyrostkiem szyszkowym i wyrostek robaczkowy ślepej kiszki.

Ten ostatni nie tylko jest dla właściciela zbyt wąski, ale nawet szkodliwy, ponieważ powstawać w nim może zapalenie skutkiem zatrzymania się twardych ciał obcych.

W szeregu przodków człowieka były i roślinożerne ssawce. Dla wszystkich zaś zwierząt roślinożernych ślepa kiszka jest niezbędnie potrzebna i długością swą przewyższa całe zwierzę.

Kość krucza naszej łopatki również stanowi ważną kość u gadów i płazów a także i u ptaków; w gruczołach zaś szyszkowym spotykamy się ze szczątkiem pojedynczego (cyklopiego) oka, które czynne było u dawniejszych płazów i które

podobne być musiało do istniejącego dziś jeszcze u pewnego gada z Nowej Zelandyi.

Im więcej zagłębiać się będziemy w anatomię zwierząt, tem częściej spotykać będziemy organy szczątkowe.

U wieloryba znajdują się wśród mięśni dwie kostki szczątkowe, jako pozostałość po miednicy i kończynach tylnych; wśród węży również istnieją gatunki, posiadające jeszcze szczątki miednicy.

Zmniejszenie wielu takich narządów nastąpiło za sprawą doboru, którego wpływ w tym kierunku jest niewątpliwie silniejszy, niż większa część badaczy to przypuszczała.

Nie wyjaśnia on jednak wszystkich wypadków; możemy tylko przy jego pomocy wyobrazić sobie, jakim to sposobem dany organ sprowadzony został do obojętnej, bezużytecznej dla życia zwierzęcego postaci.

Mówiliśmy wyżej o tych zamieszkujących wyspy owadach, u których skrzydła zredukowane zostały do drobnych szczątków, ponieważ dobre latawce z pośród nich często przez wiatr wrzucane były do morza.

Dobór naturalny do tego stopnia musiał zmniejszać tu skrzydła, że wreszcie owady przy ich pomocy już się więcej w powietrzu unosić nie mogły.

Na tem jednak skończył się wpływ doboru.

Dalszego zmniejszania się ich powodować on nie mógł, ponieważ, skoro owady przestały latać, dobór naturalny w tym kierunku musiał już ustać, dla sprawy bowiem lotu zupełnie jest rzeczą obojętną, czy skrzydła miały jeszcze o parę milimetrów zmniejszyć się, czy też nie.

I u nas są owady, zupełnie pozbawione skrzydeł. Są to przeważnie samice motyli prządek.

Po wykluciu się z poczwarki pozostają one nieruchomo na miejscu i podlegają zapłodnieniu przez odnajdujących je ruchliwych samców, poczem składają jajka.

Podstawą tego szczególniejszego instynktu może być, po

pierwsze, ta okoliczność, że, zachowując się spokojnie, zwierzę, znakomicie przystosowane do kory drzewnej, najlepiej zabezpiecza siebie i swe jajka, a powtóre, że to grube, wielką ilością jaj wypełnione ciało tych motyli zbyt jest ciężkie do lotu.

Jeżeli nieużywanie skrzydeł jest dla zwierzęcia korzystnem, to kierować niem mógłby już sam instynkt; dobór naturalny zaś nie miałby powodu do zmniejszania skrzydeł, a jednak nastąpiło to np. u niektórych prządek (*Bombix*), jak u *Orgyia*, u której skrzydła zredukowane zostały do drobnych szczątków.

Samo zaś przepełnienie ciała jajkami nie może nam w zupełności tłumaczyć zanikania skrzydeł.

A możeby dla motyli było to korzystnem, gdyby pokarm, przeznaczony zwykle na rozwój skrzydeł, skierowany został do innych części ciała i do jajek?

Jeżeli wyobrażymy sobie niezmierną płodność mniszki (*Liparis monacha*), posiadającej skrzydła w stanie zupełnego rozwoju, to nie będziemy przeceniali tej stosunkowo drobnej oszczędności na pokarmie.

Zupełnie zaś już nie możemy przypuszczać, żeby z pośród wielorybów te którym zaczęły po trochu zmniejszać się tylne kończyny, miały zyskiwać przewagę życiową, nad innemi, które takiej oszczędności na odżywianiu ich nie robiły.

Wobec olbrzymiej masy mięsa i tłuszczu tych kolosów tak drobna oszczędność, rozdzielona pomiędzy inne organy, nie mogłaby o bycie zwierzęcia decydować.

Zadajmy sobie następnie pytanie, czy zachodzi potrzeba, żeby dobór naturalny miał koniecznie czynnie zmniejszać organ bezużyteczny?

Przecież wiadomo nam, że organ taki przez to samo staje się mniej sprawnym, że dobór naturalny przestał nań wpływ swój wywierać.

Wszakże każdy organ utrzymuje się na wysokości wła-

ściwej sobie organizacyi przez to tylko, że osobniki, mające go w gorszym stanie, wymierają. Jeżeli zaś jest rzeczą obojętną, czy organ występuje w wyższym, czy też w niższym stopniu rozwoju, to w takim razie i ci, którzy mają organ upośledzony, utrzymywać się będą przy życiu i rozmnażać się, tak iż w każdym pokoleniu będzie ich coraz więcej.

Dla człowieka np. kulturalnego nie jest rzeczą konieczną mieć dobry wzrok. I upośledzeni pod tym względem potrafią na chleb zarobić, być swojej rodziny zabezpieczyć, zaopatrując się w okulary lub wyszukując sobie takie pole pracy, które dobrego wzroku nie wymaga.

Na zjawisko, że, kiedy dobór naturalny przestaje działać, to gorsi utrzymują się na widowni życia, wydają potomstwo i, stale krzyżując się z innymi osobnikami, potęgują swe cechy z pokolenia na pokolenie — pierwszy wskazał Weisman, nazywając je Panmiksya (*Panmixie*).

Działanie panmiksyi nie jest jednak tak proste, jak się to na pierwszy rzut oka wydaje; zakres jej również został bardzo przesadzony. To jest tylko pewne, że powoduje ona degenerację.

Zobaczmy jak się to dzieje.

W organie skomplikowanej budowy, jak np. w oku, czynną jest cała masa różnych części, umożliwiających jego funkcję.

Wszystkie części tworzą jedną harmonijną całość, i, skoro organ ma uleść udoskonaleniu, to wszystkie części muszą uleść zmianie w tym samym kierunku.

Organ taki możnaby porównać z oddziałem wojska, marszerującego zgodnie w szeregach. Porządek będzie tu tylko wtedy zachowany, jeżeli każdy żołnierz pozostanie na swoim miejscu i poruszać się będzie w tym samym, co inni, kierunku.

Jeżeli zaś jeden zwróci się w jedną, drugi — w drugą stronę, wtedy jednolitość całości zostanie zakłóconą, i powstanie zamieszanie.

Harmonia składowych części organu strzeżoną jest przez dobór naturalny.

Jak wszystko, co żyje, tak i części oka podlegają wahaniom.

Jeżeli oko ma pozostać w stanie zupełnej sprawności, to żadna część jego nie może uleść znacznej przemianie bez tego, żeby i inne części w zmianie tej w tym samym kierunku nie wzięły udziału.

Jeżeli zaś zdarzy się wśród zwierząt jednostronny skok pewnej części oka, wtedy zwierzę takie, które koniecznie musi posiadać oczy w dobrym stanie, w walce o byt zginie, a wraz z nim usunięte zostanie i oko, które zboczeniem swoim zakłóciło harmonię.

Jedna tylko droga prowadzi do polepszenia wzroku, zaś wiele — do pogorszenia.

A więc gdyby dobór nie czuwał nad harmonią każdego organu, wtedy każda część uległaby zboczeniom na własną rękę, — jedna w tym, druga w tamtym kierunku, i w rezultacie upośledzeniu uległby cały organ.

Oczywiście więc panmiksya — mieszanie się wszelkich zboczeń bez pominięcia ujemnych — doprowadzałaby każdy organ do degeneracji.

Czy jednak z usunięciem doboru organ podlegać będzie zmniejszeniu?

Właśnie że nieznaczna wielkość stanowi główną cechę charakterystyczną organów szczątkowych.

Zapewne, jeżeli dobór naturalny nie powstrzyma zmniejszania się organu usuwaniem osobników, mających skłonność do zboczeń wstecznych, to i te ostatnie utrzymają się i będą dziedziczone.

Ale czyż nie bywa zboczeń i w przeciwnym kierunku?

Dlaczegożby przeważać miały koniecznie osobniki z organami zmniejszającymi się? Dobór naturalny nie może wpłynąć na kierunek zboczeń — on tylko istniejące już utrzymuje lub odrzuca.

I rzeczywiście, liczne badania ustaliły fakt, że jednakowo często występują zboczenia w jedną, jak i w drugą stronę, czyli jak mówią: *in plus*, jak i *in minus*. Jeżeli dobór nie będzie jednych z nich usuwał, wtedy jednakowo wszystkie zwierzęta będą mogły mnożyć się, krzyżując się z sobą, i w tem ogólnem zmieszaniu plusy będą równoważone przez minusy.

Zboczenia w kierunku zwiększania się nie będą mogły w pokoleniach następnych przeważać, ponieważ zrównoważone zostaną przez zboczenia w kierunku zmniejszania się.

Organ, podlegający panmiksji nie będzie ani się zmniejszał, ani zwiększał, lecz zachowa swą wielkość pierwotną.

Stanie się ona t. zw. cechą obojętną danego gatunku — cechą, która w życiu zwierzęcia nie odgrywa szczególnej roli, a jednak się wytrwale go trzyma.

W świecie organizmów takie cechy obojętne spotykamy często.

Jest jednak rzeczą bardzo ryzykowną decydować, które cechy dla zwierząt są obojętne.

Dawniej nazywano cechami gatunkowymi wszystko to, co obecnie uznanem zostało za własności przystosowawcze.

Z każdym rokiem wykrywano takie cechy przystosowawcze; coraz to okazuje się, że to, co dawniej uważano za rzecz obojętną, ma bardzo ważne znaczenie w życiu organizmu.

W każdym razie organy obojętne istnieją, i obecnie możemy z łatwością zrozumieć, jak one powstają.

Kiedy jeden gatunek powstaje z innego, wtedy cały szereg części ciała przystosowuje się do nowych warunków t. j. ulega zmianie.

Nowy gatunek dziedziczy jednak i właściwości rodzajowe, które kiedyś w odpowiednich warunkach były niezbędne, obecnie zaś w nowych warunkach życia nie mają żadnego celu.

Jeżeli tego rodzaju organy stawać będą nowemu życiu

na przeszkodzie, wtedy, tak jak skrzela rybnie albo palce w skrzydłach ptasich, dopóty będą przez dobór naturalny zmniejszane, aż wreszcie przestaną być szkodliwymi. Jeżeli zaś dla nowego gatunku będą one obojętne, wtedy pozostaną bez zmiany, ponieważ *plus* i *minus* będą się wzajemnie znosiły, a zmieniają się o tyle tylko, o ile nowy gatunek uledeć będzie musiał ogólnemu zwiększeniu.

Zagadnienia, które tu poruszyliśmy, są bardzo sporne, ponieważ, jak już nadmieniliśmy, nigdy nie możemy wiedzieć, czy właściwości zwierzęcia, których użyteczności nie dostrzegamy, nie są jednak do życia niezbędne.

W każdym razie nie ulega wątpliwości, że cechy obojętne nie stanowią oznak rozpoznawczych gatunków i klas, jak to niektórzy utrzymywali, i że również do tego celu nie mogą służyć cechy przystosowawcze.

Na to jednak można zauważyć⁶¹⁾, że właśnie przystosowania te utworzyły nowe gatunki i nowe klasy.

Cóżby pozostało z wielorybów, gdyby odjąć im wszystkie cechy przystosowania do życia wodnego, albo w takim samym wypadku z ptaków, które, jakśmy widzieli, literalnie wszystko zastosowane mają do życia w atmosferze?

Jeżeli dobrze przyjrzeć się takim gatunkom, to można przyjść do przekonania, że u zwierząt tych nie ma wcale cech obojętnych.

Wytwarzanie więc nowych gatunków przypisywane jest przeważnie powstawaniu nowych cech przystosowawczych.

Organ obojętne mogą przy tem być dziedziczone, a nawet jest rzeczą możliwą, że się wytwarzają na nowo.

Już Darwin ustalił prawo, które nazwał *korrelacją* i podług którego poszczególne części ciała zwierzęcego wzajemnie wpływają na siebie podczas wzrostu.

Wiadomo, że nawet organa, pozornie nie wspólnego z sobą nie mające, mogą wzajemnie na siebie wpływ wywierać.

U człowieka np. skutkiem kastracji pozostaje wysoki

ton głosu, a męski zarost (broda i wąsy) nie rozwija się; kobiety, które zaszły w ciążę, doznają mdłości, odbijania się i całego szeregu innych objawów; słowem istnieje mnóstwo dowodów zależności wzajemnej różnych części ciała.

Tak samo, kiedy organ u zmieniającego się gatunku przystosuje się do nowych warunków, ulegnie zmianie, w innych miejscach ciała powstają skutkiem całego łańcucha nieznanym nam przyczyn twory zupełnie nowe.

Zakładamy np. u siebie w pokoju lampę gazową, by go oświetlić. Obok oświetlania pokój jednocześnie i ogrzewa się; jest to stałe i konieczne zjawisko uboczne, towarzyszące oświetleniu gazowemu; wcaleśmy nie mieli na celu wywoływać go, musimy jednak z niem się liczyć, ponieważ bez niego nie byłoby wcale oświetlenia ⁶²).

Dzięki korrelacyi utrzymać się mogą niektóre takie organy, które dla życia zwierzęcego są bez znaczenia. Inne ważne organa nie pozwalają im bowiem zmienić rozmiarów lub właściwości: pozostając z nimi w jakiejś łączności, same w interesie gatunku utrzymują się i tamtych strzegą.

Powinniśmy jednak, o ile możności, jak najmniej uciekać się do posługiwania się teorią korrelacyi, ponieważ, bardzo słabo znając stosunki wzajemne, panujące w ciele zwierzęcem, nie możemy teorii tej uważać za opartą na pewnych faktach; nadużywano już jej nieraz, stosując do wszelkich możliwych wypadków; tak postępowało i wielu darwinistów, chowając się za teorię tę zawsze, skoro im zbrakło innych argumentów.

Widzieliśmy, że skoro wpływ doboru naturalnego ustaje, wtedy organy zachowują swą niezmienną wielkość, sprawność jednak ich obniża się.

Ale co się stanie ze zwierzęciem wogóle, skoro nie będzie ono podlegało doborowi?

Odpowiedź na to dać mogą nasze zwierzęta domowe.

Pomijając bydło, konie, świnie, ptactwo, przedewszystkiem zaś psy, z których człowiek dochował się drogą doboru sztucznego wielu większych i mniejszych ras i dobozem wpłynął na zmianę ich organów, to widzimy na ogół, że wielkość zwierząt domowych pozostała niezmienną; za przykład posłużyć mogą koty i gołębie, które widzieć można na wszystkich dachach.

Zwierzęta te nie ulegają wahaniom pod względem wielkości, lecz tylko pod innymi względami, mianowicie — ubarwieniem.

Pochodzi to stąd, że cechy jakościowe ulegają zboczeniom nie w dwu przeciwnych kierunkach, któreby przy ogólnem krzyżowaniu wzajemnie się znosiły, lecz w różnych kierunkach.

Są jednak barwy, które skutkiem mikroskopijnych właściwości strukturalnych występują tylko w jaśniejszych lub ciemniejszych odcieniach i które, skutkiem panmiksi, zachowują się stale.

Na ogół jednak ubarwienie zwierząt musi być podtrzymywane przez dobór naturalny; świadczą o tem oprócz domowych, niektóre zwierzęta dzikie, u których zboczenia w ubarwieniu wyraźnej szkody gatunkowi nie wyrządzają.

Przypomnijmy sobie tylko zmienne ubarwienie żmii albo sameców jaszczurki.

Istnieje jednak wiele barw, które tylko w jednym kierunku mogą ulegać wahaniom, i dlatego odmiany takie nigdy nie mogą się równoważyć.

Zając alpejski jest zupełnie biały; a ponieważ już większej białości być nie może, więc wszystkie wahania w ubarwieniu tego zwierzęcia muszą być tylko ciemniejsze.

Tu mamy ten niewątpliwy przypadek, kiedy dobór naturalny rzeczywiście utrzymuje cechy na osiągniętym poziomie.

Na ogół jednak nie jest to jego zadaniem; zadaniem jego jest ciągle posuwanie organizacyi w rozwoju naprzód ⁶³).

Absolutnej bowiem doskonałości nigdy nie bywa.

Oczy ssaków wydają się doskonałemi, a jednak okazuje się, że ptaki mają jeszcze lepsze.

Jeżeli jednak dobór naturalny i może dosięgnąć szczytu pod względem jakościowym, to nie dojdzie tam nigdy pod względem ilościowym, gdyż w tym ostatnim wypadku zboczenia w kierunku zwiększania musiałyby znosić się ze zboczeniami w kierunku zmniejszania się.

Panmiksya bowiem zawsze do tego doprowadza, i praca doboru naturalnego byłaby absolutnie bezcelową. Wiemy więc obecnie, że panmiksya nie może zmniejszyć żadnego organu.

Jak jednak dadzą się wytłomaczyć narządy szczątkowe? Oczywiście najłatwiej teorią Lamarcka.

Organ — powiada ona — który stał się zbytecznym, nie będzie używany. Przez stałe zaś nieużywanie ulegnie on osłabieniu i w takim stanie osłabienia zostanie przekazany potomstwu.

Trwać to będzie dopóty, dopóki organ, skutkiem stałego dziedziczenia skutków nieużywania, nie zaniknie całkowicie.

Widzieliśmy jednak, że skrzydła u gajówki szwedzkiej (*Sylvia suecica*), pomimo nieużywania ich z każdym pokoleniem doskonaliły się pod względem wielkości i siły, jak tego potężny lot wymagał.

Już ta jedna okoliczność zachwiała w nas wiarę w teorię Lamarcka; ponieważ zaś w następnym rozdziale dokładniej będziemy mogli przekonać się o jej bezpodstawności, nie będziemy się teraz dłużej nad nią zatrzymywali, lecz zwrócimy się po wyjaśnienie pochodzenia organów szczątkowych w inną stronę.

Wpływ selekcji na zanik organów jużśmy poznali. Przypomnijmy sobie owady, zamieszkujące wyspy, i palce ptasie. Istnieją także ślimaki z małą muszlą na tylnym końcu ciała. Zwierzęta te żywią się dżdżownicami. Nieznaczną wielkość muszli i jej położenie dają się tutaj tem wytłomaczyć, że im

kóre z nich mniejszą posiadały muszlę, tem skuteczniej mogły wpełzać za dżdżownicami do ich otworów ziemnych.

W podobny sposób wpływem doboru naturalnego dałoby się wytłomaczyć pochodzenie jeszcze wielu organów szczątkowych; jakieśmy jednak widzieli — nie wszystkich.

Drugą zasadę stanowi tu oszczędność na pokarmie.

Według zasady tej każde zwierzę w organizmie swym posiada ograniczoną ilość ciał odżywczych; skoro więc organ ma się zwiększyć, wtedy materyał na to musi być otrzymany z innej okolicy ciała.

Jeżeli np. u jakiegobądź gatunku zwierząt zajdzie potrzeba wytworzenia jak najmocniejszych podpór dla ciała, dajmy na to u istot szybko biegających i mających znaczną wagę ciała, wtedy muszą ulegz u nich zgrubieniu kości goleniowe, stanowiące główne oparcie dla ciała.

Dobór naturalny będzie zatem wybierał zwierzęta o coraz grubszych goleniach, i skutkiem tego prawdopodobnie wytwarzać się będą u tych zwierząt pośrednio drobniejsze kości łydkowe, gdyż u odmiany z grubszymi goleniami, grubość ta osiągniętą została właśnie kosztem kości łydkowych.

Soki odżywcze w goleni znajdują się niewątpliwie w ograniczonej ilości, jest więc rzeczą możliwą, że, skoro jedna kość zwiększa się, materyał do tego powiększenia pobierany być może tylko ze składników, dla innej kości przeznaczonych.

Skutkiem stałego doboru coraz silniejszych kości goleniowych, kości łydkowe dojść mogły do takich nikłych rozmiarów, jak to obecnie widzimy u konia i ptaków. Z drugiej jednak strony rozrost jednej części zwierzęcia może nastąpić bez uszczerbku dla innej; i rzeczywiście, możemy wyobrazić sobie taki wypadek, że wśród zboczeń kości goleniowych i łydkowych, pierwsze będą się zwiększały, nie powodując zmniejszania drugich, albo też, że obie kości będą się wzmacniały.

Takie odmiany zwierząt w ciele swem posiadają znaczniejsze ilości pożywienia. Prawdopodobnie jednak najczę-

ściej zachodzą takie wypadki, jak zwiększanie się kości goleniowych kosztem łydkowych; takie odmiany są najnaturalniejsze: dobór naturalny do rozporządzenia swego najwięcej miewa takich osobników, które obok większych kości goleniowych posiadają mniejsze łydkowe.

Ponieważ odmiany takie występowały pospoliciej od uposażonych w obfitsze zapasy pożywienia, musiał więc stopniowo nastąpić zanik kości łydkowych.

Zasadę swoją moglibyśmy jeszcze bardziej rozszerzyć, utrzymując, że przyroda wybiera zawsze najkrótszą drogę; przy tej sposobności przypominamy to samo o siłach fizycznych.

Ciało musiałoby tedy do dalszego swego rozrostu przede wszystkim zużytkować te istniejące już w niem składniki, które stały się zbytecznymi.

Gdyby tak było, to musiałyby poznikać liczne cechy obojętne; lecz przede wszystkim nie możemy stosować tej zasady zbyt szeroko, dlatego, że zbyt mało posiadamy wiadomości o wewnętrznej gospodarce ciała.

Musimy więc otwarcie wyznać, że obecne nasze wiadomości nie wystarczają do wytłomaczenia pochodzenia organów szczątkowych. Selekcya i ekonomia odżywiania mogą co prawda stanowić przyczyny zmniejszania się niektórych organów, bez wątpienia jednak nie wszystkich. Panmiksya zaś tłumaczy nam tylko występowanie ujemnych cech w narządach, nie zaś ich zmniejszanie się.

W ostatnich czasach Weisman próbował rozszerzyć panmiksę za pomocą swojej teorii doboru zaczątkowego (*Germinalselection*), przypisując mu zdolność doprowadzania organów do stanu szczątkowego. Przekonamy się jednak później, że teorii tej przyjąć nie można.

Pod jednym względem rozważania nasze przyniosły nam korzyść.

Chociaż nie udało się wykryć przyczyn, doprowadzających organy do stanu szczątkowego, to jednak samo

istnienie ich bardzo wymownie przemawia na korzyść teorii ewolucyjnej.

Obecność tych nieużywalnych szczątków zrozumieć będziemy mogli tylko wtedy, jeżeli przypuścimy, że dla przodków ich właścicieli dzisiejszych miały one znaczenie i były tam w dobrze rozwiniętym stanie, oraz że mocą dziedziczności i u potomków wciąż musiały występować.

Z teorią stworzenia nie dadzą się, jakśmy to mówili, te bezużyteczne dodatki w żaden sposób pogodzić.

Jeszcze bardziej za pochodzeniem jednych organizmów od drugich przemawiają takie organy szczątkowe, które zjawiają się i zanikają w przeciągu życia danego zwierzęcia.

Na początku tego rozdziału powiedzieliśmy, że przeobrażenie płaza z młodocianej, żyjącej w wodzie istoty na zwierzę lądowe, wskazuje na tę drogę, na której w przeciągu długich okresów geologicznych z ryby rowinęła się traszka lub żaba.

Powtórzenie historii pochodzenia z pierwotnych czasów daje nam w większym lub mniejszym stopniu każde zwierzę podczas swego rozwoju osobniczego.

Wszystko, co żyje, bierze początek od pierwotniaków — owych mikroskopowych istot z kropli wody; od tej właśnie fazy rozpoczyna życie swoje każde zwierzę, gdyż jajko w zupełności porównać możemy do takiego pierwotniaka.

Z pierwotniaków powstały polipy, z tych robaki, a z robaków — ryby. I w rozwoju każdego kręgowca, a zatem i człowieka, widzimy fazy, które możemy porównać z temi trzema postaciami.

Zjawisko to Häckel nazwał zasadniczem prawem rozwojowem (prawem biogenetycznem), przypisując mu wielką doniosłość.

Uzupełnia ono zdobycze geologiczne.

Jak kolejne okresy z historii ziemi wykazują nam istnienie z początku niższych, a potem coraz wyższych istot, tak i w rozwoju młodocianym poszczególnych zwierząt odtwa-

rganem bywa jeszcze raz, aczkolwiek w skróconej formie, to samo stopniowanie.

W rozdziale siódmym będziemy starali się wykazać doniosłość tego prawa biogenetycznego.

Tutaj, ze stanowiska jego należy tylko zaznaczyć, dlaczego w rozwoju zwierząt organy szczątkowe powstają i zanikają.

Rzecz się tak przedstawia.

Jak wiadomo, jajko ludzkie potrzebuje dziewięciu miesięcy na przebieg całego rozwoju aż do urodzenia. W czwartym tygodniu rozwój ten posunięty jest już dość daleko, zarodek jednak jeszcze bardzo mało jest do człowieka podobny, a podobniejszy jest raczej do zwierzęcia: z obu stron widać u niego szpary, podobne do rybich szpar skrzelowych; pod względem zaś budowy serca, naczyń krwionośnych i kości wykazuje zdumiewające podobieństwo do ryb.

Szpary skrzelowe u zarodka ludzkiego nie funkcjonują wcale i prędko nawet ulegają zanikowi.

Śmiało możemy powiedzieć, że nic tak nie przemawia za pochodzeniem człowieka od ryby, jak te szpary skrzelowe, które mocą prawa dziedziczności u potomków rybich — ludzi wciąż jeszcze występują, pomimo, iż, pozostając w przeciągu setek tysięcy w bezczynności i bez celu, w dalszym rozwoju znów zanikają.

A zatem znów powróciliśmy do ryb, od których rozpoczęliśmy.

Teraz muszą one w nas wzbudzać szczególne zainteresowanie nie tylko budową ciała (stanowią one najniższą klasę kręgowców) lecz i sposobem życia, które przedstawia ciekawą ilustrację działalności doboru naturalnego.

Walka o byt występuje tu przed nami w całej swej zaciętości.

Oprócz płotek, skubiących zielone roślinki, i karpia, wsuwających głowę do szlamu również po rośliny, częściej je-

dnak po drobne zwierzątka, wszystkie ryby są drapieżcami, nie oszczędzającymi niekiedy własnych krewniaków.

Już nieraz znajdowano w żołądku jednego szczupaka — drugiego, wewnątrz zaś tego — trzeciego.

Ale też, rzeczywiście, szczupak ze wszystkich ryb jest najżarłoczniejszy i słusznie bywa nazywany żarłaczem wód słodkich.

Niebezpieczny on bywa nawet dla kaczek, a młode grzebiółki, przesiadujące w swych gniazdach tuż nad wodą, już nieraz znalazły grób w jego obszernym żołądku.

Nawet łabędzia, jak obserwowano, może on zadusić, wciągając pod wodę; dochodzi zaś 1—2 metrów długości przy 70 funtach wagi.

Porą jego zbójceckich łowów bywa zwykle noc. We dnie trzyma się on wśród roślin, czatując tylko na przygodną zdobycz.

Jeżeli się ofiara do niego zbliży, wtedy rzuca się na nią, wpija w nią swe chwytne zęby, wypuszcza ją i znów chwytą, aż zupełnie przełknie.

Jeżeli zdobycz umyka, wyskakując z wody, wtedy skacze za nią, gdyż w tym właśnie kierunku szczególniej celuje zręcznością.

Boi się on tylko ciernika i okonia z powodu ich kolców; zdarza się jednak niekiedy, że chwytą on i okonia i dopóty go mocno w zębach trzyma, aż mu z osłabienia kolce same opadną i wtedy go połyka ⁶⁴).

Ale i okoń rzadko ustępuje szczupakowi pod względem drapieżności.

Czatuje on koło słupów mostowych lub koło brzegu na drobne rybki.

Kiedy się stado ich zbliży, wtedy rzuca się na nie jak jastrząb, by je pochwycić.

Nie tak krwiożerczy jest sandacz (*Lucioperca sandra*); pomimo swojej wielkości nie jest on tak zwinny jak okoń, przełyk

jego nie jest dość rozciągliwy, by mógł przełykać większe kęsy.

Ślizki zaś, jak węgorz, miętus ze spłaszczoną głową i chytremi błyszczącymi oczami może być wymieniony razem ze szczupakiem i okoniem, jako współnik popełnianych morderstw.

Wśród najgęstszych splotów roślinnych w czystej, szybko płynącej wodzie czeka on aż do zmroku. Wypelza wtedy stamtąd powoli, korzystając z każdego kamienia i każdego pnia, jako z kryjówek, zbliża się do brzegów, nie pomija tam żadnego zakątka, by go nie zrewidować i szybkimi, jak strzała zwrotami rzuca się na wszystko jadalne.

Największym jednak rabusiem wód naszych jest sum; dochodzi on do 4 metrów długości i do 400 funtów wagi.

Jest on również zwierzęciem nocnym, i we dnie jednak wasy jego poruszają się na wszystkie strony, zdradziecko nęcając inne ryby.

Pożera on kaczki, trupy psów i dzieci, a i żywe muszą go się wystrzegać, o czym dobrze wiedzą mieszkańcy okolic Dunaju, w którym sum występuje pospolicie.

Znacznie większy, lecz nie tak niebezpieczny jest jesiotr (*Accipenser huso*), ryba dostarczająca najlepszego kawioru.

Dochodzi on do 7 metrów długości i miewa 1000 funtów wagi.

Obok również wielkiego i tak samo nieszkodliwego żarłacza — olbrzyma (*Selache maxima*) jest on największą rybą na naszej ziemi.

Małe ryby mszczą się na wielkich w ten sposób, że pożerają im dzieciarnię i tą drogą, na własną rękę, zapobiegają ich zbyt wielkiej przewadze.

Kiedy pstrąg złoży już ikrę, wtedy zjawia się głowacz (*Cottus gobio*)⁶⁵). Ustawia się on pionowo nad jajkami głową na dół, za pomocą ruchów wykonywanych płetwami unosi je ku górze i połyka jedno za drugim.

Pstrąg ze swej strony daje się również we znaki mło-

dym głowaczom, tak iż stale, gdzie żyją pstrągi, są i głowacze i odwrotnie.

Dwa te gatunki utrzymują się we wzajemnej równowadze.

Środki obrony ryb przeciwko wrogom są bardzo rozmaite.

Bezbronny lin (*Tinca vulgaris*) zakopuje się głęboko do mułu; głowacz rozstawia pokrywę skrzelowe tak, iż kolce występują na zewnątrz; okoń podnosi swą płetwę ciernistą; u ciernika zaś nastawiające się kolce opierają się na specjalnym zamykającym się stawie, tak iż nawet śmierć broni tej nie pochyła.

Dzięki temu jest on zabezpieczony od większej części wrogów; łosoś (*Salmo Salar*) tylko i dorsz (wątlusz) mogą go bezkarnie połykać.

Waleczny samiec-ciernik potrafi i rodziną swą się opiekować.

Należąc w gatunku tym do płci pięknej, ponieważ każde silniejsze uczucie zabarwia go wspaniałym kolorem, buduje on gniazdo z korzonków i włókien roślinnych, sklejać je za pomocą wydzielanego przez otwór płciowy kleistego płynu i zmusza samicę błyskotliwym ubarwieniem i pełnymi gracyi ruchami, a jak one nie skutkuje to — szturchańcami do złożenia w gnieździe 60—80 jaj.

Kiedy się już jedna samica z tem załatwi, wtedy samiec skłania drugą do złożenia ikry, a gdy ilość złożonych jaj wyda mu się dostateczną, wtedy dokonywa poprawek w gnieździe i ochrania je z największą troskliwością.

Na każdego, kto się tylko tam zbliży, napada i przepędza; szczególnie zaś nie dopuszcza do gniazda swoich krewniaków, którzy najbardziej radziby jaj tych skosztować.

Troskliwość samca jeszcze się zdwaja, kiedy się zjawia młode cierniki.

Coraz to oddalają się one od gniazda, a on wciąż

chwyta je i jako troskliwy ojciec własnym pyszczkiem z powrotem do gniazda wrzuca.

Opieka ta ustaje dopiero wtedy, kiedy młodzież potrafi już z łatwością zdobywać sobie pożywienie i wtedy pozostawiona zostaje własnemu swemu przemysłowi.

Głowacze również przez pewien czas opiekują się swemi jajkami i dzieciarnią; szczególnie jednak osobliwą pieczę ma nad niemi rożanka (*Rhodeus amarus*). Rożanka dzięki swym zwinnym ruchom należy do najpiękniejszych naszych ryb; samce w czasie tarła nabierają oprócz tego takiej ognistej barwy, że sprawiają wrażenie, jak gdyby całe zwierzę od wnętrza oświetlone było płomieniem.

Samice zaś w tym samym czasie wyróżniają się długiem pokładelkiem, do którego wpuszczają po jednym jajku.

Podpływa ona z nim do jednej ze skójek (*Unio pictorum*), które ocieźale wysuwają z piasku swój otwór oddechowoodbytowy wsuwa doń swoje jajko, a samiec tymczasem, drżąc na całym ciele, wpuszcza tam swą spermę.

Mięczak próbuje za pomocą silnych skurczów niepożądane obce ciała usunąć z siebie; najczęściej jednak to mu się nie udaje — jajko przenika do jamy skrzelowej, a wylęgająca się rybka wytwarza niebawem tuż za głową poprzeczną nabrzmiałość o dwóch wyrostkach, które tem mocniej ją tam na miejscu utrzymują.

Wyrostki te później zanikają, a rybka opuszcza swą kolebkę, która w zupełności chroniła ją od wszelkich niebezpieczeństw.

Mięczak mści się jednak za taki przymusowy kwaterunek.

Kiedy wybijie godzina rozmnażania i dla niego, wtedy produkta rozrodcze zostają przezeń wyrzucone na zewnątrz. Młody małż pada w wodzie na dno, otwiera swą muszlę i wypuszcza z siebie długą nitkę.

Opatrzona na wolnym końcu lepką powierzchnią, splą-

tuje się nitka ta z podobnemi niemi współbraci mięczaka, tworząc zawieszoną sieć, na której wiszą zwierzątka.

Kiedy się w sieć taką zaplączę jakąś rybą, najczęściej rożanką lub okoń, wtedy młode małże stykają się z ciałem ryby, muszle ich zamykają się i ostrymi haczykami wpijają się głęboko w ciało u podstawy płetwy.

W miejscu tem powstaje na skórze ryby zgrubienie, które w końcu obrasta całego mięczaka.

Tam żywi się on sokami ryby, nie sprawiając jej jednak, dzięki swej nieznacznej wielkości, znacznej krzywdy.

Powoli rozwijają się u mięczaka organy, stają się zdolnymi do użytku; wtedy przy pomocy energicznych ruchów więzień uwalnia się ze swej kozy i rozpoczyna na dnie wody sposób życia zwierzęcia dorosłego.

Szczególniejszy zadziwiający stosunek dwóch tak różnorodnych zwierząt!

Inne ryby zapobiegają swej zagładzie składaniem olbrzymich ilości jaj; innych znów jajka są jadowite, jak np. szczupaka i brzana (*Barbus fluviatilis*); ta ostatnia zresztą, podczas tarła jest trująca.

Często brzana przyrównywana bywa do świni, ponieważ zawsze trzyma się w tych miejscach, gdzie do wody otwierają się ścieki.

Istnieje przekonanie, że najulubieńszy przysmak dla ryby tej stanowią trupy ludzkie; podczas obłężenia Wiednia r. 1683 przez Turków w Dunaju koło trupów poległych znajdowano wielkie masy brzan, przy trupach zaś zwierzęcych nie było ich wcale.

Wydobywano je nawet z jamy brzusznej trupów.

Wszystkie ryby znają swoich wrogów; notowano nawet wśród nich objawy pamięci.

Na wodę, gdzie były ryby, puszczone nurka; na razie ryby otaczały go z ciekawością; kiedy zaś kilka z pośród nich zostało sprzątniętych, wtedy kryły się i były już potem nadzwyczaj ostrożne.

Ryby mogą nawet nauczyć się poznawać swego opiekuna, podającego im pokarm; żeby jednak miały się one zbierać na odgłos dzwonka, jest to opowiadanie oparte na niedokładnych obserwacjach.

Jest bowiem rzeczą bardzo prawdopodobną, że ryby nie słyszą wcale.

Ucho służy im tylko do odczuwania stanu równowagi; po wycięciu ucha ryby nie mogą w wodzie zachowywać położenia pionowego, a na dźwięki reagują tak samo, jak i przed operacją.

Po pożywieniu ryby zbliżają się dlatego, że o krokach swego opiekuna dowiadują się z odczuwanych wstrząśnień i dążą za nimi, albo też wprost widzą swego dobroczyńcę.

Wrażliwość dotykowa skóry u ryb również nie jest rozwinięta; przynajmniej po zerwaniu się z wędki nie przestają ponownie chwycić za przynętę⁶⁶).

Ryby nie mają wielu prześladowców — najgorszym ich wrogiem jest człowiek.

Mniejszą szkodę wyrządzają im różne przyrządy rybackie, dziesiątkujące ród tych istot wodnych, niż kultura człowieka z jej ciągłym postępem.

Przedewszystkiem tysiące ryb corocznie ginie od fabryk, zlewających swe trujące ścieki do rzek. Ryby bowiem szczególniej wrażliwe są na nieczystą wodę.

Tylko lin (*Tinca vulgaris*) dobrze znosi wodę, pozbawioną normalnej ilości tlenu a także piskorz (*Cobitis fossilis*), ten barometr rybi, który już na 24 godziny przed każdą burzą zdradza wielki niepokój.

Potrafi on nawet pyszczkiem czerpać powietrze z nad powierzchni wody.

Powietrze to przenika do jego kanału pokarmowego i tam zostaje zużywane, tak iż kanał pokarmowy tej szczególnej ryby funkcjonuje jako organ oddychania⁶⁷).

W większym jeszcze stopniu niż od fabryk pogarsza

się nasz rybostan skutkiem regulacji rzek, ponieważ tak samo pozbawia ryby miejsc, odpowiednich do odbywania tarła jak i wyniszczenie podszycia naszych lasów ptaki nasze pozbawiło miejsc do gnieźdzenia się.

Regulacja ujmuje rzeki w karby, pogłębia je, usuwając miejsca płytkie i przylegające łachy, a w takich właśnie miejscach składa swą iskrę większa część ryb, tam bowiem bywa i najzacieśniej i od promieni słonecznych — najcieplej.

Nawet szczupak składa chętnie swą ikrę na łąkach zalewnych.

Jeden tylko jazgarz (*Acerina cernua*) stanowi pod tym względem wyjątek.

Udaje się on na wiosnę gromadami z wód stojących do rzek, poszukuje odpowiednich zarośli sitowia i składa wśród nich swe jajka.

Zwyczaj odbywania wędrówek właściwy jest wielu rydom.

Nawet ociężałe karpie, kiedy żyją na swobodzie, udają się w górę rzeki, przeskakują wysokie nawet przeszkody, poszukując okolic źródłowych rzek, by w zacisznej wodzie złożyć swoją ikrę.

Olszanki (*Phoxinus laevis*) także stadami wędrują w góry, kiedy woda staje się dla nich za ciepłą, również przeskakując przez wodospady i tamy.

Jesiotr i wyz (*Accipenser huso*) udają się na wiosnę z morza do rzek; najsłynniejsze jednak są wędrówki węgorza i łososia.

Sposób rozmnażania się węgorza został dopiero w ostatnich czasach wysledzony, przedtem bowiem opowiadano o tem najnieprawdopodobniejsze bajki, ponieważ nigdy nie znajdowano w nim jajek.

Jedni utrzymywali, że węgorze parzą się z węzami, inni że lęgną się z błota lub ze zgniłych osobników tego samego gatunku, inni znów, że powstają z rosy i miodu; najwięcej jednak opowieści o progeniturze węgorza obracało się dokoła wnętrzników jego, które uważano za młode węgorze.

Obecnie wiemy, że zamieszkujące u nas węgorze rze-

czne są wyłącznie samicami i że nie przekraczające nigdy 50 ctm. długości samce trzymają się wyłącznie w morzu lub w wodach słonawych.

Co rocznie w jesieni wędrują ogromne stada przynajmniej pięcioletnich samiec węgorzy do morza, podczas gdy inne pozostają w wodach słodkich i zakopują się do mułu na sen zimowy. Tamte zaś niepowstrzymanie dążą w górę wody — nigdy przytem podczas jasnych nocy, lecz najczęściej wtedy, kiedy niebo zaciągnięte zostało chmurami, a ulewa smaga po wodzie; kiedy dosięgną morza, wtedy przyłączają się do nich znajdujące się tam samce i w najgłębszych miejscach morza rozpoczyna się składanie jaj, zapładnianych przez samce.

Z jaj wylęgają się młode, tak jednak niepodobne do węgorzy dorosłych, że je uważano — a znano je oddawna — za oddzielny gatunek ryby⁶⁸).

Są one do tego stopnia przezroczyste, że można przez nie czytać wszelki druk, w wodzie zaś stają się zupełnie niewidzialnymi pod względem kształtu zaś — są lancetowate, z boków spłaszczone.

W przeciągu roku stają się stopniowo coraz ciemniejszymi; przyjmują kształt węzowaty i wtedy, od maja do lipca, wchodzą te młode zwierzątka do rzek.

Niezliczonemi stadami podążają one pod prąd wody — w górę.

Istnieje podanie, że w r. 1667 koło Pizy w Arno w przeciągu 5 godzin złowiono 3 miliony funtów takiego zarybku węgorzy.

Widywano nieraz w Elbie w pobliżu brzegów ciemne smugi, posuwające się w górę, a kiedy zaczerpnięto w tym czasie wody, to w naczyniach znajdowano zawsze wiele młodych węgorzy.

Ponieważ obecnie wędrówkę młodym węgorzom w górę rzek utrudniają wielkie śluzy, pobudowano więc przy śluzach

t. zw. drabinki dla ryb; są to wiązadła omszałe, zawsze zachowujące wilgoć, po których zwierzątka mogą wpełzać na górę.

Im dalej w górę, tem więcej po drodze samców zatrzymuje się; niektórzy przypuszczają, że to woda słodka wytwarza z bezpłciowych jeszcze zwierząt samice; należałoby to jednak jeszcze udowodnić.

Młode węgorze rosną szybko i stają się zawziętymi wrogami ryb, ślimaków, owadów i padliny, a nawet raków, kiedy te zmieniają swoje pancerze i są jeszcze miękkie; już nieraz węgorze przyczyniły się do zupełnego wytępienia raków w całej okolicy.

Że węgorz wychodzi do pól z grochem i ma się tam żywić, jest to oczywista bajka.

Zupełnie inaczej, niż węgorz, zachowuje się łosoś. Tamten ikrzy się w morzu, ten zaś — w wodzie słodkiej. W morzu łosoś żywi się drobnymi rybami wszelkich gatunków i bardzo się tam tuczy.

Kiedy lody spłyną z rzek, wtedy zbierają się zwierzęta te gromadami po 30—40 sztuk przy ujściach i przez pewien czas pozostają jeszcze w wodzie słonawej, żeby przenikająca ciało ich woda morska stopniowo została zastąpiona przez słodką, gdyż zbyt raptowne przejście śmierć by na nie spowodowało.

Niepowstrzymanie dążą one następnie w górę. Pokonywają przytem wszelkie przeszkody — tamy i wodospady do 4 metr. wysokości, przeskakując przez nie; powstrzymują je tylko wodospady znaczniejszej wysokości, jak np. pod Schaffhausen (Szafhuza).

Na przedzie płyną młodsze egzemplarze, następnie starsze samice, za którymi podążają młodsze samce, w aryergardzie zaś — starcy; zdaje się jednak, że na czele całego pochodu najczęściej stoi, jako wódz, silny, stary samiec.

Podczas całego swego pobytu w wodzie słodkiej łososi

nie przyjmują wcale pokarmu; ikra zaś i mleczko, t. j. jajka i sperma dojrzewają kosztem tłuszczu i mięśni.

U starszych samców występuje wtedy jaskrawo czerwone zabarwienie brzucha, na końcu zaś szczęki dolnej wyrasta mocny do góry zakrzywiony hak, który niekiedy tak się rozrasta, że paszcza nie może się zamknąć⁶⁹). Stada łososi rozpraszają się na miejscach tarła, w strumieniach, wpadających do rzek.

W płytkich miejscach strumieni, szczególnie poniżej nieznacznych spadków, samica rozsuwa za pomocą ogona piasek na boki i układa się w utworzonym dole, wypuszczając na dno jajka.

Samiec tymczasem pozostaje o jakiś metr wyżej i wypuszcza spermę do wody, która ją znosi i zapładnia jajka.

Po ukończeniu sprawy ikrzenia, ruszają obie płcie, okropnie wygłodzone i wymizerowane, z powrotem do morza, by się tam dość prędko znów poprawić. Niektóre jednak już po drodze giną⁷⁰).

Wiele łososi wchodzi, zresztą, do rzek również na wiosnę, nie po to jednak, by się tam ikrzyć, lecz w pogoni za żerem, gdyż przez cały rok żywią się rybami rzeczными i powracają do morza w następnym roku razem z powracającymi z tarła krewniakami.

Takie egzemplarze mają najczerwieńsze i najtłustsze mięso, zwą się łososiami zimowymi i są najwyżej cenione.

Łososie, płynące w górę, również mają czerwone mięso i nazywają się »Salm«; powracające zaś mają mięso białe, i z powodu znużenia dają się z łatwością łapać; pod względem smaku są one mniej cenne.

Najgorszy gatunek stanowią jednak t. zw. łososie nadbrzeżne albo czarne, które nigdy nie wchodzi do wód słodkich, lecz trzymają się wybrzeży morskich i, jak się zdaje, stale są bezpłodne; mięso ich jest zupełnie białe i twarde.

Regulacja rzek do zmniejszenia się ilości łososi również się bardzo przyczyniła.

Minęły już te czasy, kiedy to w przeciągu jednego dnia na jednym miejscu poławiano przeszło tysiąc łososi i kiedy służące, przyjmując służbę, zastrzegały sobie w kontrakcie, że nie będą zmuszane do jądania łososi częściej, niż dwa razy na tydzień.

Szczególniej zmniejsza się stale ilość łososi w Renie, gdyż ujście tej rzeki podczas wędrówek ich prawie zupełnie zostaje zagradzane przez rybaków holenderskich.

W innych rzekach niemieckich, przeciwnie, w ostatnich czasach znów dał się zauważyć przyrost ilościowy łososi, zawdzięczany sztucznej ich hodowli.

Wylęgane one są mianowicie w specjalnych zakładach nie tylko z jaj, zebranych z wody, lecz i z tych, które zostają wyciskane z dojrzałych samiec (tak samo postępują i z pstrągami) za pomocą ucisku na ich ciało, poczem polewa się je wyciśniętym z samców mleczkiem.

Zwierzęta te hodowane są w naczyniach ze świeżą bieżącą wodą dopóty, dopóki nie osiągną takiej wielkości, że już do pewnego stopnia bezpiecznie mogą być wypuszczone do strumieni.

W ten sposób sztucznie stwarzają rybom tym »wodę płytką«, a dzięki temu zostają wyhodowane tysiące ryb rocznie.

Przez długi czas nawet groziła w Niemczech rybom słodkowodnym zagłada w coraz bardziej rosnącym stopniu, dopóki głębsze zrozumienie wielkiego niebezpieczeństwa nie pozwoliło zapobiedz mu.

Zjawiły się towarzystwa rybackie, a gospodarstwo rybne i ochrona ryb coraz lepiej się rozwijają.

Rybolóstwo stało się zajęciem, któremu w Niemczech coraz więcej się oddają, a jako sport powszechnie jest uprawiane.

Zapewne — nie widać już dziś podczas ciemnych nocy ślizgających się po naszych rzeczkach łódek z pochodniami na przedzie, oblewającymi czerwonym światłem wysmukłą

postać poławiacza łososi i polyskujący harpun, ale za to nad zaciszną wodą siedzi wśród zieleni zatopiony w sobie wędkowiec.

Promienie słoneczne igrają w wodzie i na słomianym kapeluszu samotnika. To tu, to tam pluskają się ryby, a on cierpliwie wygląda nadejścia mieszkańców niewidzialnych wody.



ROZDZIAŁ VI.

Tchawkodyszne.

Zwróćmy się teraz do najpospolitszych u nas zwierząt, należących do typu stawonogich.

Wszystkie one, pokryte twardą powłoką, wyróżniają się członkowanymi kończynami.

Część ich — mianowicie raki — oddychają za pomocą skrzel; reszta zaś jako to: krocionogi, pajęczaki i owady, t. zw. tchawkami.

Tchawki tworzą układ bardzo rozgałęzionych rurek, mających postać siatki z nadzwyczaj delikatnych, mikroskopowych gałązek, przenikającej do wszystkich zakątków ciała.

Powietrze dostaje się przez zewnętrzne szparki do tych tchawek i dochodzi do wszystkich części ciała, dostarczając im niezbędnego do życia tlenu.

Istnieje niezmiernie wielka ilość gatunków zwierząt tchawkowych; samych owadów obecnie poznano już koło 250.000 postaci, pomimo że główne ich siedlisko — okolice podzwrotnikowe — powierzchnie tylko zostały zbadane.

Ta olbrzymia ich liczebność powstała dzięki temu, że każdy zakątek przyrody został przez nie wyzyskany; dlatego to owady wykazują nadzwyczaj wielostronne i godne uwagi przystosowania. Żeby się o tem przekonać, zwróćmy uwagę chociażby tylko na samo ich ubarwienie.

Zbieraczowi nie łatwo jest dostrzedz na drzewie zielonego jak liść pasikonika (*Locusta viridissima*), albo krewniaków jego — koników polnych (*Acrididae*), których szaro-zielona szata znakomicie harmonizuje z trawiałem tłem, na którym żyją.

Turkucie i świerszcze mają barwę ciemno-brunatną, gdyż trzymają się przeważnie na ciemnej ziemi, wygrzebując sobie w niej nory, z których dolatują do nas ich letnie koncerty.

Na każdym niemal gatunku owadów moglibyśmy wykazać ubarwienie ochronne.

Ubarwienie ulega zmianie wraz z odbywanymi przeobrażeniami, którym owady podlegają.

Jajka większej części owadów są zielone jak liście, na których bywają składane. Larwy, wylęgające się z jaj, posiadają również ubarwienie ochronne, które tem więcej różni się od koloru zwierząt dorosłych, im bardziej różnią się one od tych ostatnich sposobem życia.

Larwa i owad dorosły tak się nieraz różnią wyglądem, że wziąć je łatwo za dwa zupełnie różne gatunki zwierzęce.

Tłomaczy się to w następujący sposób.

Wszystkie stawonogi, zarówno tchawkodyszne jak i skorpioniaki (raki), rosnąć mogą tylko pewnymi okresami, ponieważ mają ciało, otoczone twardym pancerzem.

Pancerzem tym zwierzę otoczone jest ze wszystkich stron; do niego przyczepione są mięśnie, znajdując tu niezbędny punkt oparcia, którego w naszym ciele dostarczają im kości.

Pancerz jest tak twardy i mocny, że nie pozwala na rozszerzanie się zamkniętego w nim ciała.

Dlatego to owad powiększyć się może tylko wtedy, kiedy pancerz pęknie co zdarza się w pewnych miejscach i w określonych odstępach czasu.

Kiedy takie pęknięcie nastąpi, wtedy wylazi ze starego pancerza miękka, delikatna istota.

Pod każdym takim zrzucanym pancerzem znajduje

się warstwa skórna, przeznaczona do wydzielania materiału, z którego się składa pancerz; wydzielanie to odbywa się w ten sposób, jak np. wydzielanie śliny z naszych gruczołów ślinowych. Warstwa ta skórna wytwarza nowy pancerz wtedy, kiedy jeszcze nie zrzucony został stary, tak, iż nim stary pęknie, gotowy już jest pod nim nowy.

Nowy pancerz z początku jest miękki i rozciągliwy, tak iż owad może w nim rozszerzać się, czyli rosnąć. Zbudowany z masy martwej, dość prędko jednak na powietrzu sztywnieje, a wtedy pod nim znów się tworzy nowy pancerz, by w odpowiedniej chwili go zastąpić.

Każdemu linieniu obok powiększania się owada towarzyszą jeszcze niektóre inne zmiany.

U wielu owadów skrzydła, których brak wylęgającym się z jaj larwom, zjawiają się już przy pierwszym linieniu w postaci małych wyrostków, przy każdym zaś następnym, stają się coraz większemi, aż, wreszcie, ostateczną swą wielkość osiągają po ostatnim wylinieniu; wtedy to dopiero owad osiąga ostateczną swą postać, staje się dorosłym i płciowo dojrzałym.

W ten sposób stopniowo do ostatecznego swego rozwoju i do dojrzałości dochodzą larwy ważek, karaczanów, szarańczy i inne.

Ponieważ larwy nie mogą latać w powietrzu, musiały więc pozyskać z konieczności inne cechy przystosowawcze.

Podczas gdy owady dorosłe bez wielkiego trudu od wrogów swych bronią się ucieczką na skrzydłach, pełzające larwy zawsze mogą łatwo być pochwycone i dlatego niezbędnie potrzebują zabarwienia ochronnego, żeby nie rzucać się w oczy wśród swego otoczenia.

Zatem, skutkiem różnych warunków życia, larwy i postacie dorosłe ulegały doborowi w różnych kierunkach i dlatego stawały się coraz bardziej odmiennymi.

Sposób życia karaczana i szarańczy w stanie larwy i jako postaci dorosłej jest prawie jednakowy; zresztą skrzydeł

swoich owady te używają niemal wyłącznie do przedłużania skoków.

Tak więc larwy tych zwierząt nie wiele różnią się od form dojrzałych, tylko, że nie mają wcale skrzydeł albo też posiadają skrzydła krótsze, niż formy dojrzałe.

Zupełnie co innego widzimy u chrząszczy, much, pszczoł, os i motyli.

Działalność życiowa owadów tych ściśle związana jest z lotem, a wiele z nich tylko tym sposobem może się poruszać.

Jednak dopiero po ostatnim wylinieniu aeronautyka staje się dla nich dostępną.

Dla owadów, posiadających tak bardzo różniące się fazy rozwoju, powolne przeobrażenie byłoby zupełnie bezcelowym, w okresie bowiem przejściowym traciłyby one cechy przystosowawcze, właściwe postaci larwy, a z drugiej strony nie mogłyby jeszcze korzystać z nieosiągniętych właściwości owada dorosłego.

Rozumiemy więc, dlaczego to dobór naturalny tę fazę przejściową jak najbardziej skrócił, dając możność larwom podczas pierwszych najczęstszych linień, rosnąć tylko bez zmieniania tak znakomicie przystosowanej postaci.

Na ostateczną przemianę postaci młodocianej w całkowicie odmienną dorosłą stopniowo przeznaczone zostały tylko dwa ostatnie linienia.

W przeciągu tego krótkiego czasu muszą wytworzyć się wszystkie organy właściwe owadowi dorosłemu, co pociąga za sobą tak gwałtowne wstrząśnienie całego organizmu, że wykonanie takich czynności życiowych, jak ruch i odżywianie, stało się niemożliwym.

Dlatego to widzimy, że w czasie ostatnich dwóch linień zwierzę traci zdolność ruchu — staje się znów podobnem do jajka.

Postać tę nazywamy poczwarką.

Podczas ostatniego linienia skórka poczwarki spada

i nagle ukazują się skrzydła, które powstały dopiero pod skrzydłami poczwarki.

A zatem pszczoły, muchy, chrząszcze i motyle rosną tylko w stadium gąsienicy czyli larwy.

Jeżeli mamy przed sobą dwa chrząszcze, które do złączenia są do siebie podobne, a różnią się tylko wielkością, to możemy być pewni, że to nie są egzemplarze różnego wieku, lecz dwa różne gatunki.

Materyał do zapoznania się z przystosowaniem larw jest nieskończenie obfity.

Wykluwająca się z jajka gąsienica motyla jest najczęściej zieloną, tak iż z trudnością odróżnić ją można od liścia, na którym siedzi.

Takie jednak jednorodne ubarwienie ochronić może tylko drobne zwierzątka — większe, wśród trawy i na liściach, rzuciłyby się w oczy, ponieważ dokoła nich brakłoby jednolitej zielonej barwy na znaczniejszej przestrzeni.

To też gąsienice naszych oczennic (*Satyridae*), jeżeli dochodzą do znaczniejszej wielkości, posiadają podłużne jasne lub ciemne smugi, przebiegające wzdłuż całego ciała; układ ich zachowuje taki sam kierunek, jak nerwy na liściach traw, albo jak cień, rzucany pionowo przez trawę.

Gąsienice zmroczników (*Sphingidae*), spotykane na krzewach i na drzewach, posiadają na bokach ukośne smugi, odbiegające od podłużnej osi ciała zwierzęcia pod tym samym kątem, co i boczne nerwy liścia od nerwu głównego.

Ubarwienie takie zabezpiecza znakomicie gąsienice, rozdzielając powierzchnię ich ciała na drobne odcinki, tak jak nerwy liściowe przecinają powierzchnię liścia⁷¹).

Szczególniej ważnem jednak jest ubarwienie ochronne w fazie poczwarki, kiedy owad nie może ratować się ucieczką; to też, rzeczywiście, jest ono tutaj bardzo rozpowszechnione.

Owad zaś latający — przeciwnie — nie może mieć barwy ochronnej, gdyż ciągle zmienia się tło, do którego

musiałby się przystosowywać, a zresztą podczas lotu każde zwierzę może być dostrzeżone.

Tem się tłumaczy, dlaczego to górna strona skrzydeł wielu motyli ma jaskrawe zabarwienie, i tu właśnie na pierwszy plan występują gatunkowe cechy rozpoznawcze.

Nie zawsze jednak uskrzydłone istoty latają; owszem często siedzą i w takim razie, szczególnie podczas snu, z łatwością mogłyby być zaskoczone przez wrogów. Miewają więc i one ubarwienie ochronne — na takich jednak tylko miejscach, które widoczne są w stanie spoczynku zwierzęcia.

Łatwo więc zrozumieć, dlaczego to sówki dzienne i nocne posiadają ubarwienie ochronne nie w tych samych miejscach.

Dzienne — zamykając swe skrzydła podczas spoczynku, składają je do góry, tak iż widoczną jest tylko strona dolna. Ona więc tylko posiada ubarwienie ochronne. Najlepszym przykładem pod tym względem mogą być nasze gatunki fuksów.

Pawik dzienny (*Vanessa*) i żałobnik (*Vanessa antiopa*) chowają wspaniałe swe jaskrawe barwy górnej strony skrzydeł, zamykając je nad sobą; ciemny zaś kolor czarny lub czarno-bronзовy strony dolnej nie różni się prawie wcale od ciemnych zakątków i szpar, w których motyle te przebywają w czasie spoczynku.

Jaśniejszy odcień posiada ubarwienie wielkich i małych fuksów oraz osetnika (*Vanessa cardui*).

Siadają one zwykle na drogach, znikają zaś prawie że nagle w oczach podziwiającego ich wspaniałe kolory przechodnia.

Motyle nocne podczas spoczynku składają skrzydła inaczej.

Przednie skrzydła przykrywają tu zwykle jak dachem tylne, i dlatego to tylko na tych ostatnich dostrzegamy nieraz najjaskrawsze barwy, jak np. u naszych wstęgówek (*Catocala*) i niedźwiedziówek, nigdy zaś — na przednich, które są widzialne w stanie spoczynku.

Na nich zato występuje zwykle mieszanina najrozmaitszych barw; liczne zygzakowate smugi i linie przebiegają tu w różnych kierunkach, tak, iż całość sprawia wrażenie kory drzewnej lub deseni drewna; dzięki temu wytrawny nawet obserwator, oglądając pień drzewny, przeoczy nieraz siedzącego na nim takiego motyla.

Taki skomplikowany deseń w najdrobniejszych nawet szczegółach zawsze jest niezmienny; słusznie więc przyrównywano go ⁷²⁾ do krajobrazu, namalowanego impresjonistycznie, do malowidła, na którym najrozmaitsze plamy są jakby narzucone bez wszelkiego porządku, a który jednak po usunięciu jakiegobądź szczegółu nie da już żadnego obrazu.

Powstanie takiego desenia bardzo łatwo daje się wytłumaczyć działaniem doboru naturalnego.

Utrzymują się przy życiu i mają możność dalszego mnożenia się te odmiany zwierząt, które osiągnęły większe podobieństwo do kory drzewnej.

U jednych cel ten został osiągnięty przez zygzakowate linie, u innych przez plamy, u jeszcze zaś innych przeważnie tylko przez ciemną barwę zasadniczą.

Na drodze wzajemnego krzyżowania się wszystkich tych odmian wytworzyła się kombinacja wszystkich cech poszczególnych, a na drodze stałego doboru z pośród tej mieszaniny złudzenie stawało się coraz bardziej uderzające.

O ile dobór naturalny bardzo łatwo wyjaśnia nam pochodzenie barw ochronnych, o tyle zasada Lamarcka nie daje się tu zastosować.

Barwy ochronne zwierząt nie mogłyby w żaden sposób przez stałe ćwiczenie i dziedziczenie osiągniętych tą drogą rezultatów dojść do dzisiejszej wysokości swego rozwoju.

Po pierwsze, niemożliwe jest to dlatego, że zwierzę nie może stać się zielonem z tego powodu, że wyrobiło w sobie np. zwyczaj siadania na liściach, a powtóre, gdyby nawet i zdawało sobie sprawę z korzyści, płynącej dlań z zielonej

barwy, to nie mogłoby zmiany swego ubarwienia osiągnąć dowolnie.

Przypuszczano następnie, że daną barwę wywołuje światło i że skóra zwierzęcia fotografuje niejako swe otoczenie.

U wielu motyli dziennych, które podczas spoczynku wciągają przednie skrzydła pomiędzy skulone ku górze tylne, tak, iż widać z pośród nich tylko końce przednich, właśnie same tylko końce te mają ubarwienie ochronne — takie same, jak i skrzydła tylne, podczas gdy część ich niewidoczna miewa barwy najjaskrawsze.

A więc tylne skrzydła i wierzchołki przednich mają tu zupełnie ten sam deseń.

Odpowiednio nawet do zwyczaju — większego lub mniejszego wciągania skrzydeł — barwa ochronna wierzchołków skrzydeł przednich sięga dalej lub bliżej.

Różnica ta występuje nawet u tak podobnych do siebie motyli, jak u wielkiego i małego fuksów.

Motyle zaś, wcale nie wciągające skrzydeł przednich pomiędzy tylne, mają całą powierzchnię ubarwioną ochronnie.

Pomimo więc, że przy powierzchownej obserwacji wydaje się, że barwę wywołuje światło, co dzieć się może tylko na wystawionych na światło częściach skrzydeł, to jednak przypuszczenie to, po głębszem zastanowieniu się, wypadnie nam odrzucić.

Trudno bowiem zrozumieć, dlaczego światło nie wywołuje bezpośrednio barw tak jaskrawych, jak te, które ukryte są w skrzydłach.

Jakim sposobem światło wydaćby mogło tak skomplikowany deseń barwny?

Jeżeli jednak skóra obdarzona jest zdolnością produkowania barw ochronnych, to słusznie zadać możemy sobie pytanie, jak się ta zdolność, której brak innym zwierzętom, tu właśnie rozwinęła?

Dla obalenia podobnych do powyższej teoryj podajemy same fakty.

Barwa ochronna powstaje wcale nie wtedy, kiedy skrzydła wystawione są na działanie światła, lecz już przedtem, w poczwarcie.

Na długo jeszcze przed wykluciem się, pod skórą poczwarki, w sfałdowanych skrzydłach, rozwijają się wszystkie barwy.

W poczwarcie zaś położenie skrzydeł motyla jest właśnie odwrotne; skrzydła przednie okrywają tu zawsze tylne i to w ten sposób, że dolna strona skrzydeł przednich ze swem ubarwieniem ochronnem odwrócona jest od światła.

Podczas wytwarzania się barw światło nie dochodzi wcale do miejsc, otrzymujących ubarwienie ochronne.

Dodać jeszcze należy, że gruba, ciemna skóra poczwarki nie przepuszcza wcale promieni słonecznych i że wiele gąsienic przepoczwarcza się pod kamieniami, a ćmy nocne — nawet pod ziemią.

Wpływ więc światła na powstawanie barw u motyli jest w każdym razie wykluczony.

To zaś, że przednie skrzydła naszych motyli o tyle posiadają ubarwienie ochronne, o ile są widoczne, daje się z łatwością za pomocą wpływu doboru naturalnego wyjaśnić.

Wiemy, że wpływ ten działa dopóty, dopóki nie zostaną osiągnięte cechy niezbędne.

To też i z pośród motyli te utrzymały się przy życiu, które osiągnęły najdoskonalsze barwy ochronne; odmiany zaś, które posiadały barwy ochronne i na miejscach niewidocznych, wcale nie były przez to lepiej zabezpieczone; nie mogły więc nad innymi osiągnąć przewagi i w następnych pokoleniach utraciły skutkiem krzyżowania właściwe sobie zboczenia⁷⁵⁾.

Bezpieczeństwo zwierzęcia zwiększa się wtedy, gdy obok ubarwienia występują i inne właściwości cielesne, naśladujące otaczające go przedmioty. Zewnętrzna strona skrzydeł fuksa ma deseń zygzakowaty, tak, iż siedzący motyl podobny jest do zgniłego liścia; nasza zaś barczatka dębowa (*Gastropacha quercifolia*) dzięki ubarwieniu, wrębnym brze-

gom skrzydeł oraz sposobowi układania ich, do złudzenia naśladuje gromadkę suchych liści.

Zamieszkująca u nas sówka (*Xylina vetusta*) w zupełności podobną jest do suchego kawałka drewna; złudzenie podobieństwa potęguje się tu jeszcze skutkiem zwyczaju tego motyla »udawania śmierci«.

Gąsienice niektórych mierników naśladują kształtem swym gałązkę, posiadając nawet na ciele brodawki, imitujące pączki spoczynkowe gałązki.

Oprócz tego podczas spoczynku zwierzęta te mają zwyczaj wyprostowywać się i ustawiać się na gałązce sztywno pod ostrym do niej kątem, przez co w zupełności stają się podobnymi do jej bocznej odnogi.

Przystosowania owadów na tem się jednak nie kończą.

Naśladują one nie tylko przedmioty martwe, lecz i inne zwierzęta dla nikogo nie pojętne.

Pszczoly i osy uzbrojone są powszechnie w żądła; większość zwierząt zna tę broń i wystrzega się ich właścicieli.

Nic więc dziwnego, że i bezbronne zwierzęta przyjęły na się wygląd istot żądłonośnych, zapewniając sobie w ten sposób nietykalność.

Gatunek muchy *Eristalis* nadzwyczaj podobny jest do pszczoły; trzmiela zaś naśladuje pewien motyl, t. zw. przeziernik (*Sesia apiformis*), mając takie same, jak i tamten, przezroczyste skrzydła, taką samą postać i żółte poprzeczne pasy na odwłoku.

Takie naśladownictwo żywych pierwowzorów zwie się mimikry; okolice podzwrotnikowe posiadają niewyczerpane skarby, ilustrujące to zjawisko ⁷⁴).

Jaskrawe barwy, stające się widocznymi u wielu owadów dopiero podczas lotu, mają również w ich życiu bardzo ważne znaczenie, gdyż tylko dzięki im, osobniki różnej płci mogą się odnajdywać i parzyć; dlatego też każda płeć ma inną barwę.

Samice ważek mają najczęściej ciało zielonawe; u samców zaś przeważają barwy niebieskie, które u *Libellula depressa* dochodzą prawie do białej; tej samej barwy jest i gruby odwłok u tego gatunku.

Samcy świtezianek mają piękne granatowe skrzydła, nadające im jaskrawą, okazałą postać; samice zaś są niepozorne, bezbarwne.

Wśród motyli jaskrawe ubarwienie występuje tylko u samców wśród modraków i czerwonończyków (*Polyommatus*); samice zaś ich mają szatę niepozorną.

I inne jeszcze oznaki męskości występują niekiedy wśród owadów.

Z pośród motyli wiele samców wydziela mocny aromat; jest to piękny przykład występującego już gdzieindziej zjawiska, że motyle, które ze względu na kształt i barwy nazwaiby można kwiatami świata zwierzęcego, i zapach swych pierwowzorów posiadły!

O aromacie tym łatwo można przekonać się, trzymając przed nosem samca kapuśnika, od samicy różniącego się brakiem ciemnych plam na skrzydłach; ma on słodko-kwaśny przyjemny zapach.

Zapach posiadają również samce modraków, gajowców (*Argynnis paphia*) i innych.

Wszystkie one wydzielają zapach ze specjalnych łusek.

Pylek motyli, tak łatwo dający się ścierać pod palcami, składa się z bardzo pięknych drobnutkich łusczek, które najczęściej, jak to już zostało wykazane, pozostają w związku z małymi gruczołkami.

Szczególniej wielkie gruczoły, wydzielające aromatyczne kropelki, dostarczają pachnącego płynu specjalnie do tego przeznaczonej łusce.

Takie łuski aromatyczne posiadają często szczególne urządzenia zamykające, które pozwalają motylowi, podług własnej woli, otwierać je i zamykać i w ten sposób raptem wydzielać z siebie aromat.

Zdaje się, że zapach tu rzeczywiście nęci samicę — tak iż znów mamy przed sobą zagadkę, nie dającą się rozwiązać.

W każdym razie, mniej niż kiedybądź, uciec się możemy tutaj do drugiego wypadku doboru płciowego. Nie tłumaczy on bowiem powstania zapachu, lecz tylko jego spotęgowanie u płci męskiej.

Zapach, bez wątpienia powstał, jako cecha gatunkowa; istnieje on bowiem i u płci żeńskiej, aczkolwiek w tak słabym stopniu, że nie może być przez nasze powonienie odczuty.

Przekonać się można z łatwością o istnieniu jego i u samicy w ten sposób, że się umieszcza samicę jakiegobądź gatunku émy nocnej w klatce drucianej poza oknem. Wkrótce zleca się gromadnie samce, doprowadzone do upragnionego przedmiotu wyłącznie powonieniem.

Jeżeli zatem samica odróżnia aromat, jako cechę rozpoznawczą gatunku, to i na nią musi on oddziaływać w jakiś spotęgowany sposób.

I tu być może leży rozwiązanie zagadki pochodzenia aromatu owadów.

Łączenie się w pary obojga płci odbywa się u owadów niekiedy w bardzo gwałtowny sposób.

To też uciekają samice wielkich ważek z widocznym strachem przed swymi małżonkami⁷⁵⁾. U innych zaś owadów samce muszą mieć się na ostrożności przed swemi polowicami.

Zdarza się np. często, że rozkochany samiec-świerszcz zostaje pożarty przez nielitościwą samicę!

U modliszek zaś (*Mantis religiosa*), tych zielonych szarańczy, które przednie swe kończyny podnoszą, niby do modlitwy ku niebu, w gruncie zaś rzeczy, by pochwycić i pożreć innego owada, samce zostają pożarte niekiedy jeszcze podczas spółkowania, a już zawsze po dokonaniu tego aktu.

Obserwowano nawet, że samica owada tego odrazu odgryzała głowę lekliwie zbliżającemu się do niej samcowi —

co nie przeszkodziło jednak resztkom ciała jego dokonać małżeńskiego obowiązku, poczem i pozostała część dostawała się do nienasyconego jej żołądka.

U pajaków również samiec musi z wielką ostrożnością zbliżać się do siedzącej w środku pajęczyny samicy, gdyż ma ona zwyczaj zjadać bez ceremonii wszystko, co się tylko żywego do jej sieci dostanie. Tu jednak samica okazuje wy czekującemu z drżeniem samcowi swoją powolność i spuszcza się na dół na pajęczynie, zwisa głową na dół, — i tam następuje kopulacja.

Porównaliśmy wyżej motyle z kwiatami. Było to tylko zewnętrzne zestawienie; obecnie zaś zobaczymy, że owady pozostają z kwiatami w ścisłej łączności, gdyż, chociaż to się dziwnem na pozór wydać może, większa część kwiatów rozwinęła się tylko pod wpływem owadów.

Ku wyjaśnieniu tego musimy nieco odbiedz od przedmiotu.

U roślin również dla wydania nowego pokolenia konieczne jest połączenie się męskich i żeńskich produktów rozrodczych.

Pierwiastki męskie, a więc odpowiadające spermie zwierzęcej, zwą się pyłkiem, który składa stę z niezmiernej ilości bardzo drobnych ziarenek. Pyłek ten znany jest każdemu, gdyż on to maluje nam palce na żółto, skoro je wsuniemy do kwiatka lilii.

Pyłek ma połączyć się z pierwiastkami rozrodczymi żeńskimi, które dadzą się przyrównać do jajek zwierzęcych.

Takie jajka roślinne, znajdujące się również w kwiecie, ale w mniejszej znacznie, niż pyłek, ilości, otoczone są powłoką, zwaną owocnią, która ku górze przechodzi w dłuższy trzonek, zwany szyjką.

Podczas zapłodnienia pyłek pada na górny jej koniec, zw. znamieniem, przenika powoli przez szyjkę aż do jajka i zlewa się z niem.

Po pewnym czasie owocnie po większej części odpadają, dostają się na ziemię, a zawarte w nich zapłodnione »jajka« wyrastają w nowe rośliny.

W życiu codziennem takie odpadające owocnie zwą się nasionami. Przodkowie dzisiejszych roślin wyższych posiadali kwiaty męskie i żeńskie i wytwarzały w ogromnej ilości pyłek, roznoszony następnie w atmosferze przez wiatr, skutkiem czego, niektóre ziarenka jego mogły natrafić na znamię kwiatów żeńskich, które, dzięki takiemu przypadkowi, zostawało zapłodnione.

Zjawisko takie istnieje i dziś jeszcze u wielu roślin; do takich »wiatropylnych« roślin należą, trawy, drzewa iglaste, brzoza, chmiel i wiele innych.

Kwiaty męskie były jednak stale odwiedzane przez owady, dla których pożądanym pokarmem był pyłek.

Takie owadzie odwiedziny stały się punktem wyjścia dla działalności doboru naturalnego, który przenoszenie pyłku na kwiaty żeńskie, dokonywane przedtem za pośrednictwem wiatru, drogą bardzo przypadkową, ugruntował na bardziej pewnych podstawach.

Zapłodnienie pewniej skutecznie się mogło u tych mianowicie roślin, które i w kwiatach żeńskich posiadały jakąś przynętę dla owadów; podczas pobytu w kwiatach męskich przyczepiać się mogła pewna ilość ziarenek pyłkowych do ciała owadu, a kiedy taki zapyłony owad przeleciał na odpowiedni kwiat żeński, to zaniesiony pyłek z łatwością dostać się mógł na znamię.

Dlatego też w kwiatach żeńskich wielu roślin powstały małe zagłębienia, wydzielające słodki płyn, przywabiający owady.

Ta droga przenoszenia się pyłku przechowała się u naszych wierzb; tutaj jednak i kwiaty męskie wydzielają miód, tak iż dzięki tej przynęcie odwiedzanie obojga »kotków« przez owady, a co za tem idzie i zapłodnienie jest zapewnione.

W każdym razie taki sposób przenoszenia pyłku pozo-

stawia wiele do życzenia, zdarza się bowiem często, że owad przelatuje z jednego męskiego kwiatu na drugi — a do »kotka« żeńskiego trafi dopiero znacznie później.

Skutkiem tego wiele pyłku musi iść na marne; inna droga prowadzi do lepszych wyników.

Mianowicie, i dziś jeszcze zdarza się u topoli, że, jako objaw nienormalny, występują takie kwiatostany kotkowe, gdzie wśród kwiatów męskich, ni stąd ni zowąd, zjawia się słupek ze znamieniem i owocnikami. Takie połączenie w jednym kwiecie płci męskiej z żeńską zwie się dwupłciowością (hermafrodytyzmem).

Natura wyzyskała taką dwupłciowość, gdyż ona daje więcej widoków na odpowiednie przeniesienie pyłku z jednego kwiatu na drugi.

Owad, wynosząc na sobie pyłek z jednego kwiatu, znajduje w każdym innym zdolny do zapłodnienia słupek: nie zmarnuje się więc tu tyle pyłku, co przy odwiedzaniu wyłącznie kwiatów męskich.

Kwiaty dwupłciowe zaczęły się coraz bardziej rozpowszechniać; rozpoczęła się pomiędzy nimi walka o gości, a zwycięsko z niej wychodziły te, które lepiej zdołały do siebie przynęcić owady.

Jako środek przynęty oczywiście występował przede wszystkim miód, którym się owady delectowały; następnie przewagę zaczęły mieć te z kwiatów, które stały się widocznymi dzięki jaskrawej barwie, zwracającej na się już z daleka uwagę owadów.

W ten sposób powstały wszystkie nasze dzisiejsze kwiaty z przepysznym ubarwieniem i nieskończoną rozmaitością kształtów.

To bogactwo barw, jakie obserwujemy wśród kwiatów, nie jest jakąś rozrzutnością natury; przeciwnie, powstało ono ze względu na owady, bez nich bowiem żadna z roślin, mających barwne kwiaty, nie mogłaby rozmnażać się.

Jako drugi środek przynęty, powstał zapach, występujący szczególnie silnie podczas nocy.

Niektóre zaś rośliny, odwiedzane wyłącznie przez motyle-mroczniki, wydzielają aromat tylko w nocy, kiedy owady te latają; każdy z nas zauważyć to mógł np. na wiciokrzewie.

Na pierwszy rzut oka mogłoby się wydawać, że najlepiej byłoby dla kwiatów, gdyby dostęp do miodu w nich był zupełnie otwarty, tak iżby dostawać się do niego mogło jak najwięcej owadów. W istocie tak nie jest.

Po pierwsze, istnieje wiele owadów tak drobnych, że mogłyby spijać miód, nie ocierając się wcale o pyłek; odwiedziny więc ich dla kwiatu byłyby zupełnie bezużytecznymi; powtóre kwiat niezawodnie zostanie zapylony w takim razie, jeżeli odwiedzać go będzie właśnie niewiele gatunków owadów. Jeżeli mianowicie na dany kwiat zwracać będzie uwagę tylko pewien owad, tem niezawodnie nadleci on do niego, nie marnując jej pyłku na kwiatach innych gatunków.

Dlatego to w wielu kwiatach miód, który pierwotnie »stał otwarty«, został nieco głębiej schowany, tak, iż dostęp do niego znajdują tylko owady inteligentniejsze.

Zjawisko to zostało spotęgowane jeszcze przez to, że przez zrośnięcie się płatków kwiatowych powstała rurka, dostępna dzięki niejednokowej w różnych wypadkach średnicy tylko dla pewnych owadów.

W niektórych kwiatach rurka ta stała się tak wąską, że tylko długi smoczek motyla sięgnąć może aż do miodu.

Inne znów kwiaty przystosowały się do much, wydzielając odór ponętnego dla nich nawozu.

U kokornaka (*Aristolochia*) długa i wąska rurka kwiatowa, za pomocą ze wszystkich stron wyrastających i ukośnie ku dołowi skierowanych włosków, przystosowana została do tego, żeby odwiedzające ją muchy do środka wpuszczać, lecz nie wypuszczać ich z powrotem.

Zwierzęta te więzione tu są dopóty, dopóki umieszczony

na dnie kwiatowem słupek nie zostanie zapylony, poczem włoski więdną, i owady mogą sobie wylecieć.

Takim sposobem ruchliwa mucha zmuszona zostaje do wypełniania swego obowiązku.

Za daleko zaprowadziłoby nas wyliczanie wszystkich przystosowań roślin do owadów ⁷⁶).

Najbardziej znaną pod tym względem jest nasza szalwia (*Salvia officinalis*).

Przylatując do niej po miód, pszczoła naciska powietrzen drobny utwór, który mechanicznie porusza pręcikami, posiadającymi na końcach swych pyłek; pręciki pochylają się i zasypują jej włoski pyłkiem.

Po chwili pszczoła opuszcza kwiat, a natomiast przylatuje inna, która w ten sam sposób już została zaopatrzona w pyłek.

Tymczasem słupek ze znamieniem, który dotychczas pozostawał w ukryciu, pochylił się przed samo wejście do kwiatu.

Nowa pszczoła, która tu przyleciała, chcąc dostać się do miodu, musi otrzeć się swoim ciałem o znamie, i w ten sposób uskutecznia się zapłodnienie.

Widzimy więc, że historia powstania kwiatów najwymowniej przemawia za dobozem naturalnym; szczególnie zaś przekonywajacem będzie to dla nas wtedy, kiedy zwrócimy uwagę na istniejące w pewnych wypadkach niedoskonałe stosunkowo przystosowania ⁷⁷). Dobór bowiem dopóty tylko wpływ swój wywiera, dopóki do zmienności zniewala konieczność zachowania gatunku.

Tak np. bardzo wiele kwiatów tylko pszczoły są w stanie zapylić, jednakże wolny dostęp mają tu i niektóre inne owady, które bez żadnej dla roślin korzyści tylko zabierają miód.

Widocznie niepotrzebne tu były żadne nowe przystosowania, tamujące owadom tym dostęp do kwiatów, gdyż istnienie gatunku dostatecznie już zostało zabezpieczone dzięki

pszczołom dość często odwiedzającym te kwiaty. Zmienność kwiatów musiała jednak i na owady wpływ swój wywierać.

Kiedy wśród kwiatów wytwarzały się coraz dłuższe rurki, mające na celu niedopuszczenie do miodu szkodliwych gości, co najskuteczniej prowadzi do zapłodnienia i do wydawania najliczniejszego potomstwa, wtedy, wśród różnych odmian motyli, te oczywiście osiągały przewagę, które opatrzone były w najdłuższe smoczki; one bowiem najwięcej mogły zdobywać sobie pożywienia, jakom swym lub plemnikom największą zapewniając sprawność. W ten sposób postępowało obustronne doskonalenie się.

Dobór wpływał jednak na przystosowanie się do korony kwiatowej nie tylko długich smoczków motyli, lecz i dodatków gębowych innych owadów.

U owadów pierwotnych dodatki gębowe składały się z płytek gryzących, a wiele z owadów, jak np. szarańcza, karaczany i in. dziś jeszcze mają je w takiej postaci.

U pszczoł zaś dodatki gębowe przekształciły się w długi, przeznaczony do zlizywania język, a u motyli dwie szczęki zlały się w jeden smoczek.

U innych owadów uzbrojenie gębowe uległo zmianom w innych kierunkach. Szczęki komarów zmieniły się w długie kłujące sztylety. Przebywające w wodzie larwy ważek mają dolne części gębowe w kształcie kleszczy, osadzonych na długim trzonku; za pomocą raptownych rzutów chwytają one zdobycz nawet w pewnej odległości.

Nie pędkiobyśmy wyczerpali temat, gdybyśmy zechcieli rozpatrzeć przystosowania dodatków gębowych u wszystkich owadów. Poprzestaniemy więc na tem, a przyjrzymy się jeszcze choć w krótkości innym częściom ich ciała.

Położom skrzydła zanikły zupełnie, u much zaś tylne, a u t. zw. *Strepsiptera*⁷⁸⁾ przednie uległy uwstecznienu.

Skorki trzymają skrzydła sfałdowane i mogą rozwijać je tylko za pomocą umieszczonych na końcu odwłoka szczypców.

Chrzaszczom służą do latania tylko skrzydła tylne; przednie zaś tworzą okrywy dla nich.

Kończyny owadów również mogą mieć bardzo rozmaita budowę.

U podjadków przednie nogi przyjmują postać szczególnych łopat do grzebania — u szarańczy zaś tylne kończyny wykonywają potężne skoki.

Szkielet stawonogów pomimo wszystkich wymienionych jego osobliwości posiada jeszcze ogromne znaczenie pod względem teoretycznym.

Dostarcza on rozstrzygającego materiału dowodowego przeciwko teorii Lamarcka; Weismana było zasługą, że na to wskazał.

Widzieliśmy wyżej, w jaki sposób owady rosną.

Pod pancerzem skóra wydziela nowy pancerz, na razie zupełnie miękki i elastyczny, a twardniejący wtedy dopiero, kiedy stary zostanie zrzucony.

Wszystkie szczegóły budowy nowego pancerza, jak różnorodne jego zgrubienia, wszelkie włoski i inne wyrosty wytwarzają się już przedtem, zanim stary został nie zrzucony, tak, iż kiedy linienie nastąpi, nowy pancerz występuje już w gotowym stanie, twardnieje tylko, nie rozrastając się już więcej na podobieństwo naszych kości, gdyż jest martwym produktem, wydzielonym przez skórę.

Skoro nowy pancerz zetknie się z zewnętrznym środowiskiem, skóra, która go wytworzyła, traci bezpośrednią z nim styczność, musi bowiem ona niezwłocznie rozpocząć wydzielanie pod nim pancerza nowego, który ma go z kolei zastąpić.

Wszystkie osobliwości chitynowej pokrywy owadów nie dadzą się wyjaśnić ze stanowiska teorii Lamarcka.

Pomijamy już włoski i haczyki, co do których absolutnie jest nie do pomyślenia, żeby się one miały przez użycie potęgować; użyteczne w ostatecznej swojej postaci, jako twory martwe, nie mogą one doskonalić się drogą ćwiczenia.

Ale weźmy inny bardzo prosty przypadek.

Lamarkiści rozwój twardej wewnętrznej krawędzi kleszczy raka, które rosną wymienionym powyżej sposobem, muszą tłumaczyć w następujący sposób.

Skorupa na kleszczach początkowo była cienka. Rak powziął zwyczaj chwytania sobie kleszczami zdobyczy i bronienia się nimi.

Skutkiem stałego naciskania krawędzi kleszczy przy ich zamykaniu, skorupa ulegała w odpowiednich miejscach stopniowemu zgrubieniu zupełnie w taki sam sposób, jak grubieje skóra na końcach palców u szwaczek lub u grających na skrzypcach.

Grubejąca tym sposobem, skutkiem używania, skóra kleszczy przekazywaną była drogą dziedziczności potomstwu, które zatem przychodziło już na świat ze zgrubiałymi w odpowiednich miejscach kleszczami; proces ten w szeregu pokoleń, drogą nagromadzenia cech nabywanych, doprowadził kleszcze raków do dzisiejszego ich stanu.

Otóż, przede wszystkim, co do powyższego porównania kleszczy ze skórą naszych palców, pomimo pozornej jego oczywistości mamy tu do czynienia z dwoma zupełnie odmiennymi zjawiskami.

Skóra ludzka jest żywa, a żywa materya na drodze ćwiczenia, oczywiście, może się rozrastać, jak to bywa np. z mięśniami rąk u gimnastyka.

Skorupa zaś raka jest martwa, martwe twory od użycia nie tylko że się nie doskonalą, lecz przeciwnie niszczą się, zużywają, jak często używane pióra do pisania.

Dopóki pancerz pozostaje w styczności z żywą warstwą skórną, dopóki jest on w stanie tworzenia się, dopóty żadne «używanie» nie może wpłynąć na jego zmienność, gdyż od wszelkiego wpływu tutaj zabezpieczony on jest jeszcze pancerzem starym.

Zatem wszelkie szczegóły budowy szkieletu stawonogów

nie mogły powstać na drodze ćwiczenia, gdyż zawsze występują one już w stanie gotowym przed wszelkiem ich zastosowaniem.

Po wylinieniu rak ukazuje się w nowym, miękkim, dopiero później twardniejącym pancerzu. Ta jednak miękka jeszcze skorupa posiada już wszystkie zewnętrzne wyrostki i właściwe jej ustosunkowanie grubości, nie różniąc się pod tym względem od pancerza, już stwardniałego.

Gdyby jednak miękka jeszcze skorupa była w stanie ulegać zmianom, to własność ta okazałaby się zupełnie bezużyteczną, raki bowiem po zrzuceniu z siebie twardej skorupy są tak miękkie, jak masło, i dlatego unikają używania swych kleszczy, do żadnej czynności wtedy niezdatnych. Chowają się one wówczas pod kamienie i beczynnienie czekają, aż im pancerz o tyle stwardnieje, że będzie mógł zapewnić pewną ochronę.

Na to zrobiono uwagę⁷⁹⁾, że, chociaż skorupa przez naciskanie nie może się wzmocnić, ale za to ucisk taki wpływać może na skórę, wytwarzającą pod nią nową skorupę, która skutkiem tego stawać się musi grubsza.

Skoro zatem rak chwytą stale swą zdobycz kleszczami, wywierając ucisk na wewnętrzne krawędzie tych kleszczy, tak iż ucisk ten po przez skorupę wpływa na żywą warstwę skóry, czynność jej wydzielnicza przez to się wzmacnia, a co za tem idzie, po najbliższym wylinieniu wewnętrzne krawędzie szczypców w odpowiednich miejscach okazują się grubszymi.

Dlaczego jednak skóra ma koniecznie wykazywać działalność silniejszą pod wpływem nacisku, a nie słabszą?

Wcale to nie jest jeszcze rzeczą stwierdzoną, że skóra, uciskana po przez stary pancerz, wydzieli nowy w stanie wzmocnionym.

A gdyby nawet działalność skóry pod wpływem ucisku wzmacniała się, to zjawia się pytanie, jakim sposobem zdolność ta powstała?

Nie będziemy jednak wdawali się w polemikę z tego rodzaju zarzutami ku obronie własnej teorii. Istnieją wszakże fakty, które ostatecznie teorię tę obalają.

Do faktów tych zaliczamy linienie chrząszczy, much, os i motyli.

U wszystkich tych zwierząt pancerz postaci dorosłych wytwarza się pod okrywą poczwarki.

Tam zaś nogi owada są przytulone do ciała, skrzydła sfałdowane, a wszystko razem spakowane pod skórą poczwarki niby w tłomoku!

Sama zaś poczwarka prawie że się nie porusza, tak, iż nic nie może wywierać ucisku przez jej skórę na pancerz ukrytego pod nią owada.

Jeżeli zaś wypadkowo poczwarka zostanie przygnieciona, to ucisk ten dotknąć może w jednakowym stopniu wszystkie bez wyjątku członki owada, które są pod okrywą poczwarki złożone a rozprostowują się dopiero podczas jego wykluwania się; przytem członki te odrazu już w różnych swych częściach muszą posiadać nie jednakową grubość, i rzeczywiście ją posiadają. Nakoniec cienkie miejsca chityny owada dorosłego często ulokowane są właśnie bezpośrednio pod zewnętrzną okrywą poczwarki, a grube, przeciwnie, schowane są pod zwiniętymi skrzydłami, zabezpieczającymi je od ucisku. Oczywiście więc na czynność wydzielniczą skóry pod okrywą poczwarczą ucisk żadnego wpływu wywierać nie może.

Tem mniej dziać się to może po wykluciu się owada z poczwarki.

Skóra owadów dorosłych fizyologicznie jest już nieczynna; żadne więc, chociażby najróżnorodniejsze rodzaje ucisku na owady, które się z więzów poczwarek uwolniły, wpływu tu wywierać nie mogą.

Motyl już nie linieje, a tylko gąsienica podlega temu procesowi wielokrotnie i poczwarka raz jeden.

Wszystkie właściwości chityny nowego okrycia pszczoły, jak żyłki na skrzydłach, pewne zgrubiałe i cieńsze miejsca, wszelkiego rodzaju włoski, mozaikowa okrywa oczu złożonych, w żadnym razie nie mogą być uważane za produkt ćwiczenia, nagromadzony na drodze dziedziczenia.

Cały ten pancerz, ze wszystkimi swymi wyrostkami, jest produktem martwym; przez używanie zatem mógłby tylko zużywać się, nie mając w sobie ani jednej cząsteczki żywej, któraby była w stanie to, co się zużyło, zastąpić lub wzmocnić.

Ten sam pancerz okrywa zwierzę aż do śmierci; pod nim nie wytwarza się nowy, niema bowiem skóry, któraby mogła go wyprodukować i podlegać wpływowi, naciśkowi lub ćwiczeniu.

Żadnym więc sposobem teoria Lamarcka nie może nam wytłumaczyć powstania właściwości okrywy chitynowej u takich owadów.

Tłumaczy to nam tylko dobór naturalny.

Wszystko, co żyje, ulega wahaniom zmiennym; pod przykryciem skóry poczwarki jeden owad osiąga swą ostateczną postać w odmiennej nieco formie, niż inny.

Odmiany te wychodzą na jaw po wykluciu się owada z poczwarki, i wtedy, zależnie od ich użyteczności, utrzymują się na widowni życia lub zanikają, skutkiem czego mogą, dzięki doborowi naturalnemu, z czasem potęgować się albo też zniknąć zupełnie.

Jeżeli więc przychodzimy do wniosku, że właściwości chitynowej skóry owadów rozwinać się mogły nie pod wpływem czynnika, wskazanego przez Lamarcka, lecz za sprawą doboru naturalnego, to z taką samą słuszością możemy przypuścić, że również i skorupa raków oraz okrywa owadów, które nie podlegają przeobrażeniom, doszły do dzisiejszego stanu rozwoju nie dzięki »dziedziczeniu funkcyjonalnych przemian«, lecz na drodze doboru.

Istnieją jednak takie cechy przystosowawcze, do wyja-

śnienia których wielu badaczy uważa dobór naturalny za nie wystarczający i ucieka się w tym razie do teorii Lamarcka.

Są to mianowicie t. zw. »harmonijne cechy przystosowawcze«, albo koadaptacye.

Istniały dawniej jelenie, uzbrojone w rogi sześćcio-metrowej długości.

Takie ciężkie rogi zwierzęta oczywiście mogły nosić na głowie tylko wtedy, gdy miały odpowiedniej grubości czaszkę i takiej siły kark, że mógł ten ciężar na sobie udźwignąć.

Również i łopatki a także i rozmaite inne części ciała u zwierząt tych musiały być odpowiednio rozwinięte.

Słowem, silniejszy rozwój rogów pociągnął za sobą cały szereg koadaptacyi, czyli zjawyły się odmiany, które nie tylko uzbrojone były w potężniejsze rogi, lecz jednocześnie posiadały pewną ilość innych części ciała silniej rozwiniętych w pewnym określonym kierunku.

Trudno spotkać się z tem wśród zwyczajnych odmian, które zależą od prostego przypadku i które podlegają wahaniom na własną niejaką rękę; niema bowiem żadnego takiego kierownictwa, któreby zboczeniami temi rządziły z jakiegoś wyższego punktu widzenia.

Jeżeli np. wśród jednego i tego samego pomiotu jeleni zdarzy się osobnik z większymi rogami, to, oczywiście, wypadkowo zdarzyć się może, że będzie on miał i silniej rozwinięte łopatki; co do innych zaś części ciała, można się raczej spodziewać, że wypadną one w tym razie słabsze, nie zaś silniejsze; za wiele bowiem żądalibyśmy od przypadku, gdybyśmy twierdzili, że i inne części w tym samym kierunku będą rozwinięte silniej.

Najlepiej zrozumie to czytelnik na przykładzie gry w kości.

Różne liczby na 20 rzucanych kostkach, zwrócone do

góry, mogą wyobrażać odmiany, zjawiające się za każdym ich rzuceniem — *resp.* za każdym pomiotem.

Żeby u jeleni zjawyło się zboczenie w 10 przypuszcmy określonych kierunkach, byłoby to to samo, co żądać w naszym przykładzie, żeby 10 pewnych kostek padło akurat szóstką.

Jedna z nich po wielu próbach, bardzo prawdopodobnie, upadnie swoją szóstką do góry; również prawdopodobną jest rzeczą, że zdarzy się to z dwiema kostkami; sprzeciwia się to jednak w najwyższym stopniu wszelkiemu prawdopodobieństwu, żeby, pomimo najczęstszego ich rzucania, wszystkie 10 kostek upadły szóstkami do góry.

Teorya Lamarcka stara się trudności te obejść. Jeżeli skutkiem jakiegobądź powodu rogi jelenia zwiększą się, wtedy wywierac one zaczną silniejszy nacisk na czaszkę, która od tego musi zgrubieć; skutkiem zwiększonego zaś ciężaru i inne części ciała odpowiedniej ulegną zmianie.

Zmiany te drogą dziedziczności zostaną przekazane potomstwu; jeżeli zaś w następnej pokoleniu rogi wystąpią w jeszcze bardziej zwiększonej postaci, to znajdą one już mocniejsze oparcie, podlegające w dalszym ciągu przez zwiększony ucisk dalszemu rozwojowi — tak, iż rozrost rogów odbywać się będzie równoległe z rozwojem czaszki.

Wyjaśnienie to jednak, pomimo całej swej pozorej prostoty, nie znajduje zastosowania względem pewnych zjawisk koadaptacyi, a mianowicie względem odnośnych zjawisk u owadów.

Wspominaliśmy już, że szkielet skórny tych zwierząt jest tworem w zupełności martwym, tak, iż skutkiem używania może się raczej zużywać niż rozwijać.

U szarańczaków (*Acrididae*), np. specjalny aparat smyczkowy występuje dopiero po ostatnim wylinieniu.

Aparat ten składa się z dwóch różnorodnych części; ze specjalnej rozwiniętej w kształcie łuku żyłki na skrzydle i z pocierającej po niej struny.

Strunę tę tworzy listwa, umieszczona na wewnętrznej stronie tylnej goleni i opatrzona w liczne ząbki, które przy pocieraniu wywołują ćwierkające dźwięki. Jest to zatem taka koadaptacja, wobec której teoria Lamarcka jest zupełnie bezradna.

Dwie części składowe organu, pomimo że są umieszczone w różnych miejscach ciała, rozwinęły się w jednym i tym samym kierunku, tak iż jedna może być czynna tylko łącznie z drugą; używanie nie mogłoby tu wpłynąć ani na ich powstanie, ani na dalszy ich rozwój.

Występują bowiem one na jaw dopiero podczas ostatniego linienia; przez wzajemne zaś tarcie, jako twory zupełnie martwe, najwyżej zużywają się; na skórę zaś, leżącą pod nimi, ucisk nie może wywierać żadnego wpływu, pobudzającego do wytwarzania silniejszych listewek, gdyż czynność żywej skóry ustaje jednocześnie z ostatniem wylinieniem.

Można wykazać istnienie wielu koadaptacji w pancerzu pszczoł, os i motyli, dla których ostatnie linienie jest zrzucaeniem skórki poczwarczej, podczas którego występują na jaw ostateczne ich cechy gatunkowe, skrzydła itp.

Nie dzięki używaniu rozwinąć się mógł szczególny, z 2 członków złożony, pierścieniowaty, od wewnętrznej strony grzebnykowaty przyrząd na przednich nogach pszczoł i os, przeznaczony do oczyszczania rożków.

To samo powiedzieć można i o uzbrojeniu gębowem tych owadów.

Smoczek komara złożony jest co najmniej z 8 części, dostosowanych wzajemnie do siebie i służących z jednej strony, jako aparat ssący, a z drugiej — jako igielki kłujące; wszystkie one są prawie jednakowej długości i nie mogą funkcyjnować oddzielnie, lecz tylko wszystkie jednocześnie.

Rogi jelenia torfowego (*Megacerus giganteus*) w związku ze zgrubiałą czaszką i innemi w tym samym kierunku rozwiniętymi częściami ciała nie stanowią zjawiska bardziej dzi-

wnego, niż rozwinięte w pewnym kierunku uzbrojenie gębowe komara.

Widzimy więc, że niema zasady utrzymywać, jakoby teoria Lamarcka miała usuwać te trudności, których nie może rozwiązać teoria doboru naturalnego.

Przynajmniej co do trudności, z którymi związane jest pojmowanie koadaptacji, to teoria Lamarcka nie usuwa ich, gdyż istnieją takie zjawiska koadaptacji, co do których nie ona powiedzieć nie może.

Czy jednak i teorii doboru koadaptacja nastręcza takich nieprzewidywanych trudności?

Na pytanie to selekcyoniści odpowiadają przecząco, — i mają rację.

Przedewszystkiem, na występowanie harmonijnych odmian wskazuje nam dobór sztuczny.

Przypomnijmy np. sobie taksy, które doprowadzone zostały do dzisiejszej postaci drogą stałego stopniowego dobierania psów krótkonogich. Wśród odmian tych zdarzać się mogły i odpowiednie zboczenia na innych częściach ciała — jak np. rozszerzenie łap, zgrubienie nóg, pewne zmiany w budowie kości, wydłużona postać tułowia.

To ostatnie zboczenie jest bardzo korzystne dla ciała, osadzonego nisko, jako ułatwiające jego ruchy; dowodzi tego ruchliwość zwierząt tak krótkonogich, jak i zupełnie nóg pozbawionych: kun, jaszczurek i węży.

A jak przy sztucznym doborze taksów wszelkie dobierane zboczenia występowały oddzielnie, niezależnie od siebie, nie szkodząc żywotności powstającej odmiany, tak i w doborze naturalnym mogło zachodzić to samo; tą drogą rozwinać się mogły obok siebie i wspomniane cechy jelenia torfowego, uzbrojonego w olbrzymie rogi.

Jednocześnie powinniśmy pamiętać, że organizm tworzy jednolitą całość, w której, drogą ciągłego doboru, wytwarzała się coraz doskonalsza harmonia anatomiczna i coraz doskonalsze współdziałanie poszczególnych jego części⁸⁰).

Jeżeli więc w nodze jakiegobądź odmiany nastąpi rozrost kości na długość, to zwykle wydłużają się i odpowiednie mięśnie, naczynia krwionośne i nerwy.

Następnie stwierdzono, że, jeżeli hodowane larwy much głodzić, to wprawdzie wylęgną się z nich owady mniejsze niż zwykle, żadnego jednak zakłócenia proporcji pomiędzy poszczególnymi narządami ich nie będzie nigdy.

Dobór naturalny wytworzył harmonię organów, on więc ją utrzymuje i potęguje; każda istota, pozbawiona jej, bywa, jako kaleka, z widowni życia usuwana.

Zresztą, dobór naturalny może przeobrażać jednorodne organy w różnych kierunkach. Dowodzą tego kończyny ssaków skaczących; o ile bowiem tylne kończyny wydłużają się u nich, o tyle przednie stają się krótszemi.

Koadaptacje mogą następnie powstawać i drogą krzyżowania. Natura, jak wiadomo, do jednego i tego samego wyniku dochodzi różnemi drogami.

Kiedy czaple zaczęły poszukiwać żeru na dnie zbiorników wodnych, dobór naturalny przewagę dawał zarówno tym osobnikom, które miały dłuższe nogi, jak i tym, które uzbrojone były w długie dzioby lub — długie szyje.

Wszystkie te trzy odmiany osiągały swój cel, a zatem w jednakowym stopniu utrzymywały się przy życiu.

Drogą wzajemnego krzyżowania się wszystkich tych trzech odmian wytworzyć się mogły dzisiejsze czaple, łączące w sobie trzy powyższe cechy.

Nie możemy jednak przypuszczać, żeby złożone koadaptacje występować miały odrazu, jednocześnie, a to właśnie stanowi główną przeszkodę w ich pojmowaniu.

Przypomnijmy jednak sobie znów przykład gry w kości. Z łatwością dojść możemy do tego, żeby wszystkie 10 kostek padły szóstkami do góry, jeżeli postępować będziemy w ten sposób: rzucamy z początku dopóty, aż jedna z kostek zwróci się ku górze szóstką; zostawiamy ją wtedy w tem położeniu i rzucamy pozostałe, aż znów jedna z nich padnie szóstką do

góry; pozostawiamy ją znów na miejscu i dalej rzucamy pozostałe 8; w ten sposób otrzymać można dowolną ilość kostek, leżących pożądaną liczbą do góry.

W podobny sposób postępować może i dobór naturalny.

Na razie jeleni torfowy otrzymał zwiększone rogi; nie były jednak one odrazu tak wielkie, żeby zwierzę, które miało jeszcze dość słabą czaszkę i szyję, miało z tego powodu zginać gdyż wszelkie zboczenia na razie bywają nieznaczne.

Skoro powstała rasa jeleni ze zwiększonymi rogami, które stopniowo coraz bardziej i bardziej się potęgowały, nastąpić musiała chwila, że dźwigać je mogły z łatwością tylko te osobniki, które jednocześnie posiadały mocno zbudowaną czaszkę.

Czynnikiem więc decydującym w dalszym doborze stała się moc czaszki.

W ten sposób kolejno zjawić się mogły wszystkie koadaptacje; te, których z początku nie było wcale, musiały powstać w biegu niezmiennych okresów czasu i zostały przez dobór utrzymane.

Nie należy bowiem zapominać, że ćwiczenie organu w ciągu osobniczego życia niewątpliwie wzmacnia go, aczkolwiek ostateczny wynik tego wzmocnienia — naszym zdaniem — nie ulega dziedziczeniu.

Ponieważ zaś rogi jelenia do ostatecznego swego rozrostu potrzebują całych lat czasu, przy czem co rok stają się one stosunkowo nieznacznie cięższymi, więc głowa i kark zwierzęcia pod działaniem takiego, powoli lecz stale zwiększającego się ciężaru wzmacnia się tak, iż wreszcie stary szesnastorogi jeleni może już udźwignąć rogi potężnej wagi.

Zawsze jednak wzmacnianie takie drogą ćwiczenia dojść może do pewnego tylko punktu, jak to widzimy z owego starego przykładu, że pewien człowiek podnosił co dzień cielę i dokonać tego potrafił nawet wtedy, gdy cielę to wyrosło już na wołu.

Ten sam człowiek jednak nigdyby nie zdołał podnieść dwóch wołów, chociażby i rozpoczął próbę od podnoszenia dwóch cieląt.

Tak samo więc i co do jelenia torfowego nastąpić musiała chwila, kiedy rogi jego stały się już tak ciężkimi, że kępować zaczęły jego swobodę ruchów, tak, iż w walce o byt wychodziły zwycięsko jelenie, które od urodzenia były silniej zbudowane.

A więc wobec tego, że koadaptacye występować mogą nie jednocześnie, lecz kolejno jedna za drugą w ciągu długich okresów czasu, teoria doboru naturalnego nie spotyka z ich strony żadnych trudności.

Teoria zaś Lamarecka nie tylko nie daje się rozciągnąć na cały szereg koadaptacji, lecz do wyjaśnienia harmonijnych przystosowań jest wprost zupełnie zbyteczną⁸¹⁾.

Istnieje jednak jeszcze inna dziedzina, co do której Lamarkiści sądzą, że bez ich teorii nie można się obejść — mianowicie dziedzina instynktów. Pojąć je można jakoby tylko w ten sposób, że są to dziedziczne nawyki.

Widzieliśmy już wyżej, że instynkt polega na objawach złożonych refleksów.

I, jak niejasne są granice z jednej strony pomiędzy refleksami a instynktem, tak z drugiej strony — pomiędzy czynnościami instynktownymi, a czynnościami dowolnymi.

Jest rzeczą pewną, że czynności, wykonywane początkowo przy udziale woli i wielokrotnie powtarzane, w końcu stają się instynktownymi. Przypomnijmy sobie fortepianistów, którzy wprawiają się w wykonaniu jakiegoś utworu świadomie, z napięciem woli.

W końcu mogą oni wykonywać ten utwór zupełnie instynktownie, często nawet myśląc zupełnie o czemś innym.

Naciąganie wieczorem zegara staje się niekiedy dla wielu ludzi również czynnością instynktowną; to samo można po-

wiedzieć o codziennem czyszczeniu sobie zębów i wreszcie o wielu innych czynnościach, zależnych początkowo od woli.

Czynności dowolne przez wielokrotne powtarzanie mogą stawać się instynktownymi; możemy tego być pewni, jak tego, że narządy wzmacniają się przez ćwiczenie.

Przypuszczano, że takie czynności dowolne, które stały się instynktownymi, że tego rodzaju nawyki dziedziczą się.

Nie można tego utrzymywać co do pianisty, którego syn sztukę swego ojca zdobywać musi samodzielnie z wielkim nieraz trudem; to samo powiedzieć można o sztuce czytania i pisania.

Widzimy więc już odrazu, że czynności, które stały się instynktownymi, nie podlegają dziedziczeniu.

Na to odpowiadają Lamarkiści: wprawdzie dziedziczą się nie wszystkie nawyki, jednakże, jeżeli w świecie zwierzęcym spotykamy się z objawami instynktu, to uważać je musimy za zjawiska odziedziczone, za czynności dowolne, dzięki ćwiczeniu do stopnia instynktu podniesione.

Istnieją tak zawile i zadziwiające objawy instynktowe, że możemy zapatrywać się na nie tylko jako na popędy, doskonałe przez rozum, a skutkiem ćwiczenia i przekazywania z pokolenia na pokolenie podniesione do tego stopnia wysokości, na którym stoją one w chwili obecnej.

Jeżeli jednak rozważymy skłonności zwierzęce, to przekonamy się, że względem wielu z nich poglądu powyższego wcale nie można zastosować.

Istnieje bowiem wiele takich wypadków, gdzie udział dawnego działania ze strony zwierząt i doskonalenie drogą ćwiczenia są zupełnie wykluczone.

Weźmy dla przykładu tę pierwotną skłonność zwierząt do ucieczki przed wrogiem.

Jeżeli mucha ucieka z przed ręki, próbującej ją chwycić, to oczywiście ta czynność jej nie jest wcale aktem woli,

który mógłby stać się nawykniem na drodze ćwiczenia i być przekazywanym dziedzicznie.

Trudno bowiem przypuścić, żeby mucha wiedziała, co to jest śmierć.

Następnie — nie ma ona nigdy możności przekonać się doświadczalnie, jakiej szybkości powinien być jej lot, żeby uniknąć śmierci.

Wreszcie, tego samego dowodzi to niezrozumiałe jej zachowanie się, że i po kilkakrotnych nawet zamachach na nią ręką, chcąc ją pochwycić, wciąż powraca i siada na to samo miejsce.

Mucha wcale nie należy do inteligentnych zwierząt; w przeciwnym bowiem razie zrozumiałaby, że siadanie w danym miejscu grozi jej niebezpieczeństwem.

W sposobie ucieczki muchy mamy do czynienia z objawem instynktu, bezwiednie skłaniającego zwierzę wobec gwałtownego zbliżania się jakiejś masy do szybkiej ucieczki, nie zaś z rozumem, podlegającym ćwiczeniu.

Musimy również rzec się wyjaśnień teorii Lamareka i względem tych czynności zwierząt, które związane są z ubarwieniem ochronnem.

Drapieżna modliszka (*Mantis religiosa*), zielona jak otaczająca ją trawa, zbliża się do swojej ofiary bardzo powoli.

Drewnica zaś (*Xylina vetusta*) wyglądająca jak kawałek drewna, udaje »martwą«, t. j. nie porusza się — przez to jest tak znakomicie zabezpieczoną przed okiem wrogów.

Czyż jednak zwierzęta te wiedzą, że ubarwienie ich wtedy właśnie dla nich będzie korzystnem, kiedy się zachowują spokojnie?

Motyle zaś, pomijane przez owadożerne zwierzęta dla ich wstrętnego odoru lub smaku, wyróżniają się jakieśmy to już widzieli, jaskrawem ubarwieniem. Latają one powoli, ponieważ chodzi tu właśnie o to, żeby ptaki mogły je zauważyć i bez chwytania i kosztowania upewnić się już zdala o ich niejadalności.

Nikt jednak co do zwierząt tych nie przypuszcza, że one ze skuteczności takiego sposobu zachowania się zdają sobie sprawę⁸²⁾.

Istnieją jednak wśród tchawkodysznych zwierzęta tak inteligentne, co do których może się wydawać, że ich instynktowne czynności pierwiastkowo wykonywane były świadomie, przez stałe doskonalenie się potęgowały się, a ostateczne tego doskonalenia wyniki uległy dziedziczeniu. Przedewszystkiem powiedzieć to można o pajakach.

Kiedy krzyżak chce założyć sieć, wchodzi przedewszystkiem na jakiś wysoko położony punkt, by wysnuć tam ze swych gruczołów pajęczynowych dwie nitki i tam je umocować.

Następnie spuszcza się po nich na dół — na jakąbądź pionowo ustawioną gałąź, bądź nawet w kierunku nieco ukośnym; w tym ostatnim wypadku wykonywa on ruchy wahadłowe.

Jedną z nitek mocno znów przytwierdza i naciąga; wtedy drugą odgryza i puszcza na wiatr, który ją porywa i dopóty nią miota, aż się gdziebądź wyżej naprzeciw górnego punktu przytwierdzenia swego o jaką gałąź wolnym końcem zaplącze.

Wpełza on wtedy na to miejsce i zaplątaną nitkę mocno naciąga. Spuszczając się następnie, w ten sam sposób powtórnie zakłada drugą nitkę w kierunku pionowym.

Drugą zaś poziomą prowadzi bądź tym samym sposobem, co i pierwszą, bądź też przeciągając ją bezpośrednio, bez pośrednictwa wiatru, przyczem musi spuszczać się z jednego punktu na inny, wciąż snując pajęczynę, aż zejdzie na ziemię, przebiegnie po niej nieco i doprowadzi długą, zwijaną wciąż przednimi nogami nitkę do odpowiedniego punktu i mocno ją tam zaciągnie; kiedy w ten sposób ma przygotowane czworokątne ramy, wtedy wspina się na środek górnej nitki poziomej i spuszcza się stamtąd pionowo na środek dolnej, przeciągając w ten sposób średnicę. Wtedy od środka tej średnicy zostają założone promienie, umocowane w odpo-

wiednich punktach ram. W końcu zostają zakreślone koncentryczne koła, które pajak przeprowadza, obiegając dokoła od jednego promienia do drugiego.

Cała sieć wykończona bywa niekiedy w ciągu jednej nocy.

Daleko prościej wykonywa swą pracę pajak domowy (*Iegenaria domestica*), który naciąga w kącie od jednej ściany do drugiej pajęczynę i w przygotowanej w ten sposób kryjówce czatuje na zdobycz.

Godne uwagi również jest zachowanie się wielkiego pajaka wodnego — topika (*Argyroneta aquatica*). Pomimo to, że żyje w wodzie, oddycha on powietrzem; jego kosmata szata, okrywająca odwłok, daje mu możliwość utrzymywania powietrza nawet pod wodą, skutkiem czego topik błyszczy w niej jak srebrny.

Pajak ten buduje sobie pod wodą wielkości orzecha włoskiego dzwon nurkowy, do którego następnie wpuszcza jeden za drugim pęcherzyki powietrza, przylegające do powierzchni jego kosmatego ciała.

W dzwonie tym mieszka i zawiesza nawet swoją zdobycz.

Jeżeli jednak w danym przypadku i możnaby utrzymać, że to rozum skłonił pajaka do budowania sobie klosza, oraz, że sposób budowania wydoskonalił on na drodze ćwiczenia, to w żadnym razie nie można dowodzić tego samego o zamkniętym od środka kloszu, który topik przygotowuje dla swego potomstwa.

Niemożliwą bowiem jest rzeczą, żeby pajak mógł coś wiedzieć o tem, że jego jaja i wylęgająca się z nich młodzież potrzebują powietrza do oddychania.

Jeżeli więc cel tej drugiej budowli przez pajaka nie może być rozumiany, to również i co do pierwszej nie można tego utrzymywać. I wogóle należy odrzucić przypisywanie świadomości wszelkim czynnościom tchawkodysznych zwierząt, związanym z zabiegami o potomstwo, rodzice bowiem wykonywają tylko czynności przygotowawcze, dzieci

zaś swych nie widzą nigdy, nie mogą więc wiedzieć o tem, jakie są tych dzieci potrzeby.

Pływak (*Dytiscus*) wysnuwa dwie płytki, składa pomiędzy nie swe jajka i zeszywa brzegi płytek w ten sposób, iż powstaje coś w rodzaju tratwy; jedna strona jej przedłużona jest w kształcie różka w ten sposób, że »tratwa« pływa zawsze różkiem tym do góry.

Jeszcze bardziej skomplikowane są zabiegi rodzicielskie os drapieżnych.

Silne te zwierzęta napadają na jakiegobądź owada, np. na gąsienicę, zadają jej ranę ukłuciem żądła i zanoszą do swego gniazda, układając ją tam do zamykanej z zewnątrz komory, przeznaczonej na wylęganie jaj.

Wyluwająca się z jajka larwa żywi się umieszczoną tuż obok zdobyczą, zabezpieczoną od psucia się, gdyż pomimo zadanej jej rany, pozostaje ona przy życiu.

Niekiedy jajko zostaje nawet zawieszono na nitce nad złożoną w komorze zdobyczą, żeby od konwulsyjnych drgawek gąsienicy nie ucierpiała młoda larwa, a w razie potrzeby żeby miała możliwość ratować się po nitce ucieczką.

I tu należy odrzucić wszelkie przypuszczenia co do tego, jakoby stara osa wszystkie te szczegółowe czynności wykonywać miała ze świadomością potrzeb larwy.

Cwiczyć się zaś w czynnościach tych owady nie mogą, chociażby dlatego, że w ciągu swego osobniczego życia wykonywają je bardzo rzadko.

Istnieje zaś cały szereg takich czynności instynktownych, które zostają przez zwierzę wykonane tylko raz jeden w życiu. Teorya Lamarecka nie tłumaczy ich oczywiście wcale, wszelkie bowiem ćwiczenie i osiągnięte przezeń doskonalenie są wykluczone.

Każdy owad przeistacza się w poczwarkę oczywiście tylko jeden raz w życiu; przeobrażenie więc, jak i wszelkie związane z niem czynności przygotowawcze nie mogą się doskonalić drogą ćwiczenia.

A właśnie czynności te należą do najbardziej godnych podziwu i najbardziej skomplikowanych objawów instynktu.

U motyli dziennych, jak np. u naszych bielinków czynności te są stosunkowo proste. W stanie gąsienic wysnuwają one dokoła siebie nitkę i zawieszają się pionowo na jakiejś ścianie. Nitka ta musi być dokładnie tej samej długości co poprzeczny obwód poczwarki — w przeciwnym bowiem razie poczwarka albo byłaby ściśniętą, albo też mogłaby wypaść.

Jakżeż więc gąsienica jest w stanie przewidzieć grubość poczwarki?

Albo jakim sposobem może ona ćwiczyć się w snuciu nitki, wykonywając czynność tę wszystkiego jeden raz w życiu? Larwa naszego wielkiego jelonka przeobraża się w poczwarkę w przygotowanych »własnoręcznie«, wewnątrz pustych, gładkich, jak gdyby wypolerowanych kokonach glinianych.

Kokony larw, przeobrażających się w samców, bywają zawsze znacznie dłuższe, gdyż samce uzbrojone są w wielkie, podobne do rogów szczęki; samice zaś, mające niewielkie szczęki, wylęgają się z kokonów krótszych.

U larw tych występuje więc dwupłciowość instynktu.

W żadnym zaś razie nie możemy przypuścić, żeby już larwa miała wiedzieć, jak będą w przyszłości wyglądały jej szczęki. Gliniany zaś kokon buduje ona sobie raz tylko w życiu, tak, iż nie może być mowy o żadnym ćwiczeniu się w jego budowie.

Do najbardziej skomplikowanych okryw poczwarczych niewątpliwie należy oprzęd naszego małego pawika (*Saturnia pavonia*).

W utkany kokon znajduje się otwór, przeznaczony do wyjścia wylęgającego się motyla; żeby jednak przez otwór ten nie mogli do wnętrza kokonu dostać się niepożądani goście, dokoła otworu zostaje wpleciony pęczek sztywnych, jedwabistych, stykających się w kierunku na zewnątrz szkieletów, ułożonych i funkcyjujących tak, jak w więcierzu. Przy

wypętlaniu motyla na zewnątrz uchylają się one na strony; wejście zaś do wnętrza kokonu, dzięki im, jest zupełnie niemożliwe.

Tu również wszelkie ćwiczenie jest wykluczone, ponieważ gąsienica snuje oprzęd tylko jeden raz w życiu i czynność tę od razu wykonywa i wykonywać musi dokładnie.

Rozum gąsienicy z pracą tą niema nic wspólnego, nie może ona bowiem nic wiedzieć o tem, że, jako poczwarka, będzie potrzebowała szczególnych środków ochrony, że owe skomplikowane urządzenia powstrzymywać będą wrogów od jej mieszkania.

Widzieliśmy zatem, że względem wielu owadów teorii Lamarcka nie można zastosować wcale.

Istnieją takie popędy, które nigdy nie mogły objawiać się w czynnościach dowolnych i świadomych, jak również występują także raz tylko w życiu zwierzęcia objawiające się czynności instynktowne, które, gdyby kiedyś i były zależne od woli, nie mogłyby stać się instynktownymi wobec braku odpowiedniego, kształtującego je czynnika: ćwiczenia, powtarzania⁸³).

Jeżeli zaś teoria Lamarcka nie tłumaczy tak skomplikowanych czynności instynktownych, jak tylko co przytoczone, to nie wyjaśnia ona i instynktów wogóle.

Dla teorii zaś doboru, jakieśmy to już widzieli w rozdziale drugim, pochodzenie objawów instynktu nie nastęcza żadnych trudności. Popędy podlegają zboczeniu tak samo, jak i narządy zwierzęcia — a zatem ulegają doborowi i doskonałają się.

Polegają one na przystosowaniu i występują nieraz w takich tylko warunkach, w jakich dane zwierzę stale żyje, czyli stosunkowo w formie niedoskonałej; taka niedoskonała forma właściwa jest początkowo wszystkim objawom, podlegającym doborowi.

Świerszcz, ratujący się w normalnych warunkach od niebezpieczeństwa przez zakopywanie się do ziemi, będzie się starał wykonywać czynność grzebania i na twardym kamie-

niu lub na płytce szklanej, podczas gdy daleko lepiej byłoby mu ratować się stamtąd ucieczką.

Pszczoła tnie żądłem i człowieka, u którego skóra, kuczając się, zamyka zadaną ranę i zatrzymuje wbite żądło, opatrzone zwróconemi ku ranie haczykami; sprowadza to pszczole nieuniknioną zgubę. Żądło jej bowiem przystosowaniem zostało tylko do głównych jej wrogów-owadów, u których pancerz, po przebicciu, zachowuje ranę w stanie otwartym i nie utrudnia wyciągnięcia żądła z powrotem.

Taka właśnie niedoskonałość czynności dowodzi najwymowniej, że powstały one na drodze doboru naturalnego.

Pomimo, że wielu badaczy uważa teorię Lamarcka za niezbędną, bez niej bowiem nie widzą możliwości wytłumaczenia wielu zjawisk życia zwierzęcego, to jednak przekonywamy się, że istnieje sporo objawów życiowych, zachodzących w takich okolicznościach, że do objawów tych teoria Lamarcka absolutnie nie może być zastosowana; wymienimy tu, dla przykładu, szkielet owadów i zaobserwowane u nich koadaptacje.

To samo powiedzieć można i o objawach instynktu.

Takie stanowisko właściwie zajęli i sami Lamarckiści, wiedząc już dawno, że teoria Lamarcka nie daje się uzasadnić.

Jakżeż często można było dawniej słyszeć twierdzenie, że okaleczenia dziedziczą się, a obecnie wszystkie przytaczane w tym kierunku dowody okazały się nic nie warte.

Nigdy jeszcze nie zdarzyło się, żeby dog przyszedł na świat z obciętym ogonem, albo też, żeby wśród ludów semickich, mających zwyczaj dokonywania obrzezania, urodził się osobnik już z tego rodzaju defektem, pomimo że operacje takie są już od wieków w zwyczaju.

Tak samo nie stwierdzonem zostało wcale, żeby jakabądź zmiana, zachodząca w ciągu osobniczego życia zwierzęcia, przekazywaną była dziedzicznie potomstwu.

Czytamy wprawdzie dość często w czasopismach my-

śliwskich o występowaniu t. zw. znaków postrzałowych t. j., że pozostające jeszcze w łonie macierzyńskie młode sarny posiadają czerwone plamy na tych właśnie miejscach ciała, w które trafioną została kulą ich matka.

Byłoby to nagłym dziedziczeniem cech nabytych.

I wśród wielu ludzi krąży przekonanie, że będąca w ciąży matka może »zapatrzyć się«, że, jeżeli np. zobaczy wielki płomień, to przychodzące na świat dzieci mają szczególne piętna oparzelinowe, chociaż w danym razie znaki te możnaby nazwać tak dobrze oparzelinowymi, jak krwawymi i t. d.

Okaleczenia od uderzeń również mają się dziedziczyć.

Tego rodzaju obserwacje nigdy nie zostały stwierdzone przez badania naukowe.

W wielu razach, kiedy do zbadania podobnych objawów powołano uczonych, okazało się, że istniała skłonność rodzinna do występowania odpowiednich objawów nienormalnych.

Naukowo nie dało się stwierdzić ani jednego wypadku, któryby niewątpliwie udowodnił, że jakabądź cecha nabyta — okaleczenie lub nawyknięcie — nie będąc wrodzoną, powtarzała się u dzieci.

Naturalnie, zupełnie inaczej rzecz ma się wobec infekcji lub zatrucia. Wpływają one i na potomka, przenikając bowiem całe ciało rodziców, nie mogą nie dotknąć także jaj i plemników.

Jednakże w wypadkach zakażenia lub zatrucia zarodek nie ulega zmianom w pewnym określonym kierunku, lecz tylko tej samej chorobie, co i reszta ciała rodzicielskiego.

Tak się objawia wpływ syfilisu i alkoholizmu.

Zarażenie zarodka odbywa się bądź przez przenikające doń drobnostroje, bądź przez alkohol, który, krążąc po całym ciele, przeniknąć może i do zarodka.

A więc teoria Lamarcka, po pierwsze, nie może być uważana za konieczny środek pomocniczy do wytłumaczenia

pewnych właściwości życia zwierzęcego, wielu z nich bowiem nie wyjaśnia; powtórę nie daje się wogóle uzasadnić; po trzecie, wreszcie — nie daje nam żadnego wyjaśnienia.

Dobór naturalny opiera się na dwóch uzasadnionych podstawach, a mianowicie, z jednej strony na zmienności zwierząt i dziedziczeniu odmian, a z drugiej — na nadprodukcji i wypływającej z niej konieczności usuwania pewnego procentu organizmów z widowni życia.

Co się tyczy dwóch przypuszczeń, na których opiera się teoria Lamarcka, to tylko jedno z nich jest niewątpliwe — w pewnych tylko wypadkach.

Jest to mianowicie twierdzenie, że organ wzmacnia się przez ćwiczenie, słabnie zaś gdy nie jest w użyciu.

Drugie zaś przypuszczenie, głoszące, że cechy nabyte odbijają się dokładnie na zarodku — jest tylko hipotezą, nie tylko wcale nie dowiedzioną, lecz ze swej strony wymagającą wyjaśnienia.

Musimy oczywiście przypuścić, że jajka, dojrzewające stopniowo wewnątrz zwierzęcia (a to samo powiedzieć można i o plemnikach) stanowią nadzwyczaj skomplikowane twory, i, że w każdym jajku mieści się niezliczona ilość drobnych cząsteczek, z których każda wytwarza następnie, podczas rozwoju z jajka młodego zwierzęcia, pewien określony organ. Cząsteczki te nie są jednak miniaturowymi przyszłymi organami, są bowiem zbudowane zupełnie inaczej, niż one.

A zatem bodziec, zmieniający jakibądź narząd matki, sięgnąćby musiał aż do jajka, przeniknąć aż do wszystkich wspomnianych cząsteczek i, nie wywierając na nie wpływu, natrafić na tę właśnie cząsteczkę, która później podczas rozwoju embrionalnego wyda odpowiedni organ.

Ponieważ zaś cząsteczki te muszą być zupełnie inaczej zbudowane, niż rozwinięte ostatecznie organy, więc bodziec, wywierający swój wpływ na kształtowanie się organu, mu-

siałby raptem uleść takiemu zagadkowemu przeistoczeniu, jakie np. zachodzi w telefonie przeobrażającym elektryczność w dźwięk.

Weźmy wypadek, że kobieta wzmacnia sobie mięśnie ręki przez zginanie jej i rozprostowywanie.

Jeżeli bodziec taki przeniknie aż do jej jajka, to nie znajdzie wszak tam takiej rączki, którąby zdołał w ten sam sposób wzmocnić, lecz tylko pewien punkcik, który w przyszłości ma wydać odpowiedni mięsień; przedtem jednak tam niema nic podobnego do mięśnia.

Żeby więc pobudzić odpowiedni punkcik w jajku do wytworzenia ręki silniejszej, niżby na to normalne zawiązki pozwoliły, bodziec musi uleść pewnemu przeobrażeniu.

Zjawia się teraz pytanie, jaką drogą na produkta rozrodcze bodźce takie bywają przenoszone. Przez nerwy czy też może przez krew?

Mogłyby one co najwyżej wpływać na dostarczanie do odpowiedniego punktu większej lub mniejszej ilości pokarmu; dlaczego jednak wpływ ten ma dotknąć właśnie tego, a nie innego punktu i przy tem w pewien określony jakościowo sposób?

Jeżeli bowiem kobieta zepsuje sobie oczy przez usilną pracę nad igłą, to co najwyżej cząsteczka, mająca wytworzyć oko jej dziecka, otrzymywać może stale słabszy dopływ pożywienia.

Dlaczego jednak oko dziecka od tego ma być krótkowzroczne, a nie mniejsze pod względem rozmiarów?

Istnieją i inne jeszcze sposoby wyjaśnienia przenoszenia na jajko bodźców, działających na ciało; wszystkie one nie opierają się jednak na faktach, lecz są trudnemi do zrozumienia hipotezami.

Główne więc założenie teorii Lamarcka samo wymaga jeszcze ze swej strony wyjaśnienia.

Do wielu bardzo zaś kategorii wypadków teoria ta wcale nie daje się zastosować.

Istnieje wiele takich właściwości zwierząt, które nigdy nie podlegały ćwiczeniu, ponieważ działają samą tylko swoją obecnością — jak np. ubarwienie.

Następnie, jakim sposobem najczęstsze bodaj ćwiczenie gruczołów ślinowych wielu węży doprowadzić mogło do wyrobienia w nich własności jadowitych?

Ćwiczenie może najwyżej pobudzić gruczoły ślinowe do obfitszego wydzielania, ale nie do raptownej zmiany charakteru tych wydzielin.

Albo co np. wywołało rozwój kolców jeża — czy może wielokrotne kłusanie jego skóry przez drapieżne zwierzęta?

A czyżby i kolce wielu roślin, istniejące ku obronie przed roślinożernymi zwierzętami, również powstać miały na drodze ćwiczenia?

Wogóle z pojęciem »ćwiczenia« należy być ostrożnym.

W dziełach Lamarckistów spotykamy się w jednych razach ze zdaniem, że ucisk powoduje słabszy rozwój pewnych części ciała, w innych zaś — że ten sam czynnik rozwój ich potęguje⁸⁴⁾.

Zatem i pierwsze przypuszczenie, na którym opiera się teoria Lamarcka, w wielu razach zupełnie nie jest pewnem. Bardzo często wypowiedaniem ono bywa jako nic nie wyjaśniający frazes.

Powiadają, że skutkiem forsowniejszego użycia organ podlegać może zmianom; nie wiemy jednak, czy rzeczywiście dany organ użyciu takiemu podlegał i czy używanie go może wpłynąć na zmianę w określonym kierunku.

Jeżeli zaś ten sam bodziec w jednym wypadku ma działać dodatnio, w innym zaś ujemnie, to zupełnie słusznie tego rodzaju »wyjaśnienia«, jako nic nam nie wyjaśniające, bywają odrzucane.

Na to możnaby jednak zrobić taką uwagę: wprowadzić główne założenie teorii Lamarcka nie zostało jeszcze uzasadnione, lecz przyczyna tego leży po prostu w naszych skąpych wiadomościach o przenoszeniu się bodźców w ciele.

Zresztą teoria Lamarcka posiada jedną zaletę: z pełnego punktu widzenia zestawia ona wielką ilość wypadków.

Wszak również zjawiska ciężenia ziemi sprowadzamy do działania magnetyzmu ziemskiego, pomimo, że istoty siły tej nie znamy.

Jednakże teorii Lamarcka brakuje właśnie tego, co stanowi główną wartość takiego zestawienia, mianowicie, żeby pewne prawo obejmowało wszystkie odnoszące się do niego wypadki; w teorii zaś Lamarcka wciąż spotykamy się z nie-dającymi się usunąć lukami.

Pomijając już, że teoria ta nie jest w stanie wyjaśnić całej historii powstania i przeobrażeń świata organizmów, nie daje się ona zastosować i w mniejszym zakresie, a co więcej i tam nawet, gdzie najbardziej spodziewałby się od niej można należytych wyjaśnień w sprawie koadaptacji, wychodzą na jaw pewne jej braki.

Na gruncie zaś teorii doboru naturalnego ze wszystkimi tymi wypadkami możemy sobie poradzić z łatwością.

Jedno tylko w świecie organicznym pozostało zjawisko, dla którego teoria doboru nie znalazła zadawalającego w zupełności wyjaśnienia — mianowicie — narządy szczątkowe. I tu jednak teoria Lamarcka nic nie może poradzić, gdyż i pod tym względem wielu przypadków nie wyjaśnia ona wcale, co dowodzi, że narządy szczątkowe mogą powstawać i bez udziału uznawanego przez Lamarcka czynnika.

Istnieją bowiem takie narządy szczątkowe i w twórcach pancerzowych owadów; wspomnimy tu chociażby tylko o szczątkowych skrzydłach znamionówki (*Orygia*), składających się głównie z martwej łuski. Nieużywanie mogłoby tu raczej wpływać na zachowanie skrzydeł, nie zaś na ich zanik — martwe bowiem twory najlepiej zachowują się przez oszczędzanie ich, jak to każdy z nas przekonać się może na własnem ubraniu.

U dobrze latających owadów powinnyby zatem skrzydła właśnie ulegać zniszczeniu, a więc i uproszczeniu; u nie

latających zaś, jak np. u znamionówki, przeciwnie, pozostawać w stanie niezmiennym.

Poza tem istnieje jeszcze w chitynowej okrywie owadów wiele innych narządów szczątkowych; nie możemy więc do teorii Lamarcka uciekać się, dla wytłomaczenia wszystkich organów szczątkowych; część z nich musimy uznać za wypadki wyjaśnione częściowo tylko, lub za wypadki wątpliwe.

A zatem nigdy nie poznano jeszcze takiego wypadku, gdzieby wpływ ćwiczenia lub bezczynności dziedziczył się; wynika stąd, że teoria Lamarcka nie została nigdy ani przez jeden fakt uzasadnioną.

Sfera możliwego działania jej jest bardzo ograniczona; wśród zjawisk bowiem jednej i tej samej kategorii spotyka się ona z nieprzewyższonemi trudnościami.

Istnieje zaś liczny szereg takich kategorii zjawisk, na które ona zupełnie rozciągnięta być nie może.

Jedna z dwóch zasad, na których teoria ta się opiera, w pewnych tylko warunkach jest niewątpliwą — najczęściej zaś tylko prawdopodobną. Druga zaś — wcale nie jest stwierdzonym faktem, lecz czystą, dość trudno dającą się pojąć hipotezą, stawiającą ze swej strony z góry pewne przypuszczenia co do wszelkich możliwych zjawisk i stosunków życiowych, o których często nic nie wiemy.

Wreszcie teoria Lamarcka stanowi przeszkodę do wyrobienia sobie jednolitego światopoglądu, co teoria pochodzenia uważa za główny swój cel; tak więc teorie te w żaden sposób nie dadzą się pogodzić.

Przekonamy się jeszcze o tem w rozdziale jedenastym.

Sądźmy jednak, że i na zasadzie powyższego zastawienia możemy odmówić czynnikom teorii Lamarcka wszelkiego kształtującego wpływu na świat organizmów.

ROZDZIAŁ VII.

Skorupiaki i mięczaki.

Każdy staw na pewnej głębokości zamieszkany bywa przez niezliczone żyjątka mikroskopijnie małe, a co najwyżej wielkości łebka od szpilki. Będąc w ciągłym ruchu, poruszają się one w różnych kierunkach; co chwila tysiące ich pada ofiarą licznych wrogów, a jednak trudno jest dostrzedz, by się ich ilość zmniejszała. Słońce płomiennemi ustami swemi ssie latem wody ze stawu; wilgotne opary wznoszą się ku niebu; z toni wodnej zaczyna się wyłaniać coraz większa liczba roślin, szybko wędnących w upale; i oto po jakimś czasie tam, gdzie szklila się powierzchnia stawu, widzimy skorupę ziemską, suchą i wklęsłą, zwierzęcymi trupami zasłaną.

Jesienią deszcze znów zwilżają ziemię; na dnie wklęsłości zaczynają zbierać się kałuże, i wkrótce znów wodne zwierciadło odbija jesienny krajobraz. I znowu, niby pod wpływem różczki czarodziejskiej zappełniły staw owe żyjątka w ilości niezmiernej; inne zwierzęta wodne nie zdołały przetrwać suszy, ale te zjawiły się natychmiast z chwilą odrodzenia stawu, jak gdyby ten okres bezwodny nie wywarł na ich życie najmniejszego wpływu.

Drobne te żyjątka, zamieszkują stawy i jeziora takimi masami, że za każdym zapuszczeniem do wody bardzo gęstej

sieci tworzą na jej dnie warstwę żywego osadu; jedne z nich zowią się dafnidami czyli plesznicami (*Cladocera*) także pchłami wodnymi, inne widłonogami (*Copepoda*); należąc do typu stawonogich (*Arthropoda*), oddychających skrzelami, wchodzą one w skład gromady skorupiaków, czyli raków (*Crustacea*), i, podobnie jak wszystkie stawonogi, odziane są twardą powłoką, którą w czasie rozrostu zmieniają. Rola, jaką te małe raczki odgrywają w swem wodnym środowisku, jest bardzo wybitna; gdyby nie one, większość ryb i innych zwierząt wodnych, nie mogłaby wcale egzystować. Z ich ciała tworzą one swoje własne ciało; pchły wodne i widłonogi są jednym z ogniw wielkiego łańcucha bytu na ziemi, łańcucha, który, nie mając ni początku ni końca, zwarty jest w koło, w ciągłym ruchu będące; żywa materya, z którą się spotykamy po raz pierwszy pod postacią organizmów mikroskopijnych, zbudowana została z materyału, wytworzonego z mineralnej substancji i z wody; z tej pierwotnej materyi żyjącej budują, jakeśmy rzekli, swe ciało wyższe i dalej coraz wyższe organizmy, dopóki nie nastąpi ich rozpad na pierwotne składniki: substancje mineralne i wodę, gdzie nasz cykl bytowy kończy jeden swój obrót, by rozpocząć nowy.

Aby lepiej ten porządek w przyrodzie zrozumieć, musimy wnikać głębiej w jej tajniki.

Jak wiadomo, ziemia, powietrze i woda, jednym słowem planeta, przez nas zamieszкана, składa się, zbudowana jest z pierwiastków, których rozróżniamy około 70; mogą one łączyć się ze sobą w sposób nader różnorodny i szczególny i tą drogą właśnie wytwarzają tę wielką mnogość ciał rozmaitych, które widzimy dokoła. Takimi pierwiastkami są np. tlen, wodór, azot, węgiel, wszystkie metale, siarka, fosfor i inne.

Dwojakim sposobem z łączenia się tych pierwiastków powstawać mogą ciała, które znajdujemy w przyrodzie, bądź pod postacią tak zwanych mieszanin, bądź też pod postacią związków chemicznych. Mieszaninę z łatwością może przygo-

tować każdy; jeżeli np. wziąć cokolwiek miedzi sproszkowanej i zmieszać ją starannie z siarką, to otrzymamy szarozielony proszek, na pozór jednolity, w którym jednak z pomocą mikroskopu, przy znacznem powiększeniu, rozróżnimy z łatwością dwie części składowe: obok siebie leżące ziarna siarki i miedzi; gdy jednak mieszaninę taką nagrzemy do stanu żarzenia i następnie ostudzimy ją, znajdziemy w naszym czarnym masie, w której nawet przy silniejszym powiększeniu próżnobyśmy się starali rozróżnić cząsteczki siarki i miedzi. Otrzymaliśmy nowe ciało, które wcale nie tak łatwo daje się na części składowe rozłożyć, jak to można było uczynić z powyższą mieszaniną. To nowe ciało różni się odrębnymi własnościami od swoich składników, które w danym razie utworzyły, jak powiadamy, nowy związek chemiczny, mianowicie siarek miedzi. Takich związków chemicznych spotykamy w przyrodzie niezmierną ilość; dla przykładu wymienimy wodę, która powstała z połączenia wodoru z tlenem; tymczasem pierwiastki, wchodzące w skład związków chemicznych, bardzo rzadko trafiają się na ziemi samoistnie, w wolnym, jak się mówi, stanie. Tak np. czystego »wolnego« żelaza nie spotykamy nigdy, zawsze bowiem jest ono w połączeniu z siarką (pod postacią siarku żelaza i in.), lub innym jakim pierwiastkiem.

Tylko pewnymi sposobami, drogą pewnej metody, którą zwijemy analizą, możliwą jest rzeczą związki chemiczne rozkładać na części składowe; kresem dla analizy jest chwila, gdy, rozkładając jakiś związek chemiczny, dojdziemy do pierwiastków, bo tych już żadną mocą nie uda nam się podzielić na nowe jakieś części, na nowe składniki, któreby odznaczały się odrębnymi własnościami; pierwiastkami bowiem nazywamy ciało, w skład którego wchodzi materya jednego tylko rodzaju, tak np. od kawałka złota, należącego do rzędu pierwiastków, w żaden sposób, ani drogą mechaniczną, ani chemiczną nie zdołamy odzielić cząsteczki, któraby złotem nie była.

Gdy tak poddawano analizie wszelkie ciała na ziemi,

przyszła kolej i na materię żywą; i oto okazało się, że składa się ona z tych samych pierwiastków, z których zbudowana jest skorupa ziemską, a które tworzą i cały świat martwy. Na ogół biorąc, nie wielka jest liczba pierwiastków, które stanowią części składowe materii żywej; jako niezbędne jej składniki występuje tylko 12 pierwiastków, a przede wszystkim węgiel, wodór, siarka, azot i tlen. Jakkolwiek w świecie żyjącym organicznym spotykamy te same pierwiastki, które właściwe są materii martwej, nieorganicznej, to jednak w ciałach żywych występują one pod postacią związków osobliwych, których poza tem nie znajdziemy nigdzie. Z tych związków osobliwych na szczególną uwagę zasługują ciała białkowe, których obecność cechuje materię żywą; związki, o których mówimy, mają nader zawiłą budowę; wprawdzie analiza zdołała składowo ich chemicznie określić, nie dało to jednak jeszcze możliwości chemikom zbudować cząsteczki białka, nie wiadomo nam bowiem, w jakim układzie występują w tych związkach pierwiastki, jakie okoliczności towarzyszyły, jakie siły kierowały tymi pierwiastkami, gdy łączyły się one w związki białkowe, podobnie do tego jak pod wpływem wysokiej temperatury siarka i miedź utworzyły siarek miedzi.

Widzimy, zatem że składowo swym chemicznym materia żywa nie różni się zasadniczo od martwej; nie różnią się od siebie i siły, które wewnątrz tej i drugiej materii występują na jaw; jedyną zaś cechą odrębną ciał żywych stanowi obecność w nich pewnych nader zawiłych związków chemicznych (przede wszystkim zaś białka), obecnych materii nieżywej. Chociaż niezaprzeczenie bardzo znaczne są rezultaty zdobyte pracą wielu lat w pracowni chemicznej, ale nie mamy prawa ich przeceniać i wyznaczyć musimy, że materia żyjąca w istocie swej pozostała dla nas dotąd tajemnicą, ponieważ jej skład chemiczny, jej budowę mogliśmy badać zawsze tylko wtedy, gdy już była ona pozbawiona życia. Nie zapominajmy, że analiza, która nam wyjaśniła jej skład chemiczny, musiała już z góry przypuścić, że żywa ma-

teria zarówno za życia, jak i po śmierci, składa się przeważnie z ciał białkowych; własności ich jednak tu i tam są nader odmienne. Białko martwe, o ile zabezpieczyć je dobrze od bakterij, bardzo długo daje się przechować w stanie niezmienionym, nie podlegając rozkładowi, gniciu itp.; tymczasem zaś białko żyjące, nawet w warunkach najzupełniej normalnych składowo swój nieustannie zmienia i to tem energiczniej, im silniej oddziaływają na nie tak zwane pobudki. Musimy więc uznać, że materię białka żyjącego i martwego zasadniczo różnią się od siebie. Zupełne przeświadczenie o tem zniewoliło nas zaniechać wyrażenia »białko żyjące«, zastępując je terminem »biogena«. Właściwa istota biogeny jest nam prawie nieznana; domyslać się jedynie możemy, że biogena, stając się w chwili śmierci białkiem, bardzo mało różni się od niego swym składowo i nie zawiera żadnych innych pierwiastków. Tylko układ, zgrupowanie pierwiastków w biogenie jest inne, niż w białku martwym; przede wszystkim zaś połączenie ich jest mniej ściśle; stąd pochodzi łatwość, z jaką biogena podlega rozpadowi, ciągłej przemianie wewnętrznej. Ta luźna budowa biogeny, jest właśnie fundamentem, na którym się opiera punkt ciężkości całej sprawy życia.

Szczególną właściwość materii żyjącej, stanowi szereg związanych z nią procesów, których całość obejmujemy pojęciem życia; podobne życiowe objawy, jak np. odżywianie, ruch, pobudliwość znane są każdemu; gdy one ustają, mówimy, że ciało żyjące umarło.

Jakkolwiek różnorodność objawów życiowych jest bardzo znaczna, to jednak opierają się one na jednej, jedynej właściwości materii żyjącej, mianowicie na zdolności jej do przemian wewnętrznych. Przemiana materii, stanowiąca podstawową cechę ciała żyjącego, polega na tem, że dane ciało znajduje się samo przez się w ciągłym rozpady i w ciągłym uzupełnianiu się, czyli odradzaniu; w związku z tem materia żyjąca bezustannie wydziela pewne ciała na zewnątrz i wciąż wchłania inne z zewnątrz. Tak właśnie zachowują

się żyjące związki białkowe, dlatego powiedzieć możemy, że życie jest to przemiana materii, zachodząca w biogenach.

Z chwilą, gdy w jakim ciele ustaje życie, ustaje również i przemiana materii; mamy pełne prawo przypuszczać, że dzieje się to samo z ciałem, gdy następuje tylko śmierć pozorna, choćby, jak to czynią fakirzy indyjscy, wywołana własnowolnie. Taki stan śmierci pozornej fakira trwać może do 6 tygodni. Wiele zwierząt układa się co rocznie również niby do snu śmiertelnego, budzi się jednak z powrotem do życia, jak tylko nastaną odpowiednie ku temu warunki; i nasiona roślin mogą latami spoczywać, śladu życia nie dając, a przeniesione następnie do ziemi wilgotnej kiełkują. Badając jak najstaranniej te niby zamarte nasiona, nie zdołano dostrzedz, by wydzielają one jakiegokolwiek produkty na zewnątrz. Opowiadanie jednak o ziarnkach pszenicy, które, pochodząc z grobowców egipskich, nie ztracały jakoby swej siły żywotnej, okazało się całkiem zmyślane; umieszczone w wodzie nasiona po prostu rozpadały się.

Widzieliśmy więc, że odradzanie, odnawianie się biogen, znajdujących się w ciągłym rozkładzie, odbywa się dzięki przyjmowanemu z zewnątrz produktom, które zawierać muszą pierwiastki, żywej materii właściwe. Pierwiastki te nie obce są, jak wiemy, i materii nieorganicznej; w ten sposób żywy organizm możnaby porównać do laboratorium, w którym wciąż tworzone są nowe związki chemiczne, podczas gdy stare ulegają rozpadowi. Ziemia, powietrze i woda dostarczają tutaj niezbędnych pierwiastków; w organizmach łączą się te ostatnie w związki dość prostej budowy, która w dalszym ciągu staje się coraz zawilszą, aż w końcu przybierają formę ciał białkowych — ostatniego, najwyższego produktu działalności materii żyjącej. Zmieniając swój układ wewnętrzny, ciała białkowe stają się żywym białkiem — czyli biogenami. W ten sposób osiągnięty zostaje kres, będący także punktem zwrotnym, od którego rozpoczyna się szereg procesów odwrotnych, procesów rozkładowych, wiodących nas od biogen

do białka martwego i dalej do związków coraz prostszych, których ostatnie ogniwo — związki o budowie najprostszej wydzielane zostają na zewnątrz.

Tu nasunąć się nam musi pytanie, któż w tem żywym laboratorium spełnia czynności chemika, kierującego powyższą robotą.

Nowe biogeny są wytwarzane przez stare: białko marte, przyjęte przez organizm, biogeny przerabiają na żywe; poczem same ulegają rozkładowi, śmierci; dzięki więc ich działalności za życia nie zmniejsza się wcale ogólna ilość białka w organizmie.

Przemiana martwego białka na żyjące jest ostateczną czynnością organizmu. Któż decyduje o wyborze produktów, które właśnie z pośród tysiąca innych, obecnych w przyrodzie winny być do organizmu wprowadzone, któż kieruje przeróbką surowego materiału, doprowadzanego przez szereg związków chemicznych do formy białka martwego?

Przedewszystkiem musimy zaznaczyć, że zdolność do wykonania podobnej pracy właściwa jest jedynie tylko organizmom roślinnym; tylko rośliny posiadają możność wydobywania z ziemi, powietrza i wody koniecznych pierwiastków dla tworzenia białka; zwierzęta utraciły zdolność w tym kierunku, i dlatego dla nich niezbędne jest białko już gotowe, które ich biogeny na białko żywe przerabiają.

Jeżelibyśmy próbowali karmić zwierzę li tylko ciałami nieorganicznymi, to niechybnie doprowadzilibyśmy je do śmierci, wobec tego, że biogeny zwierzęcia, same rozkładając się, a nie otrzymując białka, ginęłyby bez możliwości zostawiania po sobie zastępców. Wobec ciał nieorganicznych są one zupełnie pozbawione zdolności do przerabiania ich na związki coraz to zawilsze i w końcu na białko.

W ten sposób cały świat zwierzęcy wspiera się na roślinach, które jedynie zdolne są z ciał nieorganicznych tworzyć materię żyjącą i które posiadają cechy laboratorium, wyrabiającego białko. Stosuje się to jednak tylko do roślin

zielonych; inne bowiem, jak np. grzyby, podobnie do zwierząt wymagają dla siebie, jako pokarmu, ciał organicznych. Zieleni roślinna składa się z mikroskopijnie małych ziarenek chlorofilu, obdarzonych zdolnością tworzenia pod wpływem promieni słonecznych ciał organicznych z pierwiastków, zawartych w ziemi, powietrzu i wodzie.

Rośliny więc są życia całego podstawą, są to jedyne ustroje, gdzie utrata materii żywej, przerobionej drogą rozkładu na materię nieorganiczną, zastąpiona być może przez tworzącą się wciąż nanowo z ciał nieorganicznych substancję żyjącą; w ten sposób pracą swoją rośliny zabezpieczają byt nie tylko własny, lecz i całego państwa zwierzęcego; dla zwierząt bowiem, by wyrównać straty, zachodzące w ciele, niezbędne jest białko gotowe, bo z nich jedynie są one w stanie wytwarzać białka żyjące. W tym celu zwierzęta karmią się bądź roślinami, bądź innymi zwierzętami, których ciało, powstało z pokarmu roślinnego.

Życie więc jest najzupełniej zależne od roślin, bez których zwierzęta bezwarunkowo nie mogłyby istnieć.

Zajrzyjmy teraz do małego światka — do stawu, aby poznać, w jakim porządku tutaj odbywa się sprawa odżywiania; i tutaj obecność roślin jest konieczna, aby wogóle mogło mieć miejsce tworzenia się żywej materii. W każdym stawie napotkamy przedewszystkiem wodorosty, małe zielone kuleczki, które nieraz obdarzone są swobodą ruchu. Te właśnie wodorosty służą za pokarm pchłom wodnym, tym małym raczkom, o których była mowa na początku niniejszego rozdziału.

Większość znów innych zwierząt, a wśród nich i ryby w wieku młodocianym prawie wyłącznie odżywiają się tymi raczkami; odgrywają więc one, jak widzimy, w gospodarstwie przyrody bardzo ważną rolę. Tego przykładu wystarczy, by zrozumieć, że wcale nie wyższe rośliny są tem ogniwem pierwszym, od którego rozpoczyna się sprawa odżywiania w przyrodzie. Jest to zresztą całkiem zrozumiałe, ponie-

waż wyższe rośliny, posiadające łodygę, liście, korzenie i kwiaty, mogły się zjawić zaledwie w okresie, kiedy świat zwierzęcy istniał już oddawna; i rzeczywiście, nasze rośliny skrytonasienne, różnorodne trawy, krzewy i drzewa liściaste zjawiły się dopiero w trzeciorzędowym okresie, kiedy niektóre z kręgowców, jak np. jaszczury, najświetniejsze chwile rozwoju swego zostawiły już w tyle za sobą. Należy przytem zauważyć, że wyższa organizacja roślin, związana z obecnością u nich liści, kwiatów, i t. d., wywołana została potrzebą przystosowania się do warunków życia naziemnego, podczas gdy rośliny morskie zatrzymały się na tym stopniu pierwotnego rozwoju, na którym stoją wodorosty. Oczywiście też rzecz, że zwierzęta roślinożerne starsze są od mięsożer-nych; pierwsze bowiem zwierzęta, które istniały, zadowalać się musiały samym pokarmem roślinnym. Faktu tego nie możemy jednak uogólniać.

Gdy ziemia nasza zapełniła się stworzeniami najmniej- szymi, mogły wystąpić na widownię, jako ich tępiciele, zwierzęta o organizacji wyższej, rozrastając się i rozwijając w tym samym kierunku dalej. Słusznie zwrócono uwagę⁸⁵⁾ na to, że pokarm mięsny jako taki, daleko bardziej niż roślinny odpowiedni jest dla zwierzęcia. Przecież każde zwierzę w okresie najwcześniejszej młodości posilkuje się pokarmem zwierzęcym pod postacią żółtka, czy też mleka, z piersi matczynej ssanego. Przejście zaś od takiego pożywienia w pierwszych dniach istnienia do żywności roślinnej, zawierającej między innymi nader twardą część składową, t. zw. cellulozę czyli błonnik, jest bardzo gwałtowne, i dobrze rozumiemy, że, wskazując pokarmy, którymi kolejno odżywiały się pierwsze zwierzęta, pominąć musimy milczeniem rośliny o bardziej złożonej budowie.

Trudność nakreślenia drogi, po której kroczyła sprawa odżywiania się zwierząt, szczególniej staje się dotkliwą, gdy chodzi o zwierzęta lądowe. W morzu żyją wodorosty niższe, które służą za pokarm stworzeniom najdrobniejszym; te zaś

spożywane być mogą przez zwierzęta większe; tu mamy do czynienia wciąż z drapieżnikami, i większe stworzenie, odżywiający się roślinami, jest w wodzie słonej prawdziwą rzadkością. Tak więc przychodzimy do wniosku, że te najniższe, drobne wodorosty wyrabiają pokarm organiczny dla całego świata zwierzęcego, zapełniającego morza; jedynie bowiem przez wodorosty ze składników nieorganicznych przygotowane być mogą ciała organiczne, które, przebiegłszy cały szereg coraz większych stworzeń, w końcu stają się własnością morskich olbrzymów.

Inaczej stoi sprawa na lądzie; tu niema ani tych wodorostów najniższych, ani tych stworzeń najmniejszych, noszących nazwy pierwotniaków; to też tutaj ustalił się zupełnie inny porządek, odżywiania zwierząt⁸⁶).

Oczywiście, rośliny lądowe wysoki stopień zróżnicowania swego na korzeń, łodygę, liście i naczynia osiągnęły wcześniej, zanim zaczęły służyć zwierzętom na pokarm. Z pewnością zwierzęta zaczęły się karmić liśćmi dopiero w późnym okresie czasu; prawdopodobnie, początkowo spożywane były przez zwierzęta tylko rośliny zbutwiałe pod wpływem bakterii; w ten sposób dziś jeszcze żywią się dżdżownice, niewątpliwie bardzo stare, jako zwierzęcy gatunek. Być może, że inne zwierzęta używały na pokarm grzybów, które składem swym były daleko bardziej, niż rośliny zielone, zbliżone do tej żywności, do której zwierzęta te od wczesnej młodości przywykły; grzyby bowiem i składem swym, i swą wartością odżywczą stoją bardzo blisko organizmów zwierzęcych. Pozbawione zielonego barwnika odżywiają się ciałami organicznymi, które przez zielone rośliny sporządzone zostały. Od pokarmu złożonego ze zgniłych, zbutwiałych roślin krok tylko jeden prowadzi do spożywania padliny, skąd już łatwe było przejście do pokarmów zwierzęcych. Tylko taką drogą wytłomaczyć możemy mięsożerność zwierząt. Naturalnie mamy tu na myśli tylko zwierzęta pierwotne; wyższe, późniejsze zmieniały swój pokarm, przystosowując się do pe-

wnych warunków. Dlatego też istnienie zwierząt przeżywających nie obala poprzedniego naszego twierdzenia, że pokarm mięsny bardziej niż roślinny odpowiedni jest dla organizmu zwierzęcego. Dobór naturalny może również spowodować zmianę pokarmu, do którego zwierzę od młodości przywykło,

Ciekawym przykładem takiego samego porządku w sprawie odżywiania służy druga grupa zwierząt, którą mamy się zająć w niniejszym rozdziale, grupa mięczaków. Głównymi przedstawicielami tych ostatnich u nas są ślimaki, czyli brzochopełzy (*Gastropoda*) i małże czyli blaszkoskrzelne (*Lamellibranchiata*). Z pierwszych używają na pokarm grzybów, albo zgniłych roślin ślimaki lądowe opatrzone deczkiem, a nasz podrożec czyli ślinik (*Arion empiricorum*) i pomrów (*Lamax agrestis*) żywi się grzybami; niektóre jednak blizkie im gatunki przeszły na pokarm mięsny, napastując oczywiście tylko takie powolne stworzenia, jak np. dżdżownice i inne ślimaki; z tych ostatnich pewne tylko gatunki są dla mięsożernych mięczaków jadalne; unikane są zaś przez takie, które wydzielają znaczną ilość śluzu.

Wogóle zauważyć trzeba, że śluz stanowi jedną z głównych cech charakterystycznych ślimaka; nasze wodne ślimaki posiłkują się śluzem nawet i w tym celu, aby przy jego pomocy, jak mniemają niektórzy badacze, pełzać po powierzchni wody; i, rzeczywiście, słusznem się wydaje przypuszczenie, że w ten sposób właśnie suną te ślimaki ciało, ku dołowi wygięte, po wodzie; zdaje się, że dotykają one wody spodnią powierzchnią ciała, lecz posuwają się po nitce wydzielanego śluzu.

Pewien szczególny narząd pozwala ślimakom, żyjącym w wodzie, poruszać się, na podobieństwo ryb, bez wszelkiego wysiłku, ku dołowi i górze; jest to narząd oddychania — jama wewnątrz ciała, która otworem właściwym łączy się ze światem zewnętrznym; kurcząc ten narząd, ślimak się opuszcza, a rozszerzając go, unosi się w górę.

Narząd ten — to płuca naszych mięczaków; właściwe są one zarówno ślimakom lądowym, jak wodnym; te ostatnie wiodły niegdyś też żywot naziemny; przeniósłszy się z czasem do wody, zmuszone są teraz, kiedy chcą odetchnąć, wypłynąć na jej powierzchnię; w chwili zaś, gdy zanurzają się w wodę, muszą otwór płucny natychmiast zamykać. Pierwotną formę przodka naszego ślimaka znajdujemy w morzu; odycha on skrzelami. W jaki sposób skrzela mogły tak odrazu przemienić się w płuca z chwilą, gdy ów morski ślimak znalazł się na lądzie? Przecież narząd, niezbędny do oddychania powietrzem, nie powstał w takiej formie odrazu, aby mógł natychmiast być czynny. Jak możliwem to było, aby zaczątki nowego organu, który nie mógł jeszcze spełniać swego przeznaczenia, który jednym słowem był nieużyteczny, walką o byt pobudzone zostały do dalszego rozwoju?

Jest to zasadniczy zarzut, z którym się spotkała teoria doboru naturalnego; da się on sformułować w ten sposób: dobór naturalny opiera się na tych zboczeniach, które mogą powstać w organizacyi zwierzęcia, a które posiadają dodatnie albo ujemne znaczenie; w pierwszym wypadku zboczenia takie posiadają możność przechowania się, w ostatnim skazane są na zagładę. Wszelkie te zboczenia muszą jednak z natury rzeczy być nader nieznaczne; trudno więc przypuścić, aby stworzenie, bardzo mało różniące się od innych członków swego gatunku, miało skutek tego znacznie ułatwione ich przeżycie, lub naodwrot było znacznie bardziej od nich na śmierć narażone.

Weźmy dla przykładu raka rzeczno; oczy u niego mieszczą się na ruchomych słupkach, dzięki czemu zwierzę, którego przednia część ciała jest zupełnie sztywna, może wzrokiem większą przestrzeń ogarnąć; tymczasem przodkowie raka posiadali oczy, wprost na głowie osadzone, jak to dziś jeszcze widzimy u małego raczka, osliczki (*Asellus aquaticus*). Zgodnie z teorią powyższą raki, u których oczy były umieszczone cokolwiek wyżej, znalazły się w lepszych warun-

kach, niżeli ich współbracia, którzy w walce o byt bardziej narażeni byli na zagładę. Nasuwa się jednak pytanie, czy to nieznaczne wzniesienie oczów mogło mieć rzeczywiście tak doniosłe znaczenie dla danego raka, którego pole widzenia wskutek tego rozszerzyło się bardzo niewiele. Tak jest; niewątpliwie, gdyby wśród raków pierwotnych znalazły się jednostki, posiadające oczy umieszczone na słupkach, chociażby niewielkich, to jednostki te miałyby znaczną przewagę nad pozostałymi rakami, lepiej bowiem, prędzej od nich dostrzeżałyby pokarm i wrogów. Zboczenia te jednak i różnice, które okazać się mogą po przyjściu na świat zwierzęcia czy to w jakim narządzie jego, czy też w jego przymiotach wewnętrznych muszą być z natury rzeczy tak nieznaczne, że w walce o byt⁸⁷⁾ nie można im przypisywać żadnego znaczenia; posiadacze ich bowiem nie są tak dalece lepiej uzbrojeni do walki życiowej, aby dzięki im uniknąć mieli zguby, sądzonej osobnikom pozostałym.

Przedewszystkiem zaś zwracano uwagę na to, że narządy, których budowa wcale nie jest prosta, a również i instynkty nie mogą od pierwszych chwil kształtowania się odgrywać roli w sprawie utrzymania gatunku. Trąba np. jest dla słonia niezbędna; broni się on nią, z jej pomocą pokarm do gęby przenosi, używa jej do podnoszenia z ziemi różnych przedmiotów, do picia, itd. Wszystkich tych czynności słon nie mogłyby spełniać, wobec krótkiej, zginać się nie dającej szyi; ale trąba o tyle tylko mogła się stać użyteczną dla słonia, o ile dosięgała obecnej długości. Gdyby przodkowie słonia obdarzeni byli w miejsce trąby zwykłym nosem, mniej więcej takim, jaki widzimy u tapira, to przecież podobny organ nie mógłby im służyć do żadnego z powyższych celów, choćby nawet u jakiejś wyjątkowej jednostki był on o parę milimetrów dłuższy. Z tych względów nie można przypuścić, aby już pierwsze nieznaczne wydłużenie nosa miało być dla słoni, tem zboczeniem obdarzonych, tak dalece użytecznem, aby powodować

leży nie teorię doboru naturalnego, lecz naszą zbyt słabą znajomość przedmiotu. Naturalnie, nie posiadając żadnych, zupełnie pewnych danych z odległej przeszłości, nie możemy z całkowitą pewnością wyjaśnić powstania ani jednego bodaj narządu. Historia pochodzenia zwierząt i narządów, którą piszemy, posiada tylko wszelkie cechy prawdopodobieństwa od chwili, gdy zdobyto przeświadczenie, że zwierzęta i narządy musiały się kiedyś utworzyć. Fakt zaś, że do dziś dnia nie umiemy w żaden sposób wytłumaczyć pochodzenia niektórych narządów, nie zmniejsza wcale wartości teorii doboru.

Nie będziemy próbowali w tem miejscu przewyciężyć całej trudności, którą nam nastęrcza określenie znaczenia zbroczeń; pragniemy jedynie wskazać tutaj, jako na czynnik współdziałający, na zmianę czynności organu, który to czynnik pozwoli nam z wszelką łatwością wyjaśnić korzyści, osiągane z zaczątkowych zmian, zachodzących w narządach⁸⁹).

Taką zmianę funkcji narządu, poznaliśmy już, gdy była mowa o przekształceniu się pęcherza pławnego ryb na płuca zwierząt ziemnowodnych. Coś podobnego działo się i ze ślimakami, gdy się na ląd przenieśli: u ślimaków morskich skrzelą mieszczą się w jamie ciała, otwartej na zewnątrz i pokrytej siecią naczyń krwionośnych; również i u płucodyszających ślimaków narząd oddychania przedstawia jamę, tem się tylko od poprzedniej różniącą, że brak w niej skrzel, a naczyń krwionośnych jest tam tak wiele i tak rozgałęzionych, że przez cienkie ich ścianki doskonale tlen powietrza dostaje się do krwi. Płuca te służą wybornym przykładem stopniowego przeistoczenia się jednego narządu na inny. Po pierwsze wskazują one, że w danym wypadku, gdzie dobór naturalny potrzebuje narządu, mającego od początku już znaczne rozmiary, taki właśnie narząd jest już w stanie gotowym, a po drugie stwierdzają, że nawet nieznaczne zmiany w organie mogą być ważne z punktu widzenia doboru naturalnego; przy przejściu

bowiem ślimaków na ląd najnieznaczniejszy nawet rozrost naczyń krwionośnych zaopatruje już obficie w tlen organizm zwierzęcia i pozwala mu dłużej pozostawać na lądzie.

Całą masą przykładów moglibyśmy stwierdzić, że narząd, który pierwiastkowo spełniał jedną czynność, mógł dzięki właściwościom swoim rozwinąć działalność w innym kierunku. Jeżeli posiadacz takiego narządu znalazł się w nowych warunkach, to właśnie ten uboczny kierunek w działalności narządu mógł wziąć przewagę nad pierwotną jego czynnością, mógł tę ostatnią zupełnie przytłumić i sam narząd odpowiednio do nowych celów przeobrazić. Podobny przebieg miał rozwój kończyn u naszego raka rzecznego, który, jak wiadomo, oprócz 5 par nóg właściwych (pierwsza z nich kończy się kleszczami) posiada jeszcze nóżki na tak zwanym ogonie. Mówimy »tak zwanym«, bo ta część ciała zwierzęcia, będąca odwłokiem, niema nic wspólnego z ogonem zwierząt kręgowych i mieści wewnątrz część przewodu pokarmowego. Otóż nóżki, znajdujące się pod odwłokiem, początkowo służyły zwierzęciu najwidoczniej do pływania; jednocześnie zaś samica przytwierdzała do nich składane jajka. Ta ostatnia czynność w następstwie, gdy rak zaczął przenosić się z miejsca na miejsce, przeważnie pełzając, wzięła przewagę nad pierwszą, wskutek czego pod wpływem doboru naturalnego nóżki odwłoka stawały się coraz mniejsze i mniejsze i dzisiaj służą tylko jako miejsce do umieszczania jajek, samcom zaś pomocne są w sprawie zapładniania.

Inne nóżki uległy gwałtowniejszej jeszcze przemianie; pierwiastkowo wszystkie kończyny skorupiaków, zarówno przeżuujące części gęby, jak czułki, inaczej zwane mackami, a spełniające czynność organów powonienia i dotyku, służyły jako narządy ruchu, i dlatego narządy żucia raka, z wyjątkiem pary żuwaczek właściwych, mającej wygląd dwóch ostro ząbkowanych blaszek, są w większości wypadków bardzo do nówek podobne.

Zachodzi jednak pytanie, skąd wiadomo, że żuwaczki

i macki, tak różne dzisiaj kształtem swym od nówek, spełniały niegdyś czynność ruchu.

Historia rozwoju daje nam odpowiedź na to ciekawe pytanie. U bardzo wielu raków młode, wychodzące z jajka i noszące nazwę Nauplius, zupełnie są niepodobne do formy dojrzałej. Z ciałem nieraz członkowanym, o budowie nader prostej, posiada Nauplius tylko trzy pary nówek, a porusza się w wodzie skokami. Powoli larwa taka rośnie, tylna część jej ciała wydłuża się i rozpada na członki (*segmenty*), na których zjawiają się nowe kończyny w różnej liczbie, zależnie od większej lub mniejszej liczby nówek, właściwej formie dorosłej danego gatunku; następnie trzy pary pierwiastkowych nówek Nauplius'a przekształcają się na dwie pary czułków (*antenn*) i parę żuwaczek, co nam wymownie tłumaczy historię rozwoju tych narządów.

Istnieją raczki, które, czepiając się innego zwierzęcia, karmią się jego krwią i pędzą w ten sposób żywot pasożytów. Ten tryb życia tak dalece wpłynął na postać skorupiaka, że daleko prędzej możnaby go uznać za część wnętrzości żywiciela, lub co nawyżej za robaka jakiego, niżeli za raka. W tym względzie najciekawszym bodaj okazem jest *Sacculina* skorupiak, który przyczepia się do odwłoka krabów i przybiera kształt woreczka; długie, nitkowate niby korzenie, wyrostki zapuszcza w ciało swego żywiciela i w ten sposób ciągnie z niego pokarm; pomimo taką, prawie nie zwierzęcą, postać stworzenie to jest jednak niewątpliwie rakiem i w pierwszym okresie rozwoju jako Nauplius, nie różni się wcale od tejże młodocianej formy innych raków. W wodzie słodkiej również spotykamy raki, które wskutek pasożytniczego trybu życia przybrały nader dziwną postać; tu wymienimy choćby raczka *Achtheres percarum*, żyjącego na okoniu rzecznym.

Na rakach dobitnie sprawdza się (po raz pierwszy zaznaczył to już Fryderyk Müller), podstawowe prawo biogenezy, o czym już była mowa w rozdziale piątym: każdy rak w ontogenezie swej, w swym rozwoju indywidualnym, poczynsz

od jajka, odzwierciadla — powtarza swoją filogenezę, t. j. przechodzi te różnorodne stadia rozwoju, które w ciągu długich lat przechodził cały gatunek. Co się tyczy wspomnianych wyżej pasożytów, rozumiemy dobrze, dlaczego w rozwoju swym przebywać one muszą stadyum formy ruchomej swych przodków; inaczej mała *Sacculina*, wychodząca z jajka, nie mogłaby kraba żadnego dosięgnąć, aby się na jego ciele umocować.

Dla niewielu jednak zwierząt niezbędnem było zachowanie w rozwoju form przejściowych swych przodków; w licznych wypadkach okazało się dla zwierzęcia korzystnem osiągnąć jeszcze przed opuszczeniem jaja możliwie doskonałą formę, aby w krótkim czasie dojść do dojrzałości płciowej i jak najprędzej zacząć wydawać potomstwo. W takim razie całkowity rozwój zwierzęcia musi się odbywać wewnątrz jaja, jak to np. dzieje się u ptaków; wtedy skorupa jaja lub ciało matczyne gwarantuje zarodkowi pewne bezpieczeństwo.

Z drugiej strony rozwój zwierzęcia wewnątrz jaja pociąga za sobą zwiększone rozmiary tego ostatniego; podczas gdy bowiem swobodna larwa sama może troszczyć się o pokarm, potrzebny dla jej rozwoju i rozrostu, zarodek, zamknięty w skorupie jajowej, zadowalać się musi pokarmem, który się mieści wewnątrz jaja, a który nazywamy żółtkiem. Jaja, obfitujące w żółtko, ze względu na ich wielkość, mogą być produkowane w niewielkiej zaledwie ilości, ale zato rozwijające się w nich zwierzęta, posiadając zapas gotowy pokarmu, mogą daleko prędzej przejść przez rozmaite formy rozwojowe, niżeli larwy swobodne, zmuszone zdobywać pokarm z trudem i wśród niebezpieczeństw.

Jeżeli dobór naturalny doprowadził zwierzę do tego, że zamiast na swobodzie przeżywa ono pewien okres rozwoju wewnątrz jaja, to taka zmiana pociąga za sobą różne następstwa. Wszystkie te właściwości, które mogą być przydatne tylko dla zarodka, żyjącego, na wolności, w ostatnim wypadku zaniechane zostają przez ontogenezę, jako zbyteczna strata ma-

teryau i czasu; zachowuje zaś ontogeneza te tylko momenty przejściowe z rozwoju gatunkowego, które są niezbędne, aby w końcu doprowadzić zwierzę do pewnej doskonałej formy. To właśnie stanowi treść naszego prawa rozwojowego (biogenetycznego). Nie jest ono oczywiście bezwzględne i powszechne, jak np. prawo ogólnego ciężenia, ponieważ w takim razie ontogeneza każdego zwierzęcia byłaby powtórzeniem jego filogenezy, czego w rzeczywistości nie widzimy; prawo to jest zaledwie jednym z warunków działania doboru naturalnego.

Wszelkie nowe cechy zwierzęcia muszą występować w związku, w zależności od cech już istniejących; nagle zaś, nie przygotowany stopniowo nie może się zjawić żaden nowy szczegół w organizacji zwierzęcia. Jeżeli więc pewien narząd przekształcił się w szeregu pokoleń stopniowo na inny, to tę samą drogę przebywa on koniecznie i wtedy, gdy organizm dorosły rozwija się z jaja: zwierzę może być zbudowane przez ontogenezę tylko stopniowo, tylko krok za krokiem. Dlatego też prawo rozwojowe głosi, że, jak w długim okresie rozwoju gatunku zwierzę kształtowało się coraz dalej w ciągłej zależności od tego, co po przodkach swoich otrzymało, tak samo i przy rozwoju jednostki to, co jest tworzone, opierać się musi koniecznie na czemś, już istniejącem; koniecznie bowiem jednostka kroczyć tutaj musi śladem przodków⁹⁰⁾.

Gdy skutkiem doboru naturalnego zmiana jakaś zajdzie w zwierzęciu dorosłym, to u potomstwa w okresie rozwoju zmiana ta wystąpi na jaw dopiero w ostatniej fazie rozwoju; dobór naturalny, sprowadzając jakieś zmiany, dotyka przede wszystkim ostatniej formy rozwojowej zwierzęcia. Im dalej posuwa się doskonalenie gatunku, tem bardziej komplikować się musi rozwój embryonalny danej jednostki. Narządy, które wskutek zmian rozwojowych gatunku nabrały ważnego znaczenia i jednocześnie z tem powiększyły swoje rozmiary, nie zdążyłyby ukształtować się w ostatnim momencie embryonalnego rozwoju zarodka i dlatego zapoczątkowanie ich musiało

zostać cofnięte wstecz, musiało zostać przyspieszone, ponieważ z korzyścią oczywistą jest dla zwierzęcia, aby dany organ jak najwcześniej rozwinął się i zyskał jak najbardziej doskonałą formę. U człowieka, na przykład, narządem pierwszorzędnej wagi jest mózg, którego budowa ogromnie zawiła wymaga na ukształtowanie jego czasu bardzo długiego; wobec tego rozumiemy, dlaczego mózg zjawia się jako jeden z pierwszych narządów rozwijającego się zarodka i dlaczego głowa zarodka wskutek olbrzymich rozmiarów jest tak względem reszty ciała nieproporcjonalna. Błędem zaś zupełnie byłoby z faktu tego wyciągać wniosek⁹¹⁾, że wielkogłowy o drobnem ciałku zarodek człowieka wskazuje nam zgodnie z prawem rozwojowem, jak dalece potworni byli przodkowie nasi.

Wskutek przemian, którym w rozwoju swym ulega gatunek, różne nowe narządy nabierają coraz większego znaczenia i coraz większych dochodzą rozmiarów, w porównaniu z narządami starymi, które, o ile nie przestały jeszcze być użytecznymi i o ile mogą się szybko kształtować, powstają dopiero w ostatnim okresie rozwoju zarodkowego jednostki. Wskutek tego w ontogenezie następuje takie powikłanie zjawisk, że nie zawsze ślady filogenezy dają się w niej odszukać. Zawiłość ta potęguje się szczególnie wtedy, gdy niektóre narządy przodków utraciły całkowicie znaczenie swoje, i gdy zwierzęta współczesne narządów tych już nie posiadają. Wprawdzie u rozwijającego się zarodka zjawiają się zaczątki narządów niepotrzebnych, dla zwierzęcia jednak bardzo jest korzystnem, aby ten proces, nie prowadzący do żadnego praktycznego celu, wobec formujących się narządów użytecznych zabierał możliwie mało czasu i możliwie mało miejsca; ostatecznie więc podobny proces usunięty być może z ontogenezy zupełnie; ale staje się to stopniowo, bardzo powolnie, i, jeżeli np. zarodek ludzki na pewnym stopniu rozwoju posiada skrzela, które potem zanikają, to fakt ten dowodzi jedynie, że (w sensie geologicznym) nie bardzo daleko

odbiegł rodzaj ludzki tych czasów, gdy przodkowie jego mieli postać rybią.

Nakoniec, dobór naturalny wywołuje zmiany w ontogenezie przez tworzenie nowych narządów; tak np. w wielu jajach i również u larw wielu powstały zmiany, wywołane potrzebą przystosowania się do pewnych warunków; jeżeli np. rozwój zarodka odbywa się w jajach, to nagromadzenie w tem ostatniem potrzebnego pokarmu jeszcze bardziej odbić się musi na ontogenezie; podobnież jako wytwór nowy traktować musimy fazę poczwarki owadów; próżno bowiem byłoby szukać wśród przodków owadów istot, posiadających cechy poczwarki, bo nie mogłyby się one w żaden sposób wyżywić. Jaką zaś drogą owady doszły do stadyum poczwarki, mówiliśmy w rozdziale poprzednim.

Wszystkie te, dotyczące kolejności w kształtowaniu się narządów i powstawania nowych narządów nader liczne zmiany do tego stopnia oddziałują na przebieg ontogenezy, że ani w jednym wypadku nie powtarza ona dokładnie filogenezy. W bardzo zaś rzadkich wypadkach badacz może na zasadzie prawa biogenetycznego z ontogenezy zwierzęcia historyę jego gatunku odczytać. Zadanie owego zasadniczego prawa rozwoju życia jest zupełnie inne; przedewszystkiem ma ono uczynić zrozumiałem działanie doboru naturalnego, który, przekształcając zwierzę, opierać musi się koniecznie na czemś, już istniejącem.

Jeżeli w ontogenezie napotykamy obrazy przodków, to oczywiście potwierdzają one dobitnie teorię pochodzenia; są to jednak szczęśliwe wypadki, których nie możemy oczekiwać na zawołanie.

Dokument, który przedstawia ontogeneza jest tak wobec filogenezy przez dobór naturalny zeszepecony, że uznać go trzeba za jeden z najgorszych środków przy badaniach filogenetycznych; co najwyżej tylko wespół ze zdobyczami geologii i anatomii porównawczej, pozwala on uchylić nieco zasłony, poza którą ukryta jest przeszłość organizmów.

Zaczęliśmy od Nauplius'a, przedstawiającego stadyum larwy raka; pod taką postacią wychodzą z jaja rozmaite raki, jak np. widłonogi (*Copepoda*) lub liścionogi (*Phyllopoda*) i następnie na swobodzie przeobrażają się w formy dorosłe. Niektóre zaś raki przebywają stadyum Nauplius'a jeszcze wewnątrz jaja, z którego wychodzą jako larwy lepiej rozwinięte, już z większą liczbą nóg i z odwłokiem. Podobna larwa nazywa się *Zoea*; spotykamy się z nią np. u kraba i u większości raków morskich, które przy znacznem rozczłonkowaniu ciała i wobec licznych kończyn zmuszone byłyby zbyt długi czas spędzać w stanie larwy; pojmujemy łatwo, jak wielką korzyść osiąga wskutek tego zwierzę, które dąży przedewszystkiem do zabezpieczenia bytu gatunku przez złożenie jaj, narażonych wciąż na niebezpieczeństwo. Co się tyczy naszego raka rzeczno, blizkiego krewniaka raków morskich, to opuszcza on jajo rozwinięty w zupełności, co wynika z warunków środowiska: zamieszkując wody bieżące, obywa się rak rzeczny bez formy pośredniej — larwy pływającej; będąc w niebezpieczeństwie, młody raczek, do raka dojrzałego zupełnie podobny, tak samo jak ten ostatni chroni się pod kamienie. W rozwoju raków (widłonogich i plesznic) niższych dostrzegamy także różnice.

Widłonogie, których niezliczone masy uwijają się w lada bagnie, znoszą jaja w wielkiej ilości i przez dłuższy czas piastują je w woreczkach przy sobie. Ponieważ, jak mówimy, liczba tych jaj jest znaczna, a przestrzeń dla ich umieszczenia niewielka, więc oczywiście jaja te muszą być małe i w żółtko ubogie, wobec czego rozwijający się w takim jajach raczek, doszedłszy do formy Nauplius'a, zmuszony jest pierwsze miejsce swego pobytu porzucić. Inaczej odbywa się sprawa u plesznic, które jaj produkują mniej, lecz za to są lepiej one opatrzone w żółtko. Mieszczą się przytem te jaja w osobnej przestrzeni między grzbietową stroną i pancerzem raczka, gdzie otacza je ciecz płodowa. W tych wa-

runkach, raczki mogą pozostawać na stadium Nauplius'a w skorupce jajowej, z której wychodzi na świat zupełnie już rozwinięta pchła wodna (*Daphnia*), tylko wielkością różniąc się od osobnika dojrzałego⁹²).

Pchły wodne posiadają moc wrogów; więc przy niewielkiej ilości jaj produkowanych gatunek ten nie mógłby się od zagłady uchronić, gdyby sposobu płodzenia potomstwa nie przystosował do tych niekorzystnych dla siebie warunków. Dzieje się to w ten sposób, że pchła wodna rozmnaża się partenogenetycznie t. j. drogą dzieworództwa, co znaczy, że nie zapłodniona produkuje jaja, z których się rozwijają same tylko samice, również obdarzone możliwością produkowania jaj, zdolnych do dalszego rozwoju bez zapłodnienia. Taką drogą, poczynając od wiosny, w ciągu całego lata, zjawia się szereg pokoleń samicznych tak, że pod koniec lata ilość samiec pchły wodnej dosięga liczby niestychanej, i wtedy dopiero z niektórych jaj zaczynają się wylęgać i samce, które zapładniają jaja, składane w ilości nieznacznej, po jednym lub dwa, przez każdą samicę ostatniego pokolenia żeńskiego. Są one większe od jaj letnich i zawierają większy zapas żółtka, niezbędny wobec braku tym razem macierzystej cieczy płodowej; jaja te bowiem, otoczone grubą skorupką, padają na dno, gdzie zamarzają lub też, w razie suszy, przechowują się i bez wody. Z nadejściem wiosny wylęga się z nich znowu pierwsze pokolenie żeńskie.

Partenogeneza czyli dzieworództwo wydaje ilość płesznic niezwykle. Jest to łatwe do pojęcia. Widzieliśmy w rozdziale pierwszym, że para lisów, wydająca na świat trzech potomków męskich i trzech żeńskich, z których każda para rozmnażać się będzie w dalszym ciągu w ten sam sposób, da nam po dziewięciu latach 118.098 sztuk. Gdyby para lisów rodziła li tylko samice, któreby się tak samo partenogenetycznie rozmnażały dalej, to po latach 10 otrzymalibyśmy o wiele większą liczbę lisów, mianowicie 60,466.176. Im zaś większą jest liczba początkowa, tem bardziej zdumiewające osiągniemy re-

zultaty, ponieważ mamy tu do czynienia z postępem geometrycznym. Podobny wypadek dzieworództwa zachodzi właśnie u pcheł wodnych; więc też otrzymujemy tutaj w końcu taką olbrzymią liczbę raczków, że, chociażby od każdej pary rodzicielskiej pozostało na zimę tylko jedno jajo, to i tak zbierze się ilość ogromna. Przypadło im w udziale nader ważne zadanie: przetrwać pomyślnie warunki bardzo uciążliwe, aby gatunkowi całemu byt trwały zapewnić.

Plesznice nie są jedynymi stworzeniami, które posiadają możność produkowania jaj, rozwijających się partenogenetycznie; widzimy to zjawisko wśród całego szeregu innych gatunków zwierzęcych; większość np. naszych drobnych małżoraczków (*Ostracoda*) wydaje potomstwo przeważnie drogą dzieworództwa; u kilku nawet gatunków małżoraczków, mimo pilne w ciągu lat całych trwające obserwacje w akwaryum, nie dostrzeżono dotąd wcale samców. Podobnie rozmnażają się partenogenetycznie niektóre gatunki liścionogich (*Phyllopora*), i innych jeszcze skorupiaków; dalej, z owadów — galasówki, które ukłóciem wytwarzają na liściach drzew i krzewów galasy, wreszcie rozmaite mszyce, nie wyłączając osławionej filoksery. Przeważnie więc dzieworództwem posilkują się stworzenia, które, natrafiając od czasu do czasu na warunki szczególnie dla siebie przyjazne, wyzyskują je w celu zostawienia możliwie liczego potomstwa, aby następnie pod postacią jaj z mocną skorupą przetrwać pomyślnie najgorsze i pełne niepokoju czasy. Z powyższego wynika, że dla pewnych gatunków zwierząt zapłodnienie wcale nie jest niezbędnym czynnikiem w sprawie płodzenia potomstwa i że w podobnych razach ma ono zupełnie inne cele na widoku, niżeli rozrost gatunku. Świetnym dowodem tego może być filoksery. Na wiosnę z jaja filoksery wychodzi samica, która drogą dzieworództwa mnoży się niepomiarownie, korzystając z nieograniczonej ilości pokarmu, dostarczanego przez winorośl. Wszystkie osobniki żeńskie są bez skrzydeł; dopiero po całym sze-

regu pokoleń zjawiają się samiczki skrzydlate, które, przelatując z krzaka na krzak, gatunek swój rozpowszechniają; produkują one dwa rodzaje jajek: większe, z których wychodzą samice, i mniejsze, z których się rozwijają samce; obie płcie tego pokolenia są drobnych rozmiarów, pozbawione skrzydeł i możliwości przyjmowania pokarmu. Po dokonanych akcie zapłodnienia samiczka składa jedno jajeczko, które, przezimowawszy, daje początek całemu szeregowi pokoleń partenogenetycznych. Wiodącym jest więc, że akt zapłodnienia nie wpływa tutaj bynajmniej na liczebne powiększenie gatunku; wprost przeciwnie: dwie jednostki, łącząc się, produkują jedno tylko jajo, jedną istotę; gdyby więc filoksera rozmnażać się miała tylko taką drogą, to wkrótce musiałaby zginąć; w rzeczywistości zaś, rozmnaża się ona i podtrzymuje istnienie gatunku jedynie dzięki dzieworództwu.

Jakiż jest wobec tego cel pojawiania się samców filoksery, jeżeli daleko skuteczniej rozmnaża się ona partenogenetycznie? Nasuwa się również pytanie, dlaczego u innych zwierząt koniecznym stało się rozmnażanie płciowe, jeżeli u filoksery jest ono na pozór zbyteczne? Jaką wreszcie korzyść osiągnęły organizmy przez to, że dla utworzenia nowego osobnika niezbędnym się stało połączenie produktów płciowych dwóch jednostek różnej płci?

Jajko i ciało nasienne nazywamy ogólnie komórkami rozrodczymi, ponieważ jedno i drugie jest zarodkiem nowego indywiduum, w które rozwinać się mogło pierwotnie zupełnie samoistnie zarówno jajko, jak ciało nasienne. Bliżej z tą sprawą zapoznamy się później; tu pragniemy jedynie zaznaczyć, że z punktu widzenia dziedziczności jajko i ciało nasienne są to utwory najzupełniej równoważące, ponieważ jak w jajku zawarte są cielesne i duchowe właściwości matki i jej przodków, tak samo ciało nasienne zawiera cechy ojca i jego przodków. Jak więc w jajku dzięki własnościom jego w pewnych warunkach powstać może nowe indywiduum, tak samo, jak wskazują powyższe przy-

kłady, zasadniczo nie stoi na przeszkodzie, aby i ciało nasienne rozwinęło się w samodzielnie żyjącą istotę. Że ciało nasienne posiada i znacznie mniejsze, niż jajko, rozmiary i budowę inną, to są to tylko następstwa przystosowania się do pewnych warunków, o czym będzie mowa poniżej.

Zróznicowanie elementów płciowych nastąpiło wtedy dopiero, gdy ani jajko, ani ciało nasienne nie mogły, każde z osobna, rozwijać się w organizmy zupełne, lecz musiały uprzednio łączyć się ze sobą. Połączenie takie, zlanie się obydwóch komórek rozrodczych ciała nasennego z jajkiem, zowią⁹³⁾ *amphimixis*. Z chwilą, gdy zjawiło się ono na widowni życia, komórki rozrodcze utraciły swoją samodzielność i odtąd bez uprzedniego złączenia ich sprawa rozmnażania nie może się odbywać. W rzeczy samej *amphimixis* daje większości zwierząt podniecie do rozmnażania się, do wytworzenia nowego indywiduum: tę czynność spełnia jednak *amphimixis* ubocznie i bez niej bowiem komórki zarodkowe mogłyby przeistaczać się w dojrzałe zwierzęta, jak to czynią pchły wodne, albo filoksery; właściwie zaś *amphimixis* zostało powołane do życia w innym zupełnie celu, a mianowicie po to, aby nowotworzący się organizm łączył w sobie właściwości dwóch stworzeń; aby cechy ojca za pośrednictwem plemnika łączyły się z cechami matki, zawartymi w jajku. W ten sposób nowo powstające indywiduum ma swobodny wybór wśród różnych właściwości ojca i matki i szeregu przodków ich obojga; na przykład, kształtując swój nos, organizm może wzorować się na ojcu, matce, albo którym z przodków. Jak się to dzieje, że z wielu nosów, zawartych potencjonalnie w jajku, ostatecznie rozwija się tylko jeden (w przeciwnym razie mielibyśmy do czynienia ze zjawiskiem potworności), jakie siły wpływają na to, że pewne własności dziecko otrzymuje po ojcu, inne zaś po matce, albo którym bądź z przodków, to wchodzi w zakres teorii dziedziczności, którą zajmujemy się później. Tu pragniemy jedynie podkreślić fakt istnienia w jajku zapłodnionem czynnika, który wpływa na to, że

z wielu odrębnych właściwości równoznacznych, a w jajku zawartych, tylko pewne osiągają rozwój i razem wytwarzają harmonijną całość: powołany do życia organizm. Tak więc *amphimixis* posiada nader doniosłe znaczenie, dając kształtującemu się organizmowi możność wybierania sobie pewnych cech z pośród dziedziczonych nie tylko po matce, ale i po ojcu; wobec tego rozwój zarodka może się odbywać doskonale i różnostronnie, niż miałyby to miejsce, gdyby nie istniało *amphimixis*. Prawda że i dzieci, spłodzone drogą dzieworództwa, nie są w zupełności podobne do matki, ponieważ w każdym jajku zachodzą zmiany, a przytem różnorodne cechy matczyne okazują się nieco zmienionymi u dziecka, nie mniej jednak potomstwo takie jest daleko bliższe swojej rodzicielki, niż dzieci, które posiadały odrazu całą masę właściwości i drugiego jeszcze życiodawcy — ojca.

Ciągłe kombinowanie, łączenie coraz to nowych własności w dzieciach, ma dla nich wielkie znaczenie, dając dobrowi naturalnemu rozległe pole do działania. Możliwość przystosowywania się do danych warunków jest w ten sposób dla zwierzęcia znacznie ułatwiona, i zmiany, które w innym wypadku musiały występować oddzielnie, tutaj zjawiać się mogą jednocześnie w osobniku tym samym.

Amphimixis więc sprawia, że przystosowywanie się (*Coadaptatio*) zwierzęcia może odbywać się jednocześnie w paru kierunkach, jak to widzieliśmy w naszym przykładzie na czapli, gdzie jedno z rodziców posiadało jedną cechę dodatnią, mianowicie wydłużoną szyję, drugie zaś było obdarzone inną własnością korzystną, w formie długiego dzioba; potomek zaś tych dwóch osobników mógł posiadać obie te użyteczne cechy. *Amphimixis* może również wywołać nierównomierny rozwój dwóch jednoznacznych części organizmu; zając np. mógł po krótkonogiej matce odziedziczyć przednie kończyny krótkie, a po długonogim ojcu nogi tylnie długie. Ponieważ tego rodzaju kombinacja nadawała się jak najlepiej do czynienia skoków, umożliwiających szybkie przenoszenie się z miej-

scą na miejsce, co dla zwierzęcia było z oczywistą korzyścią, więc też dobór naturalny rozwijał ją dalej.

Amphimixis więc nie tylko ułatwia ale i przyspiesza proces przeobrażania się organizmów w sposób dla ich bytu korzystny; i ponieważ zwierzęta, dzięki *amphimixis*, zyskują lepsze daleko dla swego istnienia warunki, więc też stają się przez dobór naturalny uprzywilejowanymi; wobec tego łatwo pojąć, dlaczego wśród zwierząt w większości wypadków utrzymało się *amphimixis* i dlaczego ono w świecie zwierzęcym znalazło tak szerokie zastosowanie.

I pod innym jeszcze względem *amphimixis* jest dla zwierząt korzystne; przypuśćmy, że jakiś narząd ulega przemianom pod względem rozmiarów: powiększa się, a znów w następstwie pokoleniu zmniejsza lub też coraz dalej zwiększa. Niektórzy badacze przypuszczają, że w tego rodzaju przemianach istnieje pewien określony kierunek i że w tym raz obranym kierunku przeobrażenie prowadzi jakiś zewnętrzny, czy wewnętrzny czynnik. O ile podobne przypuszczenie ma słuszość za sobą, rozważymy później; na razie już jednak możemy się zgodzić, że, jeżeli pewna zmiana narządu odbywać się może w dwóch wprost przeciwnych kierunkach, to w ciągu pewnego czasu może się ona trzymać tylko jednego z nich. W tym ostatnim wypadku ciągłe przeobrażenie się danego narządu może dla całego organizmu okazać się zgubnem i w następstwie śmierć jego wywołać. Musi się to dość często powtarzać, ponieważ przypadek może bardzo łatwo zrządzić, że jakiś narząd w ciągu wielu pokoleń zmieniać się będzie wciąż w jednym kierunku. *Amphimixis* właśnie zapobiega temu, aby z powodu takiego nieszczęśliwego przypadku nastąpić miała śmierć zwierzęcia; nie dopuszcza ona do zmian tak gwałtownych, ponieważ drogą krzyżowania takiego stworzenia z innym osobnikiem, u którego zmiana podobna nie nastąpiła, albo nastąpiła nawet w kierunku przeciwnym, przywraca potomstwu dany narząd w rozmiarach normalnych. *Amphimixis* więc występuje tutaj w charakterze

czynnika równoważącego i zapobiega przez krzyżowanie powszechne podobnym wyjątkowym wypadkom.

Widzieliśmy poprzednio, że znamiona zwierząt, pozbawione głębszego znaczenia, pozostają przy ogólnem krzyżowaniu nietknięte, ponieważ zachodzące w nich zmiany *in plus* i *in minus* znoszą się wzajemnie. Wogóle trzeba przyjść do wniosku, że, gdyby nie *amphimixis*, rozmaite odrębności wśród zwierząt osiągałyby stopień coraz wyższy; poszczególne stwórczenia różniłyby się coraz bardziej od siebie i wtedy stałoby się niemożliwem zupełnie objąć pojęciem gatunku grupy pewnych form zwierzęcych. Odrębne więc gatunki zwierzęce powstały li tylko drogą *amphimixis* i, podobnie jak prawo dziedziczności tłumaczy nam podobieństwa między zwierzętami, tak samo *amphimixis* czyni zrozumiałem, że tylko dzięki jej zachowują odrębność swoją formy gatunkowe zwierząt. W rezultacie przez swój wpływ równoważący *amphimixis* sprawia, że poszczególne zmiany, chociażby użyteczne, zjawiając się wśród pewnego gatunku zwierząt, nie mogą wpłynąć na przekształcenie gatunku, ponieważ zanikają stopniowo pod wpływem krzyżowania powszechnego; jedynie w tym razie, gdy większa część przebywających razem osobników danego gatunku ulega jakiejś zmianie, zmiana ta odbija się wskutek doboru naturalnego i na całym gatunku; dobór naturalny bowiem posiłkować się może jedynie takimi zmianami, które występują u wielu jednostek gatunku⁹⁴). Mówiąc o większości, mamy tutaj na myśli liczebny stosunek do zwierząt, utrzymujących się przy życiu. Jeżeli np. rocznie trzecia część gatunku ulega zagładzie, to dostatecznem już jest, gdy cokolwiek większa część, niż jedna trzecia posiada pewną użyteczną odrębność, aby drogą *amphimixis* przeszła ona i do pozbawionych jej zwierząt; te ostatnie więc zdobywają szansę zachowania życia, ponieważ śmiertelność gatunku nie bywa tak gwałtowna, aby ulegać jej miały nawet lepiej uzbrojone jednostki. Tak więc, dzięki *amphimixis* zmiany korzystne, które wystąpiły w organizacyi niektórych

zwierząt, przenoszą się i na te jednostki, które początkowo tych nowych, a dodatnich cech były pozbawione; w ten sposób rozpowszechnienie jakiejś nowej użytecznej odrębności odbywa się daleko szybciej, niż mogłoby to stać się bez *amphimixis*. Jest zaś rzeczą pierwszorzędną wagi, aby nowowytworzona użyteczna cecha stała się w krótkim czasie własnością możliwie znacznej liczby jednostek, ponieważ zwierzęta narażone są zawsze na wielkie niebezpieczeństwa, od których oczywiście nie są uchronieni i ci lepiej uposażeni szczęśliwcy. U wszystkich jednostek dzięki krzyżowaniu podlegają stopniowej zagładzie narządy, znajdujące się w okresie zaniku.

Jeżeli teraz zapytają nas, czy można usprawiedliwić liczenie na szczęśliwy przypadek, gdy chodzi o to, aby nowy szczegół wystąpił u większości mających pozostać przy życiu stworzeń, odpowiemy twierdząco. Istnieje wiele takich zmian, takich zboczeń, które tylko w dwóch przeciwnych kierunkach mogą się odbywać; łatwo więc w tym razie przypuścić, że daną zmianą zostanie objęta większość. Podobny przebieg może mieć przekształcanie się narządu i w wielu innych wypadkach: tak się rzecz miała w wyżej przytoczonym przykładzie czapli i barw ochronnych u motyli, chociaż w tym ostatnim razie chodziło tylko o złudzenie, jakąbądź osiągnięte drogą. Wogóle, co do wielu narządów, to kwestyą jest jedynie, czy stają się one lepsze, czy też gorsze, i wszystkie te zmiany, które prowadzą ku lepszemu, utrzymane zostają przez większość zwierząt.

Oto jaką drogą przychodzi do skutku stopniowe, powolne przekształcanie się gatunków. Bezwątpienia jednak i dobór naturalny może bardzo silny wpływ na to wywierać, że cechy, właściwe niewielkiej tylko liczbie zwierząt, nabierają dominującego powszechnego znaczenia; tak np. przy bardzo silnych mrozach ocaleć mogą te tylko sarny (*Cervus capreolus*), które posiadają szerszą szczególnie gęstą.

Jeżeli w ciągu tysięcy lat gatunki trzymają się swych ram, to dzieje się to jedynie za sprawą *amphimixis*; gdyby występujące wśród zwierząt różnice nie były stale zagładzane, równoważone, to oddawna już zwierzęta uległyby takim przeobrażeniom, że nie można by dzisiaj odnaleźć żadnego podobieństwa między nimi i ich praprzodkami; gdyby nie *amphimixis*, żadna ryba dzisiaj nie byłaby podobną do zwierząt płetwonogich przeszłości.

Z drugiej strony *amphimixis* nie dopuszcza, aby jeden gatunek mógł rozpaść się na kilka. W jakiż bowiem sposób z części jednego gatunku mógłby powstać nowy, dopóki odbywa się krzyżowanie powszechne, dopóki każda, występująca na widownię odrębność, musi zostać zdławioną lub też rozpowszechnioną na cały ogół gatunkowy?

Możemy z całą pewnością twierdzić, że wiele odrębnych gatunków nie istniałoby wcale, gdyby nie czynnik, nie dopuszczający krzyżowania między nowo powstającym gatunkiem, a jego formą rodzicielską. Czynnikiem tym, na który wskazywaliśmy już wielokrotnie, jest odosobnienie — izolacja; bliżej zajmujemy się nim w rozdziale dziesiątym i wtedy dowiemy się, skąd powstała tak wielka różnorodność gatunków. Tymczasem zaś dowiedzieliśmy się, dlaczego gatunki dają się systematyzować w pewien sposób na zasadzie większego lub mniejszego podobieństwa i jaką drogą powstały wspólne gatunkowe formy.

Przedtem jednak należy nam rozstrzygnąć jeszcze kilka innych pytań.

....

ROZDZIAŁ VIII.

Robaki i jamochłony.

Z barwnego szeregu form zwierzęcych przesunęły się dotąd przed nami trzy typy: kręgowce, stawonogi i mięczaki. Możemy te trzy typy uważać jako rodzeństwo, ponieważ każdy z nich, niezależnie jeden od drugiego, powstał z typu czwartego. Ten czwarty typ rodzicielski stanowią — robaki.

Robaki są to prastare formy zwierzęce, których początek sięgać musi znacznie dalej, niżeli sięgają wiadomości nasze o historii ziemi. Dzięki prostej ich budowie mogły rozwinąć się z nich trzy tak dalece różnorodne typy.

Dotąd więc rozpatrywaliśmy trzy gałęzie rozwojowego drzewa organizmów; teraz doszliśmy do pnia, który w sobie te trzy gałęzie jednoczy; będziemy go badali aż do koniuszka jego głównego korzenia. Na dalsze badanie nie starczy już ani oczów naszych, ani mikroskopu: ostatni, wyrostek korzenia jest tak delikatny, tak nikły, że żadne pomocnicze środki dostrzedz go nam nie pozwalają.

Pierwotniaki tworzą część korzenia o tyle jeszcze grubą, że dostępna jest ona dla oka ludzkiego; zaliczamy do nich najprostsze ze znanych dzisiaj organizmów; niezmierny okres czasu musiał upłynąć od chwili ich powstania; w dalszym ciągu rozwinęły się z nich jamochłony (*Coelenterata*),

o których będzie mowa na końcu niniejszego rozdziału. Z jamochłonów wzięły początek płazińce — robaki płaskie, których organizacja zbliżona jest bardzo do organizacji zwierząt jamochłonnych; tak np. podobnie do tych ostatnich posiadają one jeden tylko otwór zewnętrzny, który spełnia jednocześnie czynności gęby i odbytu.

Z płazińców powstały obleńce, t. j. robaki okrągłe, które posiadają gębę i odbył oddzielnie, i u których kiszka wisi w jamie ciała; mimo jednak te szczegóły organizacja ich jest na ogół nader prosta. Robaki płaskie tworzą formę zasadniczą, którą odnajdujemy u wszystkich stworzeń wyższych, ponieważ z jednej strony pochodzą od nich kręgowce, z drugiej zaś mięczaki i wreszcie zwierzęta stawonogie.

Jako czwarty typ, od nich pochodzący, moglibyśmy uważać szkarłupnie (*Echinodermata*), owe gwiazdy morskie i jeżowce, które w tak wielkiej ilości zapełniają morza.

Nauka wiele bardzo ma do zawdzięczenia przypadkowi, który po dziś dzień zachował formy przejściowe, wiążące robaki z każdym z czterech typów powyższych; tam zaś, gdzie takie formy nie istnieją, miejsce ich zajmują odpowiednie larwy; tak np. larwy pewnych mięczaków i szkarłupni zdradzają duże podobieństwo do wrotków, mikroskopijnych robaków, pospolitych mieszkańców wody. Najniższe formy kręgowców stanowią przejście do zwierząt, znanych pod nazwą osłonice i zdradzających blizkie pokrewieństwo z robakami.

Obleńce nie tworzą wcale najwyższej gromady typu robaków; daleko wyżej w organizacji swej stoją od nich robaki obrączkowe, czyli pierścienice, do których między innymi należy i nasza dżdżownica; posiada ona dość wysoką organizację, a przewyższając ją znacznie w tym względzie krewniacę jej, mieszkającą w morzu: opatrzeni w doskonale oczy wiodą żywot drapieżniczy, a uwijając się żwawo po morzu, poszukują zdobyczy.

Z pierścienic rozwinęły się stawonogi: jedną drogą sko-

rupiaki, drugą — stawonogi tchawkodyszne. Dla pierwszych odpowiedniej formy przejściowej nie mamy; co się zaś tyczy ostatnich łączy je z robakami tak zwany *Peripatus*, może najbardziej typowe zwierzę ze wszystkich, które uważamy za formy przejściowe pomiędzy typami. W połowie pierścienica, w połowie wij (krocionóg) posiada *Peripatus* narządy, można rzec w bezładzie: jedne, jak gdyby zapożyczone u robaków, inne zaś — u wijów.

Istnieje kilka gatunków tego zwierzęcia, ale bardzo rzadkich, jak to zwykle bywa z formami przejściowymi. Łatwo zrozumieć, że stworzenia, które nie są przystosowane do warunków otaczających tak doskonale, jak przodkowie, ani też jak zwierzęta potomne, muszą ustąpić wobec pierwszych i drugich i tylko w miejscowości wyjątkowo bezpiecznej mogą być swój zachować. Jeżeli weźmiemy pod uwagę tę ciągłą zmianę w przyrodzie, to ciągle przystosowywanie się do nowych warunków, to doprawdy ze zdziwieniem patrzeć się będziemy na te zwierzęta o postaci typowo-przejściowej, które przetrwały po dzisiejszą chwilę. Nie możemy jednak od teorii pochodzenia wymagać, aby słusność swoją wobec nas stwierdzała istnieniem stale zwierząt o formie przejściowej.

Twierdzenia, że kręgowce od robaków pochodzą, nie należy pojmować w ten sposób, że praojcami kręgowców były dziś jeszcze żyjące formy robaków, np. jakieś glisty (*Ascaridae*); trudno jest przypuścić, aby prarodzice owi posiadali rodzeństwo, którego potomstwo mogłoby się zupełnie bez zmiany do tej pory utrzymać. Niewątpliwie i u glist znaleźlibyśmy liczne cechy przystosowania się, cechy, nabyte przez wieki, w ciągu których na ziemi zachodziły rozmaite zmiany; nie możemy zupełnie przesądzać, czy w owej odległej epoce nie posiadały one takich znamion przystosowania się, które w następstwie zatraciły. Wobec tego nie jesteśmy w stanie dać zupełnie zgodnego z rzeczywistością obrazu owych robaków, które wskutek zbiegu szczególnych oko-

liczności stały się prarodzicami kręgowców; jedynie domyślać się możemy, że posiadały one organizację tegoż, co robaki współczesne, typu i że do żadnych ze zwierząt współczesnych nie zbliżały się one budową i układem głównych swych narządów tak, jak do robaków.

Jeżeli więc twierdzą, że człowiek pochodzi od ryby, to nie można twierdzenia tego pojmować w ten sposób, że »pan wszelkiego stworzenia« ma przodków, którzy podobni byli do której bądź z ryb współczesnych; rozumieć zaś przez to powiedzenie należy, że przodkowie człowieka w pewnym okresie czasu pędzili życie zwierząt wodnych, które oddychały skrzelami i które ze wszystkich zwierząt, żyjących obecnie, najbardziej przypominały ryby. I od małpy człowiek nie pochodzi wcale, jak się to często słyszy; ale od stworzenia, które wedle wszelkiego prawdopodobieństwa było daleko bardziej podobne do małpy, niżeli do człowieka. Boć przecie małpy nie zatrzymały się na jednym stopniu rozwoju, lecz także podlegały wciąż zmianom, wywołanym potrzebą przystosowywania się i muszą różnić się od swych przodków; prawdopodobnie zaś ci ostatni stanowili rodzeństwo z przodkami człowieka, co zupełnie nas nie upoważnia do powyższego twierdzenia; co najwyżej na podstawie tego prawdopodobieństwa moglibyśmy orzec, że człowiek i małpa tych samych posiadają przodków ⁹⁵).

Najlepiej znanym przedstawicielem typu robaków jest zapewne dżdżownica, jakkolwiek większość ludzi zna to zwierzę tylko powierzchownie, ponieważ tajemniczy tryb życia dżdżownicy, unikającej światła dziennego, utrudnia niezmiernie szerszym kołom poznanie szczegółów jej życia. Tem się tłumaczy, że to, nietylko niewinne, ale nawet w najwyższym stopniu użyteczne stworzenie okrzykane było za szkodliwe i dziś jeszcze często spotykamy ludzi, którzy, napotkawszy dżdżownicę, zabijają ją bez namysłu.

Darwin pierwszy wykazał, że ten nasz mieszkaniec pod-

ziemny jest niezbędny dla roślin, zastępując miejsce pługa, uprawiającego ziemię.

Zwierzę to bowiem żywi się dającymi się strawić częściami ziemi, przez którą się, możnaby rzec, przegryza, przepuszczając przez całą długość kiszek części spożywane gruntu, które robak wydalą na zewnątrz — zawsze na powierzchnię ziemi. W ten sposób dżdżownica wydobywa wciąż na wierzch ziemi najlepsze jej części, tak że na powierzchni jej gromadzi się ciągle grunt w najlepszym gatunku. Niezliczone rurki, które robak, wędrując, świdruje w ziemi, nadają jej pulchność, a wskutek zapadania się tych korytarzy cząsteczki ziemi coraz bardziej ścierają się i rozdrabniają. Wreszcie i liście, a także rozmaite inne ciała bywają do tych rurek pod ziemię wciągane, a potem — przerobione na miazgę — znów się wydostają na wierzch. Musimy więc przyjąć za pewnik, że cała warstwa urodzajnego gruntu, znajdująca się na powierzchni ziemi, odbyła drogę po przez kiszek dżdżownicy i wciąż, co kilka lat, powtarza ten proces.

Złe względem dżdżownic zamiary człowieka na szczęście spełniają w większości wypadków na niczem, ale ze strony innych wrogów bezbronne to stworzenie nacierpi się niemało. Oprócz kretów, susłów, ptaków, jaszczurek, różnych płazów, owadów i wielu, wielu innych stworzeń, szczególnie krocionogi dają się dżdżownicom we znaki, napastując je nawet we własnych ich norach, czem doprowadzają dżdżownice do takiego strachu, że przed groźnym tym wrogiem, nawet wśród jasnego dnia, ratują się ucieczką na powierzchnię ziemi.

Niebezpieczeństwo schwytania nie jest dla dżdżownicy tak, jak dla innych stworzeń, straszne, ponieważ obdarzona jest ona w wysokim stopniu zdolnością regeneracyjną i, choć jakiejś części ciała zostanie pozbawioną, nie ginie, ponieważ posiada możność część utraconą odzyskać.

Można robaka tego na dwie części rozciąć, i zawsze jedna z tych części, a w większości wypadków obiedwie, brakujący kawałek dopełnia; jeżeli jednak pociąć go na większą

liczbę części, to co najwyżej jedna z nich rozrośnie się w pełnego robaka, a często i żadna; wreszcie, jeżeli poprowadzić cięcie nie wpoprzek, lecz wzdłuż ciała, to dość prędko zamrą obie połowy.

Doświadczenie powyższe wskazuje, że zdolność regeneracyjna jest jednym z objawów przystosowania się, i dlatego nie występuje w wypadkach, które rzadko bardzo mogą się przytrafiać. Wypadek zaś, że dżdżownica utraci część ciała, a część pozostała schroni się do ziemi, może się zdarzyć bardzo łatwo. Gdyby uszkodzenia podobne miały być dla dżdżownic śmiertelne, to groziłaby całemu gatunkowi zagłada; uszkodzenia zaś w innym kierunku trafiają się zbyt rzadko, aby przeciw zgubnym ich następstwom dobór naturalny mógł wytwarzać środki zaradcze.

Blizki krewniak dżdżownicy — *Lumbriculus*, przebywający w wodzie, posiada zdolności regeneracyjne w wyższym jeszcze stopniu; krajano to stworzenie na 14 części i z tych trzynaście odzyskiwało pełną postać robaka, ale też *Lumbriculus* jest ze wszystkich stron narażony na uszkodzenia; prześladowcy jego — owady wodne posiadają bardzo ostre szczęki, któremi ciało robaka wyrrywają całymi kawałkami. Istnieją rozmaite gatunki robaków wodnych, i wszystkie one posiadają zdolności regeneracyjne, rozwinięte szczególnie w tym kierunku, w którym najbardziej narażone są na uszkodzenia.

Dla tej samej przyczyny pijawki (*Hirudo*), same straszne dla innych, a więc nie wystawione na niebezpieczeństwo, nie rozwinęły w sobie zdolności regeneracyjnych; z tej gromady zwierzęcej pijawka lekarska (*Hirudo officinalis*) prawie że się już nie spotyka w Niemczech; pospolita zaś jest na Węgrzech i we Francji, gdzie dla kąpiących się stanowi istną plagę, na sam odgłos pluskającej wody zbliżając się całą masą. Daleko mniej jest niebezpieczna wielka pijawka, zwana końską, spotykana w naszych bagnach; z całym spokojem można ją brać do ręki, ponieważ ząbki jej nie są w stanie prze-

gryźć skóry ludzkiej i zaledwie zdolne są przebić delikatny nabłonek nosa, krtani i t. p. Końska pijawka (*Aulastomum gulo*) żywi się ślimakami i w większości wypadków nie zajmuje się wysysaniem krwi innych zwierząt; prawdziwym zaś utrapieniem są pijawki z gatunku *Haemopsis vorax*, które przedostają się do gardła pławiących się koni i bydła i tutaj czepiają się mocno delikatnej błony; *Haemopsis vorax* pospolita jest w Afryce północnej.

W naszych stawach możemy także napotkać robaka, mającego grubość struny skrzypcowej i długość około 30 cm.; przypomina on zewnętrznym wyglądem włos koński, i, rzeczywiście, podanie ludowe głosi, że jest to prawdziwy włos koński, który nabrał życia i krąży teraz po wodzie, aby się wcisnąć człowiekowi pod skórę. Tymczasem jest to najzupełniej niewinne stworzenie, które nawet odżywiać się nie może i żyje w ciągu nader krótkiego czasu po to tylko, aby złożyć jajka; z tych ostatnich rozwijają się małe larwy, które przy pomocy ostrych haczyków przebijają się pod skórę larw jętek (*Ephemeridae*) i komarów i, przebywając w ciele ich czas dłuższy, pokrywają się tutaj skorupką; gdy następnie większy jakiś owad zje larwę komara lub jętki, skorupka pęka w jego wnętrzu, a wyswobodzony robak dalszy swój rozwój odbywa w ciele nowego żywiciela; wreszcie, po osiągnięciu dojrzałości płciowej porzuca go w czasie wilgotnej pogody, aby złożyć jajka gdzieś w wodzie.

Historia życia robaka tego, noszącego nazwę *Gordius aquaticus*, zaznajamia nas z nader ciekawym objawem z państwa zwierzęcego, mianowicie ze zjawiskiem pasożytnictwa.

Już rozmaici krewniacy gordiusa z gromady nicieni (*Nematoda*), najniżej stojących pośród robaków okrągłych, wiodą pasożytniczy tryb życia; w wyższym jednak daleko stopniu właściwy jest on robakom płaskim. Wogóle pasożytów zwierzęcych dostarcza nam przeważnie typ robaków, i tylko stawonogie mogą do pewnego stopnia mierzyć się z nimi pod tym zwięgłem.

W porównaniu z pasożytami tych dwóch typów inne zaledwie zasługują na wzmiankę; co najwyżej jeszcze wśród pierwotniaków spotykamy znaczną ich liczbę, że wspomnimy tutaj choćby osławionego pasożyta malarycznego; w państwie roślinnem na pierwszym miejscu zaliczamy do pasożytów bakterye i inne grzyby.

Rudolf Leuckart ⁹⁶⁾ określa jako pasożyty istoty, którym pożywienia i mieszkania dostarcza jakiś organizm żyjący; zgodnie z określeniem powyższem istnieją pasożyty i wśród roślin, i mianowicie jedne z nich posiłkują się jako żywicielami roślinami, inne zaś zwierzętami.

Zgodnie z poglądem naszym na początek istot żyjących pasożyty musiały się rozwinąć z organizmów, które wiodły tryb życia swobodny.

Co do pasożytów zwierzęcych przypuszczenie to da się udowodnić z łatwością. Z liczby stawonogich poznaliśmy już niektóre raczki-pasożyty i dowiedzieliśmy się wtedy, że na stadyum wczesnej młodości żyły one samodzielnie i że nie można ich było odróżnić od innych raków, będących w tym samym okresie rozwoju.

Dodać jeszcze musimy, że wśród raków-pasożytów możnaby odnaleźć różne formy przejściowe, zaczynając od tych, które są zupełnie jeszcze do raków swobodnie żyjących podobne i co najwyżej dłuższe tylko od nich posiadają pazurki, z pomocą których przymocowują się do ciała innych zwierząt, z których czerpią swój pokarm. Ale im dłużej pasożyt na swym żywicielu przebywa, tem głębszej ulega przemianie: nogi, jako zbyteczne teraz, skracają się coraz bardziej; narządy zmysłów zanikają, i nawet przewód pokarmowy może uleść redukcji, gdy zwierzę, jak *Sacculina* na przykład, zacznie się na podobieństwo roślin odżywiać za pomocą sieci korzonków, zapuszczanych w ciało żywiciela.

W dodatku, wskutek niezwykłego rozrostu narządów rozrodczych, dla każdego pasożyta posiadających szcze-

gólniej doniosłe znaczenie, silnie przeobraża się cała postać pasożyta.

Co się tyczy pasożytów z rodzaju tych, które oddychają dychawkami, to np. wesz albo pchłę nawet każdy nieprzyrodnik uzna za owada, ale i wśród nich trafiają się stworzenia, przeobrażone w sposób nader osobliwy pod wpływem pasożytniczego trybu życia. Jako przykład wskażemy tu wrzęchę (*Pentastomum taenioides*), która, jak nazwa łacińska wskazuje, przypomina tasiemca.

Należąc właściwie do gromady pajaków, nie zachowała wrzęcha żadnej bodaj cechy pajęczej; spotyka się zaś u psa w nozdrzach, wogóle dość rzadko. Przez otwory nosowe psa padają jaja wrzęchy na ziemię, skąd wraz z trawą przedostać się mogą z łatwością do żołądka zająca lub królika; larwy, z jaj tych rozwinięte, wędrują do wątroby zwierzęcia, gdzie się otaczają torebką, wewnątrz której na podobieństwo stawonogich linieją wielokrotnie. Dosięgnawszy pewnego wzrostu, wydostają się ze swych torebek i zaczynają wędrować po wątrobie w rozmaitych kierunkach.

Powtórnie się tam otarbiają i, gdy wraz z żywicielem swoim spożyte zostaną przez psa albo lisa, w żołądku dochodzą do stanu dojrzałości płciowej. W zającu występuje wrzęcha niekiedy w takiej obfitości, że może śmierć zwierzęcia spowodować.

Mniej niebezpieczeństwa przedstawia wrzęcha dla człowieka, który również może się jej jajkami zarazić, dotykając np. ust ręką, przez psa chorego przedtem obwąchaną.

Pentostomum więc jest to zupełny pasożyt, który zmienia nawet żywiciela, co charakteryzuje większość robaków, pasożytujących we wnętrznościach zwierząt, a właśnie robaki te na punkcie pasożytnictwa osiągnęły, rzec możnaby, najwyższy stopień doskonałości.

Ale i tutaj odnajdujemy formy przejściowe, łączące te robaki z najbliższymi ich krewniakami, żyjącymi swobodnie. Wśród gromady nicieni liczne nawet rodziny wiodą swobodny

żywoł, a co się tyczy robaków płaskich, to tasiemce pochodzą od przywr (*Trematoda*), które znów stoją bardzo blisko wirków (*Turbellaria*), małych, płaskich, jaśniej lub ciemniej zabarwionych stworzeń, w każdym spotykanych bagnie.

Pasożyt więc jest to takie zwierzę, które się przystosowało do innego; widocznem jest, że pasożytniczy tryb życia opiera się na trwalej, bezpiecznej podstawie. Zamieszkując ciepłe wnętrze swego żywiciela, pasożyt nie bywa prawie wcale narażony na dotkliwe wahania klimatyczne, również, w swem mieszkaniu ukryty, nie potrzebuje obawiać się wrogów; opływa wreszcie w nadmiar pokarmu, który otrzymuje nieraz w przetrawionej już formie; w takim przynajmniej szczęśliwym położeniu znajdują się pasożyty, mieszkające w kiszkiach, gdzie otacza je ciągły strumień pokarmu; u wielu też z nich nie spotykamy przewodu pokarmowego, ponieważ pożywienie nie potrzebuje być wewnątrz pasożyta poddawane przeróbce i dlatego całą powierzchnią ciała może być wysane⁹⁷).

I rzeczywiście, ani u tasiemców, ani u cierniogłowa (*Echinorhynchus*) nie widzimy kiszki; u nitkowców zaś jest ona nader uproszczona i nadewszystko pozbawiona gruczołów trawiących, jak np. wątroby i innych dodatków. Podobnie ulegają zanikowi u pasożytów i narządy ruchu, w miejsce których zjawiają się narządy, służące do przyczepiania się. U pasożytów zewnętrznych są one z tego względu niezbędne, że inaczej żywiciel łatwo mógłby strząsnąć niepożądanego gościa, o ile szczególnie nie jest on gęstą sierścią pokryty. Pasożyty wewnętrzne nie mogłyby się również obejść bez podobnych narządów, ponieważ pod naciskiem miazgi pokarmowej mogłyby łatwo uleść wydaleniu przez odbyt; tylko glisty i inne nicienie mogą dzięki samej swej postaci utrzymać się w kiszce: przy zastrzonej i cylindrycznej formie ich wydłużonego ciała miazga pokarmowa przeslizguje się obok nich i nie jest w stanie porwać ich za sobą.

Dalej pasożyt, odcięty od świata zewnętrznego, nie po-

trzebuje organów zmysłów i dlatego w większości wypadków jest ich pozbawiony. Mniejszej ulegają zmianie u pasożytów narządy oddychania; tem się tłumaczy, dlaczego oddychające skrzelami raki czepiają się tylko zwierząt wodnych, pasożyty zaś oddychające dychawkami mogą być spotkane tylko na zwierzętach lądowych.

Prarodzice pasożytów wewnętrznych oddychali skórą; potomkowie ich zachowali ten sam sposób oddychania, a było to możliwem dzięki obfitości tlenu w sokach żywiciela, które ich stale otaczają. Tylko tą okolicznością objaśnić możemy fakt, że pasożyty te spotykają się zarówno u zwierząt lądowych, jak i wodnych, wskutek czego są ze wszystkich pasożytów najpospolitsze i najbardziej rozpowszechnione. Zaznaczyć tutaj musimy, że u niektórych jednak pasożytów, posiadających dychawki, proces pasożytnictwa postąpił tak daleko, że nie pozostał bez wpływu i na narządy oddychania. Tak np. wyżej wspomniana wrzęcha zatraciła swoje dychawki i dzisiaj oddycha, podobnie do robaków, skórą.

Widzieliśmy więc dotąd, że pasożytniczy tryb życia wywołuje uproszczenie wielu narządów; i odwrotnie: pewne narządy otrzymują u pasożytów znacznie bardziej zawiłą budowę. Dotyczy to mianowicie organów rozrodczych. Przede wszystkim pasożyt ma możność poświęcić im znaczną ilość pożywienia, nie posiada bowiem wielu tych narządów, które innym zwierzętom zabierają dużą część pokarmu; i w rzeczy samej, obserwujemy u pasożytów, że im doskonalszy jest stopień pasożytnictwa, tem większe u nich rozmiary osiągają organy rozrodcze.

Każdy, kto badał anatomię np. motylicy wątrobowej, (*Distomum hepaticum*), wie dobrze, jak trudno jest odnaleźć u niej inne narządy wśród rozrośniętych niezmiernie organów rozrodczych; u pewnego zaś tasiemca inne narządy wobec jąder, jajników i związanych z nimi gruczołów zajmują wprost nikłe rozmiary.

Ten niezmierny rozwój narządów rozrodczych u paso-

żyków zjawiał się nie tylko jako możebny, lecz zarazem jako i niezbędny, ponieważ, o ile pasożytowi przychodzi z łatwością podtrzymać swój byt własny, o tyle jest mu bardzo trudno zapewnić istnienie potomstwu. Z chwilą, gdy żywiciel pasożyta, wewnętrznego lub wogóle związanego z nim na stałe, ginie, pasożytowi po większej części również grozi śmierć niechybna; dlatego też jajka pasożyta muszą koniecznie być składowane na innym zwierzęciu. U sacculiny, jakieśmy to widzieli w rozdziale poprzednim, sprawa ta odbywa się dość prosto: ze złożonego jajka rozwija się larwa swobodna, która wyszukuje sobie nowego żywiciela. Ale w jaki sposób, proces podobny może odbyć się na lądzie — wśród kręgowców, które właśnie w większości wypadków dają pasożytom przytułek?

Niektóre z tych ostatnich, jak np. motylca wątrobowa i brzośdogłowiec szeroki (*Bothriocephalus latus*), znoszą jajka, z których wychodzą ruchome larwy; znalazłszy się w wodzie, czepiają się one jakiegobądź mięczaka lub ryby. Ale to jeszcze nie koniec wędrówki, ostatecznym bowiem żywicielem tych pasożytów jest owca lub człowiek.

Larwa więc robaka przedostać się musi z wnętrza owego wodnego stworzenia do żołądka innego zwierzęcia ssącego, co stać się może wtedy jedynie, gdy wraz z larwą spożyte ono zostanie świadomie albo przypadkowo przez naszego ssawca.

Takie bierne przenoszenie się z miejsca na miejsce, o czem później będziemy mówili drobiazgowo, jest dla większości pasożytów jedynym sposobem podtrzymania swojej egzystencji. Tylko niewielka liczba pasożytów wydaje na świat larwy, swobodą ruchu obdarzone; po większej zaś części pasożyty przedostają się do gęby żywiciela w postaci jaj; nie tutaj jednak dobiega do końca ich rozwój. Pierwszy żywiciel musi zostać razem z larwą zjedzony przez inne zwierzę, które występuje w charakterze żywiciela głównego i u którego pasożyt staje się płciowo dojrzałym. W sprawie utrzymania gatunku pasożyta wielką więc rolę odgrywa prosty

przypadek, i dlatego, wobec bardzo słabych widoków dla pojedynczego jajka osiągnięcia dojrzałości płciowej, nie powinna nas zadziwiać ogromna liczba (aż do 100 milionów) jajek, którą produkują pasożyty.

Co do jaj pasożytów, to te, które po wydaleniu z żywiciela pozostawać muszą na ziemi, skazane bywają w większości wypadków na dłuższe czekanie, zanim trafią do żołądka jakiego stworzenia; posiadać więc one muszą znaczną odporność i dlatego, opatrzone zwykle skorupką, zawierają znaczną ilość żółtka; wytwarza to oczywiście dla samicy potrzebę odpowiednich narządów — gruczołów, produkujących żółtko i skorupkę, wskutek czego budowa organów rozrodczych niezmiernie się u niej komplikuje.

Nakoniec, u wielu pasożytów widzimy obupłciowość, t. j. obie płcie, w jednej osobie złączone; wytłómaczyć to łatwo: gdyby taki np. tasiemiec, żyjąc w żywicielu zwykle pojedynczo, sam nie produkował i jajek, i ciałek nasiennych, to nie mógłby wydać potomstwa.

Zdarza się, że dwa lub więcej tasiemce zamieszkują w jednym żywicielu; u innych pasożytów spotykamy to częściej. W ten sposób dana im jest możność zapładniać się wzajemnie. Zjawisko więc dwupłciowości ma na celu zapobiedz temu, by pasożyt nie zginął, nie pozostawiwszy po sobie potomstwa. Staraliśmy się powyżej zrozumieć, z naszego punktu widzenia, szczegóły budowy i tryb życia pasożytów; nie zajmowaliśmy się dotąd sprawą zmiany żywiciela.

W życiu pasożytów odgrywa ona nader ważną rolę, i poznaliśmy już takie pasożyty, które młodość w jednym, a okres dojrzałości spędzają w innym zwierzęciu. Osobliwe to zjawisko objaśniono w ten sposób, że pierwszy żywiciel był pierwotnym i jedynym niegdyś żywicielem, wewnątrz którego pasożyt przechodził okres rozwoju płciowego. Dopiero z czasem, gdy zjawily się kręgowce i zaczęły pożerać zwierzęta wraz ich pasożytami, te ostatnie nie ginęły, lecz, przystosowując się do nowych okoliczności, rozwój płciowy osiągały

dopiero we wnętrznościach nowego żywiciela, wśród warunków, jak najbardziej dla siebie korzystnych.

Pogląd ten opiera się na rozmaitych danych, przede wszystkim zaś na spostrzeżeniu, że pasożyty w okresie, który spędzają w pierwszym żywicielu, podobne są bardzo do form pierwotnych, z czego można wyprowadzić wniosek, że początkowo już w takiej postaci były one płciowo dojrzałe.

Nie zajmując się dłużej temi teoryjami, przystąpimy do zaznajomienia się z historią życia niektórych pasożytów ważniejszych; przy tej sposobności przekonamy się, jak doskonale pasożyty te przystosowały się do swych odrębnych warunków istnienia.

Jednym z najuciążliwszych pasożytów ludzkich jest włosień, czyli trychina; człowiek, nawiedzony przez tego przekłętego gościa, bardzo często kończy śmiercią; przedewszystkiem właśnie względ na robaka tego wprowadził potrzebę oględzin mięsa; z drugiej zaś strony bicie bydła w rzeźniach zmniejszyło niezmiernie niebezpieczeństwo dla człowieka zarażenia się trychinami.

Trychiny możemy odnaleźć w całym szeregu zwierząt; ze względu jednak na człowieka właściwie należy tu wymienić jedną tylko świnię. W mięsie świńskim przebywa trychina często pod postacią małego białego punkcika, który jest skorupką, mieszczącą wewnątrz małego, spiralnie zwiniętego robaczka. Jeżeli mięso świńskie wraz ze skorupkami dostanie się do żołądka człowieka, wtedy skorupki pękają, a małe robaczki, wydostawszy się na zewnątrz, wędrują do cienkich kiszek, gdzie w ciągu paru dni stają się dojrzałymi. Wtedy samice wydają na świat w ogromnej ilości potomstwo, po czem same giną; małe zaś trychinki, przebiwszy się przez ściankę jelita dzięki drobnym swym rozmiarom i formie spiczastej, niesione potokiem krwi, przedostają się przez naczynia krwionośne do mięśni. Tutaj przez czas jakiś odżywiają się substancją rozkładających się mięśni, które wkońcu dla własnej

ochrony wydzielają dokoła pasożytów torebkę. Torebka taka bywa jeszcze wzmacniana przez same robaczki, a wskutek odkładającego się w niej wapna nabiera koloru białego. Teraz dla trychiny rozpoczyna się okres spoczynku, i pasożyt o tyle tylko może czynne życie rozpocząć na nowo, o ile znajdzie się w żołądku jakiego innego zwierzęcia.

Z chwilą otorbienia trychin, co następuje w ciągu trzeciego miesiąca od momentu infekcji, dla człowieka zarażonego niebezpieczeństwo właściwie mija. Wielu jednak ludzi umiera już przedtem wskutek podrażnienia jelit, głównie zaś skutkiem zapalenia zaatakowanych mięśni.

Znalazłszy się w mięsie ludzkim, trychina kończy swój żywot, ponieważ nikt takiego mięsa nie spożywa. Głównym siedliskiem zarazy są szczury, ponieważ w nich odbywa się otorbienie pasożytów i od nich rozpoczynają wędrówkę trychiny, gdyż szczury zjadają zarażonych i zdechłych współbraci swoich; to bezustanne przenoszenie się zarazy od jednego szczura na drugiego nie dotyczyłoby wcale człowieka, gdyby szczury nie odwiedzały także i chlewów, gdzie po śmierci, a nieraz i za życia spożywane bywają przez nierogaciznę. Otorbione trychiny wraz z mięsem szczura dostają się do kiszek, a potem do mięśni świni, i tą właśnie drogą człowiek się niemi zaraża.

Do gromady nicieni należy jeszcze cała masa pasożytów; z nich te, które nawiedzają człowieka na gruncie europejskim, są w większości wypadków zupełnie nieszkodliwe. Glista ludzka (*Ascaris lumbricoides*), której samica dochodzi do 25 cm. długości, spotykają się przeważnie u dzieci. Obadwa te gatunki nie posiadają żadnego żywiciela pośredniego: z odbytu człowieka wydobywają się na zewnątrz bądź same robaki, bądź ich jaja. Znalazłszy się znowu w kiszce człowieka, rozwijają się bezpośrednio w stworzenia dojrzałe⁹⁸); zaraża się człowiek pasożytami tymi bądź w pościeli, bądź innym sposobem, a również często przy pośrednictwie much, siadają-

cych równie często na wydzielinach ludzkich, jak i na potrawach.

Glista ludzka i glistnica występują niekiedy masowo, bywają też nader przykre, lecz bardzo rzadko życiu naszemu zagrażają, jak czyni to pewien krewniak tych robaków, mianowicie *Dochmius duodenalis*. Cokolwiek większy od glistnicy posiada on silne, haczykowate szczęki, któremi czepia się ściany jelita i, przebijając je ostrym kołcem, powoduje silne krwawienie, które na żywiciela sprowadzić może śmierć, a w każdym razie wywołuje blednicę. Jajka tego pasożyta, wydalone z żywiciela przez odbyt na zewnątrz, rozwijają się w mule lub wilgotnej ziemi w małe larwy, które w kiszce człowieka przeistaczają się w stworzenia dojrzałe. Dlatego też *Dochmius duodenalis* trafia się przeważnie u ludzi, zmuszonych, jak np. Egipcyanie, pić wodę zamuloną, lub też u tych, którzy jak robotnicy w cegielniach, mają do czynienia z wilgotną ziemią. Dał się też ten pasożyt dobrze we znaki ludziom, którzy pracowali przy budowie tunelu przez St. Gotthard i dopiero od czasu przebicia tunelu tego zjawiał się w Niemczech i wogóle został bliżej zbadany.

W dotychczasowych przykładach naszych widzieliśmy pasożyty, których rozwój miał przebieg bądź co bądź dość prosty, teraz przejdziemy do zwierząt, których cykl życiowy jest o wiele bardziej zawiły; mamy tu na myśli gromadę płazińców, wśród których rodzina tasiemców należy do najbardziej znanych.

Przedewszystkiem zaś głośną, chociaż niezbyt zaszczytną sławę zdobył soliter długocłonki (*Taenia solium*) i soliter żytawski (*Taenia mediocanellata* s. *Taenia saginata*). Obadwa te, w kioskach człowieka żyjące robaki posiadają ciało, złożone z oddzielnych członków, które, przy głowie nader wąskie, coraz szersze się stają ku przeciwnemu końcowi; szerokie członki końcowe są płciowo dojrzałe i zawierają niezliczoną moc jajek zapłodnionych; odrywając się od czasu do czasu, członki te wraz z ekskrementami wychodzą na zewnątrz i, o ile

członki solitera długocłonkiego wydalone z ciała żywiciela, pozostają względnie bez ruchu, członki solitera żytawskiego mogą pełzać i często o własnej sile wydobywają się z odbytu; obserwowano nawet fakt, jak się wspinały ku górze po ścianie pokoju.

Druga różnica między tymi soliterami dotyczy ich uzbrojenia głowy: u solitera długocłonkiego znajdujemy na głowie cztery przyssawki, z pomocą których pasożyt czepia się кишки, w czym pomocnym mu jest jeszcze i wieniec haczyków; zaś soliter żytawski jest ich pozbawiony, lecz mimo to trudniej go oderwać od кишки, ponieważ posiada przyssawki większe i mocniejsze. Często po zastosowaniu środków leczniczych odrywa się znaczna część robaka i wychodzi z ciała; nie wielka to jednak pociecha dla chorego, gdyż mocno uczepona główka solitera ma możność tworzyć członki nowe. Jeżeli członki solitera długocłonkiego, zawierające jajka, znajdą się wraz z odchodami człowieka na otwartym miejscu i zostaną zjedzone przez świnię, która, jak wiadomo, nie gardzi ekskrementami ludzkimi, wtedy w żołądku jej skorupki jajek ulegają rozpuszczeniu, a małe stworzenia, uwolnione z jajka, przebijają się przez ściankę кишки i powoli wędrują do mięśni, gdzie, przybawszy postać owalną, otaczają się powłóczką, którą wzmacnia wydzielina mięśni świńskich. Powłóczka ta, czyli torebka napętnia się cieczą, przenikającą z otoczenia do jej wnętrza i wskutek tego powiększa się do rozmiarów fasoli. Sam robak, złączony ze ścianką pęcherza, rozrasta się cokolwiek w jego wnętrzu i tworzy głowę przyszłego tasiemca, który zachowuje taką postać dopóty, dopóki pozostaje w mięśniach świni. W tem stadium rozwoju pasożyta tego nazywają węgiem albo wągiem.

Jeżeli wągrowate mięso świńskie będzie zjedzone przez człowieka, robak z pęcherza wyraca się na zewnątrz (jak np. palec rękawiczki) i czepia się кишки; z początku wisi przy nim i pęcherz; zanika jednak po pewnym czasie, a wtedy od głowy zaczynają rozwijać się członki w takiej

ilości, że zwierzę może osiągnąć przeszło trzymetrowej długości.

W podobny sposób odbywa się rozwój i solitera żytawskiego, długiego 7—8 metrów, z tą tylko różnicą, że jajka jego, aby się w węgry przeobrazić, muszą dostać się do żołądka bydłęcia, gdyż świnia je trawi. Oto dlaczego członki tego solitera rozwinęły w sobie zdolność poruszania się: bydle nie spożywa żadnych odchodów, jak to czyni świnia; łatwo jednak część solitera, a łatwiej jeszcze wydalone z niej jajka mogą wraz z trawą znaleźć się w żołądku bydłęcia. Ważniejsza dla człowieka jest różnica między tymi dwoma soliterami pod innym względem; oto gdy jajka solitera żytawskiego nie przedstawiają dla nas żadnego niebezpieczeństwa, ponieważ w żołądku ludzkim rozwijać się dalej nie mogą, jajkami solitera długocłonkiego człowiek może się zarazić, gdyż i w naszym żołądku rozwijają się one w larwy, które, zawędrowawszy do mięśni człowieka, otorbiają się tutaj, t. j. przeobrażają w wagry, podobne, jakieśmy rzekli, do ziarna fasoli. Jeżeli przytem trafiają do oka, co zdarzało się już dość często, to powodują ślepotę; gorzej jeszcze bywa, gdy znajdują się w mózgu.

Człowiek więc, zarażony soliterem długocłonkim, staje się w najwyższym stopniu niebezpiecznym i dla samego siebie i dla otoczenia swego; zarażenie się bowiem tutaj może nadzwyczaj łatwo nastąpić. Bywały także wypadki, że podczas wymiotów członki solitera przedostawały się z kiszek do żołądka i tutaj wytwarzały larwy. Chory, zarażony w ten sposób sam przez siebie, znajduje się w największym niebezpieczeństwie, ponieważ o ile pasożyt w formie robaka dojrzałego jest tylko nader przykrym dla człowieka, na stadyum wagra śmierć nań sprowadza. Kto więc jest żywicielem solitera długocłonkiego, winien się od niego co rychlej uwolnić.

Gorsza o wiele jest sprawa z węgrem innego solitera, mianowicie wieńcogłowego (*Taenia echinococcus*); małeńki ten tasiemiec, 5 mm. zaledwie mierzący, występuje w większej ilości we wnętrznościach psa; wydostające się na zewnątrz

członki tego solitera są bardzo ruchliwe; wchodzą na żdzbla trawy i wraz z nią zjadane bywają przez zajęce, owce, świnie, lub bydło; tutaj produkują larwy, które następnie przenikają w mięśnie danego stworzenia; zanim jednak rozpocznie się w nich formować głowa przyszłego tasiemca, pączkują gwałtownie i wsysają w siebie taką ilość płynu, że przyjmują postać olbrzymich pęcherzy, mających nieraz wielkość głowy dziecka. W większości wypadków powodują one śmierć chorego stworzenia. Dopiero w tym ogromnym pęcherzu zaczyna tworzyć się główka solitera. Wagry te są zupełnie nieszkodliwe dla człowieka, w żołądku którego nie mogą się przeistaczać w robaki, ale ulegać mogą przeistoczeniu temu we wnętrznościach psa. Pies zaś, jak wiadomo, dotyka nieraz mordą zarówno swego otworu odchodowego, jak rąk, a nawet i ust swego pana⁹⁹); z łatwością więc jajka solitera prze-dostać się mogą do człowieka, u którego w mięśniach, a przeważnie w wątrobie lub w mózgu, rozwijają się w takie olbrzymie pęcherze, o których mówiliśmy wyżej. Zarażenie w tym razie kończy się prawie zawsze śmiercią.

Postać więc wagra przybierają w człowieku dwa gatunki solitera: *Taenia echinococcus* i *Taenia solium*; dlatego też dwa te tasiemce wzbudzają w nas szczególne obawy. Spotyka się jeszcze we wnętrznościach człowieka trzeci tasiemiec — brózdogłowiec szeroki (*Bothriocephalus latus*), którego długość dochodzi do 12 metrów. O jego cyklu rozwojowym mówiliśmy poprzednio; w przeciwieństwie do solitera larwa, wychodząca z jego jajka, gdy znajdzie się w wodzie, umieszcza się w rybie i tutaj wydziela dokoła siebie cystę — torebkę; nie przeobrażając się wcale w formę pęcherzową wagra, wprost wytwarza głowę przyszłego tasiemca, która kosztem mięsa nowego żywiciela rozrasta się w robaka dojrzałego. Człowiek zarazić się może brózdogłowcem, spożywając niedogotowaną rybę: szczupaka albo miętusa.

Sposób rozwoju brózdogłowca zbliża go do innych pasożytów — płazińców, mianowicie przywr (*Trematoda*);

na szczęście napastuje człowieka on nader rzadko; przytem należy do pasożytów dla nas nieszkodliwych, przynajmniej na lądzie europejskim¹⁰⁰); są one jednak istną plagą dla innych stworzeń, jak np. owce, ptaki i żaby. W wątrobie owiec, a właściwie w ich przewodzie żółciowym, przebywa podobna do tykwy przywra, motylca wątrobowa (*Distomum hepaticum*). Jajka jej wpadają przewodem żółciowym do kiszek, a stąd wraz z odchodami wydostają się na zewnątrz. Gdy dosięgną wody, wypełzają z nich małe lancetowatej formy zwierzątka, które czas pewien uwijają się po wodzie, aż wkońcu umieszczają się w jakimś ślimaku wodnym, gdzie przybierają szczególne kształty kiszek czy wydłużonego worka. Wewnątrz jego rozwija się teraz cała masa żyjątek, w rodzaju małych kijanek, które, opuściwszy mieszkanie swoje, a wraz z nim i dotychczasowego żywiciela, wyszukują sobie ofiarę, w ciełe której otorbiają się, czego zresztą dokonać mogą po prostu i na roślinie wodnej. Kiedy owca zje taką »zarażoną« roślinę, we wnętrzościach jej rozwija się z owej torebki motylca, która następnie przenika do wątroby owcy. Te zaś gatunki motylicy, które otorbiają się wewnątrz innych zwierząt, wtedy tylko mogą się stać formami dojrzałymi, gdy wraz z temi zwierzętami zjedzone zostaną przez inne stworzenie.

Nader różnorodne są sposoby, jakimi motylca przystosowuje się do swych warunków życia; niekiedy komplikują się one w najwyższym stopniu. Szczególniej ciekawa w tym względzie jest *Distomum macrostomum* — motylca, spotykana w ptakach. Gdy jajka motylicy tej padną na roślinę, rosnącą gdzieś nad brzegiem stawu czy strumienia, bardzo łatwo mogą zostać wraz z rośliną połknięte przez ślimaka-bursztyka (*Succinea oblonga*); tutaj przeobrażają się w długie workowate formy, które wypełniają sobą całe wnętrzości ślimaka i nawet zachodzą aż w macki, wskutek tego wyprężające się i silnie pęczniące. W owych długich workach, przedewszystkiem zaś w tych, które mieszczą się w mackach,

rozwijają się młode motylce, od czego same worki nabierają zabarwienia biało-zielonego i zaczynają poruszać się gwałtownym — przerywanym ruchem. Ruch ten staje się coraz gwałtowniejszy; na koniec, macki ślimaka pękają, a »żywe worki« wypadają z nich na ziemię, poczem rozpełzają się dokoła, przypominając do złudzenia gąsienice jakiegoś motyla. Rzeczywiście, udaje im się wprowadzić w błąd ptaki, które, porywając je, bezwiednie dają w swem ciełe przytułek zarodkom motylicy, rozwijającym się tutaj w przywry dojrzałe.

Spotykamy się więc tutaj z wypadkiem szczególnego przystosowania barwy do okoliczności: podczas gdy większość zwierząt używa barwy ochronnej w tym celu, aby się zabezpieczyć od napaści wrogów, tu widzimy stworzenia, które ubarwienia swego właśnie używają na to, aby zostać zjedzonymi. Historia rozwoju zwierzęcia pozwala nam pojąć ten szczególny rodzaj przystosowania.

Nie będziemy zatrzymywali się dłużej na ciekawem zjawisku pasożytnictwa. Osobliwe formy pasożytów i ich tryb życia przedstawiliśmy tak szczegółowo w tym celu, aby dowieść, że zmienność zwierzęcia nie ma takiej z góry nakreślonej granicy, którejby nie mogła przekroczyć. I w rzeczy samej, zupełnie nie wydaje nam się niemożliwym, aby przyroda u konia wytworzyła skrzydła.

Owszem, gdyby przemiana taka w koniu okazała się niezbędną, to z pewnością zjawiłaby się w jego organizacyi, naturalnie po upływie odpowiedniego okresu czasu. Wcale bowiem nie byłoby bardziej dziwnem zjawienie się pegaza — skrzydlatego rumaka, niż, na przykład, przeistoczenie się jakiegoś pajaka w stworzenie, do tasiemca podobne, co, jakśmy widzieli, jest zupełnie możliwe. W tworzeniu form zwierzęcych dobór naturalny jest wszechmocny, i twórczości jego na tem polu nie krępują żadne w samej naturze zwierząt zawarte granice.

Zjawisko pasożytnictwa wykazuje pewne podobieństwo do innego związanego z typem zwierząt jamochłonnych zjawiska. Mamy tu na myśli symbiozę, czyli tak zwane współżycie.

Jeżeli akwaryum nasze napełnimy wodą i roślinami z jakiego stawu czy bagna, to niekiedy po pewnym czasie zauważyć możemy na ścianie szklanego naczynia (akwaryum) cienką, jak igła, zielonkawą rurkę, u końca której zwieszają się długie niteczki. Gdy niteczki takiej dotknie się płesznica, natychmiast przykleja się do niej i następnie, zbliżona do rurki, znika w jej wnętrzu.

To małe, podobne do rurki, stworzonko zwie się stułbią słodkowodną (*Hydra*); jest to jeden z nielicznych jamochłonów, zamieszkujących nasze wody słodkie, podczas, gdy w morzach spotykamy, jako wspanią ich ozdobę, wielorakie gatunki tych zwierząt, odznaczające się świetnymi barwami jak np. ukwiały, gąbki, korale i inne. Oprócz stułbi zielonej żyje w wodach słodkich stułbia brunatna, wreszcie gąbka słodkowodna, zwana nadecznikiem (*Spongilla fluviatilis*); gąbka ta spoczywa na dnie stawu, przytwierdzona do kawałka drzewa lub gałęzi.

Wróćmy jednak do naszej słodkowodnej stułbi; zbadawszy ją pod mikroskopem, zobaczymy, że zieloną swą barwę zawdzięcza małym ziarenkom, które przenikają jej ciało. Ziarenka te, są to samodzielne ustroje — wodorosty, które żyją w stułbi, nie będąc przez to wcale poszkodowanymi, ale też i stułbi żadnej tem krzywdy nie czyniąc.

Wspólne pożycie tych organizmów jest dla nich obydwoch z korzyścią. Wodorosty znajdują w jamochłonie dosyć bezpieczne schronienie, jamochłon zaś użytkuje z wydzielanego przez nie tlenu.

Mamy tu przykład symbiozy, t. j. wspólne pożycie dwóch organizmów, na wzajemnej oparte korzyści.

Istnieje cały szereg wypadków podobnego współżycia.

Pewne raki morskie, zamieszkujące muszle ślimaków, noszą wciąż ze sobą przyrośnięte do muszli ukwiały, owe jamochłony, które za dotknięciem wydzielają ciecz nader ostrą, paraliżującą niektóre ustroje zwierzęce. Ukwiały, które z natury rzeczy przytwierdzone bywają do jednego miejsca, na ciągłym podróżowaniu takim zyskują to, że jest im daleko łatwiej w tych warunkach znaleźć pożywienie. Rak zaś pod opieką ukwiała czuje się znacznie bezpieczniej, ponieważ napastnik, który chciałby wydobyć go z muszli, musi wobec parzydełek ukwiała ratować się ucieczką. Również ciekawego przykładu współżycia dostarczają nam mrówki i mszyce. Często można widzieć, jak dokoła rośliny, na której trzyma się pewien gatunek mszyc, uwijają się mrówki, te wojowniczy zawsze gotowe do walki, a obecnością swoją zabezpieczające mszyce od wielu wrogów. Usłużność ta nie jest bezinteresowna, ponieważ odchody mszyc posiadają słodycz miodu i bardzo chętnie są zlizywane przez mrówki¹⁰¹⁾.

Daleko bardziej, niż między dwoma gatunkami zwierzęcymi, rozpowszechnione jest współżycie pomiędzy roślinami a zwierzętami, albo też między grzybami a innymi roślinami. Wytlómaczyć to łatwo. W walce o byt zwierzęta występują jako współzawodnicy, gdy tymczasem odżywianie się i oddychanie roślin opiera się na innych zupełnie zasadach, i dlatego np. w sprawie oddychania obecność roślin jest dla zwierząt pożądana, a często niezbędna. Grzyby zaś pod względem potrzeb swoich podobne są do zwierząt.

Oprócz naszej stułbi i niektóre pierwotniaki zamieszkane bywają przez zielone wodorosty; najbardziej zaś znanego przykładu współżycia grzybów z wodorostami dostarczają nam porosty (*Lichenes*), które wcale nie są ustrojami jednolitymi, prostymi, jak to się na pozór wydaje. W zjawisku współżycia poznajemy z zupełnie nowej strony działanie doboru naturalnego. Zjawisko współżycia podrywa zasadę, na której zda się być oparty byt organizmów, a która

głosi, że pomiędzy wszelkiem żyjącem stworzeniem wre walka ogólna, dążąca do wyparcia z zajętego stanowiska jednych organizmów przez inne.

Zadne inne zjawisko przyrody nie dowodzi może tak dobitnie, jak zjawisko współżycia, tej prawdy, że wszechmocnym jest dobór naturalny.

ROZDZIAŁ IX.

Pierwotniaki.

Ustroje zwierzęce można przyrównać pod pewnym względem do gmachów naszych miast; jak wśród budowli miejskich napotykamy wielką różnorodność pod względem rozmiarów i kształtów, choć przeważnie wszystkie zbudowane są z tego samego składnika, t. j. z cegły, tak samo i wszystkim zwierzęcym i roślinnym ustrojom właściwa jest wspólna jednostka budowlana. W ciągu ontogenezy każdy organizm wznoszony, tworzony jest na podobieństwo budynku. Życie jego rozpoczyna się od pojedynczej cegielki, do której dołączane są coraz to nowe i coraz liczniejsze jednostki, i gdy w robocie tej osiągnięty zostanie punkt kulminacyjny, gdy żyjąca istota zdobędzie pełną wielkość swoją, próżnemby było usiłować wtedy jej cząsteczki składowe przeliczyć.

Elementarne składniki ustroju zwiemy komórkami¹⁰²⁾. Wskutek drobnych rozmiarów swoich pojedyncze komórki niedostępne są, za nielicznymi wyjątkami, dla oka ludzkiego, i tylko przy pomocy mikroskopu możemy je jako ciała różnorodnych kształtów rozeznąć.

Wszystkie komórki zawierają wewnątrz protoplazmę — zaródź, substancję płynną, podobną do piany. W niej pogrą-

żony spoczywa pęcherzyk, czyli jądro. Wewnątrz jego budowa zdradza ten sam charakter, co i budowa otaczającej go zarodki. Tylko że jądro komórki otoczone jest delikatną błoną, której brak komórkom cielesnym, u większości przynajmniej, zwierząt. Rośliny zaś posiadają zawsze błonę komórkową i względnie dość mocną.

Główną cechę charakterystyczną komórki stanowi jej jądro; nie wypełnia ono jednak całej zawartości komórki, w skład której oprócz niego wchodzi zawsze inne jeszcze części. Jądro również nie przedstawia utworu jednolitego; stale zawiera ono pewne ciała o budowie ściślejszej, objęte nazwą chromatyny; uważają, że z niemi właśnie związane jest zjawisko dziedziczności; w takim razie ciała chromatynowe stanowiłyby najważniejszą część składową komórki.

W zarodki więc, wypełniające komórki, zawarty jest cały szereg ciał, co znaczy, że nie jest ona jakąś masą bezkształtną: przedewszystkiem zaś piankowata postać protoplazmy¹⁰³⁾ warunkuje pewną strukturę tej żywej cieczy. Wiemy już z rozdziału VII, że chemicznymi składnikami materii organicznej są żywe ciała białkowe, czyli biogeny; obecnie dowiadujemy się, że ta substancja organiczna posiada i swoistą postać, postać protoplazmy.

Chociaż komórki mogą się bardzo różnić między sobą pod względem kształtu i rozmiaru, ale tą jedynie drogą nie mogłyby narządy zwierzęce zdobyć tych cech różnorodnych, które posiadają, a które zawdzięczają zdolności komórek wydzielania produktów różnej postaci; wprawdzie skóra i wewnętrzności nasze zbudowane są li tylko z komórek, ale dla mięśni i kości stanowią tylko zasadniczą podstawę.

A teraz pytanie, w jaki sposób komórka wytworzyć może coś nowego.

Komórki w ciele organicznem odżywiają się i rosną dzięki pokarmowi, który toczy się po ciele. Nie jest jednak z góry powiedzianem, że przyjęta przez komórkę żywność musi być użyta tylko na wzrost jej i podtrzymanie życia;

pewna część żywności przetwarza się w produkty, które się wydzielają na powierzchnię komórki. W taki np. sposób powstał szkielet stawonogów, będący wydzieliną leżącej pod nim warstwy komórek skórnych; tak samo produkt, wydzielony przez niezliczoną masę komórek, stanowią nasze kości i mięśnie. Produkty te, wytworzone przez komórki, spełniają rozmaite czynności: jedne dają organizmowi podporę, lub umożliwiają ruchy, jak np. kości i mięśnie, inne znów, jak np. substancja nerwowa, odgrywają rolę przewodników dla bodźców. W tych wypadkach komórkom samym przypadło w udziale owe wyprodukowane substancje wznawiać i odżywiać.

Wielką zaletą takiego sposobu tworzenia narządów jest *podział pracy* — zasada, na której opiera się również istnienie naszych państw cywilizowanych. Trzymają się jej nie tylko ustroje państwowe, ale także każdy interes handlowy albo przemysłowy. Jedynie dzięki tej zasadzie możliwem jest, na przykład, zbudować dom porządnym, przy którym jedna część robotników prowadzi samą budowę, inni zajęci są przy robotach ciesielskich, inni znów pracują jako ślusarze, pewna zaś część robotników spełnia czynności mularzy, lub też uskutecznia jakąś inną pracę. Przy takim rozkładzie roboty, każda grupa pracowników potrzebuje znać jeden fach tylko, co pozwala jej dojść w nim do doskonałości.

Budowa zwierząt, wyżej organizowanych, oparta również jest na zasadach podziału pracy: gdyby każda komórka zmuszona była spełniać wszystkie czynności życiowe, to wzajemnie oddziaływałyby na siebie ujemnie. Tu zaś produkt, przez komórkę wydzielony, przeznaczony jest do spełniania jednej tylko czynności, i żadne inne obowiązki nie utrudniają mu tego.

Im niżej zstępujemy po drabinie państwa zwierzęcego, tem mniej doskonały widzimy podział pracy. Tak np. u zwierzęcia, którem zakończyliśmy rozdział poprzedni, t. j. u stulbi, znajdujemy, na ogół przynajmniej, tylko dwa rodzaje komó-

rek, którei workowate ciało zwierzęcia wyłożone jest z zewnątrz i od wnętrza.

Warstwa wewnętrzna komórek skutecznia czynność trawienia pokarmu, warstwa zaś zewnętrzna daje zwierzęciu poczucie warunków, które je otaczają. Czynność zaś ruchu spełniają te i tamte komórki w jednakowej mierze. W ciągu dalszego rozwoju świata zwierzęcego warstwa zewnętrzna komórek wyodrębniła ze siebie skórę i nerwy, wewnętrzna zaś — kiszki z przynależnymi do nich gruczołkami, oraz mięśnie i kości.

Teorya pochodzenia musi nas doprowadzić do tego, że u pewnych przodków stułbi nie istniał żaden podział pracy, że tutaj każda komórka mogła spełniać wszelką czynność. Owe zaś na podobieństwo morwy zbudowane zwierzęta miały, przypuszczać należy, za przodków swych stworzenia, które składały się z pojedynczej komórki.

Historia rozwoju każdego poszczególnego zwierzęcia potwierdza taką kolejność w szeregu jego przodków. Każde stworzenie rozpoczyna istnienie swoje od jednej komórki — komórki jajowej, następnie przechodzi stadyum skupienia jednoznacznych komórek, z których rozwija się postać dwuwarstwowa, coś w rodzaju stułbi. Zaczem następuje dalszy rozwój organizmu.

Geologia nie może dostarczyć nam żadnych danych o pierwszych, życiem obdarzonych istotach. Nie mówiąc już o tem, że musiały one powstać w okresie czasu, o którym nie doszła do nas żadna wiadomość, istoty owe nie mogły posiadać żadnych twardych części, a więc nie mogły i żadnych skamieniałości zostawić po sobie.

Ale zachodzi kwestya, czy nie przechowały się po dzień owe najniższe stworzenia, nie tracąc jednokomórkowej swej organizacyi? Rzeczywiście, tak jak istnieją obecnie stułbie, tak samo dziś jeszcze w każdej kropli wody znajdują się miliony małych stworzeń, zbudowanych z jednej jedynej komórki; są to *Protozoa*, czyli pierwotniaki.

Wobec tego, że ciało pierwotniaków składa się z pojedynczej komórki, rozmiary ich muszą być nader drobne, i o żadnych narządach u nich nie może być mowy, ponieważ narządy utworzone są przecie z wielu różnorodnych komórek.

Tembardziej budzi w nas zdziwienie ta nieskończona różnaitość kształtów, którą dzięki doborowi naturalnemu posiadły pierwotniaki. Znajdujemy tu ameby — pełzaki, bryleczki zarodzi z jądrem, przelewające się z miejsca na miejsce, jak piana piwna po szklanej powierzchni. Jeżeli po drodze trafi się pełzakowi jaki mikroskopijnej wielkości wodorost, pełzak napływa na niego, ze wszystkich stron go otacza i wkońcu do wnętrza zagarnia.

Części wodorostu, dające się strawić, zarodź ameby przyswaja sobie; niestrawione zaś resztki pierwszem lepszem miejscem powierzchni wydalone zostają na zewnątrz.

Podczas gdy ruchy pełzaka są prostem przelewaniem się, połączonem z ciągłą zmianą kształtów, inne jednokomórkowce — wiciowce (*Flagellata*) opatrzone są jedną albo dwiema nićmi, które, uderzając po wodzie, posuwają wiciowca naprzód ruchem węzowatym.

Wiciowce te, a bardziej jeszcze pierwotniaki wyższe — orzęski (*Ciliata*) nie mogą obejść się bez specyjalnego narządu ruchu, ponieważ u nich ciało, czyli tworząca je komórka, otoczona jest cienką błoną, która nadaje wprawdzie zwierzęciu pewne określone kształty, ale jednocześnie nie pozwala mu przelewać się na podobieństwo cieczy, i oto, podczas gdy wiciowce zaopatrzone są w owe biczyki, u orzęsków cała błona lub pewne jej miejsca opatrzone są niezliczonymi włoskami — »rzęskami«, które ruchem rytmicznym, niby uderzeniem wiosła, pędzą orzęska po wodzie. Obecność błony zewnętrznej pozbawia stworzenia te także możliwości przyjmować pożywienie na sposób pełzaka, i dlatego u wymoczków (orzęsków) znajdujemy w »skórze« otwór, przez który cząstki pożywienia mogą przenikać do protoplazmy lub też są z niej usuwane na zewnątrz. Dokoła otworu tego u wymoczków, przede-

wszystkiem tych, które wiodą życie nieruchome, jak np. wirczyki (*Verticella*), znajdujemy szczególnie długie rzęsy, które wytwarzają w wodzie rodzaj małego wiru i w ten sposób wpędzają zdobycz do wnętrza wirczyka. Oczywiście drogą tą dostają się do zarodki i niepożądane ciała; te muszą być wydalone z powrotem.

Widzimy, że i pojedyncza komórka zdolna już jest do przystosowywania się w rozmaitych kierunkach; dlatego też nie może nas dziwić ta nieskończenie różnorodna postać komórek, które wchodzą w skład wyższych organizmów. Zachodzi jednak tutaj ta różnica, że gdy komórki wyższych organizmów rozwijają się w jednym tylko określonym kierunku, komórka — pierwotniak musi się doskonalić we wszystkich możliwych kierunkach; u pierwotniaków bowiem komórce pojedynczej przypada w udziale spełniać wszelkie funkcje życiowe, jak przenoszenie się z miejsca na miejsce, przyjmowanie pokarmów, wymiana ciał gazowych, wreszcie rozmnażanie.

Ten ostatni proces odbywa się u pierwotniaków w sposób nader prosty. Jako przykład rozpatrzmy pełzaka.

Bryłka zarodki, tworząca jego ciało, wyciąga się w dwóch przeciwnych kierunkach, przyczem w punkcie środkowym staje się coraz cieńszą i cieńszą, aż wkońcu rwie się nie protoplazmatyczna, którą do tej chwili były obie połówki związane. Jednocześnie z komórką dzieli się i jądro, które, wydłużwszy się naprzód, przewęża się pośrodku i ostatecznie z chwilą, gdy z jednego otrzymamy dwoje stworzeń, każde z nich posiada połowę pierwotnego jądra. Obie części ameby dzięki przyjmowanemu pokarmowi rosną szybko i wkrótce dochodzą do wzrostu, dla danego gatunku normalnego; każda połówka jądra również osiąga rozmiary jądra całkowitego. U wszystkich pierwotniaków proces rozmnażania odbywa się w istocie swojej jednakowo: stworzenie przewęża się na dwie połowy, w ten sposób z »matki« powstają dwie »córkki«.

U zwierząt o organizacyi wyższej komórki rozmnażają się tak samo, jak wśród pierwotniaków, z tą jednak różnicą, że u organizmów wyższych komórki, powstałe z podziału, pozostają w związku ze sobą, gdy tymczasem u pierwotniaków po dokonanych akcie podziału, komórki, posiadłszy samodzielność zupełną, rozchodzą się każda w swoją stronę. Zgodnie z tem, cośmy powiedzieli wyżej, rozwój wielokomórkowca odbywa się w taki sposób: jajko, które składa się z jednej komórki, podzieliwszy się, tworzy dwie komórki, a z tych każda znowu dzieli się na dwie nowe; mamy więc cztery połączone ze sobą komórki, które przy dalszych podziałach dają komórek 8, 16 i tak coraz dalej, aż się utworzy ściśle skupienie komórek.

Teraz komórki zmieniają swój porządek i, ułożywszy się dwiema, jedna na drugiej, warstwami, tworzą rodzaj worka. W ten sposób osiągnięte zostaje przez rozwijający się organizm stadium stułbi; od tej chwili rozpoczyna się dalsze różnicowanie się organizmu; jedne komórki wydzielają substancję mięśniową, inne kostną, aż wreszcie ukończoną zostaje cała zawiła budowa zwierzęcia.

Podobny proces ontogenetyczny jest wprost zadziwiający! Jak się to dzieje, że przy ciągłym, coraz dalszym podziale tworzy się nie bezkształtna bryła jednakich komórek, lecz pełna harmonii całość, w której poszczególne części, ukształtowane w sposób najróżnorodniejszy, trafiają na miejsce właściwe? Jest to tajemnica rozwoju, wobec której musimy wyznać całą niemoc nauki. O siłach, które tym procesem kierują, nic nam nie wiadomo; możemy wszakże z niejaką pewnością utrzymywać, że po tej drodze rozwoju nie prowadzi zwierzęcia żadna nadprzyrodzona siła, po drodze, na której każdy poszczególny objaw przybliży moment utworzenia całości; możemy podziwiać tę wielką zgodność w działaniu, do której oddzielne części doszły dzięki wpływowi doboru naturalnego; siły zaś, które działają przy ontogenezie, to nic innego, jak przyciąganie i odpychanie, wzmocnienie i osła-

bienie napięcia, jednym słowem — te same siły, które są czynne i w świecie nieorganicznym.

Dowiedzieliśmy się już z rozdziału VI, że w każdym jajku zawarte są drobniotkie cząsteczki, które są zaczątkami przyszłych narządów; obecnie dodać możemy, że zaczątkowych tych narządów dopatrują się w chromatynie, która pod postacią małych ziarenek znajduje się w jądrze każdej komórki, a więc i jajowej¹⁰⁴). O chromatynie tej jest dzisiaj wiadomo, że i ona podlega podziałowi przy podziale komórki, i w dodatku mechanizm, działający tu na nią, jest tak doskonały, że każde z nowopowstających jąder otrzymuje ściśle równą liczbę połówek ziarn chromatynowych. Jeżeli rzeczywiście substancja chromatynowa zapoczątkowuje tworzące się narządy, za czem przemawia wiele danych, w takim razie należałoby dać następujący obraz ontogenezy: Przy pierwszym, a przeważnie i przy kilku następnych podziałach komórki jajowej, każda nowa komórka otrzymuje połówki wszystkich cząstek, zawierających narządy w stanie potencjalnym; połówki te rozwijają się w cząstki całkowite, i w ten sposób komórki początkowe — owoc pierwszych podziałów jajka, posiadają, każda w równej mierze zdolność przeistoczenia się w organizm zupełny, ponieważ każda z nich zawiera materiał na wszelkie narządy.

W dalszym jednak przebiegu ontogenezy cząsteczki, które posiadają moc wytworzenia narządów, a które do tej chwili zdolności swych w tym kierunku nie zużytkowały, zaczynają przejawiać swą czynność.

Oto, gdy powstała większa liczba komórek, nowotworzące się komórki otrzymują wprawdzie zawiązki wszystkich narządów, lecz nie wszystkie odpowiednie cząstki chromatyny skupiają się w jądrach tych nowych komórek: kilka z nich przechodzi do zarodni komórki i w ten sposób określa specjalny charakter tej ostatniej.

Jeżeli np. ontogeneza posunęła się już tak daleko, że zaczyna u zarodka tworzyć się kiszka, wtedy w komórkach

odpowiednich elementy, zawierające potencjalnie kiszkę, występują z jądra i nadają tym komórkom właściwy ustrój — właściwy charakter. Nowe zaś komórki, powstające z tych, mających już przeznaczenie specjalne, pozbawione być muszą pewnych chromatynowych cząstek, jak w danym wypadku — tych cząstek, przez które komórki mogłyby osiągnąć charakter »kiszkowy«.

Przy dalszym podziale komórek z jąder ich wydzielają się nowe elementy, które kształtują komórki znów w innym kierunku; gdy np. wydzielą się cząstki chromatyny, dające impuls do rozwoju nerwów, komórki przybierają postać i charakter komórek nerwowych; jednym słowem, praca tych zawiązków, zawartych w chromatynie jądra, trwa dotąd, dopóki nie sformuje się cały organizm. Zapewne, opisany tu przez nas przebieg rozwojowy nie opiera się na bezpośredniej obserwacji i nosi tylko charakter teorii, teorii stworzonej przez Weismana, lecz przyznać wypada, że dzięki niej ontogeneza staje się łatwo zrozumiałą¹⁰⁵).

To ciągle wydzielanie się z jądra zawiązkowych elementów dotyczy nie wszystkich komórek. Już przy pierwszych podziałach jajka, podziałach, przy których o żadnym »wydzielaniu« niema jeszcze mowy, a powstają tylko komórki równoznaczne, niektóre z nich wyodrębniają się, zachowując wszystkie elementy zawiązkowe i przez to zachowując możność rozwijania się w całkowite organizmy; są to mianowicie komórki rozrodcze. Podczas gdy w dalszym rozwoju ontogenezy cała masa komórek różnicuje się coraz bardziej, komórki rozrodcze zostają w spoczynku lub co najwyżej dzielą się w ten sposób, że komórki, pochodzące od nich, otrzymują zawiązki wszystkich części organizmu.

Taka więc komórka rozrodcza zostaje w spoczynku, dopóki rozwój ontogenezy nie dosięgnie kresu i dopiero, gdy to nastąpi, gdy stworzenie stanie się dojrzałym, może oddzielić się od niego i, o ile natrafi na warunki dla siebie korzystne,

przeistacza się w nowy organizm, którego wszystkie zawiązki spoczywały w niej dotąd beczynnie.

Rozmnażają się więc stworzenia wielokomórkowe przy pomocy komórek rozrodczych.

Jaką drogą rozwinał się taki sposób rozmnażania ze sposobu, którym mnożą się pierwotniaki?

U pierwotniaków, tworząca je komórka pojedyncza musi spełniać wszelkie funkcje życiowe; jest więc zarazem i komórką rozrodczą. Każdy zaś podział jednokomórkowca jest aktem rozmnażania się.

W naszych wodach słodkich spotyka się pewne stworzonko, zwane *Pandorina* — gromadnica: zbudowane jest ono z 16, zupełnie równoznacznych komórek, z których każda spełniać może wszelkie czynności życiowe. Tak np. każda z tych 16 komórek posiada możność rozrośnięcia się w pełne stworzenie: w tym celu, oddzieliwszy się od reszty komórek, dzieli się kilkakrotnie, dopóki nie wytworzy 16 złączonych ze sobą komórek. Każda więc komórka pandoriny występować może w roli komórki rozrodczej; o żadnym podziale pracy niema tutaj mowy.

Najbliższy krok wiedzie nas do stworzenia, zwanego toczkiem (*Volvox*); jest to zielona kuleczka wielkości łebka od szpilki, składająca się z wielu komórek; w bagnach naszych toczka tego można niekiedy napotkać całymi masami. Po raz pierwszy u stworzenia tego obserwujemy zjawisko podziału pracy. Znaczna część komórek objęła tu czynność ruchu i odżywiania zwierzęcia, inne zaś nieliczne komórki oddają się sprawom rozradzania. Te ostatnie spoczywają wśród innych komórek i mogą drogą wielokrotnego podziału wytworzyć nowe stworzenie; po jakimś czasie odrywa się ono od macierzy i pływa swobodnie po wodzie. Z chwilą, gdy toczek wyzbędzie się ostatniej komórki rozrodczej, obumiera, ponieważ inne komórki jego nie są w stanie czynności rozmnażania dokonać.

U pierwotniaków proces rozrodczy nie zawiera w sobie nic niezwykłego; powstają tutaj wprost dwie jednakie po-

łowy, z których każda rozrasta się tylko, lecz nie nowego nie tworzy. I u pandoriny rzecz się ma podobnie; z tą jedynie różnicą, że tutaj podział zachodzi czterokrotny, w rezultacie czego otrzymujemy 16 komórek, pozostających między sobą w związku.

Dopiero u toczka (*Volvox*) występuje po raz pierwszy pozorna cudowność zjawiska — dziedziczności: komórka rozrodcza produkuje tutaj nie tylko podobne do siebie, lecz także i inne, o zupełnie odmiennym ustroju komórki.

Nie stanowi to jednak żadnego gwałtownego przeskoku między pierwotniakami a toczkiem: wiele pierwotniaków ma przedni koniec ciała ukształtowany inaczej niż tylni; i oto, gdy nastąpi u pierwotniaka takiego podział, każda połówka musi wyprodukować sobie to, czego właśnie nie posiada sama. W tym wypadku nie mogłyby się nasze połówki rozwijać jedynie drogą rozrostu — powiększenia rozmiarów w zupełne indywidua.

Rozważanie powyższe może cudowność dziedziczności uczynić dla nas cokolwiek zrozumialszą. Jak się okazuje, i w jądrze pierwotniaka zawarte są już pewne elementy — zawiązki, z góry predysponowane do wytworzenia poszczególnych części ciała jednokomórkowca; gdy następuje podział pierwotniaka, każdy kawałek jego otrzymuje połówki wszystkich zawiązków, oczywiście więc otrzymuje i te elementy, które wytworzyć mogą część, brakującą danej połówce pierwotniaka. Tak samo ma się rzecz u pandoriny; u toczka zaś — z zarodkowej, rozrodczej komórki powstają dwie nowe; z tych jedna zachowuje wszystkie zawiązki w spoczynku; jest to komórka rozrodcza, w której zawiązki oczekują chwili, aż toczek stanie się dorosłym; druga zaś komórka nie zostaje w beczynności, lecz przeobraża się w te liczne komórki, z których składa się toczek, a które posiadają odrębne swoje właściwości. W podobny sposób odbywa się ta sprawa i u zwierząt wyżej organizowanych: zawsze część komórek, powstających z jajka, zachowuje, jak gdyby

w uspieniu wszystkie zawiązki, z których mogą się rozwinąć poszczególne części osobnika dorosłego, są to komórki rozrodcze; w pozostałych zaś komórkach rozwijającego się zarodka, tak zwanych komórkach somatycznych, zawiązki są czynne i wpływają mianowicie na takie lub inne kształtowanie się pewnych komórek. Te ostatnie, pozbawione teraz niektórych zawiązków, niezbędnych dla rozwoju zwierzęcia dorosłego, tracą całkowicie możność wytwarzania, na podobieństwo komórek rozrodczych, organizmy nowe¹⁰⁶).

Wypowiadając myśli powyższe, pominęliśmy zupełnem milczeniem rozmnażanie drogą płciową; dlatego przypominamy, że, jak to było wskazane w rozdziale VII, »*amphimixis*« w zasadzie nie ma nic wspólnego ze sprawą rozmnażania.

Stanie się to dla nas zupełnie jasnem, gdy sprawę tę zbadamy u pierwotniaków i, jeżeli raz jeszcze rzucimy wzrokiem na formy przejściowe od pierwotniaków do wielokomórkowców, to pojmimy, jaką drogą rozmnażanie płciowe zdobywało coraz szerszy zakres działania.

U jednokomórkowców musi, oczywiście, całe zwierzę jednoczyć się z drugim, aby mogła odbyć się *amphimixis*; dzieje się to w rzeczy samej. Dwa pierwotniaki, zupełnie nie różniące się od siebie ani kształtem ani rozmiarami, kładą się jeden przy drugim i następnie zrastają się w jedną całość; po jakimś czasie rozłączają się, a jednocześnie z tem akt *amphimixis* dobiega do końca. Widzimy więc wyraźnie, że w najprimitywniejszej swej formie *amphimixis* nie ma zupełnie na celu sprawy rozmnażania, ponieważ łączą się tu dwa stworzenia, i dwa się również po dokonanych akcie rozstają.

A zapytajmy teraz, czy stwierdzają i pierwotniaki wypowiedziane przez nas w rozdziale VII przekonanie, że celem *amphimixis* jest dać rozwijającym się istotom żywym możność wyboru między właściwościami »rodziców«, aby w ten sposób urozmaicić, pomnożyć środki, z pomocą których mogłyby przystosować się do warunków życia? Tak jest rzeczywiście! Różne właściwości ciała zwierzęcia spoczywają w odpo-

wiednich cząstkach zawiązkowych komórki rozrodczej. U pierwotniaków więc, dla których ciało a komórka rozrodcza znaczy jedno i to samo, spoczywają one w jądrze pierwotniaka. Obserwowano, że w chwili, gdy dwa pierwotniaki pozostają skojarzone ze sobą, jądro każdego z nich rozszczepia się, poczem między sprzężonymi osobnikami następuje wymiana połówek jąder, które zlewają się z połówkami jądra, pozostałymi w komórce. Gdy więc stworzenia rozłączają się teraz, jądro każdego z nich zawiera połowiczne cząstki zawiązków zarówno własnych, jak i drugiego pierwotniaka. Drogą więc *amphimixis* łączą się i w nowy sposób kombinują zawiązki, t. j. elementy, zawierające zaczątki wszystkich części zwierzęcia.

Ścisłość dodać każe, że pierwotniaki posiadają dwa jądra: mniejsze zawiera tylko owe zawiązki i wymienia je w sposób powyżej opisany; większe zaś kieruje wyłącznie sprawami odżywiania się, oddychania i ruchu zwierzęcia. Podczas *amphimixis* jądro większe rozpada się i rozpuszcza, a na jego miejsce, gdy *amphimixis* się kończy, z drobnych ziaren powstaje jądro nowe.

Po dokonanych akcie skojarzenia pierwotniaki w większości wypadków, rozszedłszy się, zaczynają się dzielić, t. j. rozmnażać.

Głównie jednak rozradzają się pierwotniaki drogą bezpłciową, t. j. dzielą się bez uprzedniego aktu *amphimixis*. U zwierząt wielokomórkowych po *amphimixis* musi zawsze następować zjawisko rozmnażania, ponieważ komórki rozrodcze, dla których wyłącznie dostępny jest proces *amphimixis* — nie mogą przecież powrócić do opuszczonego już ciała. Tutaj, jeżeli *amphimixis* ma być dokonane z powodzeniem, niezbędne jest, aby obie komórki rozrodcze opuściły ustroje, dające im opiekę, aby się ze sobą złączyły i same w dalszym ciągu już wydały organizm nowy, posiadający zawiązki w nowej kombinacji.

Już u pandoriny *amphimixis* ma podobny przebieg, choć

u niej nie istnieje jeszcze podział na komórki somatyczne i rozrodcze. U pandoriny pierwsza lepsza z komórek całego kompleksu może się oddzielić — odpłynąć i, połączywszy się z drugą komórką, pochodzącą od innej pandoriny, razem z nią nowe stworzenie wytworzyć. Rozmnażanie jednak drogą płciową odbywa się u pandoriny tylko czasowo; zwykle zaś rozradza się ona sposobem bezpłciowym, tak, jak było to opisano powyżej.

Inaczej przedstawia się sprawa rozradzania u toczka, który posiada dwa rodzaje różnorodnych komórek, mianowicie komórki somatyczne i rozrodcze; naturalnie tutaj tylko te ostatnie mogą dokonywać aktu *amphimixis*; podział pracy posunął się tutaj dalej: komórki rozrodcze, które podtrzymują rozradzanie się zwierzęcia wyżej opisanym sposobem bezpłciowym, *amphimixis* nie podlegają. Do wzajemnego łączenia się przeznaczony tu jest specjalny rodzaj komórek, które spoczywają wśród całej gromady komórek toczka, a które tylko od czasu do czasu produkowane są przez jego organizm.

Ciekawe jest, że już i wśród tych rozrodczych komórek płciowych zauważyć można podział pracy; istnieje ich bowiem dwa rodzaje, które wytwarzane są przez jedno i to samo indywiduum, tak iż w pewnym okresie czasu u toczka możemy obserwować cztery rodzaje komórek: komórki somatyczne, rozrodcze bezpłciowe i wreszcie rozrodcze płciowe podwójnej postaci.

Z tych ostatnich jedne komórki mają rozmiary względnie duże, produkowane są w ilości nieznaczonej i są podobne do rozrodczych bezpłciowych komórek; drugie zaś leżą w ciele toczka po kilkanaście razem, niby złączone w paczki. Są to komórki bardzo małe i podobnie do komórek somatycznych opatrzone biczykami — jako narządami ruchu; z chwilą dojrzenia wypływają one na wodę, odszukując innego toczka, aby się połączyć z jego komórkami płciowymi

pierwszego rodzaju; powstałe z tego połączenia produkty odrywają się i w nowe rozwijają stworzenia.

W istocie swej taki sam, jak u toczka, przebieg ma cała ta sprawa i u wszystkich zwierząt wyższych, u których zresztą w większości wypadków zanikowi uległy owe komórki rozrodcze bezpłciowe; jedynie wśród roślin znalazły one szerokie zastosowanie, jako zarodniki.

Z chwilą utraty komórek rozrodczych bezpłciowych, pozostał zwierzętom jedyny sposób rozmnażania się, sposób, który czyni niezbędną *amphimixis*. Wypadki wszakże dzieworództwa dowodzą, że w niektórych razach dobór naturalny obdarzył zdolnością dalszego rozwoju bez uprzedniego skojarzenia się i takie komórki rozrodcze, których budowa wyraźnie wskazuje na to, że przeznaczone one tu były do *amphimixis*, jako aktu, dla dalszego rozwoju niezbędnego. Poza tem jednak ważne znaczenie aktu *amphimixis* sprawiło, że komórki rozrodcze bezpłciowe zanikły i że zwierzęta, chcąc wydać potomstwo, muszą się uprzednio kojarzyć.

Niewątpliwie owe nieruchome komórki rozrodcze płciowe toczka odpowiadają komórkom jajowym zwierząt wyższych, pływające zaś swobodnie ciałkom nasiennym, które nawet u człowieka zachowały biczyk, jako ślad związku swego z wiciowcami.

Jakkolwiek u toczka jedno i to samo indywiduum produkuje komórki rozrodcze płci obojej (co obserwujemy i u wielu innych stworzeń zwanych hermafrodytami, czyli dwupłciowcami), to jednak w większości wypadków zwierzęta dzielą się na osobniki męskie i żeńskie, i każdy z tych rodzajów wytwarza jednego tylko rodzaju komórki. Zwykle te komórki rozrodcze dojrzałość płciową osiągają w określonej części organizmu, mianowicie w jajnikach resp. w jądrach; z biegiem czasu wytworzyła się coraz większa różnica w budowie elementów płciowych; podstawę zróżnicowania tego stanowił podział pracy. Komórki płciowe musiały mieć możliwość odnalezienia się i po złączeniu się musiały posiadać

materyał odżywczy, niezbędny dla rozwoju zarodka. Pierwsza z tych czynności przypadła w udziale ciałkom nasiennym, obdarzonym swobodą ruchu, zastosowaną do warunków życia. Przeważnie więc zaopatrzone są ciała nasienne w biczki, przyczem organizm produkuje ciała nasienne w wielkiej ilości, co wobec ich drobnych rozmiarów nie jest rzeczą trudną do wytłómaczenia. Większy rozmiar tych komórek płciowych jest zbyt duży, ponieważ nie potrzebują one troszczyć się o pokarm, całe ich zadanie stanowi dostarczenie zawiązków ojcowskich. Troska o pokarm spoczywa na jajku, powodując jego olbrzymie nieraz rozmiary.

Tak np. żółtko w jajku kurzem, zanim wydalone zostanie z kury, stanowi początkowo pojedynczą tylko komórkę; zachowując bardzo małe jądro, ciało komórki przyjmuje w siebie ogromną ilość żółtka i w dodatku otacza się jeszcze białkiem i skorupą — produktami, które potem dopiero dodane zostają do żółtka. Jajko znoszone bywa oczywiście już po zapłodnieniu i zawiera cały szereg komórek, powstałych drogą podziału komórki jajowej, tak że biały punkcik na żółtku, zwany pęcherzykiem zarodkowym, jest już małym zarodkiem ptaka.

Konieczność ciągłego przystosowywania się przekształcała u różnych zwierząt jajko i ciało nienne w najróżnorodniejszy sposób.

Łatwo pojąć, że ze strony doboru naturalnego te zwierzęta były uprzywilejowane, których komórki rozrodcze najlepiej zapewnione miały wzajemne spotkanie, ponieważ zwierzęta, u których np. ciała nasienne były niedość ruchliwe, aby osiągnąć odpowiednich komórek jajowych, zwierzęta te nie mogły się rozradzać, a wraz z nimi wymierały i ociążały komórki nasienne. Ciała nasienne, składane do wody, muszą być produkowane przez organizmy w niezmiernie dużej ilości, odznaczać się muszą wielką ruchliwością, tutaj bowiem w spotkaniu ciała nasiennego z jajkiem ważną bardzo rolę odgrywa przypadek i, jeżeli przypadek okaże się przychylnym, wtedy już fizyczno-chemiczne właściwości komórek

sprawiają, że komórki te zbliżają się i łączą ze sobą. U zwierząt ssących również nie jest tak łatwą sprawą dla ciała nasiennego odbyć drogę przez jajowód i osiągnąć komórki jajowej; tem się więc i tutaj tłumaczy mnogość i zwinność plenników.

Nie możemy tutaj ani rozpatrywać wielkiej różnorodności jajek i ciałek nasiennych zwierzęcych, ani zajmować się wyłożeniem tego, w jakim stosunku do warunków życia znajdują się te elementy u wszystkich poszczególnych zwierząt; musiały one doskonale przystosować się do tych warunków. Im to gatunek zwierzęcy zawdzięcza swoje istnienie; one przecież stanowią w pewnej mierze najważniejszą część składową zwierzęcia. Pierwiastki rozrodcze zwierząt współczesnych do pewnego stopnia musiały istnieć już od pierwszych chwil istnienia życia na ziemi. Komórki bowiem rozrodcze nie mogą nigdy powstać samorodnie, lecz początek swój zawsze biorą drogą podziału od komórek rozrodczych rodziców.

Zapomnijmy na chwilę o istnieniu dwóch rodzajów komórek rozrodczych i spróbujmy uprzytomnić sobie przebieg filogenezy stworzenia, które posiada jednego tylko rodzaju komórki rozrodcze; w takiej komórce oczywiście zawarte są zawiązki, zdolne do utworzenia jednego tylko organizmu. Komórka ta dzieli się wielokrotnie, przyczem jedne komórki, powstałe z podziału, znowu zaopatrzone zostają we wszystkie zawiązki, inne zaś komórki otrzymują tylko część tych zawiązków i to tem mniejszą, im dalszy stanowią produkt podziału komórki, gdyż powstaje coraz większa liczba narządów.

Teraz komórki, z których zbudowane są rozmaite narządy, same posiadając niewiele zawiązków, nie mają możliwości rozrodzenia się w całkowity organizm; przeznaczone do spełniania pewnych czynności specjalnych, ulegają śmierci. Inaczej rzecz się ma z komórkami rozrodczymi. Tworzą one łańcuch, którego długość może nie mieć końca. Za-

pewne, z chwilą, gdy posiadacz komórek rozrodczych pada ofiarą śmierci, i one muszą ulegać zagładzie; również mogą one być, jak każda materya, zniszczone działaniem jądów; ale przy sprzyjających warunkach zyskują samodzielność, przetrzyskują się w nowe organizmy i tak coraz dalej. Dlatego przyrównano komórki rozrodcze do korzenia¹⁰⁷⁾, który czołga się pod ziemią, ale na powierzchnię jej, w pewnych odstępach, co jakiś czas puszcza nowe pędy. I podczas gdy te rozwijają się i giną, korzeń wciąż się utrzymuje, wciąż dalej rozrasta i tworzy w ten sposób stałe podłoże dla znikomych ustrojów.

Widzimy więc, że komórki rozrodcze tworzą zasadniczą podstawę bytu organizmów. W nich zawarte są zawiązki, które, podlegając zmianom, wytwarzają różnorodność wśród ustrojów żyjących. Jeżeli jakaś nowo powstała właściwość przydatna jest w walce o byt, to dane stworzenie utrzymuje się, a z nim i jego komórki rozrodcze. One to w nieprzerwanej ciągłości, pochodząc od podobnych sobie, mogą prowadzić dalej swą życiotwórczą działalność. Zmienne same przez się komórki rozrodcze wywołują zmienność organizmów: zupełnie zaś nie poddają się wpływowi wstecznemu komórek somatycznych, które odgrywają jedynie rolę ich siedziby, siedziby zbudowanej lepiej albo gorzej, w zależności od czego dalsza tych komórek wędrówka staje się ułatwioną albo utrudnioną¹⁰⁸⁾.

Ponieważ każda komórka rozrodcza, tworząc organizm, tworzy jednocześnie inną komórkę rozrodczą, która tak samo postępuje dalej, co trwać może do nieskończoności, otrzymuje się więc wrażenie, że w komórce rozrodczej mieści się pierwiastek jakiś nieśmiertelny. U pierwotniaków zaś ciało i komórka zarodkowa oznacza to samo: tu komórka rozrodcza nie wytwarza żadnych znikomych komórek cielesnych, lecz tylko komórki rozrodcze, które wprowadzie są zarazem i ciałem, ale ze swej strony nie produkują nic nietrwałego, lecz znowu tylko komórki, obdarzone zdolnością życia.

Każdy pierwotniak rozmnaża się drogą podziału na dwie części; jeżeli nie zajdzie wypadek nagłej śmierci, żyją one dalej, dzieląc się w dalszym ciągu — bez końca, tak, że trupów zwykle nie widzimy tu wcale. Pierwotniaki więc obdarzone są pozorną — potencjalną, wedle wyrażenia Weismana, nieśmiertelnością, co znaczy, że ciało ich posiada dane do życia przez czas nieograniczony.

Oczywiście tylko »dane«, ponieważ nikt nigdy nie przeczył, że i pierwotniaki podlegać mogą śmierci gwałtownej. Sam ich ustrój jednak wcale nie podlega osłabieniu starczemu i śmierci, a samo życie nie sprowadza zagłady ich materii cielesnej, co obserwujemy w komórkach somatycznych zwierząt wyższych.

Poglądowi, że pierwotniaki nie giną śmiercią naturalną, przedewszystkiem postawiono zarzut, że wraz z każdym podziałem matka traci swój byt indywidualny. Indywiduum jest to jednostka niepodzielna; jasne jest więc, że matka przestaje istnieć z chwilą, gdy się rozpadła na dwie komórki dziecięce, które oczywiście stanowią indywidua nowe¹⁰⁹⁾.

Weisman jednak cechę charakterystyczną śmierci upatruje nie w utracie indywidualności, lecz w obecności trupa. Nie zamierzamy rozstrzygać kwestyi, czy pogląd taki na zjawisko śmierci jest usprawiedliwiony; pragniemy jedynie zagadnienie to poznać w jego istocie. Otóż właściwością pierwotniaków jest, że nie podlegają one skutkowi przemiany materii trwałemu zużyciu; a już samą właściwość tę możnaby do pewnego stopnia uznać za nieśmiertelność.

Czy jednak, rzeczywiście, pierwotniakom obca jest nieublagana konieczność śmierci? Tak się, rzeczywiście, zdaje.

Konieczność taka nie może mieć miejsca wśród pierwotniaków, ponieważ w takim razie nie byłoby dzisiaj jednokomórkowców już wcale, są one bowiem tylko częstkami, powstałymi z podziału swych przodków, oczywiście uzupełnionymi do całości.

Przy podziale komórki na dwie komórki potomne nie dostrzegamy, rzeczywiście, ani śladu jakiegoś trupa. W każdym więc razie widzimy tutaj różnicę między jedno- i wielokomórkowcami; u tych ostatnich nieznaczne tylko cząstki są nieśmiertelne — cząstki, zawarte w komórkach rozrodczych. Gdy się one zaczynają dzielić, wtedy jedna tylko część produktów tego podziału — tylko komórki rozrodcze — zachowują zdolność podtrzymywania życia, część zaś druga, t. j. komórki somatyczne, przez proces przemiany materii zostaje zużyta i musi podlegać zagładzie. Jednokomórkowce wprawdzie dzielą się także, ale tutaj obie części, powstające z podziału, mogą utrzymać bieg życia bez przerwy.

Śmierć więc naturalna nie przedstawia wcale nieuniknionej konieczności dla wszystkich ustrojów; zjawiała się ona dopiero z chwilą powstania wielokomórkowców. Tutaj już komórki rozrodcze, wytwarzając potomstwo, zabezpieczają trwałość materii żyjącej; z chwilą więc, gdy opuszczają ciało, traci ono wszelką wartość dla sprawy zachowania gatunku, o ile nie posiada zdolności wytwarzania organizmów nowych. Tu, podług Weismana, kryje się główna przyczyna wystąpienia zjawiska śmierci. Wyodrębniwszy z siebie komórki rozrodcze i uczyniwszy w ten sposób zadość potrzebie zachowania gatunku, ciało staje się zbytecznym i ginie, jak wszelkie narządy bezużyteczne. Bądź jak bądź, każdy przyznać musi, że podział pracy wśród poszczególnych kompleksów komórek somatycznych o tyle tylko mógł osiągnąć doskonałość, o ile komórki te nie mają potrzeby żyć wiecznie.

Przecież czynność wielu komórek polega na stałym fizyologicznym zużywaniu się; znaczna większość komórek tylko dzięki temu pracę swoją spełnia tak wybornie, że się przytem zużywa; one mogą sobie na to pozwolić, gdyż zachowanie gatunku jest sprawą komórek rozrodczych, które tem doskonalej spełniają swe zadanie, im doskonalsze jest chroniące je ciało; im doskonalszą jest budowa ustroju, tem ko-

mórka zarodkowa lepsze otrzymuje pożywienie i tem jest lepiej strzeżona wobec niebezpieczeństw.

Nasuwa się teraz pytanie, czy podobny podział pracy nie istnieje i w obrębie pojedynczej komórki pierwotniaka; czy i u pierwotniaków nie dostrzegamy takich części, które mogą czynność swoją spełniać tylko przez pewien przeciąg czasu, aby potem, uległszy zanikowi, ustąpić miejsca nowym cząstkom, wytworzonym przez trwałe składniki komórki.

Oczywiście tak bywa. U wielu pierwotniaków tylko jądro z niewielką cząstką zarodzi podlega rozmnażaniu na drodze bezpłciowej; znacznie większa zaś część ciała komórkowego rozpada się; istnieje wreszcie cały szereg pierwotniaków, u których bezustannie występują na jaw części obumierające; przypuszczano nawet, że u wszystkich pierwotniaków stale takie zmarłe cząstki są wydalone na zewnątrz. Na drodze starannych badań ¹¹⁰⁾ stwierdzono, że pierwotniaki giną, jeżeli nie podlegną *amphimixis*; a więc już i dla pierwotniaków akt ten jest niezbędny ¹¹¹⁾. Wprawdzie rozmnażają się stworzenia te przeważnie na drodze bezpłciowej, ale od czasu do czasu muszą łączyć się ze sobą, aby dokonać wzajemnej wymiany zawiązków. Jeżeli każdy pierwotniak musi ulegć *amphimixis*, o ile ma uniknąć zagłady pokolenie całe, w takim razie i tego typu zwierzęta posiadają cząstki, wystawione na śmierć naturalną. Wspomnieliśmy już przedtem, że podczas *amphimixis* jednokomórkowców jądro duże, sprawujące funkcje życiowe, rozpada się, zanika i w ten sposób reprezentuje sobą trupa. Że trup względnie do całego zwierzęcia jest tu mały, nie ma to żadnego istotnego dla sprawy znaczenia; przecież i u niektórych istot wyższych komórki rozrodcze, w sumie wzięte, przewyższają o wiele całe ciało; przypomnijmy sobie np. skrzek żabi ¹¹²⁾.

Idzie tylko o rozstrzygnięcie kwestyi, czy istnieją takie zwierzęta, których całe ciało żyłoby życiem ciągłym, nieprzerwanem; oczywiście w świecie pierwotniaków nic podobnego

nie obserwujemy. Nie mamy więc prawa przeprowadzać między jedno- i wielokomórkowcami granicy, któraby nieśmiertelne istoty oddzielała od śmiertelnych.

Ale pierwotniaki nie są wcale organizmami najniższymi; żywa materya ich jest już silnie zróżnicowana, przedewszystkiem na jądro i ciało komórkowe; zgodnie z poglądem naszym na rozwój życia, musiały istnieć zwierzęta, u których takiego zróżnicowania nie było. Nie wiemy, czy takie, nie posiadające jądra organizmy dziś jeszcze istnieją, ponieważ nawet u najmniejszych istot jądro znaleziono.

Oczywiście nie dowodzi to niczego, ponieważ być może, że najniższe żyjące ustroje znajdują się poza granicą ludzkiego widzenia; tak czy owak, w każdym razie możemy wyobrazić sobie istnienie stworzeń, które, dzieląc się, żadnych po sobie nie pozostawiają resztek i które nie dokonywają wcale aktu *amphimixis*.

W każdym razie żywa materya tego rodzaju stworzeń, jako taka, nie może być nieśmiertelną, ponieważ właściwością jej jest trwać w ciągłym rozpadzie.

Wogóle nie może być materyi żywej — wiecznej; ale mimo to możemy mówić o nieśmiertelności, ponieważ istnieje ciągłość życia. Przecież i nasze ciało za życia znajduje się w nieustannym rozpadzie, a jednak mimo to nigdy nie mówimy o śmierci, nie odczuwając wogóle tego odbywającego się ciągle, bez przerwy procesu.

W rozdziale siódmym rozpatrywaliśmy działalność materyi żyjącej, działalność biogen; wprowadzie i one skazane są na rozpadanie się, ale posiadają możność przed śmiercią swoją wytworzyć jedną lub wiele biogen nowych, dzięki czemu utrzymuje się pewna ciągłość życia.

Udział biogen przy powstawaniu i życiu organizmu możemy sobie mniej więcej przedstawić w sposób następujący. Przedewszystkiem wytwarzają one liczne podobne do siebie biogeny i w ten sposób umożliwiają zjawisko wzrostu

zwierzęcia; w dalszym ciągu każda biogena produkuje po jednej nowej biogenie i utrzymuje organizm na poziomie przezeń osiągniętym. Nakoniec następuje chwila, kiedy biogeny przed rozpadnięciem się nie są już w stanie wytworzyć żadnej nowej biogeny i w ten sposób powodują śmierć zwierzęcia.

Życie trwa tylko dzięki temu, że istnieją biogeny, których działalność we wszystkich dalszych pokoleniach nie paczy się nigdy i nie słabnie; biogeny więc, które są w możności podtrzymać nieprzerwany ciąg życia, dają nam obraz zjawiska nieśmiertelności. Ale czynność tę nieprzerwanie spełniać mogą tylko niektóre biogeny u wielo- i jednokomórkowców, inne zaś spełniają ją do pewnego tylko momentu — do śmierci.

Zapewne, moglibyśmy wyobrazić sobie najprostsze ze wszystkich żyjących ustroje, których ciało składałoby się jedynie z podobnych trwałych biogen; do pewnego stopnia mielibyśmy prawo stworzenia takie uważać za nieśmiertelne, ponieważ żadna część ich ciała przypuszczalnie nie ginie, nie wytworzywszy sobie w zamian zastępczyni; tutaj więc żadna cząstka zwierzęcia nie stawałaby się trupem.

Istota i działalność biogen jest nam jednak za mało znana, abyśmy mogli zrozumieć przyczynę, dla której nie wszystkie biogeny są niewyczerpane w wytwarzaniu coraz to nowych biogen.

O biogenach nietrwałych, znikomych wyrażono przypuszczenie, że doniosłe zadanie swoje mogą spełniać tylko dzięki temu, że własne zużywają siły. W budowie składników swoich tak silnie się różnicują, że zaburzenia we wspólnym działaniu poszczególnych ich części stają się nieuniknionymi; w ciągu życia biogen nieznaczące z początku zboczenia sumują się i wkońcu nadejść musi chwila zachwiania u podstaw zawiłej budowy biogen. Oto, na czem ma polegać zjawisko śmierci.

Rozważanie powyższe prowadzi nas zatem do wniosku, że zjawienie się śmierci jest dla świata żyjącego związane z korzyścią, ponieważ materya żywa dopiero wtedy, gdy pozbawiona została trwania do nieskończoności, mogła się w taki sposób zróżnicować, że posiadacze jej unikali gwałtownej zagłady; tylko pojedyncze biogeny były zmuszone zachować zdolność do nieprzerwanej twórczości, aby nie dać życiu wygasnąć na ziemi.

Z chwilą utrwalenia śmierci przez dobór naturalny, u każdego gatunku zwierząt został ściśle określony czas jej występowania.

Śmierć naturalna następuje dopiero wtedy, gdy zapewnione już jest zachowanie gatunku, długość życia też dla wszystkich organizmów ściśle jest dostosowana do warunków ich rozmnażania się; zbyt byśmy się jednak oddalili od przedmiotu, gdybyśmy chcieli sprawę tę rozwijać w szczegółach ¹¹³).

Oczywiście, życie na ziemi naszej nie będzie trwało wiecznie; nadejdzie chwila, kiedy ziemia krążyć zacznie we wszechświecie jako zimna bryła i wtedy wszelkie życie na niej zamrze gwałtowną śmiercią ¹¹⁴).

Przyszłość naszej planety widzimy teraz już w księżycu; ale jak zmiana ta, pociągająca za sobą zanik życia organicznego na ziemi, jest nieunikniona, tak samo musiała ziemia przeżyć i taki moment w swym rozwoju, kiedy żadne zwierzę i żadna roślina nie była w stanie utrzymać się na niej; tylko, że jak tam żar palący, tak tutaj chłód mroźny wykluczy wszelkie życie, które nie znosi obydwóch tych krańcowości i może istnieć tylko pomiędzy tymi dwoma biegunami; musi zaś ustąpić, gdy ten drugi biegun za bardzo się zbliży. Zachodzi teraz pytanie, kiedy się życie zjawilo i z czego powstało.

Widzieliśmy, że żyjąca materya wytwarzana jest wciąż z pierwiastków nieorganicznych; ale czynność ta może być

dokonana jedynie tylko przez materyę już istniejącą, a żywą; jeżeli coraz dalej zapuszczać się będziemy w głąb historii ziemi, to dojdziemy do punktu, kiedy ziemia miała postać ciała ognisto-płynnego i bezwarunkowo nie mogła stanowić podłoża dla życia. Skąd więc przyszło ono?

Mogłoby się stać, że w czasie, gdy ognisto-płynna masa ziemi już ostygła, życie przeniesione zostało na naszą planetę skądinąd.

Rzeczywiście, niektórzy badacze ¹¹⁵) wypowiadali tę myśl w przypuszczeniu, że życie mogło się przedostać na ziemię za pośrednictwem meteorów. Odpowiedziano im na to, że jest nie do pomyślenia, aby delikatne owe organizmy znieść mogły mroźne zimno wszechświatowego przestworza, a potem straszny żar, powstający w meteorze przy jego zetknięciu się z atmosferą ziemską.

Zarzut ten jednak nie zupełnie jest usprawiedliwiony: wewnątrz meteorów znajdowano nieraz cząstki węgla i nawet humusu (gleby); jeżeli więc te ciała wytrzymywały gorąco meteoru, to równie dobrze wytrzymać je mogły i ciała żyjące. Tak samo brak w meteorach wody i cząstek żywności nie upoważnia nas do stanowczego odrzucenia przypuszczalnego w nich życia. Przecie nasiona mogą przez długi czas być przechowane bez wody i żywności. Dowodzono wreszcie, że cała teoria tych »kosmozoa« nie wyjaśnia zupełnie sprawy powstania życia, a tylko ją odsuwa dalej; jeżeli bowiem życie do nas zostało przeniesione z innej gwiazdy, to musimy zapytać znowu, skąd tam ono się wzięło.

Ale i to nie jest słusznem. Można powiedzieć, że życie tak samo i na tamtej drugiej gwiazdzie nie powstało, lecz skądinąd zostało na nią przeniesione; jednym słowem, można dojść do przekonania, że żywa materya istnieje od wieków tak samo, jak ruch i materya wogóle. Oczywiście teoria ta, głosząca, że życie jest wieczne i nie ma początku, nie daje nam odpowiedzi na pytanie, skąd życie powstało.

Istnieją jednak i bardziej przekonujące zarzuty, z którymi się teoria kosmozoów spotkała. Oto nasamprzód, obserwujemy ¹¹⁶⁾, że rośliny codziennie wytwarzają ciała żywe z materii nieorganicznej. Jeżeli więc dziś materia żywa może powstawać na nowo, to prawdopodobnie nie trwa ona od wieków. Tem mniej jeszcze uwierzmy w wieczność materii organicznej, jeżeli zwrócimy uwagę, że organizmy wszystkie co do jednego ulegają ciągłemu zniszczeniu; a przecie niezniszczalność powinna stanowić warunek wieczności materii. Substancja nieorganiczna, którą uznajemy za wieczną, nie może być całkowicie zniszczona; niech co kto chce z nią robi, przeistoczy się ona, ale zawsze tylko w inną substancję nieorganiczną; dla tego też jest ona w naszych oczach wieczną. Inaczej rzecz się ma z ciałami żywymi; te jako takie mogą być zniszczone i przeobrażają się przytem nie w inne jakieś kompleksy żyjące, lecz w materię martwą.

Ponieważ codziennie własnymi oczami patrzymy się na to, jak materia żyjąca wytwarza się z martwej, można więc przypuścić, że i pierwsze powstanie swoje zawdzięcza ona substancji nieorganicznej. Tembardziej jest to do przypuszczenia, że nie znaleziono dotąd żadnego pierwiastku, który byłby wyłączną własnością ciał żywych. Niema żadnej zasadniczej różnicy między białkami, a innymi związkami chemicznymi. Nakoniec wiadomo jest, że wszystko, co jest bardziej skomplikowane, pochodzi z mniej skomplikowanego; cała nasza wiedza przyrodnicza wspiera się na tym pewniku. Wszelkiemu doświadczeniu sprzeciwiałby się fakt raptownego zjawienia się związków, które powstałyby nie z innych związków, lecz istniałyby tutaj, do pewnego stopnia niezależnie od całego porządku w przyrodzie, od czasów nieskończenie dawnych ¹¹⁷⁾.

Drogą wielorakiego rozumowania jesteśmy zmuszeni przypuścić, że życie na ziemi powstało, a ponieważ na planecie naszej zawsze mogła być tylko substancja nieorganiczna,

z niej więc życie musiało się rozwinąć, ponieważ nie mogło rozwinąć się z niczego.

Twierdzenia tego nie obala wcale fakt, że dotąd nie udało się sztucznie utworzyć żadnego zwierzęcia, ani żywej materii wogóle. Czyż można było nawet oczekiwać tutaj na pomyślny rezultat wobec tego, że budowa żywego białka nie jest znana, i czynniki, które to białko powołały do życia, są dla nas obce. I wreszcie, jeżeli po dziś dzień nikt nie utworzył żywej materii, to stąd możemy wyciągnąć jedynie taki wniosek, że nie powiodło się to doświadczenie na dotychczasowej drodze, co nie dowodzi wcale, by nie istniały inne, nieznanne metody, przy których wytworzenie żywego białka stałoby się możliwem.

Krótko mówiąc, zupełnie jest zrozumiałem, dlaczego dotychczasowe próby wytworzenia żywej materii nie osiągały powodzenia, ponieważ przy obecnym stanie naszej wiedzy o życiu próby tego rodzaju podobne są do wystrzałów na chybił-trafił.

Nie jest wykluczonem, że życie mogło powstać na ziemi w takiej tylko chwili, kiedy ziemia przebywała pewną ściśle określoną fazę swego rozwoju — w czasie bardzo odległym od naszej epoki. W takim razie dzisiaj możliwość samoródtwa życia byłaby wyłączona; w rzeczy samej znakomity fizyolog Pflüger zbudował podobną teorię, opierając ją na pewnych danych. Pflüger mniema, że zaczątki życia wtedy tylko mogły powstać, gdy ziemia całkowicie lub częściowo znajdowała się jeszcze w stanie ognisto-płynnym. W ten sposób odzyskałaby swoje prawa odwieczna nauka, głosząca, że życie wzięło swój początek z ognia.

Niestety, trudno jest wchodzić w szczegóły nader przekonującej teorii Pflügera ¹¹⁸⁾, ponieważ wymagałaby do tego głęboka znajomość chemii. Jedynie tylko ogólną jej treść możemy tu przedstawić.

Istnieją określone związki zawilej budowy — związki cyanowe, czyli sinowe, które z łatwością mogą być rozkła-

dane, a które przedstawiają wiele podobieństwa do żywej materii. Związki te powstawać mogą tylko w temperaturze topliwości szkła. Być może więc, że utworzyły się one w tym okresie czasu, kiedy powierzchnia ziemi objęta jeszcze była niewygasłym żarem. Wkrótce jednak wskutek łatwości, z którą te związki się rozpadają, zaczęły one wstępować w reakcje z innymi związkami. Kiedy zaś para wodna skropliła się na powierzchni ziemi, wytwarzając pierwsze masy wody, związki cjanowe nie pozostały obojętne wobec płynnego tego elementu i zawartych w nim soli; w ten sposób powstały białka żywe; z początku były one bardzo prostej budowy i nie zróżnicowane jeszcze na komórki, posiadały jednak od pierwszej chwili istnienia zdolność przemiany materii.

Początek więc życia związany był przyczynowo z pewnym stanem ziemi; a żywa materia, będąc częścią materii naszego globu, poczęta została z tej ostatniej. Zupełnie jak kamienie, jak skały i ona musiała utworzyć się z chwili, gdy nadeszły odpowiednie ku temu warunki. Cały wszechświat składa się jedynie z nieskończonego łańcucha przyczyn i skutków, a tą nieubłaganą koleją rzeczy objęte być musi i powstanie życia. Tak samo i dalszy rozwój materii żywej i coraz zawilsze kształtowanie się jej w postaci zwierząt i roślin było nieuniknionem następstwem pewnego stanu ziemi w każdym poszczególnym okresie. I te bowiem przeobrażenia były tylko następstwem pewnych przyczyn, które znów w innych przyczynach miały swoje źródło. Co do zjawisk świata martwego — nieorganicznego, dawno już zdobyto przeświadczenie, że muszą one stanowić zawsze jakieś ogniwo w nieskończonym łańcuchu przyczyn i skutków. Nieśmiertelną jest zasługą Darwina, że do łańcucha tego włączył on i zjawisko życia.

Spróbujmy teraz uprzytomnić sobie raz jeszcze pierwociny życia. Zaczniemy od żywej materii, której powstanie usiłowa-
liśmy tylko co wyjaśnić. Na początku były biogeny; musimy wyobrazić je sobie koniecznie jako żywe ustroje, dokonywające

przemiany materii na podobieństwo roślin, nam współczesnych. Ulegając ciąglemu rozpadowi, musiałyby one dojść do zaniku życia, gdyby nie miały możliwości zastępować utraconych części przez nowe, wytworzone z ciał nieorganicznych. Oczywiście, nie posiadały one żadnej zieleni (chlorophylu), przy pomocy której większość naszych roślin przerabia materię nieorganiczną na organiczną. Ta zielen, liściom naszym właściwa, jest zbyt zawilym wytworem, aby mogła już istnieć od początku życia. Biogeny owe były prawdopodobnie podobne do żyjących dzisiaj bakterii azotowych, tych najprostszych ustrojów, które również posiadają moc darzyć życiem materię martwą.

Następny krok w rozwoju życia prowadził do tego, że biogeny, które pierwiastkowo żyły pojedynczo, zaczęły miejscami skupiać się. Wpływy zewnętrzne nie mogły nie wywołać zmian w tych pierwotnych ustrojach, podatność bowiem w kierunku zmienności stanowi istotną cechę wszelkiej żyjącej materii. Następnie działalność biogen, dążąca do wytwarzania następców po sobie, daleko lepsze znalazła ku temu warunki w miejscach ciepłych, silnie naświetlonych, niż w przestrzeniach zacienionych.

Było to pierwszą przyczyną powstania różnorodności wśród żywych ustrojów.

Dalej zwróćmy uwagę na to, że powierzchnia ziemi w różnych swych częściach posiada właściwości odrębne, co niewątpliwie również musiało wpłynąć na sposób kształtowania się żywych ustrojów, ponieważ każda poszczególna miejscowość inaczej musiała oddziaływać na tę żywą, a tak zmienną materię. W początkach więc bytu świata organicznego miał zastosowanie czynnik, podkreślany przez teorię Lamarcka.

Gdy zaś pewien kompleks biogen drogą podziału rozpadł się na dwie części, to obie one dziedziczyły te zmiany, które pod wpływem czynników zewnętrznych zaszły w ustroju matczynym.

Sprawa jednak musiała przybrać inny obrót, gdy na-

stępowało pewne zróżnicowanie wśród pojedynczych biogen, połączonych w całość.

Z chwilą, gdy wystąpił tu dobroczynny wpływ podziału pracy, ustrój otrzymywał lepsze warunki bytu i był już przez dobór naturalny podtrzymywany, dzięki bowiem podziałowi pracy każda biogena mogła lepiej czynność swoją życiową sprawować. Kierunek ten, dążący do podziału pracy, zyskiwał w rozwoju swym coraz silniejsze poparcie i w końcu wytworzył w organizmie taką różnokształtność, że drogą prostego podziału powstawały już połówki niejednakowe, pozbawione możliwości osiągnąć całkowitą postać przez zwykły rozrost; każda z tych niejednakowych połówek, aby wytworzyć brakujące jej części, »zabrane« przez drugą połówkę, musiała teraz posiadać rodzaj składu¹¹⁹⁾ z biogenami, zdolnem do wytworzenia tych koniecznych części. Takim składem jest właśnie jądro komórki, w którym wszystkie jej części zebrane są w formie zawiązków. Oto jaką drogą dojść mogło do stadyum komórki zwierzęcej.

Ponieważ, od tego stadyum poczynając, części brakujące wskutek podziału komórki, dotwarzane są przez cząstki zawiązkowe, znajdujące się w jądrze, które również się dzieli, więc teoria Lamarcka traci już tutaj swoją podstawę.

I w rzeczy samej gdyby jakiegobądź zmiany zaszły w zarodku pierwotniaka, nowe komórki, powstające z podziału, nie otrzymają ani jednej cząstki ze zmienionej materii; tylko bowiem cząstki zawiązkowe są tym czynnikiem, który przy rozrastaniu się komórki do pełnego wzrostu wytwarza nowe części zarodki. Ale, jeżeli po każdym akcie podziału komórki części zarodki wytwarzane są przez cząstki zawiązkowe na nowo, to tylko w takim razie mogą one wykazać pewne nowe odrębności, jeżeli uległy zmianie i same zawiązkowe cząstki, które, jak wiemy, zmieniają się nie pod wpływem bodźców zewnętrznych, lecz same z siebie.

Cząstki zawiązkowe składają się z materii żyjącej; mogą

więc ulegać przemianom, rość i dzielić się, czyli rozmnażać. U pierwszych organizmów, obdarzonych jądrami, cząstki zawiązkowe mogły być obecne tylko w niewielkiej ilości; z czasem zaszły w nich przypadkowe zmiany i odbiły się na samych organizmach.

Przypuśćmy, że istniał prostej budowy pierwotniak, którego ciało — komórka składało się z czterech, na przykład, różnorodnych części. Zgodnie z teorią naszą jądro tego pierwotniaka zawierało cztery zawiązkowe cząstki, przez które wytworzone zostały owe cztery części zarodki. Jeżeliby teraz jedna z tych zawiązkowych cząstek rozpadła się na dwie, przyczem jedna z tych nowych cząstek okazała się odmienną od drugiej, wtedy w jądrze znalazłoby się pięć cząstek zawiązkowych i przy najbliższym podziale pierwotniaków, otrzymalibyśmy dwa jednokomórkowce, których ciało byłoby już zróżnicowane na pięć odrębnych części. Można przypuszczać, że w podobny sposób, drogą rozmnażania się i zróżnicowania cząstek zawiązkowych powstawały ustroje budowy coraz zawiłszej, aż w końcu zjawily się i zwierzęta kręgowie. Źródłem więc występujących zmian są cząstki zawiązkowe. Im bardziej skład ich jest urozmaicony, tem wielostronniej wykształcony zostaje organizm, którego części w czasie ontogenezy wytwarzane są przez owe cząstki zawiązkowe. Jakież zaś przyczyny wywołują rozmnażanie się tych cząstek zawiązkowych i różne w nich zmiany, o tem nic pewnego nie możemy powiedzieć.

Weisman, który powyższą teorię dziedziczności stworzył, przypuszcza, że pokarm, który musi być przyjmowany przez owe cząstki zawiązkowe, zawarte w jądrze bądź komórki jajowej, bądź też pierwotniaka (boć przecie każde ciało żyjące musi się odżywiać) dostarczony być może w większej lub mniejszej ilości; zależnie zaś od tego, jak jest odżywiana pewna zawiązkowa cząstka, przeobraża się ona, rozmnaża, albo zgoła zanika; w tym ostatnim razie, skazana

jest na zagładę i ta część organizmu, która z owej cząstki zawiązkowej miała wziąć początek.

Zawiązkowe więc cząstki nie są nigdy stwarzane na nowo, lecz zawsze powstają z cząstek już obecnych, istniejących dawniej; gdy się z nich rozwija organizm, zmiany, które w nich zaszły, i w nim występują na jaw, powołane do udziału w walce o byt. Przez zmiany w cząstkach zawiązkowych zostają wywołane i zmiany w organizmie samym, i wtedy dopiero okazuje się, czy zmiany te mają rację bytu lub jej nie mają; jeżeli zmiany te są dla organizmu w walce o byt użyteczne, wtedy, zachowane, zostają przelane na potomstwo; w przeciwnym razie stworzenie ginie, a z niem razem giną i zmiany, które zaszły w zawiązkowych cząstkach. Takim sposobem w ciągu długiego okresu czasu z niezliczonych zmian, zachodzących w cząstkach zawiązkowych, te tylko zostają zachowane, które okażą się dla wytworzonego organizmu korzystnymi.

Pozostaje jednak jeszcze pewna wątpliwość, co dzieje się z cząstkami zawiązkowymi w razie *amphimixis*? W jajku zawarte są pierwiastki zawiązkowe ze strony matki i jej przodków, w ciałku zaś nasiennym—ze strony ojca i również jego przodków; po akcie *amphimixis* liczba tych cząstek powinna się podwajać; po następnym znów akcie *amphimixis* musiałaby stać się czterokrotną i tak dalej, co doprowadziłoby do nieskończenie wielkiej liczby cząstek zawiązkowych, nagromadzonych w jądrze komórkowym.

Wprawdzie zaznaczyliśmy w rozdziale siódmym, że dla wytworzenia każdego narządu istnieje w jajku wiele zawiązków, tak, że zarówno jajko, jak ciałko nasienne posiada możność wytwarzać wielorakie ustroje; dalej dowiedzieliśmy się z tego samego rozdziału, że istnieje siła, bądź co bądź dla nas niepojęta, wybierająca zawsze jedną tylko z danych zawiązkowych cząstek, dla wytworzenia jakiegoś narządu.

Ale jeżeli nawet siła ta unika wytwarzania w powstającym ustroju narządów w podwójnej albo potrójnej ilości,

to jednak przy ciągłej *amphimixis*, liczba tych zawiązkowych cząstek stale podwajana, musiałaby w ciągu niewielu pokoleń wzrosnąć tak dalece, że żadną miarą nie mogłaby pomieścić się w jądrze.

Aby ograniczyć to mnożenie się bez końca cząstek zawiązkowych, w komórkach rozrodczych zachodzi odpowiedni proces¹²⁰); oto zarówno komórka jajowa, jak i ciałko nasienne, zanim ich połączenie nastąpi, przechodzi okres dojrzwania, którego istota polega na tem, że liczba zawiązkowych cząstek zostaje w nich do połowy zmniejszona. I w jajku, i w plenniku przed ich złączeniem się, połowa cząstek zawiązkowych wydalona zostaje z komórki; gdy zaś nastąpi zlanie się tych elementów płciowych, liczba cząstek zawiązkowych znowu powraca do normy; to samo powtarza się przed każdą nową *amphimixis*.

Przypuśćmy więc, że komórka męska, zawiera 10 zawiązkowych cząstek, i taką samą liczbę odpowiednia komórka żeńska; w takim razie po pierwszej *amphimixis* otrzymalibyśmy cząstek zawiązkowych 20, po następnej 40 i t. d., o ileby oczywiście nie zachodził proces opisany powyżej; a ponieważ przed *amphimixis* i w jajku i ciałku nasiennym ubywa po pięć zawiązkowych cząstek, więc po dokonanych akcie liczba ich znów wynosi 10.

Podobny proces obserwowano podczas *amphimixis* i u pierwotniaków.

Tak więc wyobrażamy sobie powstanie życia i dalszy jego rozwój.

Przypuszczamy, że pewne biogeny posiadają zdolność w nieprzerwanym łańcuchu wytwarzać przed rozpadnięciem się nowe biogeny, dzięki czemu otrzymuje się ciągłość życia. Zupełnie niewiadomo, czy uzdolnienie to dane im jest na przeciąg czasu nieograniczony, czy też żyjąca materyja, jak miała swój początek, tak samo mieć będzie i koniec z chwilą, gdy najsilniejsze biogeny, chociażby po przetrwaniu okresu niezmiernie długiego, ulegną wkońcu zwyro-

rodnieniu starczemu i w ten sposób przerwą ciąg życia. Możemy jednak z niejaką pewnością twierdzić, że życiu całemu na ziemi zagraża śmierć gwałtowna; planeta bowiem nasza, poddając się nieuniknionej konieczności, stygnie coraz silniej, i nadejdzie moment, kiedy ziemia, dzisiaj tak ciepła, krążyć zacznie po wszechświecie jako glob bezwodny i zimny. Wtedy wygaśnie i życie na naszym padole zmrożonym!

ROZDZIAŁ X.

Rozszerzenie zakresu teorii doboru naturalnego i inne teorie rozwoju.

Zdobyliśmy więc pewne pojęcie o tem, w jaki sposób życie mogło powstać na ziemi i jak się rozwijało dalej. Zasadniczą właściwość materii organicznej stanowi zmienność, dzięki której możliwym stał się proces przeobrażania się organizmów, proces, który zagwarantował istnienie ustrojom zwierzęcym, mimo zmiany zachodzącej na powierzchni ziemi. Przyszliśmy do przekonania, że tym czynnikiem, przystosowującym wciąż żywe ustroje do coraz to nowych warunków, jest dobór naturalny; ponieważ, obserwując organizmy, doszliśmy do wniosku, że składają się one całkowicie albo przynajmniej w części ze szczegółów, stanowiących rezultat przystosowania, trudno więc było nie powziąć przekonania, że całej tej roboty przekształcania życia dokonał dobór naturalny. Nie mniej jednak przekonaliśmy się już zawczasu, że nie wszystkie podobne kwestye dadzą się rozstrzygnąć z pomocą tych danych, które posiada wiedza współczesna w zakresie teorii doboru naturalnego. Teorya ta nie była w stanie odpowiedzieć nam w sposób zadowalający na pytanie, dotyczące różnych cech, właściwych jednej płci wyłącznie. Dobór zaś płciowy, który powołany tu został na pomoc, nie usprawiedliwił pokłada-

nych w nim nadziei tak, że nawet usiłowaliśmy podciągnąć go znowu pod pojęcie doboru naturalnego wogóle. Niewytłomaczonymi również pozostały dla nas różne narządy szczątkowe, ponieważ poglądy Lamarcka, które ewetualnie mogłyby były wyjaśnić tę sprawę, byliśmy zmuszeni odrzucić na zasadzie zarzutów, uczynionych im przez Weismanna.

Gdyśmy zaś znaleźli się wobec pytania, czemu przypisać istniejące rozgraniczenie wśród gatunków zwierzęcych, napotkaliśmy czynnik, który rzeczywiście rozstrzygał to zagadnienie, mianowicie *amphimixis*. Zdawało się jednak, że *amphimixis* pod innym względem gotuje nam nowe trudności; wydało się bowiem niemożliwym, aby za sprawą *amphimixis* z jednego gatunku mógł rozwinąć się nowy, aby innemi słowy nastąpić mogło rozdwojenie, rozszczepienie gatunku. Zapytywano, w jaki sposób nowa jakaś cecha nawet w tym wypadku, gdyby okazała się własnością tylko pewnej części zwierzęcego gatunku, mogła się utrzymać i doprowadzić do wyodrębnienia się nowego gatunku, wobec tego, że z jednostkami zmienionemi krzyżują się wciąż jednostki, które pozostały wierne pierwotnym swym cechom gatunkowym. Przecież następstwem ogólnego takiego łączenia się musi być przelanie cechy, nowo nabytej, na większość osobników.

Wielokrotnie już mieliśmy okazję wzmiankować o czynniku, który, uniemożliwiając krzyżowanie, tem samem przyczynia się do utrwalenia tworzącego się nowego gatunku. Czynnikiem tym jest izolacja — odosobnienie. Pragniemy obecnie pomówić o wpływie jego na powstawanie gatunków, na co pierwszy zwrócił uwagę Maurycy Wagner w swej teorii migracyjnej. Najczęściej działanie izolacji zasadza się na tem, że cały szereg zwierząt oddzielony zostaje przestrzenią od wielkiej liczby swych współbraci, wskutek czego nie może zachodzić żadne krzyżowanie.

Jeżeli zwierzęta oddzielone znajdują się przytem w odmiennych warunkach życia, w takim razie pod wpływem do-

boru naturalnego zaczęną się przekształcać w innym kierunku, niż zwierzęta pozostałe.

Przypomnijmy sobie pochodzenie kregowców lądowych. Gdy ryby, coraz bardziej rozprzestrzeniając się, przeniosły się do rzek i na koniec znalazły się w łąkach rzecznych, to wskutek rozlewu wód mogły niektóre z nich zawędrować w miejsca, odcięte w zwykłych warunkach od łóżyska rzeki; z chwilą więc obniżenia się poziomu wody, ryby te zostawały odcięte od reszty ryb w rzece; w nowym zaś miejscu ich pobytu dobór naturalny działał w nowy sposób; woda podczas upałów wysychała prawie zupełnie tutaj, a to oczywiście sprzyjało przeistaczaniu się u nich w płuca pęcherza pławnego.

Nie ulega wątpliwości, że w ciągu niezmiernie długiej historii ziemi fakty odseparowania pewnej części zwierząt od reszty współbraci, odbywających wędrówki zdarzały się bardzo często. Z pewnością rozlewy wód i ich wysychanie wytworzyło z pośród zwierząt wodnych całą masę nowych gatunków. Zwierzęta lądowe również musiały ulegać rozgraniczeniu przez przestrzenie, zalane wodą. Przypuśćmy na przykład, że Ren, wystąpiwszy z brzegów swych w dolinę pomiędzy Wogezami i Szwarcwaldem, zatopi wszystkie sarny z wyjątkiem tych, które, przebywając na wspomnianych górach, dzięki temu ocaleją. Gdy następnie poziom wody obniży się, sarny pozostaną na odosobnionych miejscach, ponieważ, jak wiadomo, teren, którego się pewna zwierzyna trzyma, jest zwykle bardzo ograniczony i nader niechętnie przez nią opuszczany. Dopiero stopniowo, po jakimś czasie, skutkiem ciągłego rozmnażania, sarny obydwóch tych pasm górskich znowu się spotkają w dolinie. Jeżeli jednak warunki życia na Szwarcwaldzie byłyby inne niż w Wogezach, w takim razie sarny tu i tam skutkiem doboru naturalnego przybrałyby inną gatunkową postać, być może tak dalece odrębną, że zjawisko krzyżowania nie mogłoby mię-

dzy niemi odbywać się lub też nie prowadziłoby do płodzenia potomstwa.

W takim razie zjawilyby się w dolinie Renu dwa gatunki sarny, przebywające jeden obok drugiego.

Ponieważ warunki życia nie są jednak na Szwarewalszcie i w Wogezach odmienne, więc nieprawdopodobnem jest, aby nasz przykład mógł się urzeczywistnić. Ale rzeki skutkiem przyboru rozlewają nieraz na przestrzeniach daleko większych, co szczególnie zdarzało się w latach dawnych, gdy regulacja rzek nie zapobiegała tak, jak obecnie, występowaniu wody z koryta rzecznego. Z pewnością zalewy owe wytwarzały dla zwierząt często odrębne warunki. Jeżeli np. woda zaleje część jakiegoś terenu leśnego, pozostawiając niezalaną przestrzeń skrajną, a przyległą do stepu, w takim razie zwierzęta, które ocaleją w pasie lasu, nie zajętych przez wodę, staną się stopniowo zwierzętami stepowymi, ponieważ, rozmnażając się wciąż, będą zmuszone przejść do życia wśród stepu.

Ostatecznie i w tym wypadku nawet, gdy okolica, do której z powodu rozlewów rzecznych przeniosą się zwierzęta, nie odznacza się sama przez się nowymi dla nich warunkami, i w tym wypadku, powtarzamy, mogą zwierzęta ulegać przekształceniom, gdy np. w nowej swej ojczyźnie zastaną nowego jakiego wroga lub też zostaną przez niego nawiedzone; walcząc z nim bowiem, mogą pod wpływem doboru naturalnego nabyć cech nowych, obcych gatunkowi pierwotnemu, który się z tym wrogiem nie zetknął. Jeżeli więc zwrócimy uwagę na te nieustanne geologiczne zmiany, które zaszły w ciągu nieskończenie długiego czasu od chwili, gdy się życie zjawilo na ziemi, to łącznie pojmujemy, że zjawisko izolacji musiało występować często, wytwarzając tę niezmierną różnorodność gatunków zwierzęcych, którą widzimy obecnie. Tu lądy zapadły się w morze, tam znów wyłoniły się z wody nowe obszary lądowe, tu wyrosły gór łańcuchy, tam rozwarły się głębokie doliny. Gdzieś ląd z lądem i woda łączyła się

z wodą, a później znów następował między nimi rozdział, by znów po wielu wiekach zniknąć. Burze szalały nad ziemią, a straszliwe wichry waliły pokotem całe lasy. Piach, niesiony wiatrami z pustyni, zasypywał ogromne przestrzenie. Po upałach niezmiernych przychodziły mrozy. W miejsce wilgoci zjawiała się susza.

Gdy zaś zwierzęta, przez dłuższy okres czasu oddzielone, zeszyły się znów na jedno miejsce, to prawie zawsze wykazywały już takie odrębności w wyglądzie swym i w organizacyi, że nie mogło być mowy o jakimś skrzyżowaniu, któreby połączyło cechy obydwóch gatunków.

Niech bowiem w ciałku nasiennem zajdą jakieś, chociażby najdrobniejsze, zmiany, a już nie zdoła ono do komórki jajowej przeniknąć, aby ją zapłodnić.

Wogóle zwierzęta łączą się najchętniej z takimi, które się wśród gatunku nie wyróżniają; obdarzone są bowiem tak zwanem poczuciem rasy, które w większości wypadków wyklucza krzyżowanie między osobnikami różnej postaci. Niezwykła powierzchowność i niezwykły zapach powstrzymują zwierzęta od parzenia się; a właśnie takich to cech odmiennych nabywają zwierzęta, które dłuższy czas przebyły w odosobnieniu. Wiadomo jest przecie, że ssaki i ptaki, któreśmy chociażby przez krótki czas trzymali w niewoli, nie mogą już, odzyskawszy wolność, liczyć na miłość ze strony swej najbliższej braci; ba, nawet doznają z jej strony prześladowania. Na subtelne zmysły zwierząt dziko żyjących, działają często w sposób odrażający jakieś nieznaczne nawet zmiany, dostrzeżone w innym towarzyszu.

Nie tylko skutkiem zmian geologicznych zwierzęta mogą w razie izolacyi przeradzać się w nowe gatunki; organizmy bywają często wprost przenoszone do takich miejscowości, skąd ani powrotu do dawnej ojczyzny nie mają, ani też nie mogą się zetknąć z podobnemi sobie stworzeniami. W nowszych czasach człowiek przesiedlił wiele zwierząt do krajów dalekich; np. ów królik z Porto-Santo

może być wymownym dowodem, że izolacja wywołuje w zwierzętach tak znaczne zmiany gatunku, iż nie dają się krzyżować ze swym rodzimym gatunkiem. Na długo zaś przedtem, zanim człowiek zaczął krążyć po falach mórz i oceanów, przedostawały się organizmy do odległych krain.

Często małe ślimaki wodne, uczepione do nóg albo piór ptaków pływających, odbywały wraz z nimi dalekie ponad morzami podróże i osadzone bywały gdzieś na obcych wodach, wśród nowych warunków. I inne zwierzęta wodne mogły taką drogą odbywać wędrówki, przedewszystkiem zaś drobne jajeczka mogły z łatwością utrzymywać się wśród piór ptaków pływających, nie będąc przez nie dostrzeżone. Zwierzęta lądowe mogły również za pośrednictwem ptaków przenosić się na znaczną odległość.

Podobne żywe transportowce dla przenoszenia zwierząt w miejsca odległe i odosobnione nie są zresztą niezbędne. Z łatwością przecie może się zdarzyć, że gałązka wraz z siedzącymi na niej drobnymi stworzeniami spadnie do rzeki, a spłynąwszy do morza, po falach jego dotrze do jakichś dalekich wybrzeży; jak wiemy, do brzegów Europy przyplływają gałązki z Ameryki. W ten sposób mogą się przedostawać szczególnie jaja, względnie małe wrażliwe na wpływy zewnętrzne, a także cała masa roślin; nie ulega wątpliwości, że niejedna nowo-powstająca wyspa zaludniła się właśnie dzięki takim przez fale przyniesionym drzewom. Ale nie tylko morze odgrywa rolę rozsądnika życia; wichry i burze zaniósły z pewnością daleko nie jedno stworzenie latające. Ptaki i owady nie rzadko natrafiają na prądy powietrzne, które je przerzucają na odległe brzegi; jeżeli znajdą one tutaj warunki przyjazne, nie myślą wcale o powrocie, chociażby droga do ziemi rodzinnej stała przed nimi otworem.

Przeniesienie zwierząt w okolice odległe może nader podatnio wpłynąć na dalszy ich rozwój. Szczególniej zdaje się to wtedy, gdy wędrownicy tacy znajdują się na jakiejś

wyspie dziewiczej t. j. na terenie, zamieszkiwanym przez nieliczne zwierzęta, albo nawet pozbawionym wszelkiej fauny; w takim razie przybysze mogą rozciągnąć swoje panowanie na wszystkie strony, a jeżeli przytem dana miejscowość ukształtowana jest w sposób różnorodny, to emigranci wyrodzić się mogą w rozmaite a nowe gatunki, zależnie od warunków zajętego terenu. Mianowicie obserwować to będziemy na stworzeniach, ruszających się wolno, jak np. na ślimakach, ponieważ na stworzenia takie czy to las, czy dolina wywiera swój wpływ specyficzny. Usunięcie zaś drogą kojarzenia odrębności, zjawiających się u danych grup zwierzęcych, zamieszkujących tereny nie jednakowe, jest, wobec powolności zwierząt z jednej strony, a rozległości terenów — z drugiej, nie do pomyślenia.

Istnieje jeszcze cały szereg innych środków, prowadzących do izolacji. Tak np. izolacja może zachodzić w okresie rozmnażania się; na przykład ptaki, nie ograniczone przestrzenią w sprawie zdobywania sobie pożywienia, podczas lęgu przebywają w miejscach odosobnionych;¹²¹⁾ odmienny zaś, np. kolor gruntu może tutaj i zwierzętom nadać odmienne ubarwienie. Jako następstwo podobnej izolacji zjawily się i ptaki przelotne. Wogóle zjawisko izolacji nie zawsze wymaga koniecznie, aby gatunek pochodny bezwzględnie był oddzielony od gatunku rodzimego. Wystarczy już, aby przy rozszerzaniu się gatunku pewien jego odłam porzucił właściwą swoją okolicę, przenosząc się do innej jakiejś pogranicznej miejscowości, gdzie chociaż nowe lecz korzystne dla siebie znalazłby warunki. Jakkolwiek w pasie granicznym musiałyby się zdarzać wypadki krzyżowania, to jednak, na ogół biorąc, otrzymalibyśmy tutaj nowy gatunek, o coraz bardziej wyrazistych cechach.

Dotychczas rozpatrywaliśmy izolację jedynie jako czynnik przedwstępny, który wogóle umożliwia powstawanie nowych gatunków; samego zaś procesu, wytwarzającego nowy gatunek, o ile izolacja nastąpi, dokonywa dobór naturalny.

Nie są jednak wykluczone i takie wypadki, że już izolacya sama przez się może doprowadzić do powstania nowego gatunku¹²²). Jeżeli mianowicie samica zapłodniona znajdzie się w jakiej miejscowości odosobnionej i tutaj zniesie jaja, to potomstwo, które się z nich wylęgnie, nie będzie się różniło od reszty osobników gatunku rodzimego. Gdyby jednak taka ciężarna samica posiadała skutkiem szczególnego zbiegu okoliczności jakieś właściwości indywidualne, to, przekazawszy je potomstwu, wytworzyłaby pokolenie o cechach odrębnych, które nie mogłyby się w następstwie zatrzeć drogą krzyżowania. W taki sposób mogą powstawać nowe gatunki dzięki izolacyi bez pomocy doboru naturalnego.

Nowy gatunek posiadałby nową cechę w stopniu daleko wyższym, gdyby wzmagala się ona coraz bardziej w pokoleniach następnych, gdyby, innemi słowy, w organizmach spoczywała siła, sprawiająca, że raz wytworzone zboczenie potęgowałoby się z pokolenia w pokolenie w tym samym kierunku. Wielokrotnie już zaznaczyliśmy, że przy udziale takiej siły przeistaczanie się gatunków odbywałoby się w tempie daleko szybszem, niż w tym razie, gdyby taki czynnik nie istniał; spróbujemy więc rozstrzygnąć pytanie, czy, rzeczywiście, można stwierdzić działanie podobnej siły.

W rozdziale siódmym, mówiąc o znaczeniu doboru naturalnego, wypowiedzieliśmy przekonanie, że trudno wyobrazić sobie, aby każde niewielkie zboczenie miało już wartość tego rodzaju, iżby lepiej uzbierało do walki o byt. Jeżeli tego nie ma, to jakim sposobem dane zboczenie, nowa jakaś cecha może się utrzymać a nawet i wzmacniać?

Jakim sposobem pierwiastkowy nos słonia mógł się przeistoczyć w trąbę wobec tego, że nawet przy najpomysłniejszej zmianie, która mogła w nim zajść nie był on w stanie spełnić żadnej z tych czynności, które właściwe są trąbie współczesnego słonia?

Cała trudność w tej sprawie byłaby usunięta, gdybyśmy mogli przypuścić, że zboczenia w organizacyi zwierzęcia posiadają dążność do co raz dalszego rozwijania się w tym samym kierunku przez szereg następnych pokoleń. Gdyby więc u jakiego słonia nos okazał się cokolwiek dłuższym, niż u innych przedstawicieli tegoż gatunku, to u potomstwa owego »szczęśliwego« słonia długość nosa byłaby znów większa i, o ileby taka uprzywilejowana rodzina słoni uległa izolacyi, to każde następne pokolenie byłoby obdarzone nosem coraz dłuższym. Musiałaby zaś nadejść wreszcie taka chwila, kiedy nos słonia osiągnąłby dostateczną długość, aby się okazać dla zwierzęcia użytecznym, i wtedy dobór naturalny, posiłkując się tą nową cechą, rozwijałby ją co raz dalej.

Gdyby istniały zboczenia, mające z góry wytknięty kierunek, wtedy moglibyśmy z łatwością rozstrzygnąć i niektóre inne zagadnienia; a w takim razie i znaczenie *amphimixis* wzmoглоby się ogromnie; dzięki jej otrzymywałby osobnik możność rozwijania w sobie nowych cech w wielorakim kierunku i oczywiście przystosowanie się do zewnętrznych warunków byłoby wtedy dla niego znacznie ułatwione.

Za sprawą *amphimixis*, tak potęgujące się jak i słabnące zmiany przelewaneby były na liczne jednostki, wskutek czego pożyteczne własności ulegałyby rozpowszechnieniu, szkodziłe zaś nie osiągałyby aż tak znacznego natężenia, aby posiadacze ich musieli ulegać zagładzie.

Przypuszczenie, że nowe cechy powstają w kierunku, nakreślonym z góry, posiada wiele innych stron dodatnich. Wielu badaczy wprost mniema, że przyjąć tę hipotezę musimy koniecznie, ponieważ bez niej teoria doboru naturalnego nie byłaby w stanie wytłomaczyć pochodzenia gatunków.

Zastanówmy się więc, czy mamy zasadę przyjmować istnienie w przyrodzie dróg z góry nakreślonych dla dokonywających się przemian. Weismann, który, zapewne, najlepiej ze wszystkich badaczy obeznany jest z istotą teorii doboru naturalnego, usiłował rozciągnąć ją także i na komórki roz-

rodce¹²³), twierdząc, że i tutaj już przejawia się wpływ doboru — doboru zawiązków. Mianowicie, dobór ma prowadzić w tym wypadku do tego, aby w komórce zarodkowej utrzymać pewien określony kierunek zmienności.

Wielokrotnie już spotkaliśmy się z tem, że komórki rozrodcze, znajdujące się w gruczołach płciowych zwierzęcia, zawierają małe ciała, które są jakby zawiązkami przyszłych narządów, które w czasie przeobrażania się komórki zarodkowej w zwierzę, zapoczątkowują kształtowanie się poszczególnych części organizmu i przeistaczają się w nie; wobec tego każda część ciała zwierzęcego mieści się już w zarodkowej komórce pod postacią zawiązka¹²⁴).

Cząsteczki zawiązkowe, które Weismann zwie determinantami i pod postacią których kryją się przyszłe części organizmu, składają się oczywiście z materii żyjącej i dlatego muszą się odżywiać. Jako pokarmu używać one mogą tylko tych ciał, które zawarte są w komórce rozrodczej lub też do niej z organizmu przenikają. Ciała te, oczywiście pod postacią cieczy, muszą przepływać dokoła owych determinantów.

W przyrodzie jednak nie odbywa się nic w bezwzględnie jednakowy sposób; płynne te więc odżywcze substancje nie dochodzą równomiernie do wszystkich części komórki zarodkowej, tak, że determinant otrzymać może obfitszy lub słabszy strumień pożywienia. I oto, gdy napływa ku niemu pokarm obficie, gdy jest on odżywiany lepiej, może rozrastać się pomyślnie i nabierać mocy, jak się to zawsze dzieje z materią żyjącą, dobrze odżywianą. Odwrotnie zaś determinant, przypadkiem zaopatrywany w pożywienie przez strumień słabszy, będzie słaby i chudy. Determinant więc, który przypadkowo skutkiem niepomyślnego odżywiania stanie się wątłym, mniej będzie posiadał siły dla wytworzenia odpowiedniego narządu podczas rozwoju zwierzęcia; oczywiście wtedy i sam narząd, przez niego wytworzony, okaże się słabszym; determinant zaś, który w komórce zarodkowej odżywiany jest lepiej, stanie się mocniejszym i mocniejszą też część

ciała w następstwie ze siebie wytworzy. Widzimy więc, że różnice, które dostrzedz można u dzieci jednej matki po ich urodzeniu się, wynikają z przypadkowej różnicy w stopniu odżywiania właściwych komórek jajowych. Gdy komórki jajowe, nie rozwinięte jeszcze, spoczywały w łonie matki, niejednakowy stopień odżywiania różnie oddziaływał na nie, i dlatego powołane w następstwie do pracy czynnej, musiały niejednakowe wytworzyć organizmy. Źródło więc zmienności gatunku spoczywa w przypadkowej różnicy, zachodzącej w odżywianiu komórki rozrodczej.

Każda żyjąca substancja może dokonać pracy tem większej, im jest mocniejszą dzięki lepszemu odżywianiu. Otóż łatwo wyobrazić sobie, że jakiś determinant, który w ciele matki zwiększył swe rozmiary skutkiem obfitszego odżywiania i w rozrodczej komórce dziecka więcej pokarmu ściągnie ku sobie.

Gdy następnie komórka rozrodcza matki dzieli się w celu wytworzenia komórek potomnych, to, jak wiadomo, przy pierwszym podziale komórki jajowej przepoławiają się wszystkie determinanty, ponieważ przedewszystkiem wytworzone być muszą dla potomka komórki rozrodcze, opatrzone we wszystkie cząstki zawiązkowe. Gdy następnie przy dalszych podziałach determinanty zaczynają brać udział w budowie organizmu potomka, niektóre z oddzielonych na początku komórek, mianowicie komórki rozrodcze, zachowują wszystkie swoje determinanty w stanie spoczynku. Przypuśćmy więc, że pewien determinant w ciele matki, odżywiając się lepiej, powiększył swoje rozmiary; wtedy i w zarodkowych komórkach potomka zachowa swą osiągniętą przewagę, ponieważ, zjawiwszy się po podziale komórki w formie połowicznej, musi się rozrosnąć do całości. Skutkiem większych swych rozmiarów zużyje on pożywienia więcej niż inne sąsiednie determinanty, które zachowały dawny swój, niewielki rozmiar; dzięki większej objętości swojej przyciągać on będzie silniej ku sobie soki odżywcze, po komórce zarodkowej krążące,

i znów dzięki temu powiększy się i takim powiększonym okazać się będzie musiał w komórce jajowej pokolenia następnego; tu również, skutkiem odżywiania lepszego nastąpi dalszy jego rozrost; proces ten powtarza się z pokolenia w pokolenie, nasz determinant bez ustanku wzrasta, a jednocześnie z tem powiększać się musi rozmiar i tej części ciała, która z determinanta owego powstaje.

Tak więc wytłumaczyć sobie możemy wytknięty z góry kierunek zmienności gatunku.

Czy rozrost determinanta i odpowiadającej mu części ciała może taką drogą odbywać się bez końca?

Gdyby tak było rzeczywiście, nie posiadalibyśmy ani jednego całkowitego gatunkowego typu, ponieważ wobec tego, że nieprawidłowości w dopływie pokarmu zachodzą we wszystkich miejscach komórki rozrodczej, pewna część niezliczonych determinant musiałaby ciągle się rozrastać, podczas gdy inna część wciążby swoje rozmiary zmniejszała. Wskutek tego i odpowiednie części ciała zwierzęcia ulegałyby ciągłym zmianom we wszelkich kierunkach. Niemożliwą więc byłoby rzecz, aby zwierzęce gatunki w ciągu okresów całych zachowywały tę samą postać, gdyby determinanty ciągłym ulegały zmianom bądź w postępowym, bądź wstecznym kierunku.

Wobec faktów powyższych Weismann przychodzi do wniosku, że substancja zarodkowa posiada możność samodzielnego regulować sprawę odżywiania; znaczy to, że determinant wogóle, otrzymując zbyt silny prąd odżywczy, własną siłą go zmniejsza, poczem i sam słabnąć zaczyna. Podobna samoregulacja ze strony determinantów zapobiega temu, aby każda niewielka bodaj różnica w dopływie pokarmu miała koniecznie oddziaływać na nie w ten lub w inny sposób. Tylko więc w wyjątkowych a rzadkich wypadkach ma determinant do czynienia z tak gwałtownym prądem, że go własną siłą samoregulacji nie może pokonać; w takich razach determinant ulega nieuniknionemu zwiększeniu a wraz z nim powiększa się i narząd przezeń wytwarzany.

Jeżeli powiększenie danego narządu lub części ciała jest dla organizmu korzystne, wtedy właściciel podobnego zбочenia a razem z nim i wzmagający się determinant zostaje przez dobór naturalny podtrzymany — zachowany. Jednostki, wyróżnione w ten sposób, stają się uprzywilejowane i zajmują pierwsze miejsce wśród gatunku. W razie jednak gdy powiększenie jakiejś części ciała okaże się dla organizmu szkodliwym, dane stworzenie ulega zagładzie i w taki sposób dalszy rozwój determinanta zostaje wstrzymany.

Dotąd braliśmy pod uwagę jedynie tylko ilościowe zmiany w determinantach i odpowiednich narządach. Wskutek nierównomiernego odżywiania mogą jednak w determinantach powstawać także jakościowe zmiany, pociągające za sobą w następstwie także zmiany w odpowiednich częściach ciała. Ma to dziać się dzięki temu, że liczne biogeny, zawarte wewnątrz jednego determinanta, rosną niejednakowo, wskutek czego budowa jego zmienia się. Wreszcie wydaje nam się, że dobór zawiązków zarodkowych tłoczy i zjawisko zanikania narządów szczątkowych; posiadają one oczywiście w komórce rozrodczej jedną lub o wiele więcej własnych determinantów ¹²⁵).

Otóż, jeżeli determinanty narządów niezbędnych ulegają zmianom wstecznym, to wraz z danymi zwierzętami giną i one, ponieważ zmniejszenie użytecznych w danym razie narządów nie dozwala zwierzętom tym ostać się w walce o byt; tymczasem zaś dążące do zaniku determinanty narządów bezużytecznych pozostają dzięki temu, że właścicieli takich determinantów dobór naturalny nie tępi wcale.

Niewątpliwie jednak zwiększanie się takich bezużytecznych determinantów dopuszczone tutaj nie będzie. Zwiększające się bowiem determinanty zabierałyby pożywienie determinantom sąsiednim, które skutkiem tego musiałyby się zmniejszać; tymczasem zaś, będąc zawiązkami narządów ważnych i niezbędnych, zmniejszać się one nie mogą. Rozumiemy więc, dlaczego

zmiany postępowe w determinantach narządów nieużytecznych bywają wstrzymywane i dlatego te tylko determinanty zostają tutaj zachowane, których wielkość nie ulega zmianom albo też zmienia się w kierunku zaniku. W rezultacie więc podobne determinanty i wytwarzane przez nie narządy, wciąż uszczuplane, w końcu zanikają.

Oto na czem polega tutaj rola doboru. Determinanty w zarodku walczą do pewnego stopnia o pokarm i gdy który z nich otrzyma przypadkowo więcej pożywienia, staje się większym i lepiej do walki o byt uzbrojonym. Jeżeli zaś się zmniejszy, stopniowo musi uleść zagładzie, ponieważ inne, sąsiednie determinanty zabierają mu będą coraz większe ilości pokarmu.

Zgodnie z teorią powyższą ilość pożywienia w zarodkowych komórkach jest ograniczona; gdyby bowiem była ona niewyczerpaną, to wzrastające determinanty jakiegoś narządu nieużytecznego nie zawadzałyby, nie szkodziłyby wcale determinantom sąsiednim, które i takby otrzymywały pokarm w ilości dostatecznej.

W tych warunkach nie byłoby wcale organów szczątkowych, ponieważ zarówno postępowe, jak i wsteczne zmiany determinantów równoważyłyby się wzajemnie na drodze krzyżowania powszechnego.

Hypotetyczny więc dobór zawiązków zarodkowych w komórkach zarodkowych przypuszcza ograniczoną ilość pożywienia. Na ogół zaś biorąc, każdy determinant musi posiadać własny dopływ pokarmu, w ilości dla wyżywienia swego dostatecznej. Jeżeli więc determinant narządu bezużytecznego staje się z każdym następnym pokoleniem słabszym, cóż się wtedy dzieje z tym strumieniem odżywczym, który go przedtem zasiliał?

Wspominaliśmy, że determinant może wzmacniać się dzięki pożywieniu, zabieranemu sąsiadom, lub, odwrotnie, słabnie, gdy sąsiedzi pokarm jego przywłaszczają sobie. Inaczej mówiąc, sąsiednie determinanty przyciągają ku sobie prąd od-

żywczy od determinantów bezużytecznego narządu, kosztem ich wzrastają, nabierają coraz większej mocy i większych rozmiarów, co występuje na jaw również i w odpowiadających im narządach; czyli więc części ciała, otaczające pewien narząd szczątkowy, powinnyby wedle teorii powyższej rozrastać się nieustannie i odwrotnie na tej samej zasadzie otoczenie pewnego wzrastającego narządu musiałoby wciąż rozmiary swe zmniejszać, przynajmniej o tyle, o ileby na tem nie ucierpiał organizm. W rzeczywistości jednak nic podobnego nie obserwujemy, i dlatego hipoteza doboru zawiązkowego nie może uchodzić za usprawiedliwioną.

Cały szereg uczonych wystąpił z zarzutami przeciwko tej hipotezie¹²⁶⁾; między innemi¹²⁷⁾ dowodzono jako rzeczy najzupełniej przypuszczalnej, że determinant, który powiększył się, otrzymawszy przypadkowo obfitsze pożywienie, natychmiast powróci do rozmiarów pierwotnych, jak tylko ustanie nadmierny dopływ pokarmu. Zupełnie dowolnem jest przypuszczenie, że żywa cząsteczka, a tą właśnie jest determinant — posiada zdolność zachowania wzmoczonej siły, którą zdobyła, dzięki intensywnemu odżywianiu się, nawet i w tym razie, gdy obfitszy dopływ pokarmu ustanie. Gdy np. gimnastyk wzmocni sobie rękę ciągłymi ćwiczeniami, to przecie nie zachowa ona w pełni sił nabytych po zaprzestaniu zwykłych ćwiczeń! Jeżeli więc nawet tak zawiłej budowy utwory, jak np. mięśnie ręki, nie są w stanie zachować, po zarzuceniu odpowiednich ćwiczeń, sił nagromadzonych, to tem mniej będzie to mogła uczynić mała cząstka żywej materii, wystawiona na wszechstronny wpływ pokarmu.

Również nie oparte jest na żadnej podstawie identyfikowanie pojęć wielkości i siły. Wcale nie jest powiedzianem, że determinant, który skutkiem obfitego pokarmu powiększył swoje rozmiary, posiedzie dlatego i większą niż jej sąsiedzi siłę dla dalszego przyciągania ku sobie pokarmu. Mieliśmy zupełne prawo przypuszczać, że determinanty, zmniejsza-

jące się, są właśnie najbardziej »zgłodniałe«. Między wielkością a siłą niema żadnego bezpośredniego związku fizyologicznego¹²⁸).

Do teorii doboru zawiązkowego możemy nawiązać jeszcze całą masę pytań.

Gdzie ma źródło swoje ten nadmiar pożywienia, pokonywany przez samoregulację determinantów i stanowiący istotną przyczynę wszelkiej zmienności? Jak dalece może się determinant rozrastać bez uszczerbku dla swego sąsiada? Dlaczego zmiany, zachodzące w obrębie jednego determinanta na punkcie odżywiania, wywołują w nim zwykle nieznaczne tylko zmiany jakościowe, miast przekształcić go całkowicie?

Porzućmy jednak hipotezę doboru zawiązkowego w tem przeświadczeniu, że trudno jest się z nią pogodzić; jeszcze powrócimy do niej w rozdziale następnym, ale i tam również, choć dla innych względów, będziemy musieli ją odrzucić.

Poszukajmy teraz innych zasad dla zrozumienia tego, że narządy przeistaczają się do pewnego stopnia pod wpływem ciągłych a działających w wytkniętym kierunku zmian i że, osiągnąwszy wartość selekcyjną, rozwijane są przez dobór naturalny w dalszym ciągu.

Niektórzy badacze twierdzą, że pod wpływem czynników zewnętrznych nie tylko dany organizm ulega zmianom w ciągu swego życia, ale że zmienia się, chociaż w słabszym stopniu i jego potomstwo; to ostatnie więc, poddając się dalszemu wpływowi tych samych czynników zewnętrznych, musi się jeszcze bardziej zmienić. W ciągu szeregu pokoleń nie ulegający zmianom, wpływ zewnętrzny musi wywołać coraz głębsze przekształcenie zwierzęcia w określonym kierunku. Podobny prostolinijny kierunek zmienności, powodowany zewnętrznymi wpływami, nazywany jest orthogenezą¹²⁹).

Orthogeneza, oczywiście, stanowi dalszy ciąg teorii Lamarcka, ponieważ zaś odrzuciliśmy ją, możnaby więc

teraz pominąć milczeniem i orthogenezę. Wobec tego jednak że, rozpatrując teorię Lamarcka, zaprzeczaliśmy prawie wyłącznie dziedziczeniu tych tylko zmian, które powstały dzięki czynnościom zwierząt, dzięki własnej ich sile i dążności, wobec tego, powtarzamy, poświęcimy kilka słów i orthogenezie.

Otóż przypuszczano, jakoby na zwierzęta wywierają trwałe wpływy następujące czynniki zewnętrzne: klimat, właściwości gruntu i pożywienie; zgodnie z tem, przez podrażnienie zimna, ma powstawać u zwierząt bujniejsze uwłosienie; drogą dziedziczności przekazuje się ono potomstwu, a ponieważ to ostatnie znajduje się również pod wpływem zimna, więc i jego włosy stają się jeszcze dłuższe; w ten sposób zwierzęta ulegają nieustannej zmianie w pewnym określonym kierunku dopóty, dopóki trwa działanie bodźca. Na poparcie poglądu tego przytaczano, że organizmy na wiele trucizn stają się tem wrażliwsze, im dłużej poddawane są ich działaniu¹³⁰), ale przykład powyższy dowodzi jedynie wzmagania się działania bodźca na pewną jednostkę w ciągu jej życia, ale wcale nie dowodzi, aby to wzmożone działanie przekazywać się miało drogą dziedziczności.

Czyniono pewne doświadczenie¹³¹), które napozór dowodzi, że wpływ bodźców może być dziedziczony; mianowicie, poczwarki jednego z naszych motyli—niedźwiedziówki wystawiano na działanie zimna przy—8° C. Otóż motyle, w które przeobraziły się te poczwarki, posiadały barwę o wiele ciemniejszą, niż zwykle. Gdy jedna para z tych zmienionych motyli wydała potomstwo, które z jajek i dalej w stadium gąsienicy rozwijało się w warunkach zupełnie normalnych, to okazało się, że nowe to pokolenie posiada takie same, jak i rodzice ich, zmiany ubarwienia, chociaż w mniejszym stopniu.

Czyż więc mamy stąd wyprowadzić wniosek, że zmienne dla rodziców warunki temperatury odziedziczone zostały we właściwym znaczeniu przez dzieci? Wcale nie. Możemy przecie przypuścić, że niska temperatura, która się dała

we znaki poczwarkom, przenikła aż do zawartych w nich komórek zarodkowych i, jak w osobiwy sposób pod wpływem zimna zmieniły się skrzydła, tak samo mogły uleść zmianie i determinanty w ich komórkach rozrodczych, zdobywając możność wytworzenia, nawet i w razie ustania zimna, podobnych zmienionych skrzydeł. Wpływy środowiska, jak np. klimatu, mogą w ten sposób nie tylko odbić się na pewnym zwierzęciu, ale też nawskroś je przeniknąć, wywołując zmiany w odpowiednich determinantach¹³²).

Doświadczenie więc powyższe wcale nie dowodzi, aby zmiany spowodowane przez bodziec zewnętrzny w jakiejś części ciała, miały być przez nią samą przekazywane odpowiedniej determinancie; ta ostatnia bowiem może również bezpośrednio ulegać wpływowi danego bodźca. Nie wiemy jednak zupełnie w jakim stopniu i jak często oddziaływa z tej strony środowisko na komórkę rozrodczą i dlatego nie będziemy zatrzymywali się dłużej nad tą teorią, która była dla nas o tyle korzystną, że pozbawiła wyznawców Lamarcka domniemanego punktu oparcia.

Wyjaśnienia, które nam daje hipoteza orthogenetycznego działania stałych bodźców, nie mogą nas zadowolić. Lamarkiści np. powiadają, że wieloryby i bawoły prawie w zupełności utraciły swe uwłosienie skutkiem ciągłego działania wody; u innych znów stworzeń woda wytworzyła jakoby na nabłonku podniebienia tarczki rogowe, jak np. u żółwia, dzióbaka a także u wieloryba. Na to odpowiadamy pytaniem, dlaczego woda nie pozbawiła sierści wydry, bobra, fok i szczurów wodnych i dlaczego nie znajdujemy zrogowaceń na podniebieniu krokodyli, delfinów i innych zwierząt wodnych. Przecież wpływ zewnętrzny pozostaje względem wszystkich zwierząt jednakim! Dlaczego więc reagują nań zwierzęta rozmaicie?

I jeszcze jedno pytanie. Jak daleko sięga wpływ bodźców zewnętrznych? Jeżeli woda wywołuje u pewnych zwierząt zjawienie się na nabłonku podniebienia tarczek rogo-

wych, to powinnyby one wydłużać się do nieskończoności. Również i o małpach powiedzieć możemy, że jeżeli skutkiem siadania powstały u nich tak zwane nagniotki pośladkowe, to powinnyby one stopniowo wzrosnąć do rozmiarów potwornych, o ile wpływ bodźców wciążby je z pokolenia w pokolenie wzmacniał.

Odpowiedziano na to, że każdy organizm oswaja się w końcu z bodźcem, działającym nieustannie i już nie reaguje na niego.

W odpowiedzi tej jednak wyłania się tylko nowa wiadoma.

Na czym to oswojenie polega? Oczywiście na pewnym celowym przystosowaniu się własności organizmu. Ale w jaki sposób rozwinęło się to oswojenie?

I wogóle kiedy zjawia się ono; chyba wtedy, kiedy zwierzę osiągnęło już to, co jest dla niego pożądanem? Ale przecież dla każdego zwierzęcia trwać będzie ten proces inny przeciąg czasu.

Krótko mówiąc, widzimy, że wpływ bodźców zewnętrznych na przekształcanie się ustrojów, może mieć tylko podrzędne znaczenie; rzeczywisty zaś, istotny sprawca zjawiska spoczywa niewątpliwie wewnątrz samego organizmu; i właśnie ta siła wewnętrzna sprawia, że ciało na bodźce zewnętrzne zawsze reaguje w sposób, przynoszący zwierzęciu korzyść: Wszelkie dowodzenia Lamarkistów, a więc i orthogeneza, posilkują się jako punktem wyjścia celowym przystosowywaniem się ustrojów żyjących; a właśnie chodzi o to, aby znaleźć przyrodnicze wytłomaczenie tego zjawiska.

Cały szereg badaczy żywi przekonanie, że pochodzenie gatunków dobozem naturalnym nie da się wytłomaczyć i że nieodzownem jest tutaj przypuszczenie istnienia w organizmach celowej siły wewnętrznej, która je kształtuje. Zanim jednak rozpatrywać będziemy pogląd tych uczonych, chcielibyśmy zatrzymać się jeszcze na pewnej nowo zbu-

dowanej teorii, która, chociaż i nie odrzuca wprost wpływu doboru naturalnego ale nader ogranicza zakres jego działania. Jest to mianowicie teoria mutacji botanika Hugo de Vries¹³³⁾.

De Vries powątpiewa przedewszystkiem o tem, aby współczesny wielopostaciowy świat zwierzęcy miał powstać ze zwykłych zmian — zboczeń i twierdzi przytem, powołując się na sztuczną np. hodowlę zbóż, że zboczenia takie nie bywają dokładnie przekazywane potomstwu; nie są one nigdy od wpływów doboru naturalnego niezawisłe i, jeżeli zaprzestać tylko starannego pielęgnowania, tracą się w bardzo krótkim czasie, a roślina odzyskuje dawną swoją gatunkową postać. Podobnie żadna cecha nie może być tak utrwalona drogą doboru naturalnego, aby, gdy ustanie wpływ jego, mogła się utrzymać jako stała właściwość nowego gatunku.

I z innego jeszcze względu nie można jakoby przypuścić, aby zboczenia, dały doborowi naturalnemu podstawę do wytworzenia współczesnego świata zwierzęcego. Zjawisko zmienności jest samo w sobie ograniczonem; dane zboczenie nie może potęgować się do nieskończoności i co najwyżej wzmacnia się w porównaniu do pierwotnego swego natężenia w dwójnasób. Tak np. odpowiednim doбором buraków, najbogatszych w cukier, podniesiono wprawdzie w znacznym stopniu zawartość cukru w burakach tego gatunku, ale w tej mierze nie zdołano przekroczyć pewnej granicy! Tak samo od roku 1852 nie udało się dalej powiększyć rozmiarów agrestu, jakkolwiek trudno jest dociec, dlaczego nie miałby on osiągnąć¹³⁴⁾ wielkości dyni. Fakty te dowodzą więc, że stopień zmienności ograniczony jest przez jakiś czynnik wewnętrzny.

De Vries z tego wyprowadza wniosek, że zwykle zboczenia nie mogły być przyczyną powstania współczesnych gatunków; gatunki powstały jedynie skutkiem zmian szczególnych, tak zwanych mutacji; znano je oddawna, chociaż występują nader rzadko; cechują się one tem, że orga-

nizm przekształca się gwałtownymi skokami i w wielu jednocześnie kierunkach. Tak np. wśród całej masy roślin¹³⁵⁾, które de Vries hodował, większość podlegała zmianom zwykłym; niektóre jednak osobniki przekształciły się bardzo znacznie, zbaczając pod wieloma względami od pierwotnej gatunkowej postaci. Otóż, gdy de Vries mutacje takie krzyżował, otrzymywał takie same zmienione rośliny tj. mutacje w przeciwieństwie do zwykłych zboczeń przy czystej hodowli utrwały się w potomstwie odrazu.

Otóż gatunki mają być następstwem mutacji! Pod wpływem przyczyn wewnętrznych gatunek rozpada się niespodzianie na wiele innych, które wykazują cały szereg cech nowych a trwałych. Mutacje powstają, nie mając kierunku z góry określonego, są dla organizmu bądź użyteczne, bądź szkodliwe, bądź zgoła bez znaczenia. Dobór naturalny tępi te z nich, które nie zdolne są utrzymać się na widowni życia; na utrwalenie jednak nie wywiera żadnego wpływu, i, nie udoskonalając ich, przyjmuje je takimi, jakimi są — w całej ich rozciągłości.

Podczas więc gdy wedle dotychczasowego poglądu naszego, gatunki powstawały w ten sposób, że każda część danego ustroju w zależności od świata zewnętrznego t. j. przystosowując się do warunków zewnętrznych, przeistaczała się stopniowo i zwolna, wedle ostatniej teorii nowy ustrój gatunkowy, powstawał odrazu, za jednym zamachem. Zastanowiwszy się nad tą teorią, przyznamy rację tym, którzy mutację, jako czynnik, wytwarzający gatunki, odrzucają. Wiemy, że gatunek to tylko złożony owoc zmian przystosowawczych, zmian będących następstwem całego szeregu zboczeń, zjawiających się stopniowo. Skomplikowane zmiany przystosowawcze nie mogą powstawać jako jednorazowe przekształcenie mutacyjne organizmu; coś podobnego przypuszczać, znaczyłoby zbyt wiele liczyć na szczęśliwy zbieg okoliczności. Zjawisko mutacji mogłoby wytworzyć nowe barwy we wszystkich częściach skrzydła motylego, ale czyż

można żądać od przypadku ułożenia tych barw w taki właśnie sposób, aby skrzydło stawało się podobnem do liścia. I nawet w tym razie, jeżeli podobieństwo do liścia w danej chwili nie będzie zupełnem, nie można oczekiwać, aby skutkiem następnej mutacyi było ono doskonalszem, ponieważ teraz znowu ulegnie zmianie zabarwienie wszystkich części; gdyby więc przy tej nowej mutacyi wystąpiły nawet takie barwy, których brakowało poprzednio, to znów te części, które już przedtem miały barwy odpowiednie — właściwe, teraz je mogą utracić. Przypomnijmy sobie nasz przykład z dwudziestoma kostkami. Przypuśćmy, że objaw przystosowania będzie dla nich polegał na tem, aby każda z kostek była zwrócona ku górze szóstką. Potrząśnięcie kubka i przewrócenie go przyrównać można do zjawiska mutacyi; otóż wątpić należy, czy tą drogą chociażby, nie wiem ile razy doświadczenie powtarzać, uda się osiągnąć cel zamierzony; gdybyśmy jednak każdą kostkę wytrząsali z kubka z osobna dopóty, dopóki nie padnie szóstką do góry, i wtedy zostawiali ją w miejscu, to w ten sposób doszlibyśmy do zamierzonego celu. Tak właśnie pojmować należy zjawisko zmienności: przyczem utrwalanie cech nowych przypada w udziale doborowi naturalnemu.

Teoryi de Vriesa zrobiono również i ten zarzut, że mutacje, zrzadka tylko i u niewielu osobników występujące, musiałyby zanikać skutkiem *amphimixis* pomiędzy normalnymi jednostkami a osobnikami, dotkniętymi mutacją. W nadzwyczaj bowiem rzadkich wypadkach, mutacja mogłaby być do tego stopnia pomyślną i połączoną z jakąś chwilą krytyczną dla gatunku, aby wszystkie jednostki, mutacją nie tknięte, miały uleść zagładzie.

Przychodzimy więc do wniosku, że na drodze mutacyi nie mogła powstać współczesna różnokształtność gatunków. Jakżę z drugiej strony wyglądają zarzuty de Vries'a, przeciwko zmienności gatunków?

Słusznie uznano zarzuty jego za nieuzasadnione.

Po pierwsze, drogą sztucznej hodowli, rzeczywiście wytworzono nowe rasy psów i gołębi, które chronione od krzyżowania z formami rodzinnymi, zdołały utrzymać nowe cechy, nie powracając do dawnej swej gatunkowej postaci; wobec tego można przypuszczać, że i zmiany, które wytworzy dobór naturalny, nie zaginą z chwilą, gdy wpływ doboru ustanie; zresztą przypuszczenie takie jest zbyt szkodliwe; wpływ doboru naturalnego nie ustaje nigdy, nawet w stosunku i do tych gatunków, które posiadały wyrazistość zupełną: i tutaj otacza on zwierzęta swą czujną opieką i dalej nad nimi pracuje. Muszą więc formy zmienione, chociażby i istniały w nich dążność do powrotu ku formie pierwotnej, przeistaczać się w końcu w nowe gatunki wobec tego, że dobór naturalny formy wsteczne tępi nieustannie.

Po drugie, jeżeli przy sztucznej hodowli człowiek dochodzi do granicy, której nie mogą przekroczyć jego dalsze usiłowania, to z tego wcale nie wynika, że coś podobnego dzieje się i w naturze.

Hodowlę naszą posuwać możemy tylko do tego punktu, dopóki nie zostanie nadwreżona harmonia, panująca wśród oddzielnych części organizmu; a nie nam przecie nie wiadomo o tem, jakie właśnie części organizmu przy doborze, prowadzonym pod naszym kierunkiem, podlegają wpływowi niezwykłych warunków.

Jeżeli np. usiłujemy doprowadzić ziarna agrestu do wielkości dyni, to dla dopięcia tego z pewnością nie wystarczy, dobierać tylko krzaki, wydające największe owoce. Oczywiście, osiągnięcie takiej olbrzymiej zmiany w owocach musiałoby pociągnąć za sobą zmianę w naczyniach, przeprowadzających wodę i soki, w grubości gałązek i t. d., jednym słowem musiałoby pociągnąć za sobą wielorakie zmiany, o których nie mamy pojęcia i których wywołać nie jesteśmy w stanie. Pomyślny jednak o tych naturalnych potworach bądź z po-

śród pasożytów, bądź z pośród istot, które zamieszkują głębokości morskie, o tych mórz mieszkańcach, których paszcza posiada wprost potworne rozmiary, lub o tych stworach morskich, których olbrzymi żołądek pomieścić może daleko większą od nich samych rybę lub wreszcie o stworzeniach owych, których oczy mieszczą się na bardzo długich a cieniutkich słupkach; wspomnijmy o tych wszystkich niezwykłych ustrojach, a wtedy zrozumiemy, że i na drodze zmienności potęgować mogą się objawy w stopniu nieograniczonym. Nie ulega wątpliwości, że dobór naturalny mógłby potwory największe wytwarzać, gdyby tylko mogły być one ukształtowane zgodnie z warunkami życia i były dostosowane do otaczającego je świata. Warto zresztą zauważyć, że Japończykom udało się dzięki umiejętnej hodowli otrzymać koguty, u których pióra ogonowe doszły do czterometrowej długości.

Przechodzimy teraz do badaczy¹³⁶⁾, którzy rozwój świata organicznego przypisują sile kształtującej, wrodzonej od początku materii żywej. Siła ta zmusza niejako organizmy do przybierania postaci coraz doskonalszej. Wedle poglądów powyższych ustroje żyjące przybrałyby kształty obecne nawet i w tym razie, gdyby okoliczności, z którymi stykały się oraz zmiany geologiczne, zachodzące na powierzchni ziemi, były inne niż w rzeczywistości. Wcale nie dobór naturalny wytwarza gatunki, przystosowując zwierzęta do co raz to nowych warunków, lecz formy zwierzęce kształtować ma owa siła wewnętrzna niezależna zupełnie od wpływów zewnętrznych. Wniosek ten wynika jakoby stąd, że gatunki zwierzęce mają się różnić cechami, które są dla życia zwierząt bez wartości.

Nie mamy potrzeby zajmować się dłużej tą teorią, zbudowaną, jak wiadomo, na gruncie fałszywym. Słyszeliśmy, że gatunek jest przede wszystkim zbiorowiskiem cech przystosowawczych¹³⁷⁾; zmiany zaś, występujące jako rezultat

przystosowania, nie mogą być wywołane przez żadne siły kształtujące, ponieważ — celem ich jest właśnie dostosowanie się do warunków zewnętrznych, którymi kieruje ta mianowicie siła, która powoduje geologiczne zmiany na powierzchni ziemi.

Faktem jest bowiem niezaprzeczonym, że organizmy przekształcają się równolegle do zmian geologicznych, zachodzących na ziemi; wobec tego zaś, że przystosowane są one do coraz to nowego stanu ziemi, siły tu i tam działające, musiałyby zgadzać się ze sobą jak dwa zegary, wyregulowane z całą dokładnością jeden podług drugiego. Ale ponieważ między dwiema siłami temi niema nic wspólnego, moglibyśmy więc ich harmonijne działanie wtedy tylko zrozumieć, gdybyśmy przypuścili istnienie trzeciej jeszcze siły, któraby powyższymi dwiema kierowała. W ten sposób jednak wyrzeklibyśmy się przyrodniczego wytłomaczenia zjawiska.

Jeżeli usiłujemy zjawisko jakieś wytłomaczyć w sposób zadowalający, to musimy je oprzeć na bardziej ogólnem zjawisku, poznanem drogą doświadczalną; nie wolno nam jednak przypuszczać istnienia takich własności, co do których nie mamy pewności, czy je rzeczywiście dane zjawisko posiada. Tymczasem zaś na drodze doświadczalnej możemy poznawać jedynie ciała i ruch, materię i siły, jednym słowem to, co stanowi przedmiot chemii i fizyki.

Ale co znaczy, oprzeć jedno zjawisko na innem, jedno zjawisko sprowadzić do innego? Znaczy to dowieść niezbicie, że pierwsze zjawisko koniecznie musi wynikać z drugiego. Zjawisko, które mamy wytłomaczyć, musi mieć jakąś przyczynę, której działania jest nieuniknionym skutkiem. Wtedy więc naprawdę damy wolne od wszelkich zarzutów wyjaśnienie zjawiska, kiedy dowiedzimy, że jest ono następstwem innego, o którym na drodze doświadczalnej zdobyliśmy przekonanie, że w pewnych znanych warunkach sprowadza ono właśnie takież samo zjawisko.

Tak np. zjawisko świetlne, towarzyszące błyskawicy, tłumaczymy stwierdzonym faktem, że następstwem tarcia jest zjawisko elektryczności, że elektryczność wytwarza świecące iskry i że wreszcie podczas burzy mamy do czynienia z wskazanymi tutaj zjawiskami.

Tak samo w sposób, możliwie wolny od zarzutów, wyjaśnimy zjawiska życiowe, jeżeli je sprowadzimy do procesów fizyko-chemicznych. Zapewne, współczesne wiadomości nasze o życiu są zbyt skąpe, abyśmy byli, rzeczywiście, w stanie dać jego wyjaśnienie, oparte na takiej podstawie. Nasuwa się jednak pytanie, czy wogóle możliwą jest rzeczą procesy życiowe wytłumaczyć na drodze fizyczno-chemicznej i czy w istocie życia nie leży coś takiego, co nie da się ująć w ramy fizyczno-chemiczne.

W tej mierze walczą ze sobą dwa odmienne poglądy: jeden z nich uznaje za możliwe fizyko-chemiczne wytłumaczenie zjawisk życiowych i to jest pogląd, tak zwany, mechanistyczny; pogląd zaś drugi, pogląd witalistyczny możliwości tej przeczy.

Całe dotychczasowe rozważanie nasze wspierało się na mechanistycznym światopoglądzie. Dobór naturalny, którym przeważnie posługiwaliśmy się, był właśnie tym czynnikiem, który umożliwiał nam wytłumaczenie zagadnień życia na drodze mechanistycznej.

Jeżeli bowiem zgodzić się, że powstanie i przemiana gatunków jest dziełem doboru naturalnego, w takim razie dla wytłumaczenia tych procesów nie potrzebujemy żadnych innych sił działających, poza fizyczno-chemicznymi.

Witaliści jednak twierdzą¹³⁸⁾, że dobór naturalny tak samo, jak i wszystkie inne mechanistyczne teorie, nie jest w stanie wytłumaczyć zjawiska życia. Otóż posłuchajmy, jaką to własność organizmów witalizm zasadniczo uważa, za nie dającą się wyjaśnić na drodze fizyczno-chemicznej. Przedewszystkiem witaliści występują z zarzutem, że nie udało się dotąd teoryom mechanistycznym wytłumaczyć

wszystkich zjawisk życiowych li tylko działaniem sił fizyko-chemicznych. Zarzut ten stwierdza wprawdzie, że w chwili obecnej posiadane przez nas wiadomości i środki pomocnicze nie pozwalają nam na mechanistyczne wytłumaczenie procesów życiowych, nie orzeka jednak bynajmniej, by podobne tłumaczenie napotykać miało zawsze, i w przyszłości jakieś zasadnicze trudności. Przeciwnie, dzisiaj już niektóre dane przemawiają za tem, że możliwem jest wyjaśnienie życia zjawiskami mechanistycznymi. Przecież pewne zjawiska z szeregu procesów życiowych, które dotąd uważane były za wynik działania siły życiowej, zostały częściowo sposobem fizyko-chemicznym zanalizowane. Istnieją pewne ciała, które mogą być spotkane jedynie w ustrojach żywych i jednak zdolano wytworzyć je sposobem chemicznym. Z podobnych ciał najbardziej znanym jest mocznik.

Na to odpowiedzieli witaliści, że te właśnie objawy procesów życiowych, które pozwoliły ująć się czysto mechanistycznym sposobem, powinnyby być wyłączone z szeregu istotnych zjawisk życiowych.

Z całą słusnością zwrócono wtedy im uwagę na to, że domagające się rozstrzygnięcia zagadnienie brzmi, jak następuje: czy procesy życiowe dadzą się wytłumaczyć na drodze fizyko-chemicznej? Jeżeli w odpowiedzi na to mówią witaliści, że właśnie cechą zjawisk życiowych jest to, że nie można ich pojmować w sposób fizyko-chemiczny, to oczywiście to, co właśnie ma być dowiedzionem, biorą oni za punkt wyjścia dla siebie, biorą za rzecz dowiedzioną. Zaznaczyłem już poprzednio, że co do najważniejszej części składowej ciał organicznych t. j. co do ciał białkowych, to warunki ich powstania nie są nam znane. Białko żyjące stanowi dla nas zupełną zagadkę. Dlatego też wiadomości nasze, dotyczące materii żyjącej, obecnie są jeszcze zbyt skąpe, abyśmy mogli liczyć na mechanistyczne wytłumaczenie wszystkich procesów życiowych.

Drogą ścisłego badania stwierdzono, że ta sama ilość

energii, którą wraz z pokarmem otrzymuje organizm dojrzały, również i wydziela się z niego podczas czynności życiowych. Cała więc praca organizmu ściśle się stosuje do ilości energii, zawartej w przyjętym przez organizm pokarmie.

Jeżeliby źródło pracy stanowiła tutaj odrębna jakaś siła życiowa, to wprowadzana pod postacią pokarmu energia musiałaby w organizmie, jako zbędna, zanikać.

Prawo zachowania energii spowodowało przekształcenie się witalizmu; w nowej swej postaci zwie się on nowo-witalizmem.

Przyznając na ogół, że i w organizmach zachodzą procesy fizyko-chemiczne, podobnie jak i w świecie nieorganicznym, nowo-witaliści twierdzą, że, podczas gdy świat nieorganiczny nie zna żadnych innych zjawisk prócz mechanicznych, żywe ustroje zależne są od innych jeszcze czynników, obcych naturze martwej.

W rozdziale następnym dowiemy się, jaką jest ta »teleologiczna« forma zależności; tutaj pragniemy jedynie zaznaczyć, że pewien jednolity pogląd na świat organiczny i nieorganiczny, bezwarunkowo posiada przewagę nad owym witalistycznym poglądem, tembardziej, że rzeczywiste fakta spotykamy tylko wśród zjawisk mechanistycznych.

Pojmować żywy ustrój nie nauczą nas i witaliści; oni budzą w nas tylko wątpliwości co do rozwiązalności zagadnienia życia na gruncie mechanistycznym.

Podług witalistów dwie przedewszystkiem własności organizmu nie dają się wytłomaczyć na drodze fizyko-chemicznej; mianowicie jego kształt i jego celowość.

Rzeczywiście, każda istota żywa, nie tylko jako całość ale również i w najdrobniejszych swych częściach posiada pewien kształt.

Postać organizmów, ich kształty odpowiadają pewnym stanom równowagi. Jeżeli zwrócimy się ku najprostszym istotom zwierzęcym, ku najdrobniejszym z pierwotniaków, to w większości wypadków będziemy mieli do czynienia tutaj

z postacią kulistą. Forma kuli związana jest ze stanem równowagi ciał płynnych, a przecie zaródź, jak wiemy, jest cieczą. W ten sposób najniższa istota organiczna postacią swoją przypomina nam kropelkę wody. Kształty innych pierwotniaków, odbiegające od formy kulistej, są następstwem tego, że ciało ich odziane jest błoną, która posiada nie jednakową w różnych swych częściach rozciągliwość i grubość. Kształty więc ustrojów najniższych mogą być rozpatrywane równolegle do form świata nieorganicznego. Ten ostatni zresztą obejmuje między innymi i takie formy, których zrozumienie nastręcza nam o wiele więcej trudności, niż owe pierwotniaki; mianowicie mamy na myśli tutaj formy krystaliczne.

Ale w jaki sposób wytłomaczyć kształty organizmów wyższych?

Dowiedzieliśmy się już, że organizmy te powstały z niższych; przyczem w powstawaniu ich nie brały udziału żadne nadzwyczajne siły; w każdym zaś poszczególnym przypadku występowały nowe organizmy jako rezultat przypadkowego współdziałania pewnych czynników fizyko-chemicznych¹³⁹).

Czy pojęcie zaś przypadku nie jest już samo przez się czemś nie dającym się oprzeć na podstawie mechanicznej?

Przeciwnie — przypadek, w naszym rozumieniu, nie zawiera w sobie żadnego pierwiastku cudowności. Każdy przypadek jest tylko ostatnią wypadkową całego szeregu następujących po sobie przyczyn i skutków, kierowanych przez siły li tylko przyrodzone. Dlatego co do »przypadku«, żywimy to przekonanie, że wytłomaczyć go w sposób fizyko-chemiczny można, a tylko nie możemy odkryć przyczyn, wywołujących go.

Doskonałym przykładem takiego przypadku służy kula, rzucona na podłogę; miejsce zatrzymania się tej kuli zależy od przypadku; miejsca tego nie jesteśmy w stanie przewidzieć, ponieważ rozmaite siły i okoliczności, które w danym

razie oddziaływają na kulę, nie uchwytnie są dla naszego poznania.

Witaliści twierdzą, że organizmy ze swymi zadziwiającymi kształtami nie mogą być dziełem podobnych przypadków; tak samo przypadki, skutkiem których następowały zmiany geologiczne na powierzchni ziemi, nie byłyby w stanie zbudować Parthenonu lub też maszyny parowej. Odpowiedziano im na to, że właściwie mówiąc, i podobne utwory zawdzięczają powstanie swoje przypadkowi. Czyż bowiem James Watt, przystępując do pracy, mógł mieć na myśli maszynę parową? Wcale nie, poprostu przypadkiem zaobserwował on, że pokrywa na kotle uniosła się skutkiem ciśnienia pary i to właśnie naprowadziło go na myśl maszyny. Droga dalszych prób usiłował on uczynioną obserwację zużytkować i oto zaczął również, jak i następcy jego, budować maszyny, coraz bardziej udoskonalając je w ten sposób, że to, co odpowiadało celowi, było zatrzymywane, bezużyteczne zaś odrzucano ¹⁴⁰).

Podobną drogą powstał i grecki styl budowlany. Zupełnie tak samo postępuje dobór naturalny. Zadowolnijmy się więc temi wyjaśnieniami, które on daje nam co do kształtów organizmów wyższych. Lecz może istnienia w żywych ustrojach siły życiowej dowodzi fakt, że organizmy w sposób celowy reagują na bodźce zewnętrzne?

Możnaby przypuszczać, że podobna zupełnie samodzielna siła powinna reagować celowo na wszelkie wpływy, podobnie jak magnes dzięki posiadanej sile przyciąga wszelkie żelazo. Wiadomo nam jest jednak, że siła ta, działająca celowo, często w żywych ustrojach zawodzi. Pełzak np. otacza nieraz zarodki i ziarenko piasku, na drodze spotkane i czas jakiś chowa je w swem ciele zupełnie tak samo, jak czyni to z częstkami pokarmu. Również nie widzimy nieraz celowości w stosunku, wiążącym kwiaty z owadami. Dalej, wiele zwierząt wymarło skutkiem tego, że nie było w stanie zareagować celowo na raptownie zmienione warunki życiowe.

Wogóle dostrzegamy, że zwierzęta o tyle tylko postępują celowo, o ile przebywają w zwykłych dla siebie warunkach. Tak np. podjadek turkuć (*Gryllotalpa vulgaris*), położony na szklanną taflę, zamiast z niej zejść, zagrzebać usiłuje się w niej; pszczoła kłuje człowieka, jakkolwiek to śmierć na nią sprowadza i t. d. Gdyby zwierzętom właściwą była jakaś siła życiowa, niezależna od wpływów zewnętrznych, to w takim razie powinnyby one mieć uzbrojenie na wszelkie przypadki, czego w rzeczywistości nie obserwujemy. Wobec podobnych faktów tembardziej zrozumiałą staje się nasza hipoteza, że celowe zachowanie się zwierząt rozwinęło się stopniowo i odpowiednio do oddziaływających na zwierzęta warunków zewnętrznych ¹⁴¹).

Wiemy z doświadczenia, że materya i siła nie mogą wyłamać się z pod działania całego szeregu przyczyn i skutków; w tym względzie nie znamy żadnego wyjątku; tymczasem na punkcie celowości w ukształtowaniu organizmów spotykamy wiele wyjątków, dowodzących, że niema tutaj żadnego prawa, wrodzonego organizmom.

Już same narządy szczątkowe dowodzą obecnością swoją braku celowości w rozwoju. Ludzkość czułaby się o wiele szczęśliwszą, gdyby pozbawiona była ślepej kieszki! Jak często wreszcie błądzi owa »celowa siła kształtująca« w okresie ontogenezy, wytwarzając kretynów i inne potwory. A wspomnijmy teraz o regeneracji, która z pewnością dla żadnego organizmu nie byłaby bezcelową, a jednak zdolnością do niej w pełni obdarzone zostały tylko nieliczne zwierzęta! Czyżby jedne stworzenia posiadały siłę życiową w stopniu wyższym, aniżeli inne?

I dlaczego one to właśnie zostały uprzywilejowane? Jednem słowem z pojęciem siły życiowej wiąże się tyle nowych zagadnień, że lepiej wyrzeknijmy się jej i to tembardziej, że teoria mechanistyczna ze swoim dobozem naturalnym do podobnych pytań nie dopuszcza zupełnie. W dodatku niedoskonałość przystosowania w organizmach dowodzi właśnie

w sposób, jak najbardziej przekonywający istnienia, doboru naturalnego¹⁴²).

Wreszcie mechanistycznemu pojmowaniu świata uczyniono zarzut¹⁴³), że wszelki rozwój przyjmuje pewien warunek konieczny, który nie daje się wytłumaczyć drogą fizykochemiczną. Warunkiem tym ma być dążność do utrzymania się przy życiu, pragnienie życia; zgodnie z tym poglądem walka o byt nie była organizmom narzucona z zewnątrz, lecz prowadzą ją organizmy z własnej woli; w dalszym ciągu głosi ten sam pogląd, że dobór naturalny niczego by nie dokazał i nie sprowadziłby żadnych udoskonaleń, gdyby istoty żyjące same nie dążyły do tego, aby zachować swój byt zarówno indywidualny, jak i gatunkowy. Podobne zapatrywania musimy odrzucić.

Dążność do utrzymania się przy życiu można zastąpić wyrazami »zmysł samozachowawczy«; oznaczamy przez to jeden z rodzajów instynktu, a, jak wiadomo, nic zupełnie nie sprzeciwia się przypuszczeniu, że instynkty powstały drogą doboru naturalnego. Z pewnością żądza życia i płodzenia potomstwa nie jest czemś, co istniało zawsze; najniższym pierwotniakom jest ona najwidoczniej obcą, ponieważ one woli, pragnienia odżywiania się nie mają; istoty te posuwają się ruchem cieczy, a wszelkie ciała, spotkane po drodze, przedostają się do ich wnętrza.

Jeżeli ciała te dają się strawić, wtedy zużytkowane zostają na budowę ciała; w przeciwnym razie przyjęcie ich przez pierwotniaka okazuje się bezcelowem. Również, gdy najniższe ruchome wodorosty płyną ku słońcu, to bezwarunkowo nie czynią tego skutkiem woli, aby podtrzymać swe życie, lecz pod wpływem tej siły przyciągania, która istnieje w ich ciele, a która pędzi je ku światłu, jako niezbędnemu czynnikowi. Czyż można jeszcze mówić o jakiejś woli ku płodzeniu potomstwa? Widocznem jest bowiem, że pęzalak dlatego tylko się dzieli, że, gdy przyjmie pewną ilość pokarmu, to

rozpada się mniej więcej tak samo, jak para wodna osiada na szybach pod postacią kropel.

Wreszcie nieskończona liczba różnych własności u zwierząt powstała w sposób wyłącznie bierny. Tak np. ubarwienie ochronne. Pod tym względem zachowały się, najzupełniej niezależnie od swej woli, te zwierzęta, które najmniej rzucały się w oczy. Przekonani, że podstawa, na której się opiera powyższa teoria, nie wytrzymuje krytyki, uważamy za zbyt liczne zbijać szczegółowo wnioski, dające się z niej wyciągnąć, i jeżeli wnioski te głoszą, że cząstki zawiązkowe osiągnęły pełny swój rozwój dzięki popędowi do czynu, że działalność woli wytwarza w organizmie pewną dziedziczną predyspozycję, że wreszcie cała organizacja zwierzęcia jest to tylko utrwalona, zastygła działalność jego woli, to tem mniej będziemy mieli w kwestyach tych coś do powiedzenia, że podstawą ich służy teoria Lamarcka, przez nas odrzucona.

Rozdział niniejszy, przekonał nas o wartości doboru naturalnego jako czynnika, umożliwiającego wyrobienie sobie jednolitego a mechanistycznego światopoglądu. Aby w zupełności doniosłość jego ocenić, spróbujemy obecnie wyjaśnić istotę i znaczenie mechanizmu.

ROZDZIAŁ XI.

Mechanistyczny pogląd na świat i granice tego poglądu.

W rozdziale poprzednim dowiedliśmy bezpodstawności usiłowań, wymierzonych przeciwko teorii doboru, możemy więc teraz pogląd nasz streścić w następujących słowach:

Współczesny świat istot, żyjących na naszej planecie, rozwinął się stopniowo w ciągu okresów geologicznych z organizmów najprostszych; te ostatnie zaś powstały z ciał nieorganicznych ziemi.

Rozwój świata organicznego był i jest dziełem doboru naturalnego — czynnika, który podlega ogólnym prawom natury i który dzięki temu pozwala nam w pojmowaniu organizmów trzymać się gruntu mechanistycznego.

Wielokrotnie już zaznaczaliśmy, że dzisiaj, na ogół biorąc, nie wiele da się zarzucić pierwszemu z twierdzeń powyższych, t. j. teorii pochodzenia. Wprawdzie w ostatnich jeszcze czasach ukazała się książka ¹⁴⁴⁾, traktująca o »Bankructwie teorii pochodzenia«; osiã, dokoła której obraca się cała ta książka, jest pewna myśl, która usiłuje, bezskutecznie jednak, dowieść tego bankructwa; mianowicie, autor wskazuje tutaj poszczególne typy zwierzęce, których pochodzenie nie może być ze ścisłością stwierdzone.

Kto jednak czyni podobny zarzut, zapomina, że teoria doboru zasłużyła się z punktu widzenia przyrodniczego i tak już bardzo znacznie; wskazuje ona zasady i przyczyny, dla których przeobrażanie się jednego gatunku na inny wogóle musi być przyjęte za fakt ¹⁴⁵⁾; wiele przykładów przekonywa nas o tem. Dla teorii tej obojętną zupełnie jest rzecz, czy w obecnej chwili dadzą się odnaleźć formy przejściowe w rozwoju jakiegoś typu zwierzęcego; nawet gdyby istniała pewność, że nie uda się nigdy, chociażby w ogólnym zarysie, odtworzyć szeregu przodków zwierząt współczesnych, nawet i w tym wypadku nie byłaby ani na włos zachwiana słuszność teorii doboru. Poszczególne usiłowania w kierunku zbadania drzewa genealogicznego ustrojów zwierzęcych wychodzą poza zakres teorii doboru i, właściwie mówiąc, nie należą już do przyrodoznawstwa, a stanowią przedmiot innej zupełnie nauki — historii.

Pojmiemy to lepiej, gdy wypadnie nam zająć się historyczną stroną teorii pochodzenia.

Otóż książka powyższa bynajmniej nie obala teorii doboru naturalnego, a tembardziej teorii pochodzenia i wskazuje jedynie, że w wielu wypadkach jest rzeczą trudną, często zaś zgoła niemożliwą zbadać genealogię jakiegoś zwierzęcia. Że tak jest w istocie, temu nie przeczył dotąd żaden rozsądny przyrodnik. Zaledwie w bardzo niewielu wypadkach — przypomnimy dla przykładu królika z Porto-Santo — stwierdzono z całą pewnością przeistoczenie się jednego gatunku na inny.

Jest to łatwo zrozumiałem, ponieważ proces takiego przeistoczenia się trwa zbyt długo i odbywa się zbyt powoli, aby człowiek mógł go zaobserwować. Z całym więc spokojem możemy wyznaczyć, że niemożliwą jest dla nas rzeczą wskazać w każdym poszczególnym przypadku wartość jakiegoś zбочenia z punktu widzenia doboru naturalnego; niemożliwą — po prostu dlatego, że nie jesteśmy w stanie wiedzieć, co może dla życia zwierzęcia posiadać wartość. Jeżeli jesteśmy

w takim położeniu wobec zwierząt współczesnych, których warunki życiowe są nam znane, to któż może żądać określenia wartości selekcyjnej tych zboczeń, dzięki którym w dalekiej przeszłości ówczesne gatunki przeistoczyły się w gatunki współczesne. Nie znając bliżej przypadków, jak np. izolacyi, które sprawiły, że dobór zmienił zwierzęta w pewnym określonym kierunku, zupełnie nie możemy powiedzieć, co mianowicie mogło mieć dla danego kierunku wartość selekcyjną. Jedno tylko nie podlega żadnej wątpliwości, a mianowicie to, że takie tylko zboczenie może dla sprawy doboru mieć wartość, które dodatnio wpływa na siły danego zwierzęcia; w tym bowiem razie pociąga ono za sobą wzmożone płodzenie potomstwa, które stopniowo musi sobie drogę torować¹⁴⁶). W każdym razie z powyższego wynika, że musi istnieć niezmienna liczba drobnych zboczeń, wartościowych z punktu widzenia doboru, i że bezzasadnem jest zaprzeczać wogóle wartości doborowej zboczeń.

Przyznajemy, że w przyrodzie wpływ doboru naturalnego nie może być obserwowany bezpośrednio; to jednak nie dowodzi jakichś braków w hipotezie doboru. Istnieje wiele teorii, których prawdziwość nie może być nigdy stwierdzona drogą bezpośredniej obserwacji. Mówią, że zjawisko światła na tem polega, że owe najdrobniejsze cząstki, które wypełniają wszechświat, wprawiane zostają w drganie. Czy jednak w rzeczywistości widział kto kiedykolwiek ten drgający eter? Zupełnie tak samo przedstawia się sprawa z teoriami, usiłującami wytłómaczyć zjawiska elektryczności i magnetyzmu. Wartość teorii przyrodniczych wcale nie zasadza się na tem, aby to, co one głoszą, mogło być bezpośrednio obserwowane; ich dążnością jest oprzeć to wszystko, co wchodzi w ich zakres, na jednej podstawie, ogarnąć wspólnym punktem widzenia i w ten sposób uczynić dla nas zrozumiałą rzeczywistość. Tak jest; dobór naturalny rozciąga panowanie swoje na wszystko, co żyje.

Czy jednak wiedza przyrodnicza jest w stanie wytłómaczyć nam wszystkie zjawiska na świecie?

Badacz, poszukujący wyjaśnienia jakiegoś zjawiska, zapytuje o przyczynę jego, lecz, jeżeli uda mu się tę przyczynę odnaleźć, to wtedy nie wolno mu spocząć na laurach, ponieważ powstaje przed nim pytanie, dociekające przyczyny, z której wynikła przyczyna poprzednia. Gdy uda mu się i tę nową przyczynę odszukać, to i wtedy nie zostanie jeszcze kres osiągnięty; każda bowiem przyczyna jest sama jednocześnie skutkiem przyczyny innej; w badaniu swem nigdy nie dojdziemy do przyczyny ostatecznej, która byłaby tylko przyczyną, a nie skutkiem, nie następstwem czegoś innego. Łańcuch przyczyn i skutków, łańcuch, którego poszczególnymi ogniwami są zjawiska wszechbytu, ciągnie się w nieskończoność.

Tak np. stwierdzono, że przyczyną kruszenia brzegów morskich są fale morza, których przyczyna znów leży we wznoszeniu się poziomu wód morskich, przyczynę zaś tego ostatniego zjawiska stanowi przyciąganie, wywierane przez słońce i księżyc.

Wiedza wciąż postępuje naprzód i coraz to nowe ogniwa tego przyczynowego łańcucha wydobywa na światło dzienne z głębokości tajemniczego oceanu zagadnień wszechbytu. Ale czy nastąpi kiedykolwiek chwila, że łańcuch ten ujrzymy w całości. Nie nastąpi to nigdy, istota bowiem nieskończoności polega na tem, że rozeznąć się w niej nie pozwala ani początkowa, ani końcowa granica.

Wyrazić to możemy jeszcze dobitniej. Odległość ziemi od słońca jest zapewne bardzo znaczna, ale jednak może być wyrażona liczbą określoną; stanowi więc coś skończonego. Otóż jeżeli wejdziemy na krzesło, gdy słońce stoi nad nami w zenicie, to niewątpliwie zbliżymy się ku słońcu; wobec jednak olbrzymiej odległości ziemi od słońca możemy powiedzieć, że to zbliżenie nie ma żadnego znaczenia. Łańcuch zaś przyczynowy wszechbytu jest rzeczywiście nieskończony; choćbyśmy więc

odnaleźli w nim wiele ogniw — przyczyn, to przecież nie zbliżymy się przez to ani na krok do granic nieskończoności. Przyrównany więc do rzeczywistości rezultat naszych badań, cała nasza wiedza jest nietylko nader mała, ale poprostu jest zerem i taką musi pozostać na zawsze¹⁴⁷).

Podobnie badając istotę materii, z której składa się świat cały, natrafiamy na nieskończoność.

Jeżeli zaczniemy jakieś ciało dzielić, to zawsze po każdym nowym podziale znowu otrzymamy ciało, nigdy zaś nie takiego, co mogłoby nam samą istotę tego ciała wyjaśnić. Jest to zupełnie zrozumiałe, ponieważ podzielność stanowi właśnie ogólną cechę ciał i dlatego każda najdrobniejsza nawet cząsteczka, pochodząca z podziału jakiegoś ciała, zawsze tylko ciałem i nigdy niczem innym nie może się okazać.

Dzielić więc ciała możemy do nieskończoności, przy czem procesowi temu nieskończoność towarzyszy w innym jeszcze względzie: żadna cząsteczka ciała nie jest podobna do innej i dlatego drogą podziału materii otrzymujemy nieskończoną różnorodność wśród cząstek podziału. Ale być może, robią nam tu zarzut, że przecież, dzieląc — rozkładając ciała, dochodzimy wkońcu do pierwiastków, które w liczbie 70, wchodzą w skład materii; ostatecznie więc cząstki, na które się ciała rozpadają, nie są nieskończenie różne. Zapewne, ale czy może ktoś nas zapewnić, że atomy, te najdrobniejsze cząstki pierwiastków, nie różnią się wcale między sobą; nikt przecie nigdy pojedynczego atomu nie widział. W każdym razie wiadomo, że, gdy dzielimy jakiś pierwiastek np. złoto, nie otrzymujemy bezwzględnie jednakowych kawałków, ponieważ posiadają one zawsze niejednakowe kształty, rozmaitą wielkość i inne jeszcze odrębne własności. Tembardziej będziemy się o tem przekonywali, im szczegółowiej, o ile się da, z pomocą mikroskopu będziemy cząsteczki te badali. Niewątpliwie cząstki te posiadają wiele wspólnego; nie idzie jednak zatem, aby były jednakie. Jeżeli zaś ktoś powie, że

różnice między niemi są do tego stopnia nieznaczne, że można na te różnice zupełnie nie zwracać uwagi, to wniosek taki wcale nie będzie wynikał z natury rzeczy, lecz będzie przez nas postawiony samowolnie. Z natury bowiem rzeczy nie wynika bynajmniej, aby większą miała posiadać wagę cecha ogólna, niż indywidualna.

Jeżeli ze znacznej odległości patrzymy na parę koni, to nieraz wydaje się nam, że są one do siebie podobne; za zbliżeniem się ich jednak odnajdujemy w nich różne odrębne szczegóły; nie ulega też wątpliwości, że różnice między cząsteczkami pierwiastków, są o wiele większe, niż to mogą dostrzedz nasze słabe oczy.

Któż wreszcie może nam zaręczyć, czy, gdybyśmy dzielić zaczęli atomy, nie otrzymalibyśmy najniespodziewaniej takich produktów podziału, które wogóle nie miałyby już nic wspólnego ze sobą.

Trzeciego rodzaju nieskończoność leży w różnorodności zjawisk i ciał w przyrodzie; przedewszystkiem wiedza, której zadaniem jest świat zbadać, nie jest w stanie opanować materyału, który się przed nią znajduje: niemożliwą jest rzeczą opisać nieskończenie liczne i rozmaite ciała i zjawiska, nie mówiąc już o ich zbadaniu.

Czyż wobec tego stać mamy z założonemi rękami? Czyż, naprawdę niedostępnem na zawsze pozostać ma dla nas poznanie rzeczywistości?

Nie inaczej; duch ludzki nigdy nie zdoła przeniknąć świata w jego rzeczywistym bycie i naprzód musi go uczynić dla siebie dostępnym, musi świat rzeczywisty przybrać w odpowiednie kształty, a wtedy dopiero będzie w stanie go pojąć.

Zrozumienie świata jest celem mechanizmu, celem, do pewnego stopnia, nawet osiągniętym.

Zanim jednak rozpatrzmy, w jaki sposób teoria mechanistyczna rozwiązuje zagadnienia świata, musimy wykazać w całej pełni jedność, która panuje w świecie i wśród organizmów, a bez której teoria powyższa obejść się nie może.

Przedewszystkiem więc musimy usunąć ze sfery życia wszelkie teorie niemechanistyczne.

— — — — —
Poznaliśmy się w rozdziale poprzednim z poglądem, który przeczy przyrównywaniu materii żyjącej do martwej. Szczegółowo dowiedliśmy bezpodstawności teorii, głoszących podobne poglądy; spróbujmy teraz poznać wspólny grunt, na którym się te wszystkie teorie opierają.

Cechą wyróżniającą materię żyjącą ma być dążność do osiągnięcia pewnego celu.

W jajku jakoby drzemie jakaś siła, która od pierwszych chwil rozwoju zaczyna już być czynną i kieruje dalszym rozwojem jajka w ten sposób, że cel ostateczny — pod postacią dorosłego zwierzęcia zostaje osiągnięty. Podobnież i w materii żyjącej, od początku istnienia jej, spoczywała siła, która dążyła do doskonalenia jej i ciągle miała na widoku jeden cel — tworzenie coraz to wyższych form, aż wkońcu, jako koronę działalności swojej, wytworzyła postać ludzką.

Pogląd, przyjmujący, że rozwojem ustrojów żywych kieruje celowość, zwie się teleologicznym.

Oczywiście i teleologiczny punkt widzenia nie wyklucza przyczynowości, nie wyklucza istnienia przyczyn i skutków. Przyczynowość ta jednak nosi tutaj inny charakter, niż w przypadku, powyżej przez nas rozpatrzonym.

Mianowicie tam, przy zwykłym porządku rzeczy przyczyna do pewnego stopnia wysuwa już swój skutek naprzód, przed siebie¹⁴⁸⁾, tak, że przyczyny i skutki następują po sobie aż do nieskończoności, nigdzie nie napotykając celu, pod wpływem którego znajdowałby się łańcuch przyczynowy. To zaś, co mogłoby się nam niekiedy wydać w podobnym łańcuchu końcem czyli celem, jest po prostu zwykłym łańcucha ogniem, za którym w nieprzerwanym szeregu następują inne.

Tak np. ukształtowanie się z jaja ustroju żywego wcale nie jest jakimś punktem kresowym w przyczynowym łańcu-

cha; ten ostatni bowiem i w tym wypadku ma swój ciąg dalszy, bez końca.

Tymczasem przyczynowość teleologiczna uznaje pewien cel; wprawdzie i tutaj odbywa się z nieuniknioną koniecznością następowanie po sobie przyczyny i skutku, lecz dany cel kieruje ku sobie te przyczyny i skutki w ten sposób, aby nie tylko nie być przez nie pominiętym, lecz właśnie, aby przez nie zostać urzeczywistnionym. Zgodnie więc z teleologicznym poglądem, gdy odbywa się rozwój ustroju żywego, ukształtowanie jego jest celem rozwojowego procesu, i cała ontogeneza dąży właśnie ku temu, aby cel ten osiągnąć. Otóż cel, którego niejako uwaga wciąż jest zwrócona na ów przyczynowy łańcuch i który wciąż nadaje mu kierunek, rzeczywiście osiągnięty zostaje jako ostateczny skutek. Już pierwsze przyczyny są jakby wywołane przez to, co dopiero w przyszłości ma stać się faktem dokonanym. Przyczyny w zwykłym pojmowaniu rzeczy, przyczyny, którymi zajmowaliśmy się poprzednio, o tyle tylko mogą jakiś skutek wyrzucić, o ile same są już następstwem jakiegoś działania; w znaczeniu zaś teleologicznem cel występuje w charakterze przyczyny, która naprawdę nie istnieje, bo jeszcze nie została urzeczywistniona.

Już w rozdziale poprzednim dowiedliśmy bezzasadności poglądu, że organizmy usiłują dopiąć pewnych celów. Celem tym ma być możliwie głęboko sięgająca celowość w organizacji ustroju. Tymczasem organa szczątkowe, instynkty fałszywe i różne inne niedoskonałości, występujące w naturze, dowodzą, że nie sama tylko celowość kieruje rozwojem zwierzęcia. A dalej, dlaczego jedno zwierzęta do celu tego tylko dążą, inne zaś osiągną go?

Przypomnijmy sobie np. naczynia krwionośne ptaków i płazów; oczywiście pod względem celowości w budowie serca płazy stoją daleko niżej od ptaków.

W czasie procesu rozwojowego poszczególnych zwierząt, tam, gdzie wydaje się na pozór, że istnieje jakiś cel, kieruje zjawiskiem czynnik mechanistyczny — dobór naturalny.

Przez komórki rozrodcze wytwarzane są w nieprzerwanym szeregu także komórki rozrodcze, a także komórki somatyczne, które dają komórkom rozrodczym schronienie i które stale rozpadają się na substancje nieorganiczne.

Przyczynowy więc łańcuch materii żyjącej wypuszcza niejako z siebie wciąż boczne gałązki; pień, główna łodyga — to życie, ciągnące się dalej bez przerwy; czynność zaś bocznych gałązek wiedzie nas do świata nieorganicznego i tutaj pod postacią zjawisk, właściwych naturze martwej, ciągnie się do nieskończoności.

Jeżeliby celem komórki rozrodczej było wykształcenie żywego ustroju i jeżeli właśnie ten cel pociągałby za sobą, jako urzeczywistnienie swoje — rozwój organizmu, to dlaczegoż tak często w tym względzie spotyka komórkę rozrodczą niepowodzenie? Dlaczego na świat przychodzą potwory? Przede wszystkim zaś dlaczego ten »cel« nie bywa osiągany w pełni, gdy tylko działanie doboru naturalnego ustanie?

Zaiste, zwyrodnienia, zjawiające się skutkiem panmixii, dowodzą najlepiej, że ontogeneza nie ma przed sobą z góry nakreślonego, niezmiennego celu; z chwilą, gdy wpływ doboru naturalnego zostanie przerwany, coraz bardziej, choć nader powoli, psuje się harmonia w rozwoju zwierzęcia i wtedy powstają objawy, z celowością sprzeczne.

Tak np. u kulturalnego człowieka, w porównaniu z braćmi jego, żyjącymi dziko, nieustannie słabnie wzrok i słuch, nieustannie słabnie i siła fizyczna. Dlaczegoż więc w stosunku do niego celowość rozwoju została nagle pozbawioną wpływu?

Panmixia więc wskazuje nam wyraźnie, że rozwojem zwierząt żaden cel nie kieruje. Cel podobny nie może być zależnym od takiego czynnika, jak dobór naturalny, który raczej celowość wyklucza.

W rozwoju człowieka cywilizowanego uderza nas coraz większy brak celowości, a że siły człowieka i wzrok jego nie osłabły jeszcze bardziej, zawdzięczamy tylko tej okoliczności,

że panmixya trwa zbyt krótko, aby mogła wywołać silne objawy zwyrodnienia, a także dzięki temu, że człowiek nie został w zupełności wyjęty z pod wpływu doboru naturalnego: licznej warstwie ludności zbyt wielka niemoc fizyczna albo wzrok zbyt krótki utrudnia zdobycie środków do życia, a tem samem i płodzenie potomstwa.

Z drugiej jednak strony niższe warstwy ludności wzmacniają wciąż swoją krew świeżą stan wyższy, najbardziej osłabiony skutkiem panujących w nim odrębnych stosunków i warunków pracy.

Przedewszystkiem zaś nauka dlatego nie może posługiwać się teleologią, że nie możemy uznać za rzeczywistość przyczyn, które zanim ujawnią się mają już być czynne¹⁴⁹).

Wedle poglądu teleologicznego i dalszy rozwój współczesnego świata żyjącego zmierza ku jakiemuś odległemu celowi i właśnie ten cel daleki wywołuje przekształcanie się świata organicznego. Gdyby rzecz się tak miała, musieliśmy się zupełnie wyrzec naukowego zbadania świata organizmów; nie znając przeszłości, nie moglibyśmy badać owego celu i oczywiście nie byłibyśmy wobec tego w stanie określić, w jaki sposób ów cel kieruje w żywych ustrojach przemianą, a rzeczywista jej przyczyna musiałaby pozostać dla nas tajemnicą.

Dla wszystkich tych względów musimy odrzucić istnienie przyczyn teleologicznych, czyli tak zwanych »*causae finales*«, przyczyn, które w przeciwieństwie do »*causae efficientes*«, działających stopniowo i naprzód, oddziaływać mają wstecz.

Należy to uczynić tembardziej, że mamy wszelką możliwość za czynnik, który na drodze czysto mechanistycznej ukształtował współczesny świat istot organicznych, uznać dobór naturalny.

Wiadomo, że dobór naturalny polega na zasadzie mechanistycznej. Dobór naturalny postępuje tak samo, jak strumień, unoszący piasek; mniejsze kamyczki toczy on dalej,

większe zostawia na miejscu; nieznane nam przypadki, pod postacią pewnych przyczyn i skutków, jednym słowem czynniki niezaprzeczenie mechanistycznej natury rozstrzygają, czy ulega przekształceniu cały gatunek, czy tylko część jego.

Sam dobór naturalny uznany został powszechnie za czynnik czysto mechanistyczny; nie przyznają jednak tego niektórzy¹⁵⁰⁾ podstawom, na których się dobór naturalny opiera. Dowodzą mianowicie, że zboczenia, nie będąc zjawiskiem uniwersalnym, występują nie we wszelkich, lecz tylko w niektórych kierunkach; gdyby bowiem zboczenia nosiły znamię uniwersalności, dlaczego np. w takim razie nie miałyby się udać wyhodować u gołębia ostrogi koguciej. Dłużej zatrzymywać się nad tym zarzutem nie mamy potrzeby, ponieważ odparliśmy go już w rozdziale poprzednim, gdy była mowa o teorii mutacyjnej. U gołębia nie możemy wyhodować ostrogi koguciej przede wszystkim dlatego, że nie wiemy, jakimi odmianami gołębi wypadałoby się nam w tym celu posługiwać. Ze powstające zboczenia nie noszą u poszczególnych gatunków zwierząt cech odrębności, tego dowodzi najlepiej fakt, że w pewnych warunkach zwierzęta, do różnych gromad należące, mogą przybrać taką samą postać. Weźmy dla przykładu objawy pasożytnicze, obserwowane wśród pajaków, raków i robaków¹⁵¹⁾.

Teorii dziedziczności zrobiono zarzut, że zwyczajne zboczenia nie utrzymują się, lecz stale znikają, ustępując miejsca cechom normalnym, dalej zaś zarzucano dziedziczności, że gatunki przechowują cechy obojętne, a nie te, które powstały skutkiem przystosowania. Również i te zarzuty odparliśmy poprzednio.

Dobór więc naturalny również jak i dwa zasadnicze jego założenia mają charakter czysto mechanistyczny; żadne w krytycznem oświeceniu przedstawione argumenty nie przemawiają przeciw temu. Ponieważ przyszliśmy do przekonania, że świat organiczny przekształcił się i wciąż się dalej przekształca pod wpływem doboru naturalnego, na pytanie więc,

czy da się świat organiczny pojąć w sposób czysto mechanistyczny, i czy da się on podciągnąć pod ogólny — jednolity światopogląd, możemy odpowiedzieć twierdząco, jakkolwiek przyznajemy odrazu, że nie wszystkie jeszcze zjawiska życiowe wytłómaczone zostały zadowalająco.

Dobór naturalny pozostaje jedynym czynnikiem, którym się posilkować możemy, chcąc tłómaczyć zjawiska świata organicznego; wszystkie zaś teorye, dodane mu na pomoc, posiadają charakter teleologiczny.

Przedewszystkiem dotyczy to doboru płciowego i mianowicie drugiego punktu tegoż, gdzie jest mowa o dobieraniu sobie małżonków przez samice; rzeczywiście tutaj, przy doborze płciowym oddziałuje cel, mający być osiągnięty dopiero w przyszłości.

Tak np. gdy powstawał u świerszcza domowego (*Gryllus domesticus*) narząd, wydający dźwięki, to, słusznie musimy zapytać, jak się to stało, że te dźwięki odrazu już od pierwszej chwili istnienia swego, wabiły ku sobie samice, które przecież przy wszelkim wogóle odgłosie ratować się zawsze musiały ucieczką? Jeżeli nawet ktoś odrzekłby na to, że samicą, gdy zbliżała się do miejsca, skąd ten dźwięk dochodził, powodowała ciekawość, to nie rozstrzygnąłby jeszcze w ten sposób pytania, dlaczego samice przekładaćby miały grajków, nad ich niemuzykalnych braci. W każdym razie należy przypuścić, że podobne ćwierkanie sprawiało samicom uciechę. W podobny sposób musimy również wytłómaczyć sobie i inne cechy samcze: zdolność pojmowania ich musiała być właściwa samicom przedtem już, zanim się te cechy zjawily; w razie przeciwnym bowiem nie mogłyby te odrębne właściwości samcze już za pierwszym zjawieniem się znajdować wśród samic uznania i zastosowania; należy również zgodzić się, że samice posiadały wrażliwość i na siłę, na potęgowanie się cech charakterystycznych. Cechy więc samcze musiałyby działać wprzód, zanim wystąpią na jaw; znaczy to, że dobór

płciowy w swej najprostszej postaci ma charakter teleologiczny¹⁶²).

Zasada Lamarcka, a wraz z nią i orthogeneza również opiera się na podstawie teleologicznej. Twierdzenie, że pewne narządy osiągają wysoki stopień rozwoju dzięki temu, że dziedziczą się następstwa posiłkowania się tymi narządami, przypuszcza jako konieczny warunek po pierwsze to, że dany ustrój żyjący postępuje z całą świadomością celowo, a po drugie, że w organizmie istnieje już odpowiednie usposobienie.

Gdy zaś posiłkujemy się tego rodzaju tłumaczeniem, że np. ucisk wywołuje u jednych zwierząt zgrubienie skóry, podczas gdy u innych czyni skórę cieńszą, to tem samem obdarzamy organizm zdolnością celowego reagowania i n. b. reagowania w takim kierunku, aby osiągnięty był ten cel, ten rezultat, o wyjaśnienie którego chodzi. W każdym razie zasada Lamarcka przypuszcza w zwierzętach istnienie jakiejś siły, która dąży do pewnego celu; ćwiczenia i wpływy zewnętrzne przychodzą jej jedynie w tej mierze z pomocą.

Trzecią pomocniczą teorię — teorię doboru zawiązkowego również możemy uważać za czynnik teleologiczny. Przedewszystkiem hipoteza zawiązkowego doboru wymaga przypuszczenia, że w zarodku istnieje celowo działająca zdolność samoregulacji, nie dopuszczająca ani zbytniego rozwoju, ani upadku determinantów; głównie zaś przy zmianach ilościowych, zachodzących w odżywianiu determinanta, czynne być muszą siły celowe, zapobiegające nazbyt nierównomiernemu odżywianiu się biogenów, z których determinant składa się, skutkiem bowiem niejednakowego odżywiania się biogenów pewnego determinanta, mają się przecież zmieniać jego własności.

Dlaczego jednak niejednakowy rozrost biogenów, będący następstwem zmian w ilości napływającego pokarmu, nie psuje nigdy harmonii determinanta, jak to bywa przy panmixii.

Przecież harmonia cząstek determinantów powinna by ucierpieć tutaj znacznie więcej, niż owe narządy, stające się gorszymi.

Te ostatnie bowiem nigdy nie bywają wyjęte w zupełności z pod równoważącego wpływu doboru naturalnego; tymczasem różnice w dopływie pokarmu ku determinantom nie podlegają zupełnie działaniu doboru, ponieważ dopiero zboczenia, przez nie wytwarzane, otwierają mu dostęp, tak, że, inaczej mówiąc, dobór naturalny postępuje w tyle poza niemi. Jeżeli mimo to nigdy nie obserwujemy, aby determinanty, przeznaczone na utworzenie np. ptasiego pióra, rozwinęły się w łuski lub inne jakies chybione utwory, to musimy się zgodzić, że i w determinantach działa jakaś siła celowa, która strzeże wśród biogenów harmonii.

— — — — —
Praca nasza nie może jednak ograniczyć się do usunięcia z teorii doboru naturalnego wszelkich teleologicznych pierwiastków, jeżeli pragniemy uzyskać w niej czynnik czysto mechanistyczny; w samą teorię doboru wkradają się nazbyt łatwo teleologiczne wyrażenia i myśli.

My sami w poprzednich dziewięciu rozdziałach nie zawsze byliśmy w naszych wyrażeniach dość ściśli; inaczej jednak być nie mogło, ponieważ, gdybyśmy się nie posługiwali wyrażeniami utartymi, zwykłemi, ucierpiałaby na tem jasność naszego wykładu. Teleologiczne zaś pojęcia o wiele bardziej niż mechanistyczne odpowiadają sposobom myślenia człowieka, który przywykł zawsze dopytywać się o zamiary i cele. Ponieważ jednak tam, gdzie chodziło o rzeczy zasadnicze, posiłkowaliśmy się zawsze pojęciami tylko czysto mechanistycznymi, możemy więc obecnie poprzestać na tem, aby owe nieściśle wyrażenia sprostować.

Przedewszystkiem więc powinniśmy się wyzbyc wyrażenia »celowy«. Z punktu widzenia przyrodniczo-naukowego o żadnych celach nie może być mowy i, jeżeli powiadamy,

że zwierzę jakieś jest zbudowane celowo, to jedynie mamy na myśli, że zwierzę to w stosunku do warunków życiowych danego momentu posiada możność podtrzymania swojego istnienia.

Również musimy z całą oględnością używać wyrażenia »rozwój«; gdy bowiem mówi się o rozwoju świata zwierzęcego, to pomimo woli ciśnie się nam myśl do głowy, że jakieś wyższe formy zwierzęce powstawały z niższych, gdy tymczasem o »wyższych« i »niższych« formach zwierzęcych nie może być mowy w żadnym razie; gdyby było inaczej, musielibyśmy przypuszczać, że w żyjącej materii, od pierwszej chwili jej istnienia, tkwił jakiś czynnik, przetwarzający ją na formy coraz wyższe, a tymczasem podobny pogląd właśnie został już przez nas odrzucony. Wyrażenie: zwierzęta wyższe i niższe może w naszych oczach oznaczać jedynie bardziej zawiłą, lub bardziej prostą budowę zwierzęcia.

Dobór naturalny nie stanowi żadnego czynnika doskonalącego, wytwarzającego formy zwierzęce coraz to wyższe; jedynym udziałem doboru jest, coraz lepiej przystosowywać ustroje zwierzęce do ich otoczenia, ale między zawiłszą budową organizmów i lepszym ich przystosowaniem do warunków zewnętrznych nie ma żadnego związku; poprzednio już zwracaliśmy na to uwagę, że człowiek bynajmniej nie jest przystosowany lepiej do warunków życia, niż jakaś np. bakteria. Z pewnością, z punktu widzenia potrzeb ptaka człowiek uchodzi za istotę nader niedoskonałą.

Gdyby większa zawiłość budowy miała być równoznaczną z lepszym przystosowaniem, musiałby w takim razie dobór naturalny przekształcać budowę wszystkich organizmów na coraz zawiłszą, ponieważ, jakżeśmy rzekli, zadaniem doboru jest przystosowywać wszystkie zwierzęta coraz lepiej. Tymczasem dziś jeszcze w każdej kropli wody żyją pierwotniaki; wiele zaś bardzo »wysoko organizowanych« zwierząt wymarło, choć krewniacy ich, bardziej prostą mający budowę, do dziś dnia przetrwali na świecie.

Być może nawet, że nastąpią czasy, kiedy zwierzęta o budowie wyższej znajdą się w gorszym położeniu od zwierząt »mniej skomplikowanych«, a wtedy dobór naturalny zacznie przekształcać żywe ustroje w ten sposób, że będzie wytwarzał organizmy coraz to prostsze. Zgodnie z poglądem naszym na dalszy los ziemi, rzeczywiście, takie czasy nadejdą. Ilość bowiem wody wciąż będzie na ziemi ubywała i na koniec nastąpi taki dzień, gdy nie starczy jej dla żadnego człowieka, a wtedy pobieleją kości ostatniego z ludzi, wystawione na spiekotę słońca, nie przesłoniętego żadną chmurką. I jednak w kropelkach wody, które ocaleją gdzieś w rozpadlinach skalnych na martwołą zasłanej pustyni, w tych kropelkach utrzymają się w ilości niezmiernej wymoczki.

Ale czasem i dla nich wody zabraknie, a wtedy spoczną one w objęciach śmierci, i tylko jeszcze prostsze od nich ustroje zostaną przy życiu, aż w końcu wszystka substancja żywa wróci do swojej macierzy, t. j. znowu się w martwy kamień zmieni.

Ze dzisiaj spotykamy zwierzęta o różnorodnym stopniu organizacyi, to, jak wiadomo, jest następstwem przypadku, odrębnych warunków izolacyjnych, w które popadły zwierzęta. Nawet tak ważny, najważniejszy w oczach naszych, krok, jak wytworzenie wielokomórkowców, musiał się ograniczyć do pewnej szczególnej przestrzeni; być może, że jakieś pierwotniaki dostały się do wody bieżącej i te z nich, które się razem trzymały, nie tak łatwo mogły ulecieć, zatopieniu, albo też, możnaby przypuścić, że gdy los rzucił je do jakiegoś ubogiego w tlen bagna, to te pierwotniaki, które były związane w jedną gromadę, prędzej mogły zadowolić się małą ilością tlenu. Usiłując rozstrzygnąć podobne zagadnienia, nigdy nie wyjdziemy poza granice fantazyi; nawet i to już musi dla nas zostać tajemnicą, czy tworzenie się wielokomórkowców odbyło się raz tylko, czy też powtarzało się wielokrotnie.

Nie możemy więc uważać doboru naturalnego za siłę, któraby sama przez się tworzyła ustroje o coraz zawilszej budowie, i wogóle doboru naturalnego nie możemy uznać za bezwzględny czynnik doskonalenia i postępu. Z punktu widzenia przyrodniczego jest rzeczą zupełnie nielogiczną twierdzić, że dobór naturalny »ulepsza« zwierzęta. Dualistyczne przeciwstawne pojęcia »dobra« i »zła«, nie mogą znaleźć dla siebie odpowiedniego miejsca w jednolitym poglądzie na świat. Wyraz »ulepsza« miałby wtedy jeszcze pewne znaczenie, gdybyśmy istnienie zwierząt na ziemi uważali za rzecz bardzo cenną. Byłoby to jednak pogląd z gruntu fałszywy; zadaniem badacza-przyrodnika jest tylko obserwować zjawiska w świecie i dociekać ich przyczyn; dla niego nic nie istnieje poza zmianami na świecie. O ulepszeniach ten tylko może mówić, przed którymi oczami unosi się jakiś cel i jakieś dobro. Mechanizm jednak z celami nie ma nic wspólnego.

Nawet i w tym wypadku, gdybyśmy do egzystencji zwierząt mogli przywiązywać pewną wartość, trudno byłoby nam orzec, czy jakieś zmiany, którebyśmy w organizmie dostrzegli, są ulepszeniem. Dobór dopasowuje zwierzęta do warunków, w których się one znajdują w danym momencie, ale nikt powiedzieć nie może, czy warunki te nie ulegną zmianie i czy wtedy nie będą uprzywilejowane właśnie zwierzęta ze zboczeniami, wprost przeciwnymi zboczeniom poprzednim. Jeżeli np. za nastaniem silnych mrozów lepiej uwłosionym zwierzętom uda się pozostać przy życiu, to z tego wcale nie wynika, aby wyhodowanie grubszej sierści miało być dla zwierzęcia ulepszeniem; w tym tylko razie moglibyśmy to przypuszczać, gdyby się niska temperatura miała utrzymać na stałe; w rzeczywistości jednak po okresie zimna może nastąpić podwyższenie temperatury i wtedy właśnie cienkowłose zwierzęta będą cieszyły się względami doboru.

Jeżeli badając ubiegłą historię zwierząt, znajdujemy, że w ciągu długiego okresu czasu dobór wytwarzał gruboszerstne

zwierzęta, ponieważ w rzeczy samej wówczas panowały zimna, to jednak i tam o żadnym ulepszeniu nie mogłoby być mowy. Nie wolno bowiem, gdy rozpatrujemy łańcuch przyczyn i skutków, zwracać uwagi na to, do czego on prowadzi w następstwie; byłby to teleologiczny sposób widzenia.

Każdą zmianę musimy brać jedynie jako skutek działania jakiejś uprzedniej przyczyny, i dlatego w naszych badaniach przeszłości nie wolno uwzględniać chwili obecnej. Podobnie pozbawioną naukowej podstawy byłaby przepowiednia, dotycząca nastania długotrwałych mrozów.

— — — — —
Uwolniona więc od wszelkiego teleologicznego pierwiastku teoria doboru czyni zadość wymaganiom mechanizmu. Obecnie zaś zajmujemy się kwestią poruszoną przedtem, mianowicie spróbujemy zbadać, czy świat może być zadowolającą jasnością pojęty na drodze mechanistycznej, i w jaki sposób mechanizm doprowadzić nas może do tego.

Musimy przede wszystkim zapoznać się ze stosowaną przez mechanizm metodą; ponieważ tą samą metodą posiłkuje się wogóle wiedza przyrodnicza — tylko że tam przeprowadzona jest ona aż do najdrobniejszych szczegółów — poznamy więc przy tej okazji ogólną metodę badań przyrodniczych. W tej mierze trzymać się będziemy kierunku fryburskiego filozofa Henryka Rickerta, który metodę powyższą wyłożył najbardziej szczegółowo¹⁵³).

Poprzednio już przyszliśmy do przekonania, że nieskończoność świata stanowi przyczynę, dla której duch ludzki nie może go pojąć. Spróbujmy wypowiedzieć się w tej sprawie dokładniej.

Gdy przyrodnik zwraca oczy na badany przedmiot, jak tutaj, na świat cały, okazuje się wtedy, jaka mnogość kształtów otacza go zewsząd; nie mogąc sobie z nimi poradzić, musi on wyznać wobec nich swoją niemoc. Różnorodność ciał, będących na świecie, jest bezgraniczna i zupełnie nie pozwala

ogarnąć się wzrokiem. Żaden przedmiot nie jest do drugiego podobny; każdy nosi w sobie jakąś cechę odrębną, tak, że nigdy nie może być w zupełności zastąpiony przez inny. Nie mówiąc już o niezliczonej mnogości gwiazd, człowiek nie jest w stanie nawet wyliczyć tych przedmiotów, które są objęte pewną ograniczoną przestrzenią. Żaden kamień, żadne drzewo nie jest całkowicie podobne do innego, ba, przecież w każdej parze liści z tego samego drzewa zawsze znajdziemy różnicę. Niemożliwą więc zgoda, jak widzimy, jest rzeczą opisanie poszczególnych, przedmiotów istniejących na świecie.

Ale nawet i w tym razie, gdybyśmy się wyrzekli poznania świata w całości i zadowolić się chcieli znajomością szczegółów małej tylko jego części, to i wtedy natrafimy na nieprzewidywane trudności. Każda bowiem najdrobniejsza nawet cząstka świata kryje w sobie taką rozmaitość, że wyrażenie jej liczbą okazuje się wręcz niemożliwością, tembardziej, że im dokładniej jakieś ciało badamy, tem coraz większa rozmaitość szczegółów w nim występuje. Gdy zaczniemy ciało jakieś dzielić na części, natrafiać będziemy na coraz to nowe szczegóły, które przedtem były przed nami ukryte. Weźmy choćby barwy na różnych powierzchniach ciał; ponieważ kolor nie bywa tutaj nigdy jednostajny, więc nawet tych wszystkich odcieni, które dają się dostrzegać na najmniejszej płaszczyźnie, nie będziemy w możności opisać w sposób wyczerpujący.

Nieskończona rozmaitość w przyrodzie nie tylko naukę kępuje w dążności do poznania świata, lecz wogóle uniemożliwiłaby człowiekowi oryentowanie się w świecie, gdyby nie przyszła mu tutaj z pomocą jego mowa. Dzięki mowie bowiem duch ludzki wiele pojedynczych form, istniejących na świecie, zdołał przyswoić sobie, nazywając je tą samą nazwą. Tak np. wszystko, a tak nieskończenie rozmaita ludność ziemi, która w poszczególnych swych przedstawicielach wykazuje tyle indywidualnych różnic, zawarta została w jeden wyraz »czło-

wiek«; podobnie i owe drapieżniki w lesie, z których żaden nie jest do innego podobny, obejmujemy jednym wyrazem »wilk«; tak samo wreszcie postępujemy i z ciałami nieorganicznymi, używając np. wyrazu »żelazo«, dla oznaczenia metalu, którego istniejące kawałki różnią się między sobą wielkością, kształtem, odcieniem koloru i t. d.

Dzięki czemu możliwem się stało takie obejmowanie wspólną nazwą ciał, indywidualnie różnych między sobą? Oto dzięki temu, że przy rozpatrywaniu danych przedmiotów uwzględniane są li tylko cechy, wspólne wszystkim tym przedmiotom, podczas gdy na szczegóły ich indywidualne nie jest zwracana uwaga.

Jeżeli np. cały szereg ciał nazywamy »złotem«, to mamy tutaj na myśli tylko jednakowy u tych wszystkich ciał blask, kolor, ciężar i t. d.; jest zaś zupełnie obojętnem dla nas, że każdy kawałek złota różni się od drugiego wielkością, kształtem, rozmiarami płaszczyzn i. d.

Nauki przyrodnicze prowadzą do pewnego stopnia w dalszym ciągu pracę, przez mowę człowieka podjętą, i one również pewną liczbę ciał łączą w jedną całość; rozpatrując je bowiem, mają na względzie tylko to, co jest w nich wspólnego. Taką drogą przez nauki przyrodnicze wytwarzane są pojęcia przyrodnicze, to znaczy, że z nieskończonej liczby poszczególnych części, świat składających, te, które wykazują pewną wspólność cech, są »pojmovane«, lub raczej »obejmowane« jednym wspólnym mianem¹⁵⁴).

Nauka jednak musi iść jeszcze dalej; obowiązkiem jej jest nadawać używanym pojęciom ściśle określoną formę, tak aby widocznymi były te wspólne cechy, jakie przypuszczać mamy w poszczególnych jednostkach, danem pojęciem objętych. Osiąga się to szeregiem orzeczeń, czyli sądów; pomiędzy tymi ostatnimi i przyrodniczem pojęciem winna panować stała i zupełna zgodność. Naprzykład sąd o pojęciu »dyament«, będzie uwzględniał jego przezroczystość, twar-

dość, współczynnik załamania światła, kąty, pod którymi przecinają się jego płaszczyzny i t. d.

Na utworzeniu podobnych pojęć získano bardzo wiele; dzięki im liczne z tej nieprzejranej mnogości zjawisk mogły być ogarnięte umysłem naszym. Ale liczba tych pojęć jest również niezmierzona; nauki przyrodnicze w połowie tylko dokonałyby swego zadania, gdyby poprzestały na nich. Okazało się koniecznem wytworzyć pojęcia wyższego stopnia, takie pojęcia, któreby jednoczyły w sobie wspólne cechy pewnej liczby pojęć niższych.

Tak np. złoto, srebro, żelazo i inne podobne minerały objęte zostały nazwą metali.

W taki sposób przyrodoznawstwo zatacza coraz szersze kręgi, doszukuje się wspólnych cech w tych pojęciach wyższego stopnia i dalej ujmuje je w nowe a wyższe pojęcia; idąc coraz dalej w tym kierunku, usiłuje nauka wkońcu i tam swoją metodę stosować, gdzie już niemożliwą się staje bezpośrednia obserwacja, którą wspólność pewnych cech moglibyśmy stwierdzić.

Zgodnie z powyższem, mamy przekonanie, że nie tylko owe pierwiastki w liczbie 70 składają się z jednakowych zupełnie atomów, lecz że istnieją dalej praatomy, które się niczem między sobą nie różnią i z których zbudowane są atomy, wchodzące w skład tych 70 pierwiastków.

Odrębność zaś pierwiastków ma być następstwem różnorodnego zgrupowania się tych praatomów w atomach, składających pierwiastki.

W praatomach więc zawarty jest cały świat widzialny; stanowią one to, co wspólnego ma wszystka materya.

Nie tylko ciała, ale i zjawiska w naturze wykazują nieograniczoną różnorodność. Gdy mówimy o »burzach«, to obejmujemy tem pojęciem niezliczoną ilość różnych między sobą zjawisk, uwzględniając to, co w nich jest wspólnego. Nauki przyrodnicze ujmują w formę ogólnych pojęć także i zjawiska, przyczem dobitnie zaznaczają wspólne ich cechy.

Dla wszystkich jednak tego rodzaju pojęć niezbędny jest jeszcze pewien warunek: mianowicie pojęcia te winny być niezależne od przestrzeni i czasu, jeżeli, rzeczywiście, ma być przez nie objęte wszystko to na świecie, co się zdarzyło, zdarza i zdarzać się będzie.

Muszą one mieć powszechne zastosowanie, ponieważ tylko pod tym warunkiem objąć mogą bezgraniczną ilość zjawisk, a właśnie celem wytwarzania pojęć jest opanowanie nieskończoności. Oczywiście, pojęcia nasze wysnuwać możemy tylko z pewnej ograniczonej liczby przykładów, nie mniej przeto niezbędnie wymagamy od nich, aby objęte przez nie były wszystkie podobne zjawiska i aby w ten sposób mogły mieć zastosowanie powszechne.

Pojęcia, wyrażone w formie sądów, dających się zastosować do pewnych zjawisk w każdym czasie, noszą nazwę praw natury. Pojedyncze prawo natury obejmuje niezmierną rozmaitość poszczególnych zjawisk i wyraża to właśnie, co dla ich zrozumienia jest ważnem.

Podobnie do tego, jak pewna liczba pojęć przedmiotowych podporządkowaną bywa ogólniejszemu przedmiotowemu pojęciu, w którym tamte wszystkie się mieszczą, tak samo dzieje się z pojęciami »prawnymi«, t. j. z prawami natury. Wiedza dochodzi tutaj wkońcu do pewnego prawa ostatecznego, którem obejmuje wszystkie zjawiska wszech czasów. Wszystkie inne prawa są tylko jego poszczególnymi wypadkami.

Ostatecznym więc celem, do którego dążą badania przyrodnicze, jest utworzenie pewnego ostatecznego przedmiotowego pojęcia, któreby dotyczyło wszystkich ciał i zdobycie ostatecznego prawa natury, w któreby wszystkie zjawiska zostały ujęte. Z chwilą osiągnięcia tego opanowaną zostaje nieprzejrzana rozmaitość ciał i zjawisk świata. Umysł nasz uwolniony wtedy zostaje od konieczności przyswajania sobie nieskończonego szeregu przyczyn i skutków; mamy jedynie tylko prawo, które panuje nad owym łańcuchem w ca-

łości. Nasz duch nie ma potrzeby zajmować się segregowaniem nieskończonej mnogości ciał i zjawisk (roboty tej zresztą nie byłby on nigdy w stanie dokonać), zaprzęta go jedno tylko ciało i jedno zjawisko. Taką drogą została opanowana bezgraniczność świata.

Obecnie możemy sobie uprzystępnąć ogarnięcie umysłem wszystkich ciał na świecie (bez względu na czas ich istnienia) w ten sposób, że z pojęć ostatecznych tworzymy pewne kombinacje, czyli inaczej mówiąc, możemy wszystkie ciała ująć w formuły liczbowe. Liczby zaś mają to do siebie, że pozwalają się zawsze ogarnąć umysłem, ponieważ obcą im jest ta różnorodność, którą w rzeczywistości widzimy, i wogóle obcem im jest to wszystko, co może podpadać pod zmysły. Nadewszystko ważną jest tu pewność, że w szeregu liczb, choćbyśmy liczenie posunęli jak najdalej, nie napotkamy nigdy nie zasadniczo nowego. Zupełnie jak ciała, tak samo i wszystkie zjawiska wyobrażać możemy liczbami, przedstawiając w odpowiedniej formule ostateczne prawo, które mamy zrozumieć.

Pojmowanie świata w ten sposób staje się o tyle tylko możliwem, o ile te »ostateczne pojęcia«¹⁵⁶⁾ różnią się podstawowo od ciał, nam znanych. Wszystkie znane nam przedmioty podlegają zmianom, przyczem każda taka zmiana składa się z nieprzejrzanego szeregu momentów; te zaś ostateczne pojęcia, które właśnie nie mogą być »nieprzejrzone«, nie mogą oczywiście i żadnym zmianom podlegać. Obok niezmienności muszą one odznaczać się i niezniszczalnością. Oczywiście niepodzielność musi również stanowić ich cechą zasadniczą, ponieważ wszelki podział równoznaczny jest przecie ze zmianą.

Wreszcie jest koniecznem, by co do wielkości i jakości panowało między nimi zupełne podobieństwo. Każde ostateczne pojęcie powinno dawać się zastąpić przez inne bez wywoływania tem jakiegokolwiek najdrobniejszej zmiany; w przeciwnym razie nie nadawałyby się one do formuł liczbowych.

Teorya mechanistyczna dąży do podobnego ideału w pojmowaniu świata¹⁵⁶⁾.

Istnieje tylko jedna rzecz, która jest wszystkim innym wspólna i z której składa się wszystko, istniejące na świecie, mianowicie eter.

Istnieje również tylko jedno prawo, które wszystkich zjawisk dotyczy — ruchy eteru.

Eter jest to coś nieważkiego, co wypełnia całą przestrzeń; składa się on z prostych (nie złożonych) niezmiennych, niepodzielnych i jednakich małych cząstek. Wszystkie zjawiska na świecie, elektryczność, światło i inne są tylko odrębnymi rodzajami ruchu eteru, ba nawet masa, czyli materya jest niczem innem, jak ruchem eteru, praatomu bowiem, z których się wszystkie ciała składają, są to tylko centralne punkty zgęszczenia eteru.

Wiedza więc usiłuje określić poszczególne rodzaje ruchów eteru, przyczem dążeniem jej jest wyrazić liczbami światło, elektryczność, jak również i masę.

Czy będzie kiedykolwiek możliwem posunąć rozkład ciał tak daleko, aby cząsteczki eteru stały się widoczne?

Oczywiście — nie. Nie mówiąc już o tem, że każda cząstka wszelkiego ciała musi być również tylko ciałem, a stać się niematerialnym eterem nie może, to wogóle eter nie posiada w sobie nic z rzeczywistości. Otaczająca nas bowiem rzeczywistość składa się z takich tylko zjawisk, które są podzielne i zmienne i między którymi nie istnieje nigdy zupełne podobieństwo.

Każde chociażby najdrobniejsze ciało posiada swe cechy indywidualne, które tembardziej się uwydatniają, im dokładniej rozpatrywać będziemy to ciało. Tak np. ziarenka piasku, podobne na pozór jedno do drugiego, już, gdy użyjemy lupy, wykazują swe różnice indywidualne. Tymczasem cząsteczki eteru mają być pozbawione wszelkich cech indywidualnych i dlatego są dla naszej wyobraźni zgoła niedostępne. Świat przemawia do nas¹⁵⁷⁾ przez zmysły nasze nieskończoną masą właściwości swoich; ciała zaś, nie posiadającego żadnych

własności (a za takie ciało uważać musimy cząsteczkę eteru), nigdy nie będziemy w stanie wyobrazić sobie. Eter więc jest zaprzeczeniem tej rzeczywistości, na którą patrzymy.

Dowodzono, że, gdy pod kloszem pompy pneumatycznej po usunięciu powietrza pozostaje światło, to wtedy właśnie staje się widoczny drgający eter. Słusznie jednak odpowiedziano na to, że i wtedy nie eter i nie co innego widzimy, lecz tylko co najwyżej światło ¹⁵⁸).

Powiedzieć zatem musimy; niema żadnego eteru, ponieważ na świecie nie istnieje nic, co byłoby pozbawione zupełnie własności.

Eter nie może stać się nigdy przedmiotem badania, lecz stanowi jedynie środek, ułatwiający nam pojmowanie świata.

Przyszliśmy więc do następującego ważnego wniosku: wiedza przyrodnicza nie zapoznaje nas wcale z tą rzeczywistością jaką istnieje. — Rzeczywistość tak, jak istnieje na świecie, nie daje się bezwarunkowo ogarnąć ani żadnemu człowiekowi, ani przez żadną naukę, ponieważ jest nieskończona.

Rzeczywistości więc takiej, jaką jest, wiedza przyrodnicza nie może sobie przyswoić, lecz musi ją przekształcić i uprościć. Tak też i postępuje ona już w początkach dociekań swoich; już pierwsze jej pojęcia nie odpowiadają rzeczywistości, lecz tylko za taką ją uchodzą; dzieje się to w ten sposób, że pominięte tu zostają indywidualne cechy poszczególnych jednostek.

Tego rodzaju przekształcanie rzeczywistości w celu uprzystępnienia jej posuwa się wciąż dalej, i im pojęcia do wyższej kategorii należą, tem więcej zatracają szczegółów indywidualnych, a równomiernie z tem i wiedza coraz bardziej oddala się od tej rzeczywistości, co na zmysły nasze oddziaływa. Ostateczne więc pojęcie, którem wszystko istniejące ma zostać objęte, nie może zachować już ani jednego szczegółu indywidualnego i dlatego nie może mieć nic z rze-

czywistością wspólnego. To ostateczne pojęcie, pozbawione wszelkiej realności, jest jedynym i nieodzownym środkiem, dzięki któremu możemy świat w całości zrozumieć.

Nauki przyrodnicze, zajmując się ciałami, dostosowują do nich swe pojęcia; wszystko zaś niematerialne jest oczywiście z pojęć przyrodniczych wykluczone. Tak więc żadnej wspólności z naukami przyrodniczymi nie mają zjawiska psychiczne, duchowe; obserwacya bowiem ciał i zjawisk fizycznych nie wyjaśnia nam bynajmniej procesów psychicznych: za pośrednictwem materji możemy osiągnąć wyjaśnienie tylko zjawisk materialnych. Wiedza przyrodnicza nigdy nie będzie w stanie wytłómaczyć nam, w jaki sposób powstają najprostsze uczucia.

Nawet i w tym razie, gdybyśmy na mechanikę mózgu zdobyli ścisły pogląd, gdybyśmy się dowiedzieli, jakiego rodzaju ruchy wykonywane są przez atomy wtedy, gdy doznajemy wszelkich uczuć pożądania i bólu, nawet i w tym razie, powtarzamy, nie zaobserwowalibyśmy nic innego, jak ruchy ciał i ich zderzenia. Zapewne, uczucia nasze związane są z tymi objawami, lecz te ostatnie nie pouczają nas wcale o tem, w jaki sposób uczucia powstają i co ich stanowi istotę. Uczucia same, jako coś niematerialnego, zupełnie się z pod obserwacyi naszej wymykają ¹⁵⁹).

Procesy duchowe stanowią przedmiot psychologii; występują one również w nieprzejrzaney różnorodności. Nikt nie jest w stanie odtworzyć wszystkich radości i bólów, wszystkich wyobrażeń i sądów. Każde zjawisko duchowe ma pewien okres trwania i dlatego możemy rozróżniać w nim nieskończony szereg rozmaitych momentów.

Aby tę różnaitość opanować i psychologia wytwarza pojęcia, obejmujące to, co różne zjawiska psychiczne posiadają wspólnego. Psychologia dąży do tego, aby odnaleźć pierwiastki, najprostsze składniki życia duchowego,

z których przypuszczalnie tworzą się wszystkie zjawiska psychiczne. Za pierwiastki te uznano¹⁶⁰⁾ »uczucia«, z których powstawać mają zarówno wola, jak i wyobrażenia, jednym słowem wszystkie zjawiska psychiczne. Na drodze doświadczalnej jednak nie możemy zdobyć żadnej wiadomości o »uczuciach«, z których powstawać mają tak różnorodne zjawiska, jak wola i wyobrażenia. Dlatego też uczucia, pojmowane w sposób powyższy, uważamy, podobnie do cząstek eteru, tylko za pomocnicze pojęcia w naukach.

Widzieliśmy, że mechanizm, dążący do tego, aby świat uczynić zrozumiałym, rzeczywiście cel swój osiągnął. Psychologia również usiłuje rozstrzygnąć w podobny sposób swoje zagadnienia; będąc jednak nauką zbyt młodą, nie osiągnęła ani w części tak znacznych rezultatów, jak wiedza przyrodnicza. Należy teraz zapytać, czy nie byłoby rzeczą możliwą i ostateczne pojęcia obydwóch światów zjednoczyć i w ten sposób osiągnąć rzeczywistą jedność poznania.

Odrzuciliśmy pogląd materyalistów, uznających zjawiska psychiczne za przedmiot, podlegający badaniom nauk fizycznych. A może byłoby słusznem odwrotne twierdzenie? Może treścią świata fizycznego są zjawiska psychiczne?

Każdy, kto nad zagadnieniami podobnemi jeszcze nie rozmyślał, uzna już samo pytanie to za bezmyślne. Przywykliśmy bowiem świat, który nas otacza, uważać za coś egzystującego zupełnie niezależnie od nas. A jednak rzecz się ma inaczej. Wszystko, co wiemy o świecie fizycznym, doszło do naszej świadomości za pośrednictwem naszych zmysłów. To wszystko, co się do nas dostaje przez zmysły, są to jedynie uczucia, i nic innego.

Różne własności, z których składa się całkowity obraz pewnego ciała, są niczem innym, jak tylko odpowiednią liczbą naszych własnych uczuć. Kawałek złota, wydaje nam się ciałem; a jednak to, co się nań składa, są to uczucia żółtej barwy, twardości, ciężaru, zimna i t. d.¹⁶¹⁾

Tak samo dzieje się ze wszystkimi ciałami. Dlatego też ludzie, którym brak jakiegoś zmysłu, zupełnie inaczej, niż my, sobie świat przedstawiają i, gdyby dzięki jakiejś operacji, odzyskali zmysł brakujący, to zmysłem tym nie mogliby rozpoznawać otaczającego świata.

Tak np. ślepy, któremu wzrok zostanie przywrócony, wtedy dopiero rozpozna znajome ciało, kiedy się go dotknie.

Uczucia pouczają nas o świecie zewnętrznym wtedy, gdy przechodzą do naszej świadomości. Często się zdarza, że ktoś, mając przed sobą zegarek, nie dostrzega położenia wskazówki, lub też wpatrzony w jakiś przedmiot, nie zauważy jego obecności. Podczas snu, świat wogóle przestaje dla nas istnieć. Jeżeli inni ludzie potwierdzają mi, że w czasie mego snu świat istniał bez przerwy, to i wtedy ich ruchy i mowa nie innego we mnie nie budzą, jak tylko pewne uczucia, przyczem są one wiadome mi o tyle tylko, o ile doszły do mojej świadomości. Ba, nawet moje własne ciało daje mi się poznać tylko przez proces uświadamienia i po prostu nie istnieje dla mnie wtedy, gdy nie jestem świadomy tego, że czuję.

Nie istnieje w całym świecie żaden byt, żadna rzeczywistość, którąbyśmy mogli przeciwstawić naszej własnej świadomości. Wogóle nie istnieje nic poza tem, co stanowi treść naszej świadomości. Jest to prawda, prawda niewzruszona, będąca wieczną i niezmienną podstawą wciąż walącego się gmachu teoryj, które pragną doprowadzić do poznania. Wszystko, czego doświadczamy i co przeżywamy, co widzimy i co odczuwamy, wszystko to są zjawiska pewnej świadomości.

Nie miejsce jest tutaj na rozstrzyganie pytania, czy uświadamiające nas procesy pokazują nam świat zewnętrzny ściśle takim, jakim on jest w rzeczywistości, czy też ów rzeczywisty świat fizyczny, owa »rzecz sama w sobie«, jest czemś innym zupełnie, niż wogóle możemy ją sobie wyobrazić, czy bez uja-

wnienia samej siebie nie wywołuje ona w nas tylko procesu uświadamiającego.

Nie będziemy również rozstrzygali pytania, czy zjawiska świadomości nie bywają wytwarzane przez inne uświadomione już zjawiska, którym nie odpowiada żaden świat zewnętrzny i przyczyny, których i skutki spoczywają w naszym własnym sposobie myślenia. Wszystkie podobne kwestye doprowadziłyby nas do sporów bez końca; wszczęliśmy je zaś dlatego, tylko, aby przekonać się, czy mechanizm da się pogodzić z nauką psychologii, lub czy nie służy jej nawet za podstawę.

W żadnym razie zgodzić się z tem nie można. Zapewne, świat fizyczny jest to pewne zjawisko świadomości, ale w równej mierze możemy powiedzieć to samo o procesach psychicznych. Wytlómaczyć to sobie można w sposób następujący ¹⁶².

Cały świat fizyczny możemy uznać jako jedynie treść naszej świadomości, przyczem świadomość jest tutaj do pewnego stopnia podmiotem dla którego wszelkie ciała odgrywają rolę przedmiotu — obiektu; znaczy to, że ciała są to przedmioty, które winny być poznane, świadomość zaś jest samym czynnikiem poznającym. Ale świadomość moja pozwala mi poznawać nie tylko ciała, będące poza obrębem mego własnego ciała, lecz również i to ciało, i ono bowiem również może służyć za przedmiot, poznawamy przeze mnie. Działalność jednak tego rozpoznającego podmiotu nie kończy się na tem. Całe moje życie duchowe, wszystkie zachodzące we mnie procesy psychiczne mogą być przedmiotem rozpoznającego działania świadomości; bez tego psychologia wogóle byłaby nie do pomyślenia; boć przecie musi ona posiadać przedmiot badania. A więc, świadomością objęty jest nie tylko cały świat fizyczny, lecz również i całe życie duchowe; rozpoznający ten czynnik nie związany jest z żadną osobowością.

Oczywiście nie jesteśmy w stanie wyobrazić sobie, aby ten wszystko ogarniający i od osoby niezależny czynnik, skupiający w sobie cały byt, występował samoistnie; bądź co

bądź zmuszeni jesteśmy wiązać go z częścią naszego życia duchowego.

Z tego względu więc możnaby w danym razie uznać psychologię za gałąź wiedzy, stojącą wyżej od nauk przyrodniczych. Za tem przemawia zresztą tylko jedna okoliczność, nie jesteśmy w stanie całej sfery życia duchowego ryczałtowo uczynić przedmiotem badania przyrodniczego. Zostawmy jednak lepiej te zawile kwestye na boku.

Przyszliśmy zatem do przekonania, że rzeczywistość, że wszelki byt obejmuje dwa światy, zupełnie odrębne: świat fizyczny i życie psychiczne — naturę i ducha. Obadwa te światy mogą być przedmiotem badań ze strony nauki i do obydwóch zastosowaną być może metoda naukowa, która nieprzejrzaną różnorodność przedmiotów opanować pozwala w ten sposób, że wiele przedmiotów łączy w jedno pojęcie, obejmujące to, co jest w nich wspólnego. Ponieważ obiedwie nauki, dążąc do tego samego celu, wytwarzają coraz szersze pojęcia, każda z nich dochodzi w końcu do pojęcia, stojącego ponad wszystkimi innemi; dla świata fizycznego tem pojęciem ostatecznem jest eter, dla życia zaś duchowego — uczucia. Są to ostatnie cegły, które do zbudowanego gmachu wkłada psychologia i przyrodoznawstwo; teraz pozostaje im jeszcze olbrzymia praca przygotowania właściwych systemów i przeprowadzenia ich w szczegółach. Już nowej gałęzi wiedzy zadaniem jest obadwa ostateczne pojęcia jasno wyłożyć i zjednoczyć tak, aby, nie bacząc na kontrast między ciałem i duszą, ujednolacić pojmowanie rzeczywistości. Świadomość jest tem, w czem mieści się wszelki byt — świat fizyczny i życie duchowe — obie te dziedziny mogą być pomyślane tylko jako zjawiska uświadomienia. W świadomości dana jest nam pewna jednolitość i w niej też uzyskaliśmy sposób widzenia czysto „monistyczny“. Świadomość jednak, wiodąca nas do poznania wszystkiego, nie może stać się nigdy przedmiotem wiedzy doświadczalnej i, jeżeli pragniemy zająć się

nią, wypada porzucić metodę przyrodoznawczą i zwrócić się ku teorii poznania. Jest to najwyższa i ostatnia gałąź wiedzy; stanowi ona podstawę dla wszelkich teorii, dążących do zrozumienia rzeczywistości. Ze mamy drogę ku niej wskazaną — nieśmiertelna to zasługa królewieckiego myśliciela — Emanuela Kanta.

ROZDZIAŁ XII.

Przyroda, historia i nauka moralności.

Świat nieskończenie wielki nie daje się ogarnąć wzrokiem; żadna nauka nie zdoła go nigdy opisać. Nauki przyrodnicze również niczegoby nie dokonały, gdyby praca ich zawsze skierowana była tylko ku opisowi i przedstawieniu świata. Do pewnej znajomości świata mogły one stale dążyć jedynie drogą przekształcania i takiego uproszczania rzeczywistości, przez które stawała się ona dla ducha ludzkiego dostępną. Wyowiedzieliśmy zdanie, że, z jednej strony, rzeczywistość jest ukształtowana w sposób nieskończenie różnorodny i, z drugiej strony, teoria przyrodnicza stoi tem wyżej, im jest prostsza; wynika więc stąd oczywiście, że teoria przyrodnicza jest tem doskonalszą, im mniej odzwierciadla w pojęciach swoich rzeczywistość ¹⁶³).

Twierdzenie to bezwarunkowo nie może i nie powinno uwłaczać znaczeniu i bezstronności nauk przyrodniczych. Wprawdzie przyrodoznawcze pojęcia zupełnie nie dają nam odbicia rzeczywistości, nie mniej przeto znajdują się w najściślejszym z nią związku. O dyletanckiej dowolności w naukach przyrodniczych dlatego nie może być mowy, że pojęcia jej posiadają znaczenie powszechne. Bezwarunkowo więc pojęcia przyrodoznawcze są prawdziwe; nie dlatego je-

dnak, aby miały rzeczywistość przedstawiać, lecz dlatego, że za takową uchodzą¹⁶⁴).

Ale jak się to dzieje, że nie dla każdego człowieka jest samo przez się zrozumiałem, że jednostka i pojęcie o niej to nie jest to samo? Dlaczego wielu ludzi mniema, że np. pojęciu »wilka« odpowiada coś rzeczywistego, pomimo iż pojęcie »wilka« utworzone zostało w ten sposób, że duch ludzki rzeczywistość przerobił, aby mózż ją objąć?

Przedewszystkiem przyczyną zjawiska tego są zmysły człowieka, które posiadają zbyt słabe zdolności rozpoznawcze. Z oddalenia przedmioty wydają nam się często jednakowymi, a nawet, gdy je oglądamy z bliższej odległości, rzucają nam się w oczy tylko ich cechy wspólne, szczegóły zaś indywidualne dopiero wtedy stają się dla nas widocznymi, gdy na te przedmioty patrzymy zupełnie zbliżka. Liczne zaś ciała, jak np. ziarnka piasku, nawet oglądane szczegółowo, wydają się nam jednakimi i dopiero wtedy, gdy użyjemy lupy albo mikroskopu, dostrzegamy między nimi różnice. Co się zaś tyczy tego, że zmysły nasze przedewszystkiem dostrzegają cechy wspólne i że rozum nasz również przedewszystkiem zwraca uwagę na to, co wspólnego posiadają otaczające go ciała, to już jest właściwość, która najwidoczniej rozwinęła się w ludziach dzięki doborowi naturalnemu. W jaki bowiem sposób moglibyśmy wogóle oryentować się na świecie, gdyby każdy poszczególny przedmiot wydawał się nam czymś osobliwym i posiadał swoją odrębną nazwę? Prostu już wskutek opisywania i wyliczania tylu przedmiotów nie moglibyśmy się nigdy z nikim porozumieć; nikt nie mógłby żadną miarą pojąć, o jakim przedmiocie mówimy, gdybyśmy nie mieli możności dołączyć przedmiotu tego do szeregu innych, znanych każdemu ze względu na wspólne im cechy. Gdyby nie wyrazy, mające ogólne znaczenie, żaden język nie mógłby istnieć¹⁶⁵).

Wogóle musimy przyjść do przekonania, że ośrodek nerwowy, przyjmujący wrażenia zmysłowe, był i u zwierząt

od początku ukształtowany w ten sposób, że przedewszystkiem odczuwał cechy wspólne, szczegóły powszechne.

Niewątpliwie i u lisa istnieje już pojęcie »zajaca« i »człowieka«; w przeciwnym bowiem razie, nie wiedziałby on, na kogo należy czatować, a kogo się wystrzegać. Gdyby każda rzecz wydawała mu się odmienną i szczególną, każda byłaby dla niego czemś nowem, i oczywiście nie wiedziałby on, jakie wobec niej zająć stanowisko.

Im życie zwierzęcia ma przebieg prostszy, tem niżej stoją jego zmysły i tem szerszego zakresu są pojęcia, przez nie obejmowane. Dla żaby istnieją tylko przedmioty »ruchome« i »nieruchome«; wśród pierwszych »wielkie« i »małe«, przy czem »wielkiego« ona unika, napada zaś na »małe«.

Wykształcenie zmysłów zwierzęcia znajduje się zawsze w związku z życiem ich posiadacza; istnieją zwierzęta, których zmysły lepiej rozróżnić mogą szczegóły indywidualne, niż to uczynić może odpowiedni zmysł człowieka; weźmy dla przykładu zmysł węchu u psów. Na ogół biorąc, zwierzęta rozpoznają rzeczywistość, posiadającą wszędzie cechy indywidualne, tem lepiej, im wyżej są rozwinięte ich zmysły. Człowiek obmyślił w dodatku pewne sposoby dla wzmocnienia swych zmysłów, jak np. instrumenty optyczne, pozwalające mu dostrzegać odrębności nawet w ciałach nader drobnych.

Sposób jednak zapatrywania się człowieka na rzeczy jest taki, że bliższe mu są pojęcia ogólne, niżeli szczegóły, ponieważ zmysły jego uzdolnione są do przyswajania sobie pierwszych; jedynie istotnem wydaje się człowiekowi to, co jest ogólne — powszechne, i ponieważ wiedza przyrodnicza wypływa z tego, co stanowi właściwą treść wrażeń zmysłowych, uważa więc on ją za najbardziej naturalną ze wszystkich gałęzi wiedzy.

Aby człowiek mógł się oryentować w świecie, rozmaite przedmioty muszą być łączone w szeregi na zasadzie cech wspólnych i oznaczane pewną wspólną nazwą. Ponieważ w większości wypadków szczegóły indywidualne przedmiotów nie

budzą w nas głębszego zainteresowania, nie posiadając dla naszego życia żadnego znaczenia, więc też wogóle przedmioty noszą nazwy tylko gatunkowe, a nie indywidualne, nie własne. Dlatego, gdy mówimy o pojedynczym przedmiocie, możemy użyć tylko nazwy gatunkowej¹⁶⁶); skoro pomyślimy np. o nazwie »wilk«, to wydaje nam się, że nazwa ta i objęte przez nią pojęcie są identyczne z pojmowanym osobnikiem,

Istnieją jednak na świecie i takie przedmioty, które same jako indywidua posiadają dla nas pewne znaczenie; wprawdzie i one noszą nazwy gatunkowe, ale poza tem mają także i imiona własne, z czego staje się widocznem, że pojęcia nie dają nam całkowitego odbicia jednostek, że te ostatnie posiadają jeszcze coś ponad to, co zawarte jest w odpowiednim pojęciu.

Coś podobnego spotykamy przede wszystkim wśród ludzi. Niechaj np. spróbuje ktoś indywidualność Goethego wyrazić pojęciem »poeta« albo wprost pojęciem »człowiek«; zobaczmy wtedy, że pojęcia te nie dają nam obrazu wielkiego Frankfurtczyka, ponieważ to właśnie, co Goethego czyni Goethem, nie wchodzi w zakres tych pojęć.

W rzeczywistości jednak zastąpienie wyrazu »Goethe« pojęciem »poeta«, jest niczem innem, jak zastosowaniem pojęcia »wilk« do oznaczenia jakiegoś pojedynczego wilka, lub użyciem odpowiednich pojęć, gdy mówimy o pewnej roślinie albo o pewnym kawałku złota. Zresztą i wśród kamieni, na przykład, istnieją takie, których indywidualność bywa brana pod uwagę; mamy na myśli tutaj znane dyamenty; Orłow, Gwiazda południa i Kohinur. Oczywiście, pojęcie ogólne w tym razie nie zupełnie odpowiada danemu indywiduum.

Pojęcia same przez się nie mogą być widzialne, ponieważ nie dają nam obrazu rzeczywistości, my jednak dopatrujemy się w nich rzeczywistości, i stąd powstaje złudzenie ich widzialności. Kiedy mowa o wilkach, mimo woli zawsze wyobrażamy sobie pewnego określonego wilka; tak samo, gdy powiedzą nam »człowiek«, to staje nam przed oczami indywiduum, wzrostu mniej więcej średniego, z pro-

stym nosem i innemi określonymi cechami, gdyż nawet na rysunku odtwarzamy podobne »pojęcia« zupełnie wyrażne. Rzeczywistość więc zawsze się wciska w najciaśniej-sze — najniższe pojęcia; w mniejszym już stopniu dzieje się to wtedy, gdy chodzi o pojęcia szersze, rozleglejsze; być może, trudnoby było wyobrazić sobie »kręgowca« a nawet zgoła niemożliwe, gdyby ktoś nigdy jeszcze kręgowca nie widział. A niechaj teraz spróbuje kto dojrzeć w swej myśli »zwierzę« tak, aby nie pomyślał przytem o szczególnych cechach pierwotniaków, robaków, owadów, ptaków i innych ustrojów zwierzęcych.

Widzimy więc, że pojęcia tem więcej tracą ze swej widzialności, im bardziej oddalają się od rzeczywistości, im stają się »doskonalsze« i rozleglejsze.

Ostatecznych zaś pojęć, któremi objęte jest wszystko, wogóle nie możemy sobie wyobrazić żadną miarą, ponieważ nie zawierają one w sobie nic z rzeczywistości. Zapewne, kiedy pomyślimy »o eterze«, to wyobrażamy sobie małe kulki, które się przyciągają i odpychają wzajemnie, które się znajdują w ciągłym ruchu i dzięki takiemu wyobrażeniu niewątpliwie uprzystępnione mamy zrozumienie mechanicznego bytu świata. Nie wolno nam jednak nigdy zapominać o tem, że w ten sposób w eterze dopatrujemy się czegoś takiego, czego on bezwarunkowo posiadać nie może. Częstki eteru nie mogą bezwarunkowo mieć postaci kulek, ponieważ jako takie musiałyby mieć nie jednakową wielkość i musiałyby być podzielne; jednym słowem, byłyby to ciała, obdarzone wszelkimi fizycznymi własnościami, co właśnie sprzeciwia się naszemu przypuszczeniu. Nie można przypuścić, aby częstki eteru mogły mieć w sobie choć cokolwiek indywidualnego, a ponieważ sposobem widzialnym pozwalają się nam rozpoznać tylko szczegóły indywidualne, więc też cząsteczki eteru są zupełnie dla naszej wyobraźni niedostępne; nie mając nic wspólnego z rzeczywistością, stoją one poza nią czyli mają charakter metafizyczny. Nie jesteśmy również

w stanie wyobrazić sobie i ich ruchu, ponieważ tylko ruch ciał jest dla nas do pomyslenia; ruchy zaś istnień niematerialnych, są nam zupełnie nieznanne.

Czy nie możnaby jednak rzucić tu pytania, czy rzeczywistość nie jest tylko pozornie indywidualna? Czy rzeczywistość prawdziwa nie kryje się dopiero poza rzeczywistością, którą oglądamy? Czy rzeczywistość nie może być prostą i pozbawioną indywidualności? Gdyby rzecz się tak miała, wtedy obowiązkiem naszym byłoby oderwać się od tego złudnego świata, który oglądamy, a dotrzeć do owego prawdziwego i jednolitego.

Podobne jednak przypuszczenie nie może posiadać wielkiej wartości wobec tego, że nikt nie jest w stanie go dowieść. Wprost przeciwnie; wydaje się ono nadzwyczaj nieprawdopodobnem. Nikt nie wątpi, że utworzenie przyrodoznawczych pojęć powstało i dalej się rozwija na gruncie sztucznego przeobrażania rzeczywistości. Istnieją tylko indywidualności, które występują tylko w pewnym określonym miejscu, nigdy się nie powtarzają i giną na zawsze z chwilą, gdy ulegną zniszczeniu. Gdy duch ludzki pewną liczbę ciał takich w jedną obejmuje całość, zwracając uwagę na to tylko, co jest w nich wspólnego, to wyrzeka się myśli dania całkowitego obrazu tych ciał.

Wiemy, że im wyższe powstawały pojęcia, tem mniej dokładnym stawał się obraz przedmiotów, objętych temi pojęciami, jakże więc zdarzyłoby się mogło, aby z chwilą, gdy cały proces myślenia dobiegł do kresu, w pojęciach ostatecznych mogła się znaleźć całkowita rzeczywistość? W dodatku zaś człowiek, rozpoczynając tworzenie pojęć i dalej w tym kierunku postępując, zawsze uważał świat, który dał mu punkt wyjścia, za jedyną rzeczywistość i nigdy nie dążył do jakiejś rzeczywistości metafizycznej, istotnej. Gdyby więc na zakończenie całego procesu myślenia ostateczne rezultaty jego okazały się obrazem prawdziwej, swoiście ukształtowanej i nigdy przedtem nieprzewidywanej rzeczy-

wistości, byłoby to szczęściem, które tylko czarami możnaby wytłomaczyć.

A jednak uwierzyć w możliwość czegoś podobnego nie możemy. Będziemy się więc trzymali poglądu, że nauka, która dąży do coraz prostszego wyniku i dlatego dokonywa coraz dalszego podziału ciał, choć nie może nigdy końca w tej czynności dosięgnąć, że nauka wyobraża sobie, jakoby proces tej analizy został doprowadzony do końca. W takim razie nie będziemy zmuszeni do przypuszczenia, że podział ciał doprowadzi nas w końcu do takich produktów podziału, które nie miałyby w sobie nic materialnego; zrozumiemy wtedy, dla czego powstały w umyśle człowieka cząsteczki eteru: bez nich nie mógł on zjawisk przyrody zrozumieć.

Przyrodoznawstwo nazywają nauką doświadczalną, i nazywa ta jest słuszną; nie należy jednak wyciągać stąd wniosku, że wiedza przyrodnicza nigdy poza granice doświadczenia nie sięga. I owszem, dokonywając »ściślych« swych spostrzeżeń, posilkuje się ona i prawdopodobieństwem. Gdy z wielkiej liczby dostrzeżonych zjawisk wyprowadza pewne »prawo«, to z góry już przesądza, że prawo to da się zastosować i do innych zjawisk tej samej kategorii; wynika to bowiem z koniecznego przypuszczenia, że wogóle istnieją prawa, których moc jest powszechna i bezwarunkowa, co, oczywiście, nie daje się dowieść.

Nie jest niemożliwem, aby poczynione były nowe spostrzeżenia, przez które zniweczoneby zostały wszelkie dotychczasowe prawa natury; tem nie mniej jednak przyrodoznawstwo nie należy do nauk bezwzględnie wykluczających wszelkie przypuszczenia, przyjmuje ono bowiem za pewnik, że to, co stosuje się do tysiąca przypadków, nie dozna zaprzeczenia i ze strony przypadku tysiąc pierwszego¹⁶⁷⁾.

Stanowisko więc, którem się przyrodoznawstwem kieruje, nie wynika wprost z samej rzeczywistości; nauki przyrodnicze stanowią wytwór ducha ludzkiego; celem bowiem, do którego one dążą, jest uprzystępnienie zrozumienia rzeczywisto-

sci. Z tego względu przyrodoznawstwo nie ma prawa negować innych nauk, które dla osiągnięcia innego celu również rzeczywistość przekształcają.

W pojęciach, które tworzą tylko dla zjawisk ogólnych, nie mogą, oczywiście, zawierać się szczegóły; ponieważ to, co głoszą prawa natury, musi mieć zastosowanie zawsze i wszędzie, więc też nie odpowiadają one na pytania, dotyczące tego, co istnieje w pewnej określonej części przestrzeni, co zaszło lub zachodzi z poszczególnych zjawisk, w jaki sposób to, co jest, powstało.

Pytania te stanowią przedmiot nauk historycznych — historii w najszerszym zakresie słowa. Przyrodoznawstwo więc i historia uzupełniają się wzajemnie; dla tego też zarówno w historii zawarty jest pierwiastek przyrodoznawczy, jak i w przyrodoznawstwie historyczny.

W przyrodoznawstwie pierwiastek historyczny wzrasta w miarę tego, jak pojęcia jego zbliżają się ku rzeczywistości, jak zmniejsza się liczba obejmowanych przez nie przedmiotów. Pojęcie eteru nie zawiera w sobie absolutnie żadnego historycznego pierwiastku, ponieważ nawet w tym razie, gdyby wyobrażało ono coś rzeczywistego, byłoby bezcelowem wiązać z niem jakiegokolwiek pytanie historyczne. Każda cząstka eteru powinna obejmować ściśle to samo, co wszelkie inne. Sprzeciwia się więc zdrowemu rozsądkowi badać pewną cząsteczkę eteru co do jej szczególnych własności.

Ale i w pojęciach przyrodoznawczych, chociażby nader rozległych, lecz nie obejmujących wszystkiego, napotykamy już pierwiastek historyczny.

Nauki bowiem, zajmujące się temi pojęciami, biorą sobie do pewnego stopnia za punkt wyjścia dane historyczne¹⁶⁸). Tak np. postępuje optyka ze światłem; gdy bowiem dowiadujemy się czegoś o świetle, to zawsze staje nam na myśli to światło, które znamy z doświadczenia. I z pewnością ktoś, kto światła nie widział nigdy, bezwarunkowo nie byłby

w stanie wyobrazić sobie rzeczywistego światła, chociażby doskonale znał odnośne formuły i liczby, któremi wyrażane bywają ruchy eteru. Również w dalszym ciągu możemy dojść do pytania, gdzie i kiedy powstało światło, pomimo iż pytanie to nie może być nigdy rozstrzygnięte za pomocą metod przyrodniczych.

Moglibyśmy w dalszym ciągu jeszcze wykazać szczegółowo, o ile wzmaga się w przyrodoznawstwie historyczny pierwiastek w miarę tego, jak zwęża się zakres oddzielnych części całej nauki. Zaprowadziłoby to nas jednak zbyt daleko, i dlatego pragniemy jedynie rozpatrzeć jeszcze tylko te gałęzie wiedzy, których przedmiotem są zjawiska życiowe.

Główne zagadnienie, które nas zajmuje, mianowicie powstawanie gatunków, wchodzi w zakres badań historycznych. Chodzi tu bowiem o zjawisko przywiązane do pewnego czasu. Dlatego też, jeżeli pragniemy proces rozwojowy poznać w szczegółach, musimy użyć innej metody niż ta, którą się posilkuje nauki przyrodnicze. Wypadnie nam posługiwać się metodą historyczną. I w rzeczy samej, tak, jak historycy i my w danym razie posilkujemy się dokumentami, które posiadają tę ogólną właściwość, że im są starsze, tem większe wykazują braki¹⁶⁹).

W zakres naszego zadania nie wchodzi rozpatrywanie podstaw, na których się opiera metoda historyczna¹⁷⁰). Historyk również nie jest w możności przedstawić tej nieprzejrzanej różnorodności, która związana jest z rzeczywistością: on również musi wybrać sobie coś konkretnego. Przedmiotem wyboru jego bywają szczegóły, ale ponieważ wszystko, co jest indywidualne, pozostaje zawsze niedostępnem dla objęcia umysłem, więc może tu być mowa tylko o pewnych szczegółach.

Badacz historii wybiera sobie przedewszystkiem pewne zadanie; zwykle bywa to jakiś rzeczywisty fakt, jakieś zdarzenie, które wydaje się badaczowi ciekawem i opracowania godnem; teraz nasz historyk rozpatruje zjawiska, które dane

zdarzenie poprzedzały i z masy ich wybiera te, które z danym zdarzeniem znajdują się w jakimkolwiek związku.

Pisarz więc historyczny, który opisuje czasy przed reformacją, nie będzie mówił o modach w odzieży lub też o cenach żywności, będzie zaś miał na uwadze to tylko, co w jakikolwiek sposób dotyczy reformacji. Tak samo i badacz teorii pochodzenia, usiłujący powstanie kręgowców wyjaśnić, z całej masy zmian, które zaszły w historii zwierząt, wybierze te tylko, które uzna za przedwstępne, za prowadzące do utworzenia kręgowców.

Postępowanie takie nie będzie bynajmniej pozbawione podstaw naukowych, nie będzie teleologicznem w znaczeniu wskazanem powyżej. Historyk bowiem wcale nie zwraca łańcucha przyczyn ku obranemu celowi, wcale nie twierdzi, że przyczyny te od samego początku dążyły do urzeczywistnienia danego celu, lecz jedynie w sieci przyczyn i skutków rozpatruje oczka, leżące przed opisywanem zdarzeniem. Skutkiem takiego traktowania sprawy powstaje pewna linia prosta, która budzi złudzenie jakiejś »celowej dążności«.

Historia rozwoju zwierząt posługuje się dokumentami innymi, niżeli historia powszechna; pierwsze w większości wypadków są tego rodzaju, że wprzód, zanim się na nich oprzemy, muszą być uznane za wiarogodne. Świadczenie ich wiarogodności dają nam prawa natury. Prawo, które powiada, że ustroje podlegają nieustannej zmianie i że wszelki twór żywy pochodzi od jakiegoś innego, upoważnia nas do uznania szczątków zwierząt przeszłości, które miały odrębną postać, za przodków zwierząt współczesnych i do ułożenia na tej podstawie historycznej tablicy rozwoju. Prawo zaś, które głosi, że zwierzęta są tem podobniejsze do siebie, im bliższem związane są ze sobą pokrewieństwem, pozwala nam oprzeć się na organizacyi zwierzęcia, jak na dokumencie, dotyczącym jego genealogii.

Takie same znaczenie mają i inne jeszcze prawa.

Wszystkie one dają nam tylko upoważnienie do badań

historycznych, ale nigdy nie są w stanie tych badań zastąpić. Dotyczą one organizmów wogóle, i dlatego pojedynczego zjawiska przemiany gatunków nie mogłyby nam wyjaśnić nigdy. Prawo, które posiadałoby moc w jednym tylko poszczególnym przypadku, byłoby nonsensem: wszelkie prawa są tworzone w taki sposób, że obejmują to, co wspólnego posiada wiele zjawisk. Nie mogą więc prawa natury w żadnym razie tworzyć mostu, łączącego dwa określone momenty w rozwoju organizmów: ktoś mógłby znać wszystkie prawa, dotyczące rozwoju organizmów i jednak nie mieć najmniejszego pojęcia o istotnym przebiegu procesu rozwojowego¹⁷¹⁾.

Tak na przykład, prawa nie mogą nam nigdy powiedzieć, w jaki sposób z gadów rozwinęły się ptaki. Tak samo, gdyby istniało prawo, orzekające, że w chwilach rozkwitu narodu występują zawsze na widownię wielcy mężowie, to jednak prawo to samo przez się nie wytłumaczyłoby nam jeszcze, dlaczego to właśnie Luter zjawił się na czas reformacji, Stein przy wzmożeniu Prus, a podczas rozkwitu ich — Bismarck, dlaczego właśnie ci mężowie powołani zostali do kierowania swym narodem.

Z charakteru dokumentów, dotyczących historii rozwojowej zwierząt, wynika, że można ją budować tylko na podstawach większego lub mniejszego prawdopodobieństwa. Dlatego też istnieją rozmaite poglądy na wartość badań historycznych, usiłujących wytłumaczyć zmienność ustrojów zwierzęcych; i rzeczywiście w czasach ostatnich spotykamy zoologów¹⁷²⁾, którzy z nauki swojej pragną zrobić czystą naukę praw, odrzucając wszelkie »galerye przodków«, jako nic nie »wyjaśniające«.

Wydaje się nam jednak, że mamy tutaj do czynienia z jednostronnem przecenianiem nauk przyrodniczych. Nie ulega wątpliwości, że nawet tylko przypuszczalne drogi, po których kroczyła twórczość w świecie organizmów są nader ciekawe

i dopóki człowiek będzie nad samym sobą rozmyślał, będzie zawsze dążył do tego, aby poznać swoją historię w przeszłości. Dlatego też każdy przyczynek, który rozjaśnia ciemności, otaczające dzieje praczłowieka, musi być powitany z radością.

— — — — —
W pierwszych dziewięciu rozdziałach posiłkowaliśmy się naprzemian metodą badania to historyczną, to przyrodniczą. Z jednej strony, łączyliśmy w jedną całość to, co poszczególne stadia w rozwoju organizmów zawierają wspólnego i tą drogą wykryliśmy prawa rozwoju. Z praw, przez nas wykrytych, najrozleglejsze orzeka, że z pośród organizmów te przedewszystkiem utrzymują się przy życiu, których organizacja najlepiej odpowiada danym warunkom życiowym¹⁷⁸). Prawem tym jest zasada doboru naturalnego. Stwierdziliśmy, że posiada ono moc wszędzie, gdzie tylko zachodzi rozwój organizmów. Z drugiej strony, usiłowaliśmy dowieść, że inne prawa rozwojowe nie posiadają żadnej wartości. Stąd wyciągnęliśmy wniosek, że poza tem nie mogło być żadnego innego czynnika, któryby mógł wywołać przekształcanie się żywych ustrojów.

Z drugiej jednak strony, przy historycznem badaniu usiłowaliśmy zgłębić do dna poszczególne zjawiska w rozwoju zwierząt; posiłkowaliśmy się przytem takimi dokumentami, jak budowa zwierząt, skamieniałości i t. d.

Korzystając z tych dokumentów, opieraliśmy się na prawach natury, do czego, jak to było dowiedzionem, byliśmy najzupełniej upoważnieni. W ten sposób udało nam się określić czas (jakkolwiek tylko w przybliżeniu) i miejsce, gdzie zachodzić musiało pewne przekształcanie się zwierząt; mogliśmy nawet do pewnego stopnia uprzytomnić sobie przebieg tego procesu.

Przyrodznawstwo i psychologia mają zakresy całkowicie odrębne; gdy pojęcia pierwszego dotyczą tylko takich zjawisk, które wypełniają pewną przestrzeń, pojęcia psychologii traktują o zjawiskach, od przestrzeni zupełnie niezależnych;

między badaniami przyrodniczymi a historycznymi różnica taka nie istnieje wcale. Zjawiska fizyczne i duchowe odbywają się w pewnym czasie, ulegają zmianom, przebiegają szereg momentów, wreszcie są indywidualne.

Ponieważ przyszliśmy do przekonania, że człowiek posiadał przodków wśród zwierząt, musimy więc uznać istnienie ducha i u zwierząt, chociażby miał on być tam pod inną postacią. I w rzeczy samej, dowiedzieliśmy się z rozdziału drugiego, że zaczątki procesów duchowych ludzkich ukazują się już u zwierząt.

Nie możemy jednak przypuścić, aby w jakimkolwiek zwierzęciu duch powstał z niczego; już pierwotniakom więc musimy przypisać pewne zjawiska duchowe. Co więcej — powzięliśmy przekonanie, że organizmy rozwinęły się z materii nieorganicznej. Czyżby powstanie materii żywej miało zajść jednocześnie z powstaniem zjawisk psychicznych? Tego chyba nie można przypuścić. Substancja żywa utworzyła się, wedle naszego mniemania, z martwej; nie mogły jednak z tej ostatniej rozwinać się zjawiska duchowe, ponieważ, jak to nam jest obecnie wiadomo, ciało — tylko ciało, nigdy zaś nie tworzy ducha.

W taki sposób zmuszeni jesteśmy przyjść do wniosku, że zjawiska duchowe nie są obce już materii nieorganicznej. Nie sposób zbadać, dlaczego tutaj nie możemy ich wykryć, oraz dlaczego zupełnie inny one mają przebieg u zwierząt najniższych, niż u nas. Zjawiska duchowe ulegają przeistoczeniom, które w ciągu niezmiernych okresów czasu musiały być tak znaczne, że otrzymujemy wrażenie, jak gdyby powstało coś zasadniczo nowego; jest to jedyny pewnik, który możemy stwierdzić.

Proces przeistoczenia dotyczy jednak tylko zjawisk psychicznych, ale nie świadomości.

Bezmyślnem jest wyobrażać sobie, że rozwinęła się ona z pierwiastku fizycznego i wogóle nie można sobie wyobrazić jakiegos powstawania świadomości. Wiadomo jest nam prze-

cie, że nie jesteśmy w stanie pomyśleć sobie nic materialnego, nic duchowego, wogóle nic rzeczywistego, co nie byłoby treścią naszej świadomości. Nawet czas i przestrzeń istnieją tylko jako przedmiot naszej świadomości.

W jaki sposób świadomość, bez której wogóle pojęcie czasu jest nie do pomyślenia, mogła powstać w czasie; w jaki sposób ciała fizyczne i zjawiska duchowe mogły wytworzyć świadomość, która przecie stanowi niezbędny warunek ich istnienia?

Każdy, kto dokładnie uprzytamnia sobie, że świat istnieje w przestrzeni i w czasie tylko jako przedmiot naszej świadomości, pojmie łącznie, że czynnik tworzący nie może powstać z tego, co zostało przezeń utworzone, że przedmiot z podmiotu, że to, co rozpoznaje, nie może powstawać z rozpoznawanego.

Świadomości nikt nie jest w stanie sobie wyobrazić, ponieważ ona właśnie sama stanowi czynnik wyobraźni. Świadomość jest to czynnik, który rozpoznaje, a rozpoznając, zdobywa przedmioty poznania. Rozpoznawać więc znaczy dla świadomości być czynnym¹⁷⁴).

Roztrząsanie teoretyczne kwestyj z dziedziny poznania nie wchodzi wcale w zakres naszego zadania. Pragniemy tu jedynie wskazać, gdzie leży granica teorii rozwoju, a także zwrócić uwagę na to, że istnieje coś, co niedostępne jest dla badań ani na drodze przyrodniczej, ani — historycznej.

Musimy jeszcze zwrócić uwagę na jedno.

Gdyśmy powyżej wypowiedzieli przekonanie, że zwierzęta budowy zawilszej powstały ze zwierząt o organizacji prostszej, to do tego mieliśmy pełne prawo. Wielokomórkowce bowiem rozwinęły się ze zwierząt jednokomórkowych, a te z ustrojów bezjądrowych, które musiały powstać wprost z materii nieorganicznej.

Musimy jednak pamiętać o tem, że owe najprostsze organizmy wykazują niezmierną różnorodność i że każdy z nich posiada własną indywidualność, tak, że jeden ni

może być nigdy w zupełności zastąpiony przez drugi. Podobnie i każda cząstka materii nieorganicznej stanowi pewne indywiduum, posiada bowiem niezliczone właściwości i odrębności, skutkiem których jedna cząstka nie bywa tutaj do żadnej innej bezwzględnie podobna.

Wszelkie ciała powstają z innych, albo — wyrażając się dokładniej — wszystkie ciała przekształcają się nieustannie; nigdy jednak przytem nie tracą swych cech materialnych.

W naturze więc istnieją tylko procesy przekształcania; Gdy wydaje nam się, że pierwotniak jakiś ma prostszą budowę, niż człowiek, pierwiastek znów jakiś — prostszą niż pierwotniak, to jednak winniśmy pamiętać, że i te »najprostsze« ciała są jeszcze zbyt zawiłe dla naszego rozumu, aby bez uprzedniego przekształcenia, którego nasz duch dokonywa, mogły być przez nas pojęte, tak jak są, w całości.

Żadna historia rozwoju nie tłumaczy nam materii ani jej istoty; osiągnąć to jedynie możemy drogą pewnego duchowego, przekształcającego procesu.

— — — — —
Zanim odłożymy pióro, wypada nam dotknąć jednej jeszcze dziedziny z historii rozwoju, mianowicie rozwoju rodu ludzkiego t. j. historii cywilizacji.

W stosunku do historii cywilizacji zastosowano również metodę przyrodniczą; historię cywilizacji, traktowaną w ten sposób, nazywamy socjologią¹⁷⁵).

Pojęcia jej tworzą się tak samo, jak w naukach przyrodniczych: wykrywanem jest to, co wspólne posiadają rozmaicie ukształtowane społeczeństwa ludzkie, i ujmowanem w prawa.

Można więc badać rozwój narodów, notując, co wspólnego mają one swym w rozwoju, a dojdziemy do stwierdzenia praw, które będą moc miały wszędzie, gdzie tylko rozwój narodów zachodzi. Ponieważ jednak prawa te muszą być zupełnie niezależne od czasu, muszą dać się zastosować zarówno do przeszłości, jak i do przyszłości; dzięki więc

tym prawom można do pewnego stopnia przewidzieć nawet przyszłość ludzkości i zgodnie z tem wskazać jej przepisy postępowania, które powinny się okazać użytecznymi na przyszłość.

Oczywiście i socjologia nie jest w stanie historii zastąpić ani jej wyrugować; nie powiada ona nam nie szczegółowego o tem, jak odbywał się rozwój narodów. Tak na przykład, prawo socjologiczne, które głosi, że narody, mieszkające nad morzem, muszą nauczyć się z niego użytkować, ponieważ tylko w taki sposób mogą wyżyć, zupełnie nie poucza nas o wielu nader interesujących kwestiach, jak np. o tem, w jaki sposób powstała pierwsza łódź, kto był jej wynalazcą i co go naprowadziło na myśl tego wynalazku.

Prawa natury, do rzędu których należą i prawa socjologiczne, upoważniają nas i w stosunku do historii ludzkości do korzystania z pewnych dokumentów; dzięki temu jesteśmy w możności odtwarzać w ogólnych zarysach historię ludzkości, posiadającą dość znaczny stopień prawdopodobieństwa. Spróbujmy bliżej określić podstawy tego rodzaju historii rodzaju ludzkiego, która sama przez się może być bardzo interesującą.

Należy przypuścić, że ludzie pierwotni żyli pojedynczo albo rodzinami. Szczegółne warunki życia sprawiły — nie będziemy wchodzić w szczegóły — że wśród nich zawsze byli uprzywilejowani ci, którzy znajdowali się w bliższej wzajemnej łączności; w tych warunkach bowiem mogli oni ujmować się jeden za drugim, pomagać sobie wzajemnie i wreszcie mogli lepiej zabezpieczyć swoje potomstwo. Dobór więc naturalny stale dawał przewagę tym, którzy żyli w ściślejszej gromadzie.

W ten sposób dobór naturalny wytwarzał ludzi coraz bardziej uspołecznionych. Ci, którzy wciąż jeszcze w pojedynkę błąkali się po lasach, nie mogli walki o byt staczać tak pomyślnie, jak ci, którzy pędzili życie gromadami; pierwsi więc ulegali powolnej lecz ciągłej zagładzie. Z dru-

giej strony ludzie, żyjący gromadnie, tępiłi oczywiście tych z pośród siebie, którzy to wspólne pożycie narażali na niebezpieczeństwo. Jeżeli tych ostatnich było zbyt wielu, gromada ginęła wskutek ciągłych wewnętrznych napaści lub w walce z gromadami zjednoczonemi lepiej; przy mniejszej zaś ich liczbie współtowarzysze odtrącali ich i tępiłi lub też unikała ich cała gromada, a wtedy — opuszczeni, nie byli w stanie walce o byt sprostać.

Pierwszym więc warunkiem wszelkiego wspólnego pożycia jest to, aby żaden jego członek, nie zagrażał życiu innych członków.

Wszyscy więc nasi przodkowie, którzy odznaczali się krwiożerczością względem swoich towarzyszy, musieli stopniowo zostać wyćpieni.

I w miarę tego im bardziej zacieśniał się związek w gromadzie, tem wyższy stopień musiały osiągnąć instynkty społeczne; cudza własność również musiała być szanowaną, a, co zatem idzie, z czasem zaczęto zabijać złodziei, zaczęto, jednym słowem, tępić wszystkich tych ludzi, którzy odznaczali się popędami niższymi; w ten sposób zostały przy życiu tylko te »odmiany« ludzi, którzy byli wyżej uspołecznieni.

Początkowo więc utrzymywani przy życiu byli przez naturę ci ludzie, których instynkty okazywały się możliwie użytecznymi dla gromady. Jeżeli teraz taki człowiek zamordował towarzysza, to postąpił wbrew swemu instynktowi; pamiętamy zaś z rozdziału drugiego, że postępek taki, rodzi pewne niezadowolenie już nawet wśród zwierząt. Należy przypuszczać, że z takiego uczucia niezadowolenia rozwinęło się stopniowo sumienie.

Im w gromadzie następowało większe zbliżenie, tem bardziej mogli ostać się przy życiu ci, którzy dla tego gromadnego współżycia nie byli zaporą, u których poczucie tego niezadowolenia, w razie jeżeli postąpili wbrew instynktowi społecznemu, okazywało się rozwiniętem najsilniej. Po-

wstawiała więc coraz większa liczba ludzi, u których sumienie odzywało się nie tylko wtedy, kiedy, np. zabijali drugiego człowieka, ale nawet w tych razach, gdy dopuszczali się kradzieży albo innego jakiegoś uczynku, bardzo szkodliwego dla całej gromady. Że ludzie w ogóle mieli możność postępować wbrew swemu instynktowi, należy to objaśnić w ten sposób, że dobór naturalny wytwarzał ludzi nie tylko coraz bardziej społecznych, ale i coraz rozumniejszych; rozum zaś, i tylko on jeden, może sprowadzić postępek, będący w niezgodzie z instynktem; podobnie i wśród zwierząt tylko najmądrzejsze, jak np. psy, mogą postępować wbrew swoim popędom.

Wśród pierwotnych więc ludzkich społeczeństw pojęcia »dobra« i »zła« równoznaczne były z pojęciami »społecznie użyteczny« albo też »społecznie szkodliwy«. Ludziom pierwotnym pojęcia takie prawdopodobnie nie przychodziły i na myśl. »Dobrzy« nieświadomie postępowali wedle swych popędów; oni to byli przez dobór naturalny utrzymywani przy życiu, a wśród ich potomstwa byli uprzywilejowani ci, co się okazali jeszcze »lepszymi«.

Gdy zaś rozum człowieka kształcił się coraz wyżej, gdy powstała mowa, wtedy myślenie i postępowanie w duchu społecznym stało się dla nich czemś do tego stopnia samem przez się zrozumiałem, że, nie zdając sobie sprawy z użyteczności tego, zaczęto postępowanie w duchu społecznym uważać za zasadę życiową, zaczęto je określać jako moralne, uczciwe, dobre. Następnie usiłowano to »dobre« postępowanie rozwijać coraz dalej drogą kar i wychowania, a i w tym względzie współdziałał dobór naturalny, który pierwszeństwo oddawał narodom »najlepszym«.

Że sumienie rozwinęło się pod wpływem doboru naturalnego, mamy na to dowód w narodach, które dziś jeszcze stoją na niskim stopniu kultury. Jak pojęcia »dobra« i »zła« mają u nich często zupełnie inne znaczenie niż u nas, tak samo i wyrzutów sumienia doznają oni skutkiem innych, niżeli

my, postępów. Nie mamy potrzeby przytaczać tu szczegółowych przykładów¹⁷⁶).

Z pierwszej lepszej książki, traktującej o ludoznawstwie, dowiemy się, że u wielu plemion zabójstwo, rozbój a nawet kradzież nie uchodzi za coś złego, że np. indyanina dręczy sumienie wtedy, jeżeli nie zabił ani jednego człowieka, nigdy zaś wtedy, gdy dokona mordu. Także i cudzołóstwo bywa często zjawiskiem tak zwykłym, że niepopęnienie tego »grzechu« uchodzi za hanbę.

Wiadomo jest zresztą, że u wielu ludów mężczyźni ustępują gościom żon swoich.

Żaden ludożerca z pewnością nie dozna wyrzutu sumienia po spożyciu innego człowieka. Z drugiej znów strony wielu dzikim sumienie wyrzuca to, co my uważamy za uczynek obojętny, albo zgoła dobry. Krótko mówiąc, wystarcza choć cokolwiek zapoznać się z etnografią, aby się przekonać, że pojęcia »zła« i »dobra« są to pojęcia, nie posiadające wobec wszystkich ludzi jednakiej wartości i że bynajmniej nie wszyscy ludzie obdarzeni są jakimś głosem wewnętrznym, któryby ich przed »złem« ostrzegał.

Niewątpliwie, nasze sfery wykształcone posiadają sumienie drażliwsze, niż warstwy ludności niższe; dobór naturalny tłumaczy nam i ten objaw. Na ogół biorąc, wykształceni zawierają związki małżeńskie tylko z ludźmi subtelnych uczuć i w każdym razie rzadko łączą się z takimi, którzy posiadają charakter niski i zdolni są do popełnienia czynów haniebnych bez wyrzutów sumienia.

W ten sposób wśród klas wykształconych mnoży się coraz większa liczba ludzi z usposobieniem łagodnem, ludzi, którzy po dokonaniu jakiegoś czynu brutalnego doznają uczucia niezadowolenia.

Myśli te możnaby snuć jeszcze dalej, ale to wychodzi już poza zakres naszego zadania. Pragnęliśmy jedynie wykazać, że sumienie nie stanowi zagadki nie do rozwiązania dla tych, którzy stoją na gruncie teorii doboru. Sumie-

nie uznać możemy za instynkt; instynkty zaś powstają i rozwijają się pod wpływem doboru naturalnego.

Byłoby jednak jednostronnie uważać wysoką kulturę człowieka za wytwór doboru ludzi rozumniejszych i skłonniejszych do uspołecznienia. Wchodzi tutaj w grę inny jeszcze czynnik, który jest jeszcze potężniejszy, mianowicie: tradycja. Tradycja jest to zjawisko dotyczące wyłącznie człowieka. Być może zresztą, że i wśród zwierząt wyższych utrzymują się przez tradycję sposoby łowów, budowania gniazd, lub śpiewu; kto wie nawet, czy nie doskonalą się one dzięki nauce, którą młódź dostaje od rodziców. Nie myślimy jednak, aby tutaj tradycja mogła odgrywać zbyt wielką rolę. Inaczej zupełnie ma się sprawa z ludźmi; tutaj tradycja zyskuje pewną dla siebie podporę w mowie, w piśmie, i w tem wogóle, co zostało wytworzone ręką ludzką. Tradycja właśnie sprawia, że ta umiejętność, którą w życiu zdobędzie pojedynczy człowiek, nie ginie razem z jego śmiercią, lecz zostaje przekazana drogą nauki potomkom, którzy przyswajają ją sobie dość prędko i nawet mogą ją jeszcze ze swej strony udoskonalić. Tradycja umożliwia również do pewnego stopnia duchowe przekazywanie nabytych własności; oczywiście niema to nic wspólnego z teorią Lamarcka, ponieważ nic się tutaj nie dziedziczy.

Weźmy pewien przykład.

W jakimś kraju, leżącym nad morzem, pewien człowiek całe życie pracował na tem, aby wymyślić sposób pływania po wodzie. Pod koniec swego życia wynalazł on łódkę. Gdyby nie istniała tradycja, wynalazek jego zginąłby z nim razem, i znowu ludzkość musiałaby czekać na chwilę, aż zjawi się przypadkiem zarodek, który rozwinię się w człowieka, posiadającego odpowiednią zdolność do zbudowania łodzi. Tymczasem dzięki tradycji owa pierwsza łódź znalazła naśladowców, których dzieci również nauczyły się budować łodzie; w ten sposób wynalazek pozostał na zawsze własnością narodu, a ponieważ w dodatku ludzie dalszych pokoleń, którzy

w krótkim czasie zdobywali umiejętność budowania łodzi, nie potrzebowali tracić całego życia dla dokonania tego wynalazku, mogli więc pracować dalej nad jego udoskonaleniem, przekazując oczywiście swym dzieciom wszelkie w tej mierze zdobycze.

Gdyby nie tradycja, cała nasza wysoka kultura okazałaby się niemożliwą.

Książki przekazują nam zdobycze lat ubiegłych, a napisy i rysunki zaznajamiają nas z narodami, które już oddawna wymarły.

Przedmioty kultury stanowią nasze mienie, na którym możemy oprzeć swą dalszą pracę. Już z zarania życia ludzkości doszły nas narzędzia, których główne części dziś jeszcze dają wszelkiej twórczości podstawę.

Mowa przytem, niby potężny potok, niesie na falach swych coraz dalej dorobek pokoleń — aż do naszych czasów, i dzięki niej wszystkie pokolenia pozostają w nieprzerwanej ze sobą łączności.

Wszystko to jest do tego stopnia oczywiste, że możemy się ograniczyć na tem, co było powiedziane.

Dorobek, przekazywany nam drogą tradycji, może ulegać zmianom i potęgować się pod wpływem doboru naturalnego. Wspomnijmy raz jeszcze nasz przykład z łódką.

Naród, który dzięki tradycji posiadał łodzie doskonałe, niż inny, wrogi mu naród, mógł dzięki tej wyższości pokonać wroga w jakiejś morskiej bitwie i następnie zawładnąć jego ziemią. Wraz z narodem zaś przechowa się i zdobycz tradycji — łódź udoskonalona. Do pewnego więc stopnia ta ostatnia pokonała w walce o byt gorszy dorobek tradycji.

Weźmy teraz inny przykład. Wyobraźmy sobie, że jakiś naród zdobył dzięki tradycji tak doskonałe warunki państwowe i prawne, że dzięki im spójnia wewnętrzna narodu i potęga jego bardzo się wzmogła; otóż jeżeli sąsiedni

naród znajduje się w innych, mianowicie gorszych państwowo-prawnych warunkach, wtedy jest rzeczą nader prawdopodobną, że ów pierwszy naród odniesie w razie wojny nad tym ostatnim zwycięstwo, ponieważ rezultatem ścisłej spójni w narodzie będzie energiczniejsze i bardziej jednolite działanie wojsk jego. Gdy zaś, w następstwie, prawa zwycięzców narzucone zostaną narodowi zwyciężonemu, przechowują się one, utrzymują, podczas gdy prawa gorsze zaginą.

Oczywiście, walka dorobku tradycji może mieć i pokojowy przebieg; może się zdarzyć, że najlepsze zdobycze osiągną zwycięstwo i bez krwi rozlewu. Przypuśćmy, na przykład, że wskutek szczególnie korzystnych warunków, które państwo sobie wytworzyło, nastąpi znaczniejszy przyrost ludności; w takim razie ta, coraz liczniejsza narodowość wyprze, prawdopodobnie, sąsiadów swoich drogą pokojową, a wtedy zapewni dalszy byt swemu ustrojowi społecznemu.

Widzimy więc, że istnieje możność wskazania dość prawdopodobnej drogi, opartej na prawach natury, drogi, po której kroczył rozwój kulturalny człowieka. Zapewne, poglądy na wartość tego rodzaju usiłowań są różne; z jednej strony podobne przedstawienie kwestyi, będąc zawsze tylko prawdopodobnem, nie będzie mogło być nigdy w zupełności przekonującym, z drugiej strony jest nader trudno oprzeć to dowodzenie na czysto przyrodniczej podstawie, któraby je sama tłumaczyła. Zbyt łatwo wcisną się weń nie tylko takie wyrazy, jak »ulepszać«, »udoskonaląć«, pełen wartości »postęp«, lecz pomimo woli sens podobny przypisywany będzie i prawom rozwojowym. Przecież przywykliśmy rozpatrywać przyrodę z tego punktu widzenia, co w niej jest »wartościowego« lub »pozbawionego wartości«; o ileż więc bardziej jeszcze posiadającą wartość lub bezwartościową będzie nam się wydawała cywilizacja. Właściwie, należy postawić pytanie, czy wogóle może być mowa o przeobrażeniach kulturalnych (a to jedno odpowiadałoby zasadom przyrodzności)

bez stosowania do nich jakiegokolwiek powszechnie uznanej wartości.

Jeżeli mogliśmy się zgodzić, że rozwój cywilizacji opierał się na prawach przyrody, to żadną miarą nie możemy uznać jakiejś przyrodniczej nauki moralności czyli etyki. Mianowicie, powiedziano, że, ponieważ prawa przyrody nie są zależne od czasu, muszą więc znajdować zastosowanie zawsze a więc i w przyszłości. Otóż idzie o to, aby ustanowić prawa rozwoju, wedle których ludzkość nie tylko przeobrażała się, ale i w przyszłości przeobrażać się będzie.

Wiemy dobrze, że w walce o byt zwycięża to, co jest przystosowaniem do życia najlepiej. Idzie więc o zdecydowanie, na czym w każdym poszczególnym przypadku polega to najlepsze przystosowanie, i wtedy należy dążyć do tego, aby ludzie postępowali zgodnie z tem, dzięki czemu będą mogli byt swój zachować.

Oczywiście, należy także określić, w jakim kierunku dąży istnienie ludzkości i na czym zasadzać się będzie najlepsze jego przystosowanie w okresie późniejszym. Jeżeli co do wszystkich tych punktów zostanie zdobyta pewność, wtedy można będzie tworzyć prawa, kierować państwami i ustanawiać warunki społecznego bytu.

Tyle mówi socjologia.

Przedewszystkiem nie należy przeciwdziałać doborowi naturalnemu, ponieważ on to stanowi czynnik, zawsze jak najdoskonalej kształtujący żywe ustroje. Na fałszywie też pojętem współczucie oparte jest pielęgnowanie, utrzymywanie przy życiu chorych, dotkniętych chorobami dziedzicznymi, ponieważ tą drogą wytwarzamy co raz to nowych ludzi z usposobieniem do chorób. Nie idzie zatem, iżby ludzi takich zabijać, ale, jeżeli nie będziemy dozwolali im na zawieranie związków małżeńskich, to razem z nimi schodzić będą do grobu i zadatki chorób. Gdyby np. w ciągu szeregu lat powstrzymać wszystkich suchotników od płodzenia po-

tomstwa, to wkrótce być może nie byłoby wcale ludzi ze słabymi płucami. My wogóle za wiele względów okazujemy jednostce; jeżeli zaś będziemy zwracali uwagę na stan zdrowotny gatunku, jak to czyni natura, wtedy i poszczególne jednostki okażą się zdrowsze.

Tymczasem niektóre instytucje nasze powodują dobór w sensie wprost odwrotnym: wojny sprawiają, że najsłabsi przeżywają silniejszych, podczas gdy bowiem najdzielniejsze osobniki padają ofiarą wojny, ułomni obywatele państwa mogą tymczasem z całym spokojem darzyć ojczyznę słabowitem swoim potomstwem. Bezsensowne więc opowiadanie, że dobrze jest od czasu do czasu krwi upuścić narodowi, ponieważ inaczej namnożyłoby się zbyt wiele ludzi, przeczy wprost rzeczywistości. Nie mówiąc już o tem, że za te olbrzymie sumy, które pochłania utrzymanie armii, możnaby pustynie przemienić w żyzne pola, a niezliczonym rodzinom dostarczyć nowych, trwałych siedzib, owo puszczenie krwi zabiera narodowi krew najzdrowszą i dlatego każda wojna osłabia żywotne siły pokolenia następnego.

Całą zresztą organizację naszą obrony należałoby zarzucić. Silni, zdrowi, zmuszeni do odbywania służby wojskowej tracą czas, do zakładania rodzin odpowiedni i w każdym razie znajdują się pod tym względem w gorszych warunkach od ludzi, którzy są do służby wojskowej niezdolni i jako tacy, nie narażeni na zwłokę, mogą wprzód od pierwszych pomyśleć o potomstwie.

Powszechna więc służba wojskowa jest przyczyną, że słabowite dzieci rodzą się wcześniej, a zatem i w liczbie znaczniejszej; wspólnie też z wojną przyczynia się ona do coraz większego osłabienia ludzkości.

Wreszcie jako dobór w sensie ujemnym należy pojmować zasadę katolicyzmu, zmuszającą księży do celibatu. W krajach katolickich bowiem głupszy przeżywają mądrzejszych, co, jak powiadają, jeden rzut oka na te kraje pozwala stwierdzić. Na ogół biorąc, wśród ludów katolickich przegna-

czani są do stanu duchownego ci, którzy posiadają rozum wyższy od przeciętnego, od takiego, którym zadowala się włościanin, rolnik lub robotnik. Ci zaś »rozumniejsi«, pozbawieni są możliwości wydawać potomstwo. Od wieków już stale ci najmądrzejsi usuwani byli z każdego pokolenia, i zdolności ich nie mogły być przekazywane dziedzicznie wobec tego, że droga do ojcostwa była przed nimi zamknięta. W ten sposób mądrzy skazywani byli stale na zagładę, głupcy zaś przedewszystkiem mogli przelewać zadatki swej głupoty z pokolenia w pokolenie, a w takich warunkach musiał w ciągu czasów obniżyć się poziom umysłowy narodu¹⁷⁷).

Bądź jak bądź, podobne naukowo-przyrodnicze oświecenie błędów naszej epoki wydaje się do pewnego stopnia usprawiedliwionem. A jakież prawa moralności dyktuje nam socjologia?

Przedewszystkiem musimy zaznaczyć, że wedle pewnego poglądu cała przyszłość należeć będzie nie do społeczeństwa, lecz do pojedynczego indywiduum. Jest to pogląd znanej filozofii Fryderyka Nietzsche'go, przedtem już zresztą wypowiedziany przez Maksa Stirnera¹⁷⁸).

Widzimy więc, że darwinizm może być użyty jako broń nie tylko w obronie społeczeństwa, lecz i przeciwko temuż. »Egoizm« bowiem został z całą konsekwencją oparty na doborze naturalnym. Ba, wpływ doboru tutaj ma być potężniejszy, niż u darwinistów-społeczników.

Nietzsche, przedewszystkiem odrzuca przykazania miłości bliźniego, jako wyraz moralności niewolniczej. Nienawiść — jest to jedyny w walce o byt doskonalący czynnik. Tak samo silni z nieubłaganą koniecznością unikają się wzajemnie, jak słabi lgną ku sobie¹⁷⁹). Muszą się zjawiać ludzie obdarzeni siłą — mocarze, którzy, poddając się z całą bezwzględnością prainstynktowi człowieka, okrutnym popędom, nie uznają żadnych więzów dla siebie, — ludzie dla których nie istnieje żadna nauka i żadna moralność.

Nauce nie zależy na budzeniu w człowieku szacunku

dla samego siebie; astronomia czyni małym człowieka, bo określa go jako nie znaczące zero we wszechświecie. A więc precz z nauką, która krępuje nadludzi—możnych tego świata! »Wszystko jest fałszem, dozwolonem — wszystko!«

Państwo jest złem. W niem obywatele nie mogą popuszczać cugli okrutności swojej, a więc ostrze jej zwracają ku sobie wzajemnie, wzajemnie się ćwiartując. Oto jaką drogą, rozwinęło się, mniema Nietzsche, twarde sumienie. Popęd pierwotny człowieka — okrutność, nie mogąc się przejawiać na zewnątrz, skierował się do wnętrza.

Nadejdzie jednak chwila, gdy możnowładcy znów na arenę wystąpią. Kiedy na świecie powstanie jedno wielkie państwo, a żaden już wróg targać go nie będzie, wtedy dawne prawa doboru przestaną obowiązywać istniejący porządek. Moralność wtedy okaże się przeżytkiem, jednostki odważą się wystąpić ze swoim »ja«, a długo hamowane egoizmy wybuchną przeciw sobie. Rozpocznie się nieskończenie krwawa walka o słońce i światło. Dla niczego nie będzie żadnych względów — nastaną czasy nadczłowieka.

Ale dość tego; nie miejsce tu na wykład poglądów Nietzschego; pragnęliśmy jedynie wykazać, że podstawą dla nich służy teoria doboru. I w rzeczy samej, z punktu widzenia przyrodniczego Nietzsche'mu nie wiele można zarzucić. Będąc wyznawcą darwinizmu, jest on zdania, że walka o byt sprowadza ulepszenie i to tem znaczniejsze, im bardziej jest sama niszczyielską. A zatem precz z tem, co krępuje tę walkę! Precz z państwem i cywilizacją całą! Precz z lekarzami i szpitalami, przeciwdziałającymi doborowi, ponieważ dzięki ich pomocy i najsłabsi zachowani zostają przy życiu. Wszystkie epidemiczne choroby są to tylko jak najenergiczniej działające środki, którymi posługuje się dobór naturalny, środki, które zostawiają przy życiu, tylko najzdrowszych a działaniem swoim niszczącym udzielają pokoleniom następnym nadzwyczajnej odporności.

A cóż się stanie wtedy, gdy na całym świecie powsta-

nie jedno państwo? Wtedy ustanie wszelki dobór, a wszystko odbywać się zacznie wedle celowo działających, ku pewnym celom zmierzających praw, ustanowionych przez człowieka. Ale prawa natury, któreby wówczas zostały zawieszone, niewątpliwie dają lepsze wyniki, niżli prawa ludzkie. Należy więc powstaniu owego państwa zapobiegać a jednocześnie z tem zapobiegać całej cywilizacji, która walkę o byt ogranicza.

Czy jednak odwieczne prawa natury mogą być poprawione lub wprost pomijane przez ułomnego człowieka? Przecież prawo natury jest czemś takim, co powinno mieć zastosowanie wszędzie i po wszystkie czasy, i dlatego nie może być ono naraz obalone przez tych, do których się stosuje.

Prawa natury mają niezaprzeczenie zastosowanie powszechne i nie mogą ulegać wpływom żadnej cywilizacji. I w owym powszechnem, cały świat obejmującym państwie dobór również musiałby pozostać czynnym!

Przecież teoria doboru głosi to tylko, że ci przedewszystkiem pozostają przy życiu, którzy najlepiej przystosowani są do danych warunków życiowych. Warunki te będą w owym państwie powszechnem odmienne, niżeli są dzisiaj. Ale dobór sprawi wtedy, że z pośród ludzi ci będą się rozmnażali najliczniej, którzy najpierw zdołają stworzyć sobie najlepsze podstawy dla założenia rodziny. Nawet i w tym razie, gdyby państwo jednakowo zabezpieczyło byt wszystkich swych obywateli, to i wtedy jeszcze wystąpią różnice w ich płodności, i oczywiście płodniejsi wytworzą w każdym razie pokolenie silniejsze; czy ci ostatni będą również mądrzejsi, tego naturalnie wiedzieć nie można. Zresztą wydaje się dość zrozumiałem, że w takim państwie przyszłości, gdzie mądrość nie będzie dawała żadnych przywilejów i nie będzie ułatwiała założenia rodziny, gdzie dobór, hodując ludzi, nie będzie uwzględniał wyższego rozumu, że w takim państwie mądrzy stanowić będą zjawisko coraz rzadsze. Podobny stan rzeczy mógłby w końcu doprowadzić do tego, że obywatele okazaliby się zbyt głupimi na to, aby kierować państwem, i wtedy

musiałoby ono się rozpaść; dobór zaś zacząłby znowu wytwarzać ludzi mądrzejszych, którzy znów założyliby nowe państwo przyszłości, skazane w końcu na los poprzedniego. W ten sposób otrzymalibyśmy łańcuch nieskończenie długi.

Bądź jak bądź, dziś już pojmujemy, z jaką trudnością połączoneby było budowanie jakiejś nauki moralności, jakiejś etyki na gruncie teorii doboru. Już dla czasów współczesnych niezmiernie trudno jest określić, co jest »lepszem« a co »gorszem« — a cóż dopiero można powiedzieć o czasach przyszłych?

Jakim sposobem przewidzieć możemy te ogólne warunki życiowe, do których ludzkość w przyszłości będzie się musiała harmonijnie dostosować?

Darwiniści, opierając etykę na swoich zasadach, utrzymują, że zasady obyczajowe wtedy dopiero ustalą się na niezachwianych podstawach, kiedy się oprą na prawach natury.

Wiemy zaś, jaką drogą ustalone są prawa natury: w poszczególnych formach uwzględniamy to, co jest w nich wspólnego i ze wspólności tej wyprowadzamy prawa. W taki sam sposób powinny być tworzone i prawa moralności, i tutaj jednostki winny tak samo podporządkowywać się pod prawo, jak podporządkowany jest pewien egzemplarz gatunku ogólnemu pojęciu gatunkowemu. Przyrodnicza więc etyka musi wymagać od każdego, aby był możliwie człowiekiem »przeciętnym«¹⁸⁰⁾. Tylko to, bowiem, co posiadamy wspólnego z innymi, jest istotnem; własności zaś indywidualne, które odróżniają nas od innych ludzi, muszą być możliwie nieznaczne, o ile dany człowiek ma być w sensie przyrodniczym moralnym. Nauki przyrodnicze, które, tworząc pojęcia, lekceważą szczegóły indywidualne, jako pozbawione istotnego znaczenia, muszą nieodzownie żądać, aby człowiek, ideałom ich odpowiadający, był prawie że pozbawiony cech indywidualnych.

I rzeczywiście, potwierdzenie tego znajdujemy w tem, co czytamy o państwach przyszłości i o tym stanie, do którego dążą darwiniści. Na jednostkę nie może być zwracana

uwaga; wcielić ją należy do tego, co jest powszechne. Powszechność, oto co jest wypisane na sztandarze państwa socjalistów.

Ideał rodzaju ludzkiego w przyszłości, jak go pojmują darwiniści, po mistrzowsku odrysowany został przez Nietzsche'go w jego »ostatnich ludziach«¹⁸¹⁾. Tutaj rzuca nam się w oczy cała płytkość tego poglądu, uznającego tylko powszechność i niweczącego wszystko, co jest indywidualne.

»Ziemia stała się drobną; na niej podryguje ostatni człowiek, dla którego wszystko jest bagatelą. Rodzaj jego podobnie do pchły marnej niedaje się wygubić; życie ostatniego człowieka trwa najdłużej.

»Odnaleźliśmy szczęście, mówią, mrużąc oczy, ostatni ludzie.

»Porzucili oni okolice, gdzie były surowe warunki życia: człowiekowi potrzebne jest ciepło. Potrzebne jest człowiekowi ciepło, więc miły jest mu sąsiad, przy którym może się ogrzać.

»Dla nich grzeszną jest rzeczą być chorym, lub mieć brak zaufania: poruszają się więc z oględnością. Głupiec, kto potyka się jeszcze o kamienie i ludzi.

»Od czasu do czasu trochę trucizny: daje to marzenia przyjemne. A pod koniec duża jej dawka na śmierć lekką.

»Pracują jeszcze, ponieważ praca jest pewną rozrywką. Dbają jednak o to, aby rozrywka ta nie wyczerpywała.

»Niema więcej bogactw i ubóstwa: zarówno jedno, jak i drugie jest za uciążliwe. Któżby tam myślał o władzy lub o jakimś posłuszeństwie komu? I jedno, i drugie zbyt wiele przyczynia kłopotu.

»O żadnym pastuchu i żadnym stadzie niema mowy. Wszyscy są jednacy, i każdy tego samego pożąda: kto czuje inaczej, wstępuje dobrowolnie do domu waryatów.

»Najlepsi zaś, mrużąc oczy, powiadają — niegdyś świat cały był obłąkany.

»Wszyscy są rozumni i wiedzą o wszystkim. Niema więc

końca szyderstwom. Klóć się jeszcze między sobą, lecz szybko następuje zgoda — by nie psuć sobie żołądka.

»Na dzień, i na noc ma każdy dla siebie rozrywkę: ale zdrowie jest w poszanowaniu. — — —

Oto obraz przyszłości, gdyby darwinistyczno-etyczne ideały zostały urzeczywistnione.

Musiałaby wtedy zapanować na świecie jakaś »przegnębiająca powszechność«. Szczęście i nieszczęście są to przeciwieństwa; przeciwieństwa zaś nie powinny mieć miejsca w idealnym świecie przyrodnika.

Nic niskiego, ale również i nic wzniosłego; żadnej nienawiści, ale i miłości żadnej. Jednostajny bieg życia bez końca, nie znający walki, ni zwycięstwa.

Widzimy więc, że dla człowieka, wysoko stawiającego indywidualność, ideał, wytworzony na gruncie przyrodniczym pod ludzkim przewodnictwem, jest miernością nie do zniesienia. Nie jest to jednak jedyny zarzut, z którym można wystąpić przeciwko przyrodniczej etyce. Raczej dowieść można, że wogóle nie posiada ona żadnej racji bytu¹⁸²⁾.

Wszelka etyka winna człowiekowi coś nakazywać, winna dać pewne pojęcie obowiązku, winna wreszcie wyjaśnić, co należy czynić. Jest to zrozumiałe samo przez się.

Jeżeli zaś prawa moralności mają być prawami natury, to powinny one tak samo, jak i te ostatnie, posiadać bezwzględne zastosowanie.

Powinny więc wskazywać, co się dzieje powszechnie i co się dzieć powinno, ponieważ istotą właśnie praw natury jest to, że działają one nieodmiennie. Jeżeli jednak prawa moralności, podobnie do praw natury, zawsze i wszędzie muszą całkowicie powstawać same z siebie, w takim razie jest rzeczą zupełnie bezcelową, nakazywać człowiekowi, aby się do nich stosował. Gdy coś już niezależnie od wszystkiego istnieje, to przecie niepotrzebnem jest narzucać człowiekowi nadzwyczajny obowiązek — powoływania tego »czegoś« do życia.

Doprawdy, przyrodnik nie znajdzie miejsca na świecie dla żadnego obowiązku. Z nieubłaganą koniecznością byt świata toczy się swoją koleją; żadne nie istnieją cele, ku którym zmierzałyby odwieczne przemiany, i żadna nie istnieje siła, która byłaby w stanie wstrzymać lub odwrócić toczące się koło.

W niezmiernym przestworzu świata krążą ciała niebieskie. W jednym momencie wszechczasów powstają gwiazdy, by zniknąć w następnym. Podobnie gdzieś w kącie wszechświata na jednym z jego pyłków w jednym z takich momentów zjawiły się istoty, by w następnym zamrzeć razem ze swoją planetą. Byli to ludzie.

Wobec poglądu takiego na świat, jak śmiesznem i bezcelowem wydać się musi przepisywanie człowiekowi jakiegoś postępowania.

Jak gdyby w mocy jego było zmienić choć cokolwiek w tym nieubłaganie dążącym naprzód szeregu przyczyn i skutków. Czyż można wytykać człowiekowi cele, ku urzeczywistnieniu których powinien dążyć, wobec tego, że żadnych teleologicznych wydarzeń nie bywa na świecie, wobec tego, że również czynności ludzkie wywoływane są przez przyczyny, które poprzedzają je, a nie następują po nich¹⁸³⁾. Nauki przyrodnicze mogą co najwyżej orzec, że etyka, że wskazywanie pewnych celów, osiągnięcia warty, nie ma żadnego sensu; ona jedynie może zalecić człowiekowi takie postępowanie, aby z całym spokojem poddał się wpływowi przyczyn i skutków, bez wszelkiego ze swej strony współdziałania; nie miałoby ono bowiem ani celu, ani powodzenia. Etyka przyrodnicza może być tylko jednoznaczna z rezygnacją.

A czy prawdą jest, że prawa natury są to jedyne prawa moralności, ponieważ one jedne wiedzą nas wciąż ku coraz wyższym wartościom?

Tyle już razy występowaliśmy przeciwko podobnemu pogładowi, że teraz nie wiele już wypadnie nam dodać. Czynnikiem doboru bynajmniej nie jest czynnikiem doskonalenia,

i »najwyższa istota« — człowiek nie jest bynajmniej jego wynikiem koniecznym; powstał on tylko szczególnym zbiegiem okoliczności z jednej z gałęzi, w które się organizmy rozrosły. Nawet w tym wypadku, gdy chodzi o ten rozwojowy porządek, który został uwieńczony postacią człowieka, nie może być mowy o postępie, ponieważ taki pogląd byłby nie przyrodniczy, lecz antropomorficzny, oparty na ludzkim punkcie widzenia. Dla badacza przyrody człowiek wcale nie stoi wyżej od innych zwierząt. Cała zaleta takiego poglądu polega właśnie na tem, że stawia on człowieka na jednym poziomie z resztą organizmów. Byłoby nielogicznym wysławiać naraz człowieka jako istotę najwyższą.

Dalej, zasadniczo błędem jest twierdzenie, że pod wpływem doboru ciało zwierząt zyskuje coraz bardziej na wartości, gdyż dzięki doborowi zwierzęta nabywają w co raz wyższym stopniu zdolność do utrzymania swojego bytu — do swojej egzystencji. Byt jednak a wartość są to dwie rzeczy zupełnie różne¹⁸⁴).

Nauki przyrodnicze tylko dzięki temu osiągnęły pewne rezultaty, że badały świat zupełnie niezależnie od wszelkich wartości. Dla przyrodnika istnieją tylko zachodzące przemiany. Zapewne, zwierzęciu, które rozumie, że dzięki swej organizacji łatwiej toruje sobie drogę przez życie, niż inni jego towarzysze, ta organizacja własna wydaje się pełną wartości. Człowiek również uważa za wartościowe w swej organizacji to wszystko, co jest dla niego korzystnem. Podobnego sposobu myślenia nie można nazwać przyrodniczym. Przyrodnikowi wolno jest stwierdzić, że istnieją zwierzęta i ludzie, że zależnie od organizacji swej jedno z ustrojów utrzymują się przy życiu, inne zaś wymierają, nie należy mu jednak żywić życzeń co do tego, aby pewne zwierzęta albo i człowiek zachował przez czas możliwie długi swoją doczesność. Bądź co bądź, pojęcie wartości jest do pomysłenia tylko jako przeciwstawienie pojęciu o braku war-

tości; tymczasem dla podobnych dualistycznych pojęć w żadnym »monizmie« miejsca nie znajdziemy¹⁸⁵).

W ostatnich słowach naszych mieści się zasadniczy zarzut przeciwko wszelkiej etyce przyrodniczej. Rozpatrując zjawiska, zachodzące w świecie, wiedza przyrodnicza zajmuje się niemi li tylko jako przemianami i zupełnie pomija ich wartość. Uznając naraz znowu istnienie jakichkolwiek wartości, nauki przyrodnicze wyrzekają się tem samem swych metod i przeczą same sobie. Oto dlaczego przyrodoznawstwo nie może uznać żadnej etyki. Etyka bowiem wtedy tylko miałaby rację bytu, gdybyśmy uznali, że wystawiane przez nią prawa moralności, a bardziej jeszcze byt doczesny człowieka i jego poprawa przedstawiają pewną wartość.

Raz więc jeszcze powtarzamy, że wobec nauk przyrodniczych nie istnieją żadne cele i zamiary, żadne wartości na świecie; istnieją tylko zmiany, odbywające się wedle praw odwiecznych. Żaden człowiek nie jest w stanie wywrzeć na te prawa jakiegokolwiek wpływu. Całe dzieje jego — to tylko szereg przemian, które na pewnym drobnym pyłku zabrały co najwyżej jakąś chwilkę z wszechczasu. Cała działalność człowieka, wszystkie jego walki i dążności są to zjawiska tylko, które z nieubłaganą koniecznością wypływają z innych. Są one pozbawione wartości, jak spadanie meteorów, jak toczenie się kamyków w strumieniu.

Wszystko, co dzieje się w świecie, dzieje się bez żadnego celu. Życie pozbawione jest wszelkiego sensu.

— — — — —
Tak jest, jeżeli patrzeć na świat z punktu widzenia przyrodniczego, w takim razie okaże się życie nonsensem. Nie dowodzi to jednak, aby życie wogóle miało być pozbawione sensu. Jeżeli wiedza przyrodnicza głosi coś podobnego, to jest to nieusprawiedliwionem przecenianiem się.

Wiemy, że przyrodniczy pogląd na świat jest to coś innego, niż sama rzeczywistość, mianowicie stanowi on tylko pewien sposób pojmowania rzeczywistości. Jak nam wiadomo,

istnieje jeszcze inny sposób przedstawienia rzeczywistości, mianowicie historyczny. Metoda historyczna uwzględnia przede wszystkim cechy indywidualne, i w związku z tem historia wykazuje, że w rzeczywistości nie może być żadne indywiduum zastąpione przez inne. Historia posiada pełne prawo i możność odczytania z rzeczywistości zasad etyki, wskazującej każdej poszczególnej jednostce zadanie, które ona tylko, a nie kto inny, może spełnić. Nie potrzebujemy jednak sprawy tej bliżej roztrząsać.

Jeżeli zaś wiedza przyrodnicza dowodzi, że metoda historyczna w pojmowaniu świata winna być odrzucona, to w dowodzeniu tem brak jest logicznej podstawy. Gdy bowiem nauka przyrodnicza potępia metodę historyczną, to oczywiście czyni to w przeświadczeniu, że ta ostatnia ma mniejszą wartość, niż jej własna metoda; tymczasem rozstrzyganie spraw takich przekracza zakres nauk przyrodniczych. Krótko mówiąc, widzimy, że wszędzie gdzie tylko przyrodoznawstwo wychodzi poza swoje ramy, płacze się natychmiast w sprzecznościach. Jediną dążnością nauk przyrodniczych winno być poznanie świata i nic innego. Dzięki temu właśnie, że nauki przyrodnicze dążyły do tego celu konsekwentnie, osiągnęły one rezultaty olbrzymie i zdobyły pewien jednolity pogląd na świat t. j. doszły w pojmowaniu świata do pewnego »monizmu«. Fundament zaś tego gmachu monistycznego, a także filary i podpory, na których jedynie ów gmach się wspiera, wzniesiono dzięki pomijaniu wszelkich wartości. Monizm więc o tyle tylko mógłby stworzyć pewną etykę, o ile wyżyłby się wszystkich swoich podpór, które znajdują się w sprzeczności z pojęciem wartości. Wtedy jednak runie cały monizm.

Gdy więc w monistycznej książce znajdujemy rady praktyczne, cele i wartości, to nie mamy już do czynienia z monizmem, ale z dualizmem. Tak jest, z najczystszy dualizmem. Nie można bowiem dwóch poglądów na świat uznać za równouprawnione; tylko jednemu z nich przyznaje się

słuszność, odrzuca się go zaś z chwilą, gdy się zwracamy ku drugiemu poglądowi, o którym w dodatku przypuszczamy, że pierwszy służy mu za podstawę.

I jedno jeszcze!

Wiedza przyrodnicza, odrzucając pojęcie wartości, nie tylko nie ma prawa¹⁸⁶⁾ zaprzeczać istnienia wartości i wogóle negować sensu życia, ale nawet sama podporządkowana jest tym gałęziom wiedzy, które usiłują określić wartości; zanim bowiem nauka przyrodnicza przystąpiła do pracy, musiała już przedtem pewną wartość uznać za faktyczną; bez tego cała jej dążność byłaby wogóle pozbawiona podstawy. Mamy tutaj na myśli wartość prawdy.

Poznanie świata musi wydawać się cennem dla każdego, przedtem już zanim się on zwróci do przyrodoznawstwa, które ma wskazać mu drogę ku temu poznaniu. Otóż każdemu musi się wydać pełną wartości ta metoda, którą się on, badając świat, posilkuje, a która sama żadnych nie uznaje wartości.

W rzeczy samej więc nauki przyrodnicze muszą uznać jako konieczny dla siebie warunek istnienia woli ku szukaniu prawdy i ku dążeniu do celu wszelkiego poznania, i dlatego wszelka wiedza winna rozpoczynać się słowami: *masz obowiązek!*

Jesteśmy u kresu.

Ostatnie oświadczenie nasze świadczy, że mamy jednak prawo upatrywać w życiu pewien sens i uznawać istnienie pewnych obowiązków, ponieważ wszelkie poznanie poprzedzone być musi przez poczucie obowiązkowości.

Ale przyrodoznawstwo z podobnemi zagadnieniami nie ma nic wspólnego i wogóle byłoby niezgodnem z właściwym jego charakterem wyrokować cokolwiek bądź o wartości innych metod badania.

Nie troszcząc się o nic innego, wiedza przyrodnicza dąży

do własnego celu t. j. do zrozumienia świata i wznosi ducha ludzkiego na coraz większe wyżyny. Roszerza się przytem coraz bardziej widnokrąg, znikają szczegóły, a jednocześnie z tem badacz widzi świat cały w olbrzymich zarysach u stóp swoich.

Ten lot ku wyżynom wciąż się jeszcze odbywa; poprzez świat wznosi on nas na taką wysokość, skąd dopiero można ogarnąć okiem świat cały. Kto pragnie całość świata wzrokiem swym ogarnąć musi świat porzucić. Dopiero tam, pośród czystego eteru duch ludzki otrzymuje możność pojąć wszechbyt nieskończony.



857

UWAGI.

¹⁾ Pojęcie '»Biocoenozy« utworzone było przez berlińskiego uczonego Möbiusa. Rozszerzone i przerobione zostało przez Hensena i Dahla. Hensen, jako główną metodę badań »Biocoenozy« wprowadził statystykę dla odróżnienia zjawisk normalnych od przypadkowych.

²⁾ Przykład, zapożyczony od Darwina, którego główne dzieła: »O pochodzeniu gatunków« i »Pochodzenie człowieka i dobór płciowy« zjawiały się w Bibliotece publicznej.

³⁾ Wspomina o tem August Weismann w »Vorträge über Descendenztheorie«. Jena 1902, II wyd. 1904.

⁴⁾ Wiadomości o królikach tych na Porto Santo podał Ernst Haeckel, dając im gatunkową nazwę *Lepus Huxleyi*.

⁵⁾ Zwana także teorią pochodzenia, teorią ewolucyjną, transformizmem, teorią zmienności.

Musimy zatem ściśle odróżniać następujące dwie teorie: 1) teorię, wykazującą, że żyjące dziś organizmy rozwinęły się z innych postaci; 2) teorię, wyjaśniającą, jak t. j. jakim sposobem, za sprawą jakich czynników to się stało. Pierwsza jest to teoria o zmienności, druga zaś teoria doboru; oprócz jednak tej drugiej istnieje cały szereg innych teorii, dążących do wyjaśnienia, jakim sposobem, dzięki jakim czynnikom odbywa się przeobrażanie gatunków. Poznamy je poniżej.

Wyznawcy teorii zmienności niekoniecznie zatem mają uznawać teorię doboru i rzeczywiście istnieje wśród nich wielu, którzy działania doboru nie uznają.

Że tak jest w istocie, zrozumiemy łatwo, skoro sobie przypomnimy, że nawet w Biblii teoria pochodzenia w pewnej mierze została uznana za fakt, że i w księgach Mojżesza spotykamy się z twierdzeniem, że wszystkie rasy ludzkie z ich różnorodnym ubarwieniem skóry i wielką różnorodnością cech innych powstały z jednej pary ludzi.

W najnowszych czasach Kościół katolicki uznał również, że nie uchodzi stanowczo zaprzeczać teorii ewolucyjnej i między innymi ksiądz katolicki Erich Wasman, będący jednocześnie jedną z pierwszych powag w mrówkoznawstwie, pogodził się z myślą o teorii pochodzenia w swej książce p. t. »Die moderne Biologie und die Entwicklungstheorie«. Fryburg i B., 1904. Podług Wasmana na początku Bóg stworzył szereg gatunków, pozostających na różnych stopniach organizacji, a między innymi i człowieka. Gatunki te jednak nie pozostały niezmiennymi, lecz podległy rozwojowi i wytworzyły nowe gatunki.

Stwórca nadał organizmom zdolność do rozwoju i wskazał im do niego drogę.

Tym sposobem teoria ewolucyjna ma być pogodzona z wiarą w objawienie Pisma świętego.

Dla tego jednak, kto dąży do pojęcia ustroju świata, tego rodzaju teoria ewolucyjna wystarczyć nie może.

Teoria pochodzenia wypowiedziana była jeszcze przed Darwinem, który od siebie stworzył teorię doboru. Jednakże i teoria pochodzenia dopiero dzięki dziełom Darwina nabrała należytej powagi, dzięki głównie temu, że dodana do niej została wyjaśniająca ją teoria doboru. Uzasadnia to nazywanie mianem »Darwinizmu« tak jednej teorii, jak i drugiej.

⁶⁾ W przekonywujący sposób fakt ten został stwierdzony przez Aleksandra Bau.

⁷⁾ W przedmiocie tym wypowiedział odczyt w r. 1901 prof. z Eberswaldu Karol Eckstein na piątym międzynarodowym zjeździe zoologów w Berlinie. Przytoczone przykłady były tam właśnie i przez niego podane. (»Verhandlungen des V International. Kongress zu Berlin«. Jena 1902.

⁸⁾ Brehm: »Życie zwierząt«. III niem. wydanie. Lipsk—Wiedeń, 1890.

⁹⁾ Również podług pięknego opisu Brehma.

¹⁰⁾ Dzięki badaniom Dahl'a.

¹¹⁾ Dalsze szczegóły i wyjaśnienia zabaw zwierzęcych, które przytaczam na następujących stronicach, wzięte zostały w całości

z zajmującego dzieła profesora Karola Groosa, znanego estetyka: »Die Spiele der Thiere«. Jena, 1896.

¹²⁾ Teoria ta, wyjaśniająca istotę zabawy potrzebą wyładowania nadmiaru nagromadzonej siły, utworzoną została przez Szyllera w jego listach p. t. »Über die aesthetische Erziehung des Menschen«. List 27. Dla braku miejsca nie możemy, niestety, przytoczyć tu tak niezmiennie pięknych w tym przedmiocie słów poety. Zresztą wogóle godną podziwu jest rzeczą, ile zagadnień filozoficznych poruszył bardzo trafnie Szyller i to takich zagadnień, które i dziś mogą uchodzić za nowoczesne. Poglądy Szyllera o zabawach zwierzęcych rozwijał dalej uczony angielski Herbert Spencer.

¹³⁾ Do teorii Szyllera Spencer wprowadził właśnie pojęcie naśladownictwa.

¹⁴⁾ Trafny przykład Groosa.

¹⁵⁾ Büchner i Brehm wogóle wystąpili przeciwko pojęciu instynktu, zwalczając ów stary pogląd Descartesa, że rozum jest wyłącznie właściwy człowiekowi, instynkt zaś — zwierzętom. Obadwaj jednak zapominają zupełnie o tem, że może być inne pojmowanie instynktu. Zwraca na to uwagę i Groos.

¹⁶⁾ Dalej pomijamy różne teorie, dotyczące instynktu, przytaczając z nich tylko jedną, w ostatnich czasach najbardziej rozpowszechnioną. Teoria Weismana wydaje się nam najprawdopodobniejszą. (Uw. 4).

¹⁷⁾ Groos.

¹⁸⁾ Szczegóły patrz u Groos'a. (Uw. 12).

²⁰⁾ Określenie Groos'a.

²⁰⁾ Na takie znaczenie zabaw wskazał R. Lange (»Die gegenwärtigen Aufgaben der Aesthetik«. 1895).

²¹⁾ Groos.

²²⁾ E. v. Hartmann: »Aesthetik«.

²³⁾ Groos.

²⁴⁾ Groos.

²⁵⁾ Teoria Seitz'a, dyrektora ogrodu zoologicznego we Frankfurcie.

²⁶⁾ Szczegółowe wiadomości w tym przedmiocie znaleźć można u Groosa, który wszechstronnie opracował sprawę wszelkich objawów zabaw.

²⁷⁾ Dzieło Seidel'a »Natarsänger« wydane w Lipsku w 1888 r. maluje nam w poetyckiej formie życie naszych ptaków śpiewających, pięknie ilustrowane przez Giacomelli.

²⁸⁾ Opowiadało o tem wielu podróżników po Japonii.

²⁹⁾ W ostatnich czasach przyczyną tego zjawiska jest niehy-

gieniczny sposób życia mężczyzn — monotonna praca zawodowa bez uwzględniania fizycznych potrzeb ciała, alkoholizm i palenie tytoniu.

³⁰⁾ Alfred Russel Wallace również uzasadniał teorię pochodzenia. Najgłówniejsze dzieła jego: »Der malayische Archipel«, »Die Tropenwelt«, »Der Darwinismus«.

³¹⁾ Ta odmiana doboru płciowego rozwinięta została przez Groos'a na przykładzie zabaw miłosnych zwierząt. (Uw. 11).

³²⁾ Weismann sądzi, że grzywa lwów rozwinięta się skutkiem tego, iż podczas walk pomiędzy samcami ci z nich wychodzili zwycięzko, których szyja najlepiej zabezpieczoną była od zębów przeciwnika przez gęstą sierść. Tłumaczenie to nie jest zadowalającym, ponieważ istnieje wiele zwierząt, mających grzywę, które jednak podczas walk nie gryzą się, jak np. jelenie (*Cervus elaphus*) L. Moja zaś teoria daje się i na ten wypadek rozciągnąć.

Za środki odstraszaające szukających zwady rywali uważać można: guzy, które ma na pysku guziec (*Phaeochoerus*), brodę, nadającą dziki wyraz twarzy, wielu małą; obadwa zęby babirusy (*Porcus Babirusa*) przechodzące na wylot przez górne wargi i nie mające żadnego znaczenia podczas walki z tego powodu, że są zagięte ku tyłowi; szczęki jelenków samców, mające postać rogów, lecz mniej nadające się do szczypiania, niż małe szczypce samic, wreszcie »rogi« niektórych innych chrząszczy i ryczący głos samców, a być może i ćwierkanie samca świerszczy oraz wiele innych.

³³⁾ Bardzo pięknie przedstawionem to zostało w romansie Feliksa Dahna p. t. »Die Bataver«.

³⁴⁾ Wykazał to Walenty Häcker (»Der Gesang der Vögel«. Jena, 1900).

³⁵⁾ Naumann: »Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas. Neu-gearbeitet von C. R. Hennicke, Gera - Untermyhaas«. Dwunastotomowe in quarto to dzieło jest najszczególowszem ze wszystkich ornitologii.

³⁶⁾ Heinrich Gätke: »Die Vogelwarte Helgoland«. II wydanie Blasius. Brunszwik, 1900.

³⁷⁾ Lejtenant von Lucanus zakomunikował o tem na V kongresie międzynarodowym zoologów w Berlinie. (Uw. 7).

³⁸⁾ Gätke zresztą wypowiada się sam za teorią o wysokim locie ptaków podczas wędrówek.

³⁹⁾ Również podług v. Lucanus'a.

⁴⁰⁾ Niedawno o pochodzeniu przelotów ptasich zupełnie inaczej wypowiedział się K. Graeser: (»Der Zug der Vögel«. Berlin, 1904). Przypuszcza on, że wędrówki ptaków stanowią zjawisko

pierwotne, że od ptaków przelotnych powstały ptaki, trzymające się stale jednego miejsca. Pierwsze ptaki podług Graesera zamieszkiwały ziemię zupełnie do dzisiejszej niepodobną.

Istniały na niej niezmiernie obszary wodne i lądowe, stępy i lasy pierwotne, które nie mogły dać ptakom ani przytułku, ani pożywienia; musiały więc ptaki przelatywać je szybko, by znaleźć sobie obfitujące w żywność miejsca.

Pierwotne ptaki musiały więc posiadać instynkt do ciągłego i szybkiego oblatywania całej ziemi.

Stopniowo zauważyły one, że pewne miejsca szczególnie sprzyjają ich pobytowi; zaczęły się coraz liczniej do nich zlatywać i na gruncie tego zjawiska rozwinęły się instynktowne, określone wędrówki.

Następnie niektóre z ptaków przekonały się, że korzystniej dla nich będzie pozostać na danym miejscu na stałe i dały początek ptakom osiadłym; z czasem podległy one odpowiednim przeistoczeniom.

Autor przypuszcza, że stopniowo wszystkie ptaki mogą się stać osiadłymi, przystosowując się do innego pokarmu i do wpływających z nich wady i braki.

Przeciwko pogładowi temu można zauważyć, że wcale jeszcze nie zostało dowiedzionem, że to właśnie ciągłe i dalekie przeloty umożliwiły ptakom przetrwanie warunków dawniejszego stanu ziemi.

Trudno także zrozumieć, dlaczego stępy i lasy pierwotne nie miały zwierzętom dawać żywności i przytułku.

Następnie w teorii tej, jak i wogóle w całej wymienionej książce zbyt mało uwzględniona została ta okoliczność, że ptaki przelotne są zwierzętami owadożernymi, że przeloty ich pozostają w związku z występującą obfitością owadów to na południu, to na północy, i wreszcie, że wyzyskiwanie tych występujących w różnych miejscach obfitych źródeł żywności stanowi wybitną cechę przystosowawczą.

Byłoby to — zdaniem jego — zjawiskiem strasznie wstecznem, gdyby ptaki przelotne zaczęły przystosowywać się wyłącznie do pokarmu, na który istnieje już tak znaczne zapotrzebowanie ze strony innych zwierząt. Lepiej — podług niego — przystosowywać się do »braków!«

Dalej, teoria ta nie bierze pod uwagę tego podstawowego czynnika doboru — nadprodukcji potomstwa — który stanowi podstawę wędrówek.

Podług autora instynkt jest odziedziczonym przyzwyczajeniem. Do kwestyi tej powrócimy jeszcze w rozdziale szóstym. Gdybyśmy

mieli jednak zgodzić się z tym jego poglądem, to wyłania się znów kwestya nowa, jak rozwinął się zwyczaj pierwotnych ptaków ciągłego przelatywania z miejsca na miejsce.

Pomiędzy nieuzasadnionymi zarzutami, poczynionymi przez autora innym teoryom, dotyczącym przelotów ptasich, znajdujemy i taki: »Ptaki nie mogłyby wiedzieć, że na południu czeka na nie pokarm«. Zarzut ten w całości zrobiony być może tylko własnej teorii Graesera: Skąd ptaki mogły się dowiedzieć, że po przebyciu w szybkich przelotach rozległych obszarów, pustyni, znajdują obfitujące w żer miejsca? Słowem cała ta teoria najeżona jest różnemi nieprawdopodobieństwami, podczas gdy proste zastanowie nie już mówi, że pierwsze ptaki musiały być osiadłymi.

Ptaki musiały rozwinąć się ze zwierząt pełzających; przodkami ich były gady, zbliżone do dzisiejszych jaszczurek.

Dopiero w ciągu niezmiernych okresów czasu rozwinąć się mogły z pierwotnych narządów lotu — ich dzisiejsze, silne skrzydła; dopiero w ciągu niezmiernej liczby pokoleń ptaki osiągnęły zdolność do odległych przelotów, odbywanych bez przerwy.

⁴¹⁾ v. Middendorf, Isepiptesen Russlands. Istnieją pewne zwierzęta uzbrojone w zmysł, nie dający się zaliczyć do żadnego z naszych 5 zmysłów.

⁴²⁾ Pewna część ptaków musi zresztą lecieć do Chin i na Cejlon, i dla tego przypuszczano, że odmiana ta rozprzestrzeniła się z Azji południowej.

⁴³⁾ Wiadomości o drogach wędrówek ptasich zebrał Palmén. (Palmén: »Ueber die Zugstrassen der Vögel«. Lipsk, 1876).

⁴⁴⁾ Przytacza to i Gätke.

⁴⁵⁾ Przez Gätkego.

⁴⁶⁾ Od *Cetiosaurusa* więcej znany jest amerykański jego krewniak *Brontosaurus*.

⁴⁷⁾ Ściśle mówiąc — w drugorzędzie, mianowicie w Sylurze. Ponieważ jednak ryby mają już organizację dość wysoką, więc niewątpliwie ryby żyły i w najdawniejszych, ze znanych nam, czasach — mianowicie w Kambrium.

⁴⁸⁾ Mięczaki te w niezmiernej ilości znajdują się w pokładach Steinheimu. Forma pierwotna rozszczepiła się na cztery szeregi odmian, przyczem postacie przejściowe przechowały się w zadziwiająco pełnym komplecie. Postać pierwotna leży tam w warstwach najgłębszych, pochodne zaś stopniowo tem wyżej, im większym uległy już zmianom. Ślimaki te zbadane zostały przez Hilgendorfa i przez Hyatta.

⁴⁹⁾ Przykład podany przez Brandesa i powtórzony przez Weismanna (Uw. 3).

⁵⁰⁾ Weismann. Zresztą znaczy to, że pancerniki dlatego miały być pokonywane przez tygrysy, że drapieżniki te wbijały im swe zęby od strony niezabezpieczonej pancerzem szyi. Należy jednak wątpić, czy tak było rzeczywiście, gdyż w takim razie dobór naturalny przyczyniałby się tylko do powstania i zgrubienia pancerza na szyi, pancerz zaś, okrywający tułów, jako nie odgrywający głównej roli w sprawie obrony zwierzęcia musiałby pozostawać w pierwotnym stanie rozwoju.

⁵¹⁾ Koken: »Die Vorwelt und ihre Entwicklungsgeschichte« Lipsk, 1893.

⁵²⁾ Inni badacze sądzą, że skrzydła owadów powstały z t. zw. skrzeli dychawkowych. Są to małe, na stawach osadzone blaszki, wyrastające na odwłoku u żyjących w wodzie larw jętek (*Ephemeridae*). Skrzydła zaś mieszczą się u owadów na tułowiu, dlatego też podany w tekście pogląd na pochodzenie skrzydeł owadów uważamy za słuszniejszy.

⁵³⁾ Z podręczników do nauki Geologii wskazać można: Kayser: »Lehrbuch der Geologie«. Stuttgart (1891—93); wskazane (w uw. 51) dzieło Kokena (dostępne dla szerszych kół czytelników) oraz Neumayr: »Erdgeschichte«. Lipsk, 1895. Przekład polski wydany przez J. Morozewicza.

⁵⁴⁾ Düringen: »Deutschlands Amphibien und Reptilien«. Magdeburg, 1897. Jest to najkompletniejsze dzieło, dotyczące krajowych płazów i gadów.

⁵⁵⁾ Wskazał na to Weismann (uw. 3). On też wielokrotnie wskazywał na regenerację, jako na zjawisko przystosowawcze.

⁵⁶⁾ Doświadczenie Weismanna.

⁵⁷⁾ Podług badań Bernard'a i Bratuschek'a.

⁵⁸⁾ Stwierdził to Weismann na znanych ze złego smaku motylach.

⁵⁹⁾ Ciężarem gatunkowym nazywamy, jak wiadomo, liczbę, wskazującą, ile razy dane ciało jest cięższe (lub lżejsze) od tej samej objętości wody.

⁶⁰⁾ Zresztą, niektórzy najnowsi badacze przypuszczają, że płuca rozwinęły się nie z pęcherza pławnego ryb, lecz z workowatych wypuklin przedniej części przewodu pokarmowego.

⁶¹⁾ Weismann słusznie powiada (uw. 3), że właśnie przystosowania przeistaczają jeden gatunek w drugi.

⁶²⁾ Niektórzy badacze tym samym sposobem starają się wyjaśnić pochodzenie barw skóry ras ludzkich. Barwy te stanowią

nieodłączną, konieczną cechą skóry, przystosowanej do różnych stopni temperatury, i rzeczywiście, pod względem wydzielania potu i odporności względem malarii zachowującej się nie jednakowo.

⁶³⁾ Albo też oczywiście — wstecz.

⁶⁴⁾ Wiadomości z życia ryb krajowych zaczerpnięte zostały głównie z najnowszej, najlepszej w tym przedmiocie książki Badego: »Die Mitteleuropäischen Süßwasserfische«. Berlin, 1901—1902. Dzieło to wyróżnia się pysznymi ilustracjami, przedstawiającymi z fotograficzną ścisłością obrazy z życia ryb.

⁶⁵⁾ Głowacz w różnych okolicach oznaczany jest różnymi nazwami. Najczęściej nazywany on bywa: babczur, babka, byczek, głowaczek, kijanka, kołperz, pałas, preczkur, rogalek. Często nieodróżniany on bywa od kielbia (*Gobio*).

⁶⁶⁾ Podług badań amerykańskiego uczonego, Parkera, istnieją prawdopodobnie ryby słyszące. Badacz ten przypuszcza, że zdolność słuchu rozwinęły w sobie przedewszystkiem pewne ryby z rzędu zrosłoszczękich (*Plectognati*); — ogólnie znane są zaliczone do rzędu tego, a dające się widzieć w oknach wystawowych sklepów ryby morskie — jak kukawka morska (*Ostracion quadricornis*) i kulisty, najeżony kolcami, rybojeż (*Diodon*) — one bowiem umieją wydawać dźwięki.

Niekiedy (u pewnych gatunków) umieją to tylko samce — dźwięki więc muszą tu mieć przeznaczenie tylko dla osobników tego samego gatunku. Jest to jednak tylko przypuszczenie. U pewnej jednak ryby Parker stwierdził obecność zmysłu słuchu z dostateczną pewnością — a mianowicie na pewnym amerykańskim karpniu zębatym zwanym *Fundulus heteroclitus*, w Europie nie istniejącym.

Po pierwsze, dowodzą tego ściśle doświadczenia, przeprowadzone nad tą rybą przez Parkera dla wykazania jej zdolności słyszenia, a powtórnie, potwierdziły to badania anatomiczne jej ucha.

Ucho to budową swoją zbliża się więcej do uszu słyszających zwierząt wyższych, niż do uszu ryb innych, przeznaczonych do odczuwania równowagi.

⁶⁷⁾ Jeżeli wyjmniemy zwierzę z wody i naciśniemy mu ciało, to powietrze wyjdzie zeń z dość głośnym, piskliwym dźwiękiem.

⁶⁸⁾ Że ów gatunek *Leptocephalus brevirostris* jest młodą postacią węgorza — stwierdziły badania Grassi i Colandruccio.

⁶⁹⁾ Niektórzy przypuszczają, że hak ten stanowi oręż w walce samców o samice. Badania nad tą kwestią nie dały żadnych pewnych wyników.

⁷⁰⁾ Szczegóły dotyczące wędrówek tych ryb, znaleźć można u Badego (uw. 64), a także u Brehma.

⁷¹⁾ Ścisłe badania w tym przedmiocie przeprowadzone zostały przez Weismanna.

⁷²⁾ Weismann.

⁷³⁾ Szczegóły, dotyczące sprawy barw ochronnych oraz zarzuty, zbijające teorie o pochodzeniu tych barw pod bezpośrednim wpływem światła, znaleźć można u Weismanna (Uw. 3).

⁷⁴⁾ Naśladownictwo kształtów różnych przedmiotów szeroko występuje wśród podzwrotnikowych owadów. Istnieje motyl zwany *Kallima*, u którego skrzydła w stanie złożonym nietylko zewnętrznie przyjmują postać liścia z ogonkiem, lecz posiadają na nich ciemne smugi, do złudzenia przypominające nerw główny i boczne, tak iż w rezultacie motyl ten w stanie siedzącym wygląda zupełnie jak suchy liść; tylko wytrawny znawca pozna w nim motyla.

Następnie istnieją owady szarańczowate, których skrzydła do złudzenia podobne są do świeżych zielonych liści, inne zaś — do suchej gałązki; niejeden przyrodnik wziął takiego patykowatego szarańczaka, dostarczonego mu przez krajowców, za suchą gałązkę.

Mimikry również najpospoliej występuje w krajach podzwrotnikowych.

W Ameryce południowej uwijają się czarne, żółte lub czerwone motyle, *Heliconidae*, omijane przez ptaki i gady skutkiem wstrętnego odoru i smaku.

Inne zaś motyle z pośród bielinków (*Pieridae*) przejęły nietylko wygląd zewnętrzny owych cuchnących motyli, lecz i ich obyczaje, mianowicie powolny lot i trzymają się przytem towarzystwa swych pierwowzorów — razem z nimi latając.

Dzięki temu i bielinki te są, tak samo jak i *Heliconidae*, od swych wrogów zabezpieczone, pomimo iż w rzeczywistości przykrego smaku wcale nie posiadają.

Prędzej i głębiej przeobrażone tu zostały przez dobór samice niż samce, z pośród których niektóre na tylnych skrzydłach a niekiedy i na górnej stronie skrzydeł przednich mają plamy zupełnie białe, jako bezpośredni spadek po ich białych przodkach. Samce nie są tu wystawione na tak silny wpływ doboru jak samice, i dla tego zmianom podlegają powolniej.

Samce występują zwykle liczniej od samic; następnie, jeden samiec wystarcza do zapłodnienia wielu samic i wreszcie śmierć samca nie pociąga za sobą zguby jaj.

Dla zachowania więc gatunku zabezpieczone od zagłady przedewszystkiem muszą być samice.

⁷⁵⁾ Tümpel: »Die Geradflügler Mitteleuropas«. Eisenach, 1901. Zajmujące dzieło z pysznymi ilustracjami i tablicami do określeń.

⁷⁶⁾ Stosunki wzajemne panujące pomiędzy kwiatami i owadami wyjaśnił Hermann Müller.

⁷⁷⁾ Weismann.

⁷⁸⁾ Wachlarzokrzydłe (*Strepsiptera*), do których należy np. pleszczyk pszczelarz (*Stylops melittae*) posiadają różnorodne przystosowania. Opatrzony 6 skocznymi nogami ich larwy zeskakują na pszczoły, wgryzają się im niegłęboko w ciało i tam przeobrażają się w poczwarki. Z poczwarek tych wylęgają się skrzydlate samce, które, odlatując, opuszczają miejsce swego urodzenia. Wylęgające się zaś samice, będąc pozbawione skrzydeł a nawet nóg, nie opuszczają poczwarczej skórki, lecz jako robakowate istoty oczekują na miejscu przybycia samców, które je zapładniają. Z zapłodnionych jaj wewnątrz matki rozwijają się larwy, które następnie przebijają sobie na grzbietowej stronie ciała matczyne wyjście, by przenieść się z kolei na nową osę.

⁷⁹⁾ Zarzut ten zrobiony był przez Plate'go (*Ueber die Bedeutung des Darwinschen Selektionsprinzips und Probleme der Artbildung*. II wydanie. Lipsk, 1903) Weismannowi, który, występując przeciw teorii Lamarcka, powoływał się na twarde twory wszystkich stawonogów.

⁸⁰⁾ Plate używał wyrażenia »zdolność samoregulacji«; w rozdziale jedynastym przekonamy się o niewłaściwości tego wyrażenia.

⁸¹⁾ Weismann podaje jeszcze wiele innych wypadków koadaptacji wśród robotnic mrówek i pszczół, wskazując, iż całe ich ciało nie mogło ukształtować się na drodze odziedziczonych nabytków używania, ponieważ robotnice nie dziedziczą, nie rozmnażając się wcale. Królowe zaś, produkujące między innymi i robotnice, posiadają budowę ciała wręcz odmienną.

Zjawisko to Weismann tłumaczy doborem całych gniazd pszczelich. Zwyciężały w walce o byt zawsze te gniazda, w których robotnice wykazywały najwięcej troskliwości względem jaj i całego gniazda. Obok tego utrzymywały się w doborze tym te królowe, które nie tylko okazały się najlepszymi matkami, lecz i wydawały na świat najlepsze robotnice.

Hugo v. Buttel Reepen, pierwsza powaga w pszczoloznawstwie, wykazał szczegółowo, jak należy wyobrazić sobie rozwój gniazd pszczelich na drodze doboru (*Die stammesgeschichtliche Entstehung des Bienenstaates*. Lipsk, 1903).

Początkowo istniały pojedynczo trzymające się samice, które składały swe jajka w zabezpieczonych kryjówkach, zaopatrując je w zapas odpowiedniego pokarmu.

Następnie dobór zachował te z nich, które pozostawały przy jajach, opiekując się nimi aż do wyklucia się młodzi. Potem, najwpierw wykluwające się samice zaczęły roztaczać opiekę nad innymi jajami i larwami; dało to początek rozwojowi skomplikowanego podziału pracy, który doprowadził do tego, że stare samice stały się wreszcie poprostu maszynami do składania jaj — inne zaś — opiekunkami całego gniazda. Ustrój ten ma tę zaletę, że, gdyby nawet znaczna ilość żywicieli zginęła, zawsze pozostanie ich jeszcze tyle, ile trzeba do zaopiekowania się nim.

Ciasne ramy niniejszej książki nie pozwalają nam, niestety, przytoczyć tu w całości tej nadzwyczaj ciekawej historii rozwoju gniazda pszczelego.

⁸²⁾ Wyjaśnienia instynktu wbrew zasadom teorii Lamarcka należą do Weismanna.

⁸³⁾ Objawy instynktu, raz tylko występujące w życiu owadów, stanowią najpoważniejszy argument Weismanna przeciw Lamarckowi.

⁸⁴⁾ Podług Plate'go, ucisk po większej części ma wywierać wpływ wzmacniający; tylko u pustelnika, chowającego swój odwłok do muszli ślimaków, stały, »umiarkowany« ucisk ma działać na skórę osłabiająco, skutkiem czego na tej części ciała pancerz zanikł zupełnie. (Uw. 79).

Zresztą względem teorii Lamarcka Plate zachowuje się z rezerwą i ostrożnie, rozumiejąc jej słabe strony; sądzi jednak, że dla niektórych zjawisk wyjaśnienia jej są niezbędne.

⁸⁵⁾ Heinrich Simroth.

⁸⁶⁾ Między innymi kwestyami rozwinął ją Simroth na V międzynarodowym kongresie zoologów 1902 (Uw. 7).

⁸⁷⁾ Wyrażenie, użyte przez Romanes'a.

⁸⁸⁾ Plate (Uw. 79).

⁸⁹⁾ Zaznaczony przez Dohrn'a.

⁹⁰⁾ Na zasadnicze znaczenie tego prawa zwrócił uwagę Weismann.

⁹¹⁾ Fleischmann: (*Die Deszendenztheorie*. Leipzig, 1901).

⁹²⁾ Bliższe szczegóły wskazane są u Weismanna. (Uw. 3).

⁹³⁾ Weismann zwrócił uwagę, że *amphimixis* (nazwa ta również pochodzi od niego) w założeniu swem nie ma nic wspólnego z rozmnażaniem. Mianowicie, podobne pojmowanie zjawiska *amphimixis* poparł on istnieniem dzieworództwa wśród zwierząt. Zajmując się w dalszym ciągu znaczeniem *amphimixis*, będziemy się wogóle trzymali poglądów Weismanna. (Uw. 4).

⁹⁴⁾ Zaznaczył to Plate.

⁹⁵⁾ Zresztą, istnieją badacze, którzy nie podzielają przekonania, aby w szeregach przodków człowieka miały się znaleźć istoty, podobne do małpy. Według nich ze zwierząt współczesnych nie są bynajmniej bliższe człowiekowi małpy, niż np. zwierzęta drapieżne lub przeżuwające; bliżej już bodaj człowieka stałyby kangury. Pogląd ten znalazł niewielu zaledwie stronników, a dowody ich wcale nie są przekonujące.

⁹⁶⁾ Wielki uczony lipski zmarł 6 lutego 1898 roku.

Jego wspaniałe dzieło jest podstawowym i jak dotąd najlepszym w kwestyi pasożytów. Tytuł dzieła tego: »Leuckart, die Parasiten des Menschen«. Leipzig, 1886—1901. Po śmierci Leuckart'a doprowadzone do końca przez G. Brandes'a.

⁹⁷⁾ Cierniogłowy, są to okrągłe nieraz znacznych rozmiarów robaki, opatrzone t. zw. ryjkiem, uzbrojonym haczykami, z pomocą których robaki te przyczepiają się do ściany jelita. Trafiają się one przeważnie u ryb i ptactwa wodnego, rzadziej u zwierząt ssących, a w nader rzadkich wypadkach u człowieka.

⁹⁸⁾ Podczas gdy rozwój jaj glistnicy (*Oxyuris*) odbywa się nader szybko, skutkiem czego następuje zawsze samozarażanie, jajko glisty (*Ascaris*) potrzebuje miesięcy dla osiągnięcia takiego stanu, iżby, znalazłszy się znowu w kioskach człowieka, mogło się przeistoczyć w robaka. Tu więc zarażenie nie odbywa się bezpośrednio jak glistnicą; w większości zaś wypadków człowiek zaraża się jajami glisty, pijąc wodę na łące lub biorąc do ust żdźbła trawy, którą to drogą można się zarazić o wiele niebezpieczniejszym robakiem — soliterem (*Taenia echinococcus*), wspomnianym poniżej.

⁹⁹⁾ Leuckart. Ostrożnie więc z psami; nie dotykać ich, a w każdym razie potem należy myć ręce. Przedewszystkiem powinny być psy wypędzane z kuchni.

¹⁰⁰⁾ W Egipcie do najniebezpieczniejszych pasożytów należy *Bilharzia haematobia*. Przebywa ona w naczyniach krwionośnych człowieka, szczególnie w wrotnicy i żyłach pęcherza moczowego.

¹⁰¹⁾ Zjawisko symbiozy obserwujemy także między wyższymi roślinami i zwierzętami. Mianowicie, dla drzew Ameryki Południowej groźny jest jeden gatunek mrówek, które podobnymi do nożyc szczękami obcinają liście i znoszą je w kupki, na których hodują później pewne grzyby. Otóż niektóre rośliny jak *Imbauba* w ten sposób zabezpieczają się od owych wrogich im mrówek, że dają przytułek innemu wojowniczoemu gatunkowi mrówek, który tamte, gdy zjawiają się, odpędza. Aby jednak te mrówki obronicielki mogły zawsze dostrzedz zbliżanie się wroga, powinny stale przebywać nie wewnątrz rośliny, lecz na jej powierzchni, przedewszystkiem

w miejscach najbardziej zagrożonych, tj. na szypułkach liściowych; i rzeczywiście, tutaj właśnie znajdujemy obfitujące w pokarm zgrubienia, które dostarczają działwie mrówczej pożywienia i w ten sposób skłaniają mrówki do ciągłego pilnowania tych ważnych pozycji.

Zresztą przypadek powyższy nie daje się wytłumaczyć teorią Lamarecka. Zgrubienie bowiem z pokarmem, które roślina wytwarza dla mrówek, i które obce są innym pokrewnym *Imbaubie* roślinom, nie mogły powstać ani skutkiem woli roślin, ani w następstwie wielokrotnych ukąszeń owadu. Wytłumaczenie więc w tym wypadku symbiozy jako odziedziczonego przyzwyczajenia nie wytrzymałoby krytyki.

¹⁰²⁾ Komórkę odkrył w r. 1667 Robert Hooke, który, badając jakiś korek od butelki, dostrzegł, że jest on na podobieństwo plastra woskowego zbudowany z komórek. Nazwa ta utrzymała się dotąd, jakkolwiek wiadomo jest obecnie, że komórka jest to trwała bryłeczka, często nawet pozbawiona ścianek, a więc i nie posiadająca żadnego podobieństwa do komórki plastra woskowego. Z pierwszymi pracami, poświęconymi komórce, łączą się imiona Schwann'a, Schleiden'a i Maxa Szultzego.

¹⁰³⁾ Teorię piankowej budowy zarodki stworzył O. Bütschli; wyparła ona liczne inne teorie.

¹⁰⁴⁾ Że najważniejszą częścią składową komórki jest jądro, stwierdzono w sposób następujący: drogą doświadczalną przekonano się, że przy podziale pierwotniaka na części, tylko te z nich, którym przypadł w udziale kawałek jądra, pozostają przy życiu, i rozrastają się w całkowite stworzenia. Pozbawione zaś jądra części pierwotniaka giną; podobne bezjądrowe cząstki pełzaka nie mogą nawet wykonywać zwykłych pełzających ruchów, lecz bezwładnie unoszą się w wodzie.

¹⁰⁵⁾ Przytoczyliśmy tutaj w głównych zarysach »Teorię plazmy zarodkowej« Weismanna.

Jest to najgruntowniej ze wszystkich istniejących opracowana teoria dziedziczności.

¹⁰⁶⁾ Przez Weismanna.

Istnieje wiele takich wyjątków, w których komórki somatyczne zawierają w stanie spoczynku w jądrze swem zawiązkowe cząstki całych części ciała. Między innymi dowodzą tego zjawiska regeneracyi. Gdy pewne części ciała zostaną utracone, zawiązkowe cząstki, które znajdują się w spoczynku w jądrach komórek sąsiednich, zaczynają być czynne i wytwarzają część utraconą. Rośliny na wszelkich możliwych miejscach swego ciała posiadają części

zawiązkowe w spoczynku, dzięki czemu u nich wszelkiego rodzaju odrostki mogą się rozrastać w całkowitą roślinę. U niektórych zaś roślin, jak np. u begonii, nawet komórki liści zaopatrzone są we wszelkie cząstki zawiązkowe; dlatego też wystarczy położyć liść begonii na wilgotną ziemię, aby wyhodować z niego młodą roślinę.

¹⁰⁷⁾ Weismann.

¹⁰⁸⁾ Czytałem kiedyś pełną głębokich myśli nowellę Grant'a Allen'a p. t. »Erblich belastet« (»Romanwelt«. Berlin, 1899). W noweli owej pewien młodzieniec naraz przypomina sobie niektóre szczegóły z panińskiego życia swej matki i niektóre młodzieńcze postępy swego ojca, o czym od nikogo nie słyszał. Historia ta do pewnego stopnia jest rodzajem próby praktycznego zastosowania zasady Lamarcka i w ten sposób dowiedzenia jej bezmyślności. Kiedy młodzieniec spoczywał jeszcze pod postacią komórki rozrodczej w ciele matki i ojca, matka doznała gwałtownego wzruszenia, które głęboko utrwaliło się w jej pamięci. We właściwy sposób odbiło się to i na komórce rozrodczej: do pewnego stopnia ona również przeżyła dany wypadek, pamięciowe determinanty jej uległy pewnej przemianie, i oto, gdy komórka rozrodcza przeistoczyła się w człowieka, ten ostatni był w możności przypomnieć sobie losy matki.

¹⁰⁹⁾ Häckel: »Die Welträtsel«. Bonn, 1903.

¹¹⁰⁾ Maupas.

¹¹¹⁾ O pojawieniu się *amphimixis* w świecie żywych ustrojów nie możemy tutaj wypowiadać się bliżej; Weismann usiłował przedstawić poprzedzające ją stadia i najdawniejsze ślady jej istnienia; mniema on, że nie była ona obcą już i pierwszym bejjadrowym ustrojom i dodatnio oddziaływała tam na przemianę materii. I tam więc nosiła ona już charakter zjawiska przystosowawczego.

¹¹²⁾ Przykład wzięty od Verworn'a (»Allgemeine Physiologie«. Jena, 1897. Istnieje już wydanie później).

¹¹³⁾ Bliższe szczegóły znajdują się w pięknym odczycie Weismann'a »Ueber die Dauer des Lebens«. Jena, 1882.

¹¹⁴⁾ Przytacza to przeciwko Weismannowi Verworn, ale zdaje się, bezpodstawnie. Oziębienie bowiem ziemi, powodując śmierć gwałtowną, nie sprzeciwia się bynajmniej możliwości potencjalnej nieśmiertelności, zdolności do trwałego istnienia. Samo się przez się rozumie, że zdolność ta przypuszcza obecność odpowiednich warunków życiowych zewnętrznych.

¹¹⁵⁾ Richter, »Helmholtz«.

¹¹⁶⁾ Wzmianka o tem znajduje się u Verworn'a. Sprawę zresztą rozstrzygnął botanik Nägeli.

¹¹⁷⁾ Istnieje jedna jeszcze ważna teoria powstania życia, mianowicie utworzona przez Preyer'a. (»Naturw. Tatsachen und Probleme«. Berlin, 1880). Rozszerza ona bardziej zakres pojęcia życia, niż my to zwykle czynimy a mianowicie za organizm żyjący uważa ognisto-płynną kulę ziemską. Stąd wynika ciągłość życia. W tej postaci, w której my przyjmujemy substancję żyjącą, i podług Preyera życie zostało niegdyś zapoczątkowane. Pytanie, czy mamy prawo ruchy substancji nieorganicznej uważać za objaw życiowy. Jest to rzecz poglądu. Zajmować się bliżej tem pytaniem nie będziemy.

¹¹⁸⁾ Bliższe szczegóły u Verworn'a.

¹¹⁹⁾ Wyrażenie Weismanna. Oczywiście cały ten rozwój początków życia jest to tylko teoria.

¹²⁰⁾ W przytoczony sposób Weismann tłumaczył tak zwane redukcyjne dzielenie komórki jajowej. Ten sam przebieg zjawiska rozciągnął on i na komórkę nasienną, ponieważ i w niej wedle poglądu jego, musiały cząstki zawiązkowe przed *amphimixis* ulegać zredukowaniu do połowy. Później sprawdzona została słuszność tego poglądu, ponieważ i w komórce nasiennej zaobserwowano dzielenie redukcyjne.

¹²¹⁾ Plate. (Uw. 79).

¹²²⁾ Wzmiankuje o tem Weismann.

¹²³⁾ Na tę myśl naprowadził Weismann'a dobór historyczny (*Historical selection*) Wilhelma Roux'a. Roux tłumaczy celowość w histologicznej budowie zwierząt »walką części« (*Kampf der Teile*). Wiadomo, że powtarzane ćwiczenia, że stale działające bodźce wywierają na życie jednostki wpływ wzmacniający. Pod wpływem bodźców mogą komórki rosnać lepiej. Gdy więc widzimy, że w kościach nogi znajduje się delikatne wiązanie, którego belki, podobne jak w rusztowaniu budynku, przebiegają w kierunku największego ciśnienia i rozciągania, to stało się to następstwem tej okoliczności, że najsilniej właśnie drażnione były te komórki, które leżały w kierunku największego ucisku i rozciągania i dlatego najobficiej wytworzyły substancję kostną. Komórki, położone między tamtymi, mniej były wystawione na działanie bodźców powyższych, nie mogły też tak dobrze rozwijać się i być czynne; pokarm zaś, który był im potrzebny, zabierały im komórki, położone w warunkach korzystniejszych, skutkiem czego pierwsze ginęły. Oto w jaki sposób tłumaczymy, dlaczego beleczki w kości przebiegają tylko w kierunku największego ciśnienia. Obecne tutaj komórki są w »walce części« uprzywilejowane, ponieważ pod wpływem ciągłych bodźców rozrastają się i wytwarzają sub-

stancję kosztą kosztem komórek sąsiednich, które powoli zamierają.

Dobór tkankowy tłumaczy nam w sposób najjaśniejszy celowość budowy mikroskopowej. Wedle naszego mniemania czynny on jest jednak tylko podczas ontogenezy. To, co on wytwarza, nie dziedziczy się, i w każdym organizmie działa on na własną rękę.

¹²⁴) W liczbie wielokrotnej.

¹²⁵) Również i oko np. musi posiadać wiele determinantów, w przeciwnym bowiem razie nie mogłaby każda poszczególna część jego ulegać zboczeniom. Liczba więc determinantów w zarodku musi być niezmiernie wielka.

¹²⁶) W zupełności uznali słuszność doboru zawiązkowego tylko dwaj uczeni: Emery w Bolonii i Thomsom w Aberdeen.

¹²⁷) Plate.

¹²⁸) Zdanie to wypowiedział zmarły zoolog z Tübingen: Eimer.

¹²⁹) Twórcą jej jest Eimer.

¹³⁰) Plate.

¹³¹) Wykonany przez Fiszera.

¹³²) Tłumaczenie takie daje Weismann. Kto się kwestyami temi interesuje, znajdzie poświęcony im w książce Weismanna (Uw. 3) cały rozdział.

¹³³) Hugo de Vries: »Die Mutationstheorie«. Leipzig, 1901—1903. Idziemy za krytyką, daną przez Weismann'a i Plate'go.

¹³⁴) Drugi przykład zapożyczamy u E. Hartmann'a, który zresztą przytacza go w innym zestawieniu (»Wahrheit und Irrtum im Darwinismus«. Berlin, 1875).

¹³⁵) Był to gatunek *Oenothera Lamarckiana*.

¹³⁶) Mysł jest odwieczna, ale pierwszy, kto użytkował ją dla teorii pochodzenia, był to botanik Nägeli.

¹³⁷) Weismann wciąż zwraca na to uwagę. Również i przytoczone dalej zarzuty przeciw pogładowi Nägel'ego wyszły od niego.

¹³⁸) Witalizmem zajmuje się w pracach swoich Bunge: (»Lehrbuch der phys. und path. Chemie«. Leipzig, 1889), v. Rindfleisch (»Neovitalismus«), a także Hans Driesch (między innymi także w Verhandl. des Intern. Zoologenkongresses«. Berlin, 1901) i inni. Jako krytykami posiłkowałem się tutaj Verwor'nem (Uw. 113) i przede wszystkim Bütschli'm: (»Mechanismus und Vitalismus«, ein Vortrag, 1901).

¹³⁹) Bütschli.

¹⁴⁰) Bütschli swoje świetne porównanie prowadzi jeszcze dalej.

¹⁴¹) Bütschli.

¹⁴²) Driesch usiłował dowieść (»Verhandl. des Internat. Zoo-

logenkongr. in Berlin«. Jena, 1901), że organizmy reagują celowo również i na takie wypadki, które normalnie w przyrodzie nie zachodzą. Nie mogę wdawać się w szczegóły tego dowodzenia, tyle tylko dodam, że analogiczne zjawiska stwierdzono (Rhumbler, tamże) i w świecie nieorganicznym.

¹⁴³) F. Paulsen: »Einleitung in die Philosophie«. Berlin, 1898. V wydanie. Obecnie w wydaniu XII. Ta żądza życia nie ma oczywiście nic wspólnego z Szopenhauerowską.

¹⁴⁴) Teoria pochodzenia (Uw. 91).

¹⁴⁵) Heinrich Rickert: »Die Grenzen der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung«. Tübingen und Leipzig, 1902.

¹⁴⁶) C. v. Ehrenfels: »Beiträge zur Selektionstheorie« (Annalen der Naturphilosophie III, 1. Leipzig, 1903).

¹⁴⁷) Co do tego dr. L. Reh, omawiając moją książkę w »Umschau«, wyraża przekonanie, że obce mi jest matematyczne pojęcie »zera«. Podobny wniosek można wyciągnąć tylko w takim razie, gdy się przeczyta ostatnie zdanie bez związku z poprzedzającymi je, czyli gdy się książkę jedynie przerzuca. Przecie nie chodzi tutaj o pojęcia matematyczne, ale o tę nagą prawdę, że na linii nie mającej w rzeczywistości końca, wszelki ograniczony odcinek, przyrównany do całej, ciągnącej się w nieskończoność, linii, nie ma żadnego znaczenia. Po drodze, która nie ma końca, można przecie wędrować tak długo, jak tylko kto sobie życzy, i jednak ku końcowi jej nie zbliżamy się ani na krok jeden.

¹⁴⁸) W dalszym ciągu podaję podług Rickerta określenie obydwóch rodzajów przyczyn.

¹⁴⁹) Rickert.

¹⁵⁰) E. v. Hartmann (Uw. 134).

¹⁵¹) Jeżeli dążymy do jednolitego przyrodniczego światopoglądu, w takim razie dla wytłumaczenia świata żyjącego przydatne nam być mogą tylko czynniki mechanistyczne. Mechanistyczny dobór naturalny nie mógłby dokonać niczego, o ileby nie istniały zboczenia.

O ile więc pragniemy wytłumaczyć świat żyjący w sposób mechanistyczny, musimy w takim razie i zboczenia oprzeć na podstawie mechanistycznej. Jeżeli przypuszczamy, że zboczenia zachodzić mogą tylko w pewnym wytkniętym kierunku, i że wogóle podane są one pewnym ograniczeniom, że w organizacyi zwierząt istnieją granice, które nie pozwalają zboczeniom przekroczyć pewnej miary, w takim razie zboczenia nie są zjawiskiem mechanistycznym; organizmowi tedy właściwa byłaby jakaś siła, która unika zmian niekorzystnych i nadmiernych, jednym słowem siła

celowa-teleologiczna. Zboczenia więc według powyższego poglądu nie są dziełem przypadku, co jedynie odpowiadałoby pojęciom mechanistycznym, lecz kierowane są przez określone czynniki wewnętrzne.

Widzimy więc, że z chwilą, gdy przyjmiemy ścisłe określenie kierunku i ograniczenie zboczeń, przestają być one mechanistycznymi. Wskutek tego i dobór naturalny przestaje być czynnikiem mechanistycznym, a jednolite pojmowanie świata okazuje się wykluczonem. Z chwilą więc, gdy wyznawca mechanizmu przyjmuje na zboczenia pogląd tego rodzaju, wyrzeka się możliwości jednolitego światopoglądu i nie jest już nadal »mechanistą«. W tem samem okazuje się on położeniu i wtedy, gdy uzna inne czynniki, których teleologiczność zostanie dowiedziona, jak to zaraz wykażemy, co do doboru płciowego i teorii Lamarcka. Kto chce zaliczać się do mechanistów, musi odrzucić dwa powyższe czynniki; jest to wynikiem najprostszej logiki i bynajmniej nie dowodem jednostronności, jak twierdzi pan dr. Reh. Nie prawdą jest, co Reh twierdzi, że »wszyscy bodaj inni przyrodnicy — wyłączając mnie — w każdej z powyższych teorii odnajdują większą lub mniejszą dozę prawdy«. Wielka liczba przyrodników nie uznaje teorii Lamarcka, a jeszcze większa liczba nie uznaje »doboru samicy«. Obowiązkami przyrodnika jest być nie tyle uprzejmym, co konsekwentnym.

Dla kogoś jednak, kto mechanistycznego światopoglądu nie uznaje, teorie powyższe, jeżeli są teleologiczne, są bez wartości. Wedle wyobrażenia jego organizmy powstały pod wpływem pewnej siły wewnętrznej, siły kształtującej, wobec czego doborowi naturalnemu i czynnikom, przez Lamarcka wskazanym, przypadłaby w udziale zupełnie podrzędna rola. Teorie powyższe mogą mieć wartość istotną tylko dla wyznawcy mechanizmu, ale same również muszą posiadać charakter mechanistyczny. Pan dr. Reh mniema, że jeżeli organizacja zwierzęcia nie ma wytkniętych granic, w takim razie dobór naturalny powinienby w razie potrzeby posiadać możliwość wytwarzania np. konie z ptasimi skrzydłami i inne fantastyczne zwierzęta spotykane w baśniach, i w utworach artystów. Skąd wiadomo jest doktorowi Reh, że dobór naturalny nie posiada tej możliwości? Czyż smok na obrazie Böcklina ma dziwaczniejsze kształty niż taki np. Ichthyosaurus lub Plesiosaurus? A czyż nie jest dowodem nieograniczonej mocy w tym kierunku, gdy z jakiegoś pajaka powstaje coś w rodzaju tasiemca lub gdy rak jakiś przybiera postać pozbawioną wszelkich cech zwierzęcych? Wogóle zresztą zarzut ten jest bezpodstawny. Zmiany w świecie zwierzęcym pojmujemy w ten sposób, że te zwierzęta utrzymują się prze-

dewszyskiem przy życiu, które w danej chwili najlepiej są przystosowane do otaczających je warunków. Gdy więc ktoś powiada, że powinnyby były powstać kiedyś pewne zwierzęta, należałoby wiedzieć, jakie warunki zewnętrzne otaczały w każdym okresie czasu przeistaczające się gatunki. Tymczasem warunki te w stosunku, np. do konia, nie są nam znane. Konie skrzydlate musiałyby powstać w takim razie, gdyby warunki życia koni były niegdyś tego rodzaju, iż przedewszystkiem utrzymywałyby się przy życiu te konie, u których najlepiej rozwiniętą była zdolność skakania (przypomnijmy sobie historię powstania owadów str. 123). Wątpić jednak należy, aby coś podobnego mogło się kiedy zdarzyć. Na koniec w związku z uwagą powyższą, powiada Reh, »być może, sam G. przestraszyłby się podobnych wniosków, wynikających z jego nauki«. W mojej zaś książce (str. 272) znajduje się zdanie: »nie wolno nam jest twierdzić, że byłoby niemożliwością, aby natura wykształciła u konia skrzydła«. Gdyby też »krytycy« chcieli czytać książki, przez nich krytykowane!

¹⁵²⁾ Na str. 74 dowiedliśmy już, że »dobór samicy« dąży do pewnego celu.

¹⁵³⁾ (Uw. 145). Również i dla ludzi nie przygotowanych specjalnie powinienby być zrozumiały odczyt Rickert'a: »Kulturwissenschaft und Naturwissenschaft, Freiburg i B.«. Leipzig und Tübingen, 1899.

¹⁵⁴⁾ Bütschli: »Gedanken über Begriffsbildung und einige Grundbegriffe« (Annalen der Naturphilosophie III, 2. 1904).

¹⁵⁵⁾ Rickert.

¹⁵⁶⁾ Mechanizm doszedł do szczytu rozwoju swego dzięki Henrykowi Hertzowi, przedewszystkiem, niestety, zgasłemu uczonemu z Bonn.

¹⁵⁷⁾ Oskar Hertwig. Częsteczki eteru więc tłumaczą zjawiska i materię. Również jednak i ostateczne cząstki składowe materii-praatomów są czemś, nie istniejącem w rzeczywistości, ponieważ winny być one bezwzględnie jednakowe, i ponieważ następstwem ich podziału nie może już być żadne ciało.

Tymczasem jak wiadomo, nie może być nic takiego, co byłoby pozbawione wszelkiej indywidualności; żadne ciało nie jest w zupełności podobne do innego. Wobec tego, będziemy i na atomy zapatrywali się jedynie jako na pewien środek, ułatwiający nam poznanie. Wiemy, jaką wartość posiada podobny środek. Dzięki właśnie teorii atomistycznej chemia osiągnęła tak olbrzymie rezultaty.

¹⁵⁸⁾ W ten sposób Rickert obalił pogląd Häckel'a.

¹⁵⁹) Niewątpliwa prawda, zawarta w przepięknej mowie E. du Bois-Reymond'a: »Ueber die Grenzen des Naturerkennens«. Leipzig, 1882, tak głęboko przenikła świat uczony, że obecnie nie wielu tylko liczy przeciwników wśród badaczy-przyrodników. Można powiedzieć, że dzisiaj materializm na ogół biorąc, skończył swoją rolę.

¹⁶⁰) Münsterberg.

¹⁶¹) Verworn. Uczuć tych nie można oczywiście mieszać z owymi psychicznymi uczuciami, które w sensie powyższym tworzą razem wolę i wyobrażnię. W tem miejscu autor ma na myśli uczucia zwykłe, uczucia indywidualne, które każdemu pod tą nazwą są znane. W dalszym ciągu pominięte jest pytanie, czy istnieją uczucia świadome i nieświadome. Jeżeli mówimy, że uczucia muszą dojść do naszej świadomości, to jedynie kierujemy się tutaj przyjętym sposobem mówienia.

¹⁶²) Podług Rickert'a.

¹⁶³ — ¹⁶⁵) Rickert.

¹⁶⁶) Rickert również wyraża przypuszczenia, że ogólnikowe wyrazy, jak np. »wilk« prawdopodobnie powstały jako ważny środek, pozwalający nam oryentować się w świecie.

¹⁶⁷) Zwraca na to uwagę Rickert.

¹⁶⁸) Niestety, brak tu miejsca na to, aby szczegółowiej przedstawić wywody Rickerta.

¹⁶⁹) Rickert.

¹⁷⁰) W kwestyi tej pan dr. Reh mniema, że od lat 40 Häckel usiłuje z dość znacznym powodzeniem zastąpić w stosunku do nauk przyrodniczych wyraz »opisowe« przez wyraz »historyczne« t. j. wedle Häckla, nauki przyrodnicze powinny nam jak najmniej mówić o tem, jak się przedstawiają dzisiaj przedmioty ich badań, przeważnie zaś winny zajmować się ich powstaniem. Jak dalece pogląd ten jest bezzasadny, najlepiej osądzi sam czytelnik, o ile śledził za treścią niniejszej książki. Przedewszystkiem eter nie może być poddany historycznemu badaniu. Kto weźmie do ręki jaki bądź podręcznik chemii czy fizyki, ten się natychmiast przekonają, że treść ich prawie zawsze obraca się dokoła pytań, co to jest prawo, t. j. zajmuje się tem, co zupełnie niezależnie od czasu, t. j. zawsze moc posiadało, a więc co nie powstawało, nie tworzyło się. Zapewne i w tych naukach możemy się natknąć na kwestye historyczne, ale nader rzadko, a prawie że jedyny sposób ich badania jest przyrodniczy. Zoologia i botanika przeciwnie posługują się obiedwoma metodami, obydwojoma sposobami badania. Przy tem przeciwstawieniu bowiem chodzi jedynie o logiczną cha-

rakterystykę metody, wcale zaś nie o jakieś przeciwstawianie sobie naszych nauk, których znamie zależne jest od przedmiotu i treści. Wszystkie nasze nauki mogą posługiwać się obiedwoma metodami, przyczem każda oddaje pierwszeństwo jednej lub drugiej metodzie. Jedna z tych metod stwierdza to, co było w mocy zawsze, niezależnie od wszelkich czasów: doszukuje się w zjawiskach cech wspólnych; druga zaś ma na widoku to tylko, co zdarzyło się raz, co miało zastosowanie w pewnym poszczególnym wypadku: uwzględnia więc nie powszechność lecz indywidualność, co do której wyprowadza wnioski z dokumentów.

¹⁷¹) W sposób logiczny zestawił je Rickert. Również nie mogę tutaj rozstrzygać pytania, czy rzeczywiście jest do pomysłenia historia, nie uwzględniająca jakichkolwiek wartości. W tej kwestyi spotkały Rickert'a zarzuty ze strony Schmeidler'a »Ueber Begriffsbildung und Werturteile in der Geschichte«, Annalen der Naturphilosophie, III. 1. 1903.

¹⁷²) Rickert.

Hans Driesch: »Die Biologie als selbständige Grundwissenschaft«. 1893.

¹⁷³) Dobór naturalny jest to prawo, ponieważ wskazuje pewną wspólność we wszelkich procesach rozwojowych i ma zastosowanie wszędzie, gdzie zachodzi rozwój organizmu. Różni się jednak to prawo od innych praw natury tem, że nie zaznacza wspólności tej z zupełną pewnością, lecz wypowiada się z pewnem zastrzeżeniem, używając wyrażen »przeciętnie« lub »na ogół biorąc«.

¹⁷⁴) Kto nigdy dotąd nie rozmyślał nad podobnemi kwestyami, uczyni najlepiej, gdy naprzód zastanowi się nad samym sobą. Co jest mi o świecie wiadomo? Co właściwie jest w niem rzeczywistego — bezwzględnie pewnego? Bezwzględny pewnikiem są we mnie uczucia, poza tem niema nic pewnego. Świat — to moje uczucia, — to samo i ludzie, oraz to wszystko, co oni mi opowiadają. To wszystko mogłoby być snem tylko. Z całą pewnością wiem, że się coś dzieje, o tyle tylko, o ile uczucia we mnie wywołuje. Mogę wyobrazić sobie, że świat, moje życie, bliźni moi to senne widziadła. Dla człowieka, stojącego wdali od takich zagadnień, podobny obraz będzie może najlepszym wyjaśnieniem. Również i moje własne ciało jest to tylko pewne moje uczucie, nie mniej jak i całe moje życie duchowe. Powszechne, ogólne uczucie, którem jest objęte to wszystko, co się dzieje, jest to świadomość. Nie przywiązana jest ona do osoby, z żadnym nie związana człowiekiem, którego indywidualność nawet stanowi treść świadomości. Pogląd ten nie neguje rzeczywistego bytu świata. Świat zachod-

wuje swe rzeczywiste istnienie jako treść świadomości; wszystkie zjawiska jego pozostają takimi, jak je znamy, a wzajemny stosunek, w którym przebywają ich składniki, pozostaje ten sam, ponieważ całość podporządkowana jest świadomości.

¹⁷⁵⁾ Najnowsze dzieło socyologiczne nosi tytuł: »Eleutheropulos, Soziologie«. Jena, 1904.

W wyczerpującej tej i miarodajnej pracy znajdujemy również i literaturę. W pracach z dziedziny socjologii przyjmowali udział Compté, Herbert Spenser, Schäffle i wielu innych.

¹⁷⁶⁾ Całą masę szczegółów znajdujemy u Rée: »Die Entstehung des Gewissens«. Berlin, 1885.

¹⁷⁷⁾ W. Schallmayer: »Vererbung und Auslese im Lebenslauf der Völker«. Jena, 1903.

Na celibat można niewątpliwie spojrzeć się również i z innego punktu widzenia; przypuszczamy nawet, że będzie on o wiele właściwszy. Włóscianie przeznaczają do stanu duchownego po większej części tych ze swoich synów, którzy nie zdolni są do pracy na roli; dowodzi tego np. Rosegger i inni znawcy ludu. Innymi słowy skazywani są tutaj na bezpotomność słabsi, celibat zaś przyczyniałby się w ten sposób do wytwarzania pokoleń co raz silniejszych i zdrowszych. Podobnie w sprawie powszechnej służby wojskowej możnaby zwrócić uwagę na wyrobienie młodzieży pod względem fizycznym. Oczywiście dla ludzkości byłoby lepiej, gdyby od stóp do głowy uzbrojone narody nie występowały przeciw sobie; obecnie jednak dalecy jeszcze jesteśmy od tego, i dlatego bez wojsk regularnych dzisiaj obejść się nie można. Wreszcie co się tyczy uwolnienia ludzkości od słabych i chorych, drogą skazywania ich na bezpotomność, to wątpliwe jest bardzo, czy wogóle droga podobna byłaby możliwa. Tego rodzaju kwestye winny być rozstrzygane z pomocą metody historycznej, ponieważ zadaniem nauk przyrodniczych jest jedynie teoretyczne wytłomaczenie zagadnień świata. Myśl ta z dostatecznym naciskiem powtórzona jeszcze będzie w dalszym ciągu.

Dziwić się należy wobec tego, w jaki sposób sprawozdawca urzędowej Nowo-Yorskiej gazety może twierdzić, że darwinistyczno-etyczny punkt widzenia autora nie mógłby ostać się dla względów praktycznych. Autorstwa poglądu tego autor wcale sobie nie przypisuje.

¹⁷⁸⁾ Pseudonim Kaspra Schmidt'a, zmarłego w Berlinie w r. 1856. Najbardziej znanem dziełem Fryderyka Nietzsche'ego, napisanem wspaniałym, upajającym językiem jest: »Also sprach Zarathustra« 19 tysięczn. wyd. Leipzig, 1900.

¹⁷⁹⁾ Nietzsche: »Genealogie der Moral«.

¹⁸⁰⁾ Rickert.

¹⁸¹⁾ Tak rzekł Zarathustra. Przedmowa Zarathustry, 5.

¹⁸²⁾ Rickert.

¹⁸³⁾ Dla człowieka, myślącego po przyrodniczemu, o wolnej woli nie może być oczywiście mowy.

¹⁸⁴⁾ Rickert.

¹⁸⁵⁾ Rickert. Rzeczywiście wyrażenie: »posiadający wartość selekcyjną« jest nieszczęśliwe. Zupełnie pozbawione są przyrodniczego charakteru te pisma socyologiczne, gdzie jak np. u Schallmayer'a (Uw. 178) wciąż czytamy o wartościach. Schallmayer dzieli nawet książkę podług wartości na — wartości dziedziczności i wartości tradycji.

¹⁸⁶⁾ Następujące myśli rozwinięte są głębiej u Rickerta.

— EX LIBRIS —
Biblioteki Kuratorium O.S.B.
— Jajmstoku

Spis alfabetyczny nazw naukowych.

	Str.		Str.
Accipenser huso	150, 155	Bąk (<i>Botaurus stellaris</i>)	77
Acerina cernua	155	Bekasa głos	77
Achtheres percarum	222	Biocoenosa	209
Acrididae	162	Biogenetyczne prawo	215
Amphimixis	231	Blaszkoskrzelne	215
Anthus arboreus	2	Bombinator igneus	124
Antropomorfizm	390	Bothriocephalus	248
Anthus Richardii	90	Brózdogłowiec	248
Aparat smyczkowy szarańczy	185	Brzana	163
Archaeopteryx	134	Brzuchopęzły	215
Argynis paphia	171	Cecha obojętna	140
Argyroneta aquatica	215	Celibat	382
Aryon empiricorum	215	Celowość	324
Arystolochia	176	<i>Cervus capreolus</i>	235
Arvicola amphibius	31	Chomik	35
Ascaris	8, 251	Ciernik	151
Ascaridae	239	Ciernogłów	246
Asellus aquaticus	216	Ciliata	265
Atomy	332	<i>Cinelus aquaticus</i>	79
Anlastomum	243	Cladocera	206
Barbus fluviatilis	153	Cobitis fossilis	15
Barwa ochronna	34, 126	Coadaptatio	232
Barwność kwiatów	175	Coelenterata	237
Bankructwo teorii pochodze-		Copepoda	206
nia	328	<i>Coronella laevis</i>	*16, 119
Barczatka dębowa	169	<i>Cottus gobio</i>	150

Gricetus frumentarius . . .	Str. 36
Cywilizacji historia . . .	373
Czaszka ludzka	131
Czerwończyk	171

Daphnia	228
Daphnida	3
Darwin	96, 141
Determinant	312
Dipnoi	129
Distomum	247
Dobór naturalny	130
Dobór zawiązkowy	146
Dobro i zło	376
Dochmius	252
Dorobek cywilizacji	379
Doskonalenie	342
Drewnica	1*2
Dualistyczny pogląd	334
Duch	357
Duchowe procesy	353, 371
Dwudyszne ryby	129
Dwułciowość	175
Dytiscus	4, 195
Dziedziczność	230
Dzierżba cierniokrętu	78
Dziwiorództwo	228
Dżdżownica	238

Echinodermata	237
Ecbiorhynchus	246
Efficiens causa	337
Effemeridae	243
Egoizm	383
Emys europaea	121
Energia	322
Erithacus titis	26
Eristalis	170
Eter	251
Etyka	381

Etyka przyrodnicza	Str. 390
Ewolucyjna teoria	135

Filogeneza	224
Filoksera	229
Finales causae	338
Fizyczne warunki	6
Flagellata	265
Fringilla coelebs	2, 77
Fuks	166, 169

Gajówka szwedzka	80, 144
Gajowiec	171
Galerye przodków	369
Gatunki	23
Gatunkowe nazwy	362
Garrulus glandarius	78
Gastropoda	215
Gastropacha quercifolia	169
Gaetke	60, 80
Gąsienicznik	25
Genealogia świata org.	329
Glista ludzka	8, 239
Glistnica	251
Glyptodont	104
Głos	75
Głowacz	150
Głuszcza tańce	66
Gordius	243
Gromadne życie	375
Gryllotalpa vulgaris	46, 325
Gryllus domesticus	339
Gyrinus natator	3

Haeckel	147
Haemopsis	243
Hermafrodytyzm	175
Hirudo	242
Historia	369
Historyczna metoda	367

Hodowla łososi	Str. 159
Hydra	248

Ichtyosaurus	98
Iguanodon	99
Indywidualne cechy	347
Instynkt (powstanie)	180
Instynkt u gadów	115

Jamochłony	237
Jazgarz	155
Jeleń torfowy	186
Jelonek	196
Jesiotr	150, 155
Jętka	243

Kant	358
Kapustnik	171
Karaczan	163
Kijanka	5
Kłeszcze raków	180
Kochinur	362
Koadaptacja	184
Kokieterya samiec	67
Kokornak	176
Konik polny	162
Korelacja	141
Kos	28
Kosmozoa	285
Kostki ucha	131
Koszatka ospalec	36
Krab	227
Kretyn	325
Krętak	3
Królik	329
Krzywodziób	79
Krzyżak	163
Kształt organizmu	322
Kukanie	76
Kuna	12

Lamarcka teoria	Str. 144
Lamellibranchiata	215
Lanius collurio	78
Libellula depressa	171
Linienie stawonogów	164
Limax agrestis	215
Lin	151
Lichenes	259
Liparis monacha	137
Liścioniogi	227
Locusta viridissima	162
Lot ptaków	81
Loxia curvirostra	79
Lucio perca sandra	149

Łasica	38
Łosoś	151
Łuski aromatyczne	171

Machaerodus	104
Małżoraczki	220
Mantis religiosa	172
Mastodonsaurus	99
Mechanistyczny światopogląd	120
Megacerus giganteus	186
Megalosaurus	99
Miernik	170
Miętus	150
Mimicry	170
Mniszka	166
Mocznik	321
Modliszka	172, 192
Modrak	171
Monistyczny pogląd	357
Moralność	359
Motyły nocne	166
Motylica	147
Morwa	379
Muchołówka	26
Mustella	12, 37

	Str.		Str.
Muscicapa	26	Owocnia	172
Mutacyjna teoria	314	Oxyuris	251
Myoxus glis	36		
Nadecznik	258	Pająk	173
Nartnik	26	Pandorina	270
Nauplius	222	Pancerz stawonogich	162
Negatywne działanie doboru	134	Panmixya	138, 141
Nematoda	243	Panowanie gatunków	113
Niedźwiedziówka	166	Państwo	379
Nicień	243	Państwo przyszłości	385
Niepodzielność	350	Parthenogeneza	228
Nieskończoność	332	Pasikonik	162
Nieśmiertelność	279	Pawik	166
Nietzsche	383	Pchła	178
Niezniszczalność	350	Pchły wodne	228
Niższe formy	342	Pełzak	33
Notonecta glauca	26	Pentastomum	245
Nowowitalizm	322	Peripatus	239
Nurek	153	Pęcherz pławny ryb	128
Obowiązek	393, 388	Pflugger	286
Ochrona zwierząt	27	Phoxinus laevis	155
Ochronna barwa jaj	73	Phyllopoda	227
Oczy trutni	65	Phylloscopus sibilator	2
Oczennica	165	Picus viridis	2
Odmiany	22	Pierścienica	238
Odstraszające środki	69	Pierwotniaki	261
Ogon jaszczurek	119	Pijawka	242
Olszanka	155	Piskorz	153
Ontogeneza	224	Plesica	3
Organa szczątkowe	153, 145	Pluszcz	79
Orgya	137, 203	Plesznica	3, 5
Orłow	362	Pływak	4, 195
Orthogeneza	310	Pochodzenie życia	284
Orzęski	265	Poczwarka	164, 182
Oryentacyjny zmysł	92	Podjadek	179
Osa	196	Podział pracy	263
Ośliczka	216	Pojęcia	347
Ostateczne pojęcia	350	Polatucha	115
Ostracoda	229	Polnik	4
		Polyommatus	171

	Str.		Str.
Pomrów	516	Salamandra	124
Porosty	259	Salmo salar	151
Porto-Santo	16, 329	Salvia officinalis	177
Postęp	390	Samoregulacja	340
Poznania teoria	358	Sandacz	149
Prawo natury	349	Sarna	235
Prawda	393	Saturnia pavonia	196
Prawo biogenetyczne	147	Sutyridae	165
Prawo dziedziczności	132	Seidel Henryk	59
Protozoa	264	Serce płazów i ptaków	132
Przeciętny człowiek	386	Sesia apiformis	170
Przeloty ptaków	79, 85	Sitta europaea	33
Przeziernik	170	Skorek	178
Przypadek	323	Skójka	152
Przystawanie owadów	178	Skórka płazów	124
Przywra	246	Skrzek żabi	123
Pstrąg	150	Skrzydło	114
Psychiczne zjawiska	353	Ślepa kiszka	325
Psychologia	353	Ślimak-bursz	256
Pszczola	177, 198	Ślimaki	215
Pteromys volans	115	Ślinik	215
Puszczyk	3	Śłoń	217
Putorius	38	Smoczek kornara	186
Pyłek kwiatowy	172	Socjologia	372
Pyłek motyli	171	Soliter	252
Rak rzeczny	216	Sorek	31
Regeneracja	120	Sorex fordians	31
Rhodeus amarus	152	Sójki śpiew	78
Rickert	345	Spencer	10
Robaki	237	Sphingidae	165
Rogi jelenia	66	Spongilla	258
Rozum	376	Stirner Max	383
Rozwój	342	Stulbia	158
Rozrost owadów	179	Succinea	256
Rożanka	152	Sum	150
Różnorodność	333	Strepsiptera	178
Ruch węzów	118	Sumienie	376
Rudzik	26	Świadomość	355, 372
Rzeczywistość	352	Światopogląd mechanistyczny	328
Sacculina	222	Świergotek	2, 90
		Świerszcz	162, 172

	Str.
Świtezianka	171
Sylvia suecica	80, 144
Symbioza	258
Syrnium aluco	3
Szałwia	177
Szarańcza	163, 179
Szarańczaki	185
Szczątkowe organa	325
Szczur wodny	31
Szczupak	149
Szczypawka	1
Szkarłupnie	238
Taenia	252
Tapir	217
Tasiemiec	249
Tchórz	38
Tegenaria domestica	194
Teleologia	322, 334
Teoria pochodzenia	19
Teoria Remarcka	21
Teoria stworzenia	132
Tinca vulgaris	151
Toczek	270
Topik	199
Tradycja	378
Traszka	3
Trematoda	246
Tryton	3
Troglodydes parvulus	79
Tropinodonotus natrix	116
Trychina	250
Turbellaria	246
Turdus merula	29
Turkuć	46, 162
Ubarwienie ochronne	162
Uczucia	353
Unio pictorum	152

	Str.
Walka o byt	10
Wallace	78
Wartościowość	380
Ważka	180
Wagier	253
Wąż wodny	116
Weismann	138
Węgorz	155
Wiek płazów i gadów	126
Wiewiórka	37
Wiciokrzew	176
Wiciowce	265
Widłonogi	206
Wirczyk	266
Wirki	246
Witalizm	320
Włosień	250
Wojna	382
Wojskowa służba	382
Wole oczko	79
Wrzęcha	246
Wspólne cechy	347
Wstęgówka	166
Wstydlivość	67
Wyższe formy	342
Vanessa	166
Velia	3
Volvox	270
Vorticella	266
Vries de Hugo	314
Xylina vetusta	170
Zabawy zwierząt	41
Zapach owadów	171
Zapłodnienie u roślin	174
Zawilłość budowy	342
Zbiorowiska biologiczne	6
Zięba	2

	Str.		Str.
Zimorodek	26	Żałobnik	166
Zmienność kwiatów	178	Żądza życia	326
Zmienność organizmów	114	Żmija	116
Zmrocznik	165	Żołna	2
Zmysł samozachowawczy	326	Żółta barwa	126
Znaki postrzałowe	198	Żółw rzeczny	121
Znamionówka	203	Żyławski soliter	252
Zoëa	227		

— EX LIBRIS —
Biblioteki Kuratorium O.S.B.
w Białymstoku