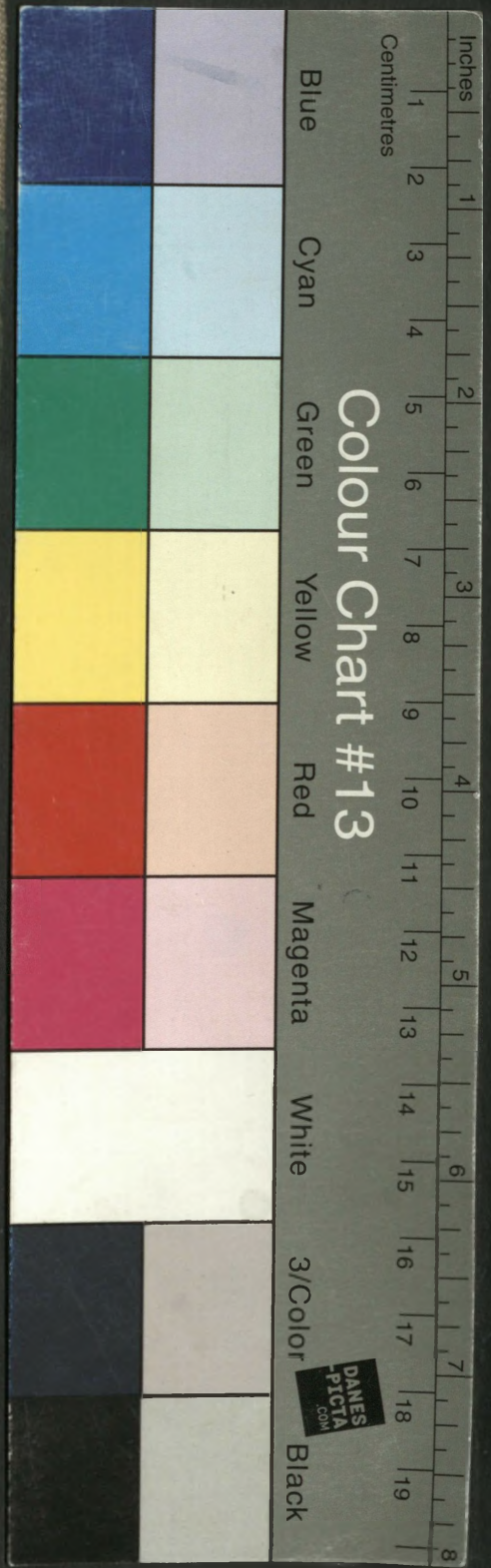
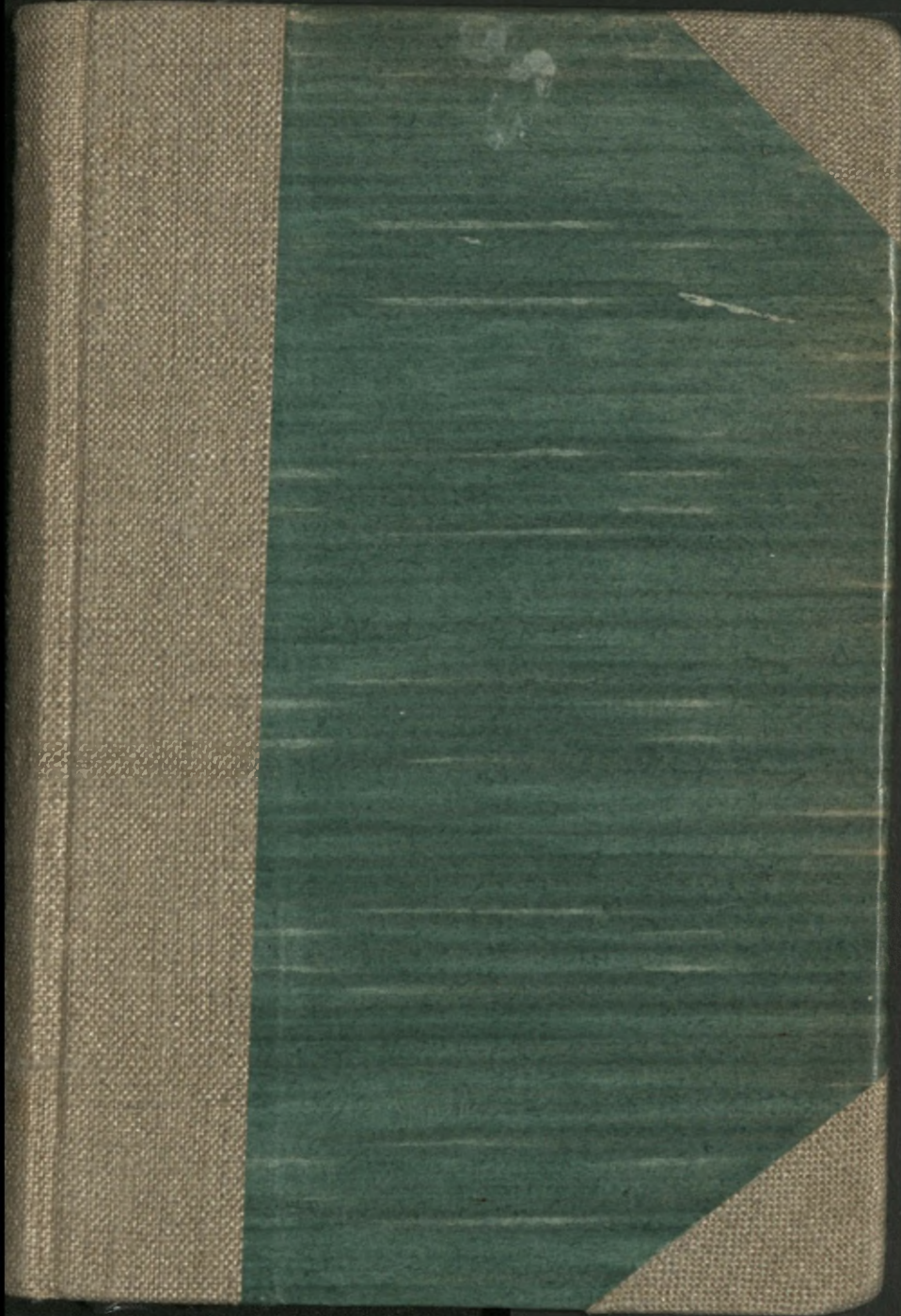




Grey Scale #13



A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

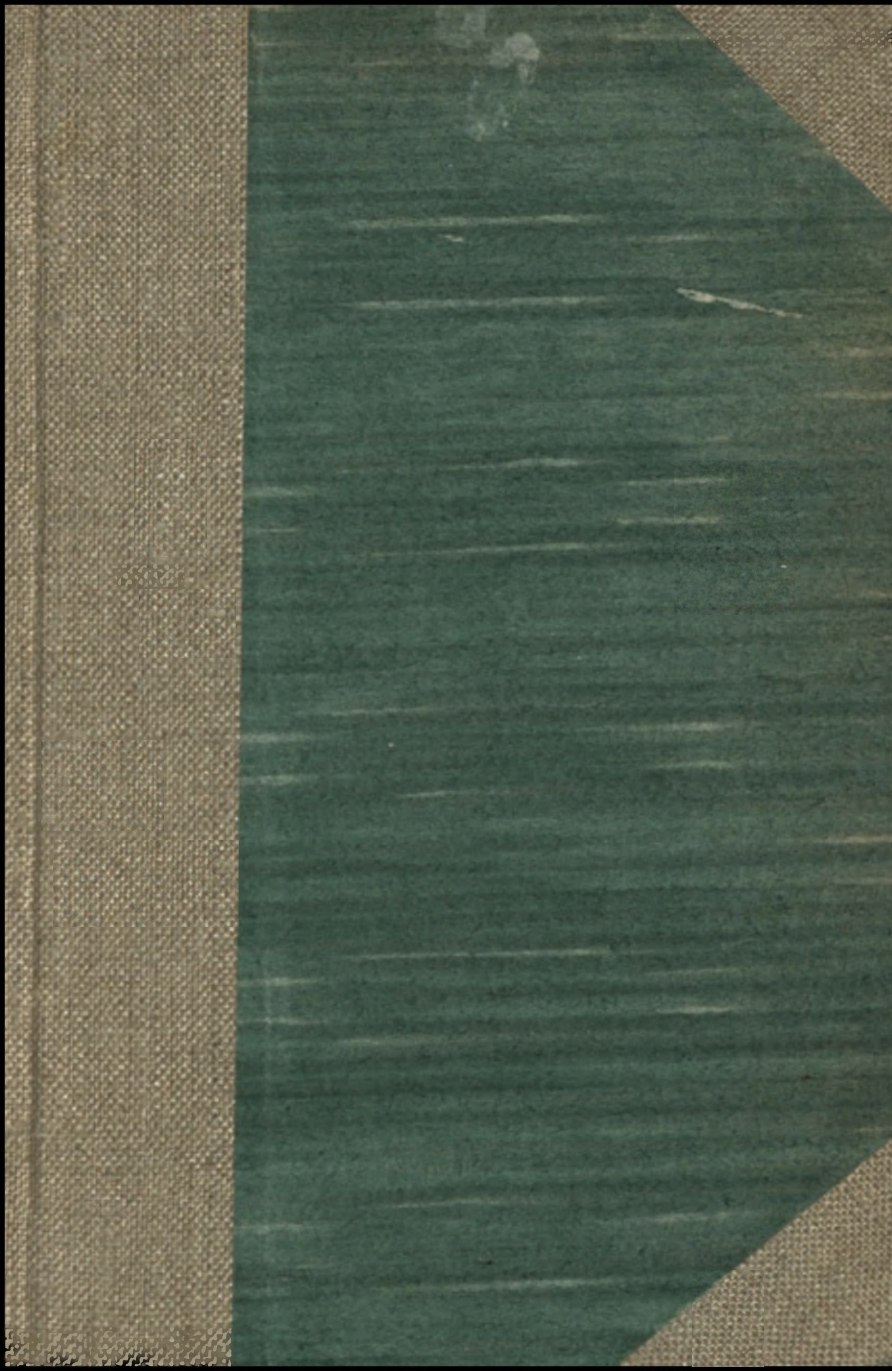


Colour Chart #13

Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black

Inches 1 2 3 4 5 6 7 8
Centimetres 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19





19

60
4486

Z ZAGADNIENÍ

BIOLOGII I FILOZOFII PRZYRODY

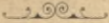


Wydawnictwo Związku naukowo-literackiego we Lwowie

WIEDZA i ŻYCIE

ZAGADNIENIA i PRĄDY WSPÓŁCZESNE

w dziedzinie wiedzy, sztuki i życia społecznego


Rok I. — Tom 2.

LWÓW
NAKŁADEM KSIĘGARNI H. ALTENBERGA
1899

c 429

Z ZAGADNIENÍ
BIOLOGII i FILOZOFII PRZYRODY

NAPISAL

Prof. Dr. JÓZEF NUSBAUM

(Z portretami: Darwina, Weismanna i Huxley'a)

7557

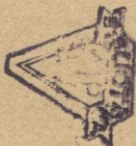


LWÓW

NAKŁADEM KSIĘGARNI H. ALTENBERGA

1899

149:57



10118 / 1

Z DRUKARNI „SŁOWA POLSKIEGO“ WE LWOWIE
pod zarządem Z. Hałacińskiego.

SPIS RZECZY.

	Strona.
Zamiast przedmowy.	
Portret Darwina, Weismanna i Huxley'a.	
1. Z dziejów darwinizmu po Darwinie (negelizm, weismanizm, neolamarkizm)	1
2. T. H. Huxley, jako biolog, pedagog i filozof. .	90
3. Pochodzenie snu	151
4. Geneza zabawy	145
5. Estetyka w biologii	195



Zamiast przedmowy.

„Z drugiej strony sądzę, że pisma popularno-naukowe, treści ogólnej, mają prawie taką samą doniosłość dla postępu umiejętności, jak prace oryginalne“.

K. Darwin (wyjątek z listu do H. T. Huxley'a, z r. 1865.)

„Umiejętność nie polega na faktach, lecz na wnioskach wprowadzonych z tych ostatnich“.

Claude Bernard.

Zazwyczaj upatrujemy doniosłość kulturalną nauk przyrodniczych w wielkich odkryciach na polu stosowanej fizyki, technologii lub medycyny praktycznej. Lecz korzyść ta jest nieznaczną w porównaniu z inną, a mianowicie: z etyczną doniosłością tych nauk. Głębokie wczytanie się w biblię natury, w jej wielkie i odwieczne prawa, podnosi nas i uszlachetnia, podporządkowuje nasze osobiste sprawy interesom ogółu, jako jednostki biologicznie wyższej. A wśród społeczeństw ucywilizowanych dopóty panować będą niskie instynkta, waśnie plemienne i religijne, dopóty istnieć będzie obłuda, giętkość sumienia i brak przekonań, dopóki wielkie prawdy filozoficzne, płynące z poznania przyrody, nie staną się duchową własnością całego ogółu i nie wejdą w jego krew i kości.



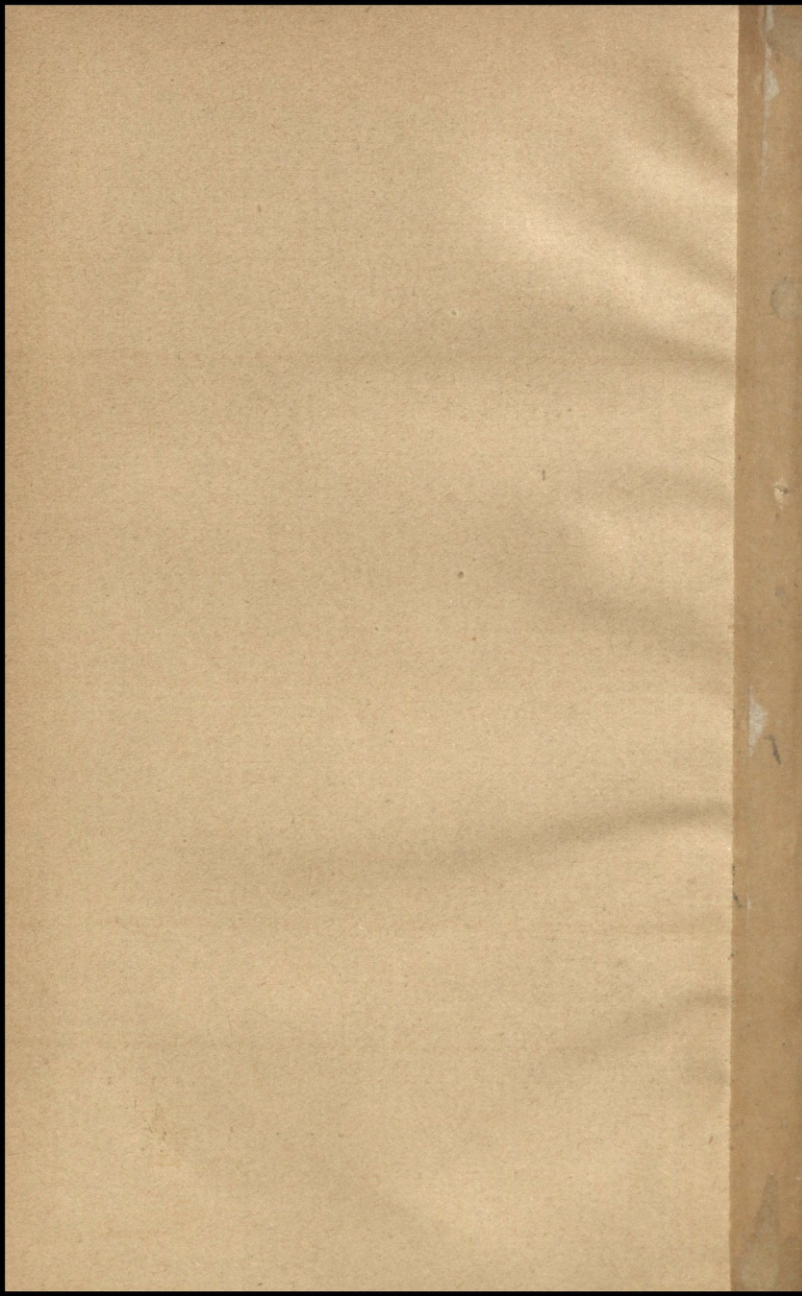


Karol Darwin



Prof. August Weismann

Prof. T. H. Huxley



Z dziejów darwinizmu po Darwinie

(Nagellizm, Weismanizm, Neo-lamarckizm).

I.

Od czasu, gdy w roku 1859 Karol Darwin ogłosił swą teorię doboru naturalnego, dziwne i różnorodne losy spotykały jego naukę.

Wielkie i głębokie poglądy przyrodnicze często tem się odznaczają, że niedostatecznie nawet przygotowanym umysłem wydają się najzupełniej zrozumiałe i proste, „jakkolwiek w rzeczywistości dla należytej ich oceny konieczną jest rozległa wiedza. Ogół nie umie często odróżnić naukowej teorii, opartej na pozytywnych danych od spekulacyi, stanowiącej często chorobliwy plód „zagłębiania się w samego siebie“. Dlatego też uważa się nieraz za kompetentnego krytyka rozmaitych uogólnień naukowych, bez względu na stopień posiadanej wiedzy. To też więcej znajdujemy sędziów, z nieusprawiedliwioną zarozumiałością zabierających głos we wszelkiej *teorii* społecznej, aniżeli w pewnej specjalnej kwestyi

ekonomicznej, zamkniętej wyłącznie w granicach faktów. Zupełnie to samo stosuje się do teorii biologicznych. Do rozbioru jakiejś złożonej sprawy z dziedziny anatomii mikroskopowej, lub embryologii przystępują zazwyczaj tylko osoby z gruntownym fachowem przygotowaniem, ale ileż to ludzi porywa się n. p. na krytykę teorii rozwoju, opartej wszakże na ścisłej wiedzy biologicznej, bez której teoria ta stanowczo nie może być ani zrozumiana, ani oceniona!

Bo i któż, proszę, nie uważał siebie za odpowiedniego sędziego i krytyka teorii Darwina, badacza tak ścisłą, głęboką i rozległą posiadającego wiedzę i tak ostrożnego w wypowiedaniu zdań stanowczych?

W szóstym i siódmym dziesiątku lat, kiedy o darwinizmie pisano bardzo wiele, kiedy teoria wielkiego przyrodnawcy była czemś nader modnym, naturaliści, lekarze, ekonomiści, duchowni, literaci, fejtłoniści i nawet reporterzy — wszyscy uważali się za jednakowo dobrze przygotowanych do oceny poglądów wielkiego myśliciela angielskiego i do robienia różnych zarzutów jego teorii. O ile więc literatura, poświęcona nauce Darwina, jest rozległą, o tyle jest ona różnorodną ze względu na wartość swą naukową. Z pośród olbrzymiej ilości krytyk poświęconych darwinizmowi, niezliczna zaledwie część zasługuje na miano prawdziwych, naukowych jego rozbiórów, które przyczy-

nily się rzeczywiście do bliższego wyjaśnienia wielu stron nauki darwinistycznej, podczas gdy wszystkie pozostałe są czczym balastem i stanowią smutne świadectwo płytkości i naiwności autorów.

Wyraz „darwinizm“ oznacza zazwyczaj dwa różne pojęcia, a mianowicie: teorię powolnego i stopniowego rozwoju świata organicznego, od postaci najniższych do coraz wyższych, oraz teorię walki o byt i doboru naturalnego, jako czynników, które ten rozwój spowodowały i wciąż go jeszcze podtrzymują. Co do pierwszej, to jakkolwiek dopiero Darwin ugruntował ją na niewzruszonych i pewnych podstawach, to przed nim już niektórzy uczeni wypowiedzieli ze stanowczością pogląd, że gatunki są zmienne i że rozwinęły się jedne z drugich. Pomijając niektórych dawniejszych myślicieli, zaznaczmy, że Lamarck w słynnej swej „Filozofii Zoologii“ (1809), a następnie w roku 1815 we wstępie do „Historji naturalnej zwierząt bezkręgowych“ wypowiedział zdanie, że wszystkie gatunki, nie wyłączając nawet człowieka, pochodzą od innych, niższych gatunków. Przyjmował on prawo postępowego rozwoju. Po nim znajdujemy cały szereg przyrodników i filozofów, będących obrońcami teorii rozwoju i doskonalenia się świata organicznego. Wymienię Geoffroy St. Hilaire'a (1795), dra Granta (1826), dra Freke (1851), który twierdził, że wszystkie istoty organiczne powstały z jednej formy pierwo-

tnej, Herberta Spencera (w 1852 r., oraz w r. 1855) dowodzącego w swej „Psychologii“ stopniowego rozwoju każdej władzy i zdolności umysłowej w szeregu istot organicznych, botanika francuskiego Naudina, dra Schaffhausena i innych. *Darwin atoli wszechstronnie i gruntownie teoryę przemiany gatunków przedstawił, dał jej silną podstawę i uczynił ją niewzruszoną tezą naukową, oparłszy ją na tysiącnych dowodach anatomicznych, embryologicznych, fizyologicznych, geograficznych, geologicznych i paleontologicznych, które z wszechstronnością godną podziwu zestawił w swych dziełach.*

Wielka zasługa Darwina polega wszelako nie tylko na tem, iż dowiódł on przemiany gatunków, lecz i na tem, iż wskazał przyczyny, przemianę tę wywołujące, a jakkolwiek i tu miał kilku poprzedników w dziejach wiedzy (Dr. W. C. Wells, P. Matthew, Naudin, R. Wallace), był jednak głównym i prawdziwym twórcą idei walki o byt i doboru naturalnego, jako najważniejszych czynników rozwoju organizmów.

Przystępując więc do rozbioru jakiejś krytyki darwinizmu, musimy naprzód spytać, czy odnosi się ona do teoryi przemiany gatunków w ogóle, czy też tylko do teoryi doboru naturalnego, jako głównej przyczyny owej przemiany. Otóż obecnie nie ma żadnego naturalisty, który by jeszcze przyjmował stałość form zwierzęcych i przypuszczał jednocześnie, że pomiędzy gatunkami nie

ma pokrewieństwa rodowego. Ci, co się na tę wielką porywają prawdę, nie są ludźmi nauki, nie znają kardynalnych zasad biologii, a prawdziwa wiedza *musi* pozostać w takim do nich stosunku, w jakim pozostaje względem ludzi, nie wierzących n. p. w krążenie krwi lub istnienie komórki organicznej!

Zupełnie rzecz inna, o ile różni badacze oceniają doniosłość teoryi doboru naturalnego, jako najgłówniejszego czynnika ewolucyi jestestw żyjących. Niektórzy n. p. twierdzą, że idea doboru naturalnego nie może wcale wytłómaczyć różnorodności świata organicznego i ustawicznego jego rozwoju. Inni, nie odmawiając ważnego znaczenia doborowi, sądzą tylko, że on sam nie wystarcza do wytłómaczenia wszelkich objawów tego rozwoju.

Jeżeli więc w szkicu niniejszym zamierzam przedstawić pogląd na główne kierunki „darwinizmu“ po Darwinie, to nie mam wcale na myśli kwestyi, czy istnieje stałość gatunków lub nie, gdyż co do tego nie ma dwóch zdań różnych. Mam tylko na myśli teorye, dążące do wytłómaczenia przyczyn zmienności jestestw organicznych, do wyjaśnienia sprężyn rozwoju świata ustrojowego.

Przedewszystkiem jednak przypomnimy czytelnikowi w krótkości, na czem zasadza się teorya doboru naturalnego.

U istot żyjących widzimy dwa wielkie, współcześnie działające praw arozwoju: dziedziczność i zboczenie. Znaczenie pierwszego jest powszechnie znane: dzieci odziedziczają znamiona rodziców swoich, i to nie tylko gatunkowe (lew rodzi lwa, lipa—lipę), lecz i indywidualne; wiadomo bowiem, że dzieci otrzymują po rodzicach ich rysy, postawę, charakter, zdolności, usposobienia do pewnych chorób i t. d. Jednakże dzieci nie są nigdy bezwzględnie podobne do rodziców; bardzo często cechy indywidualne ulegają u potomstwa znacznym zmianom, a to mniejsze lub większe *zboczenie* od typu rodzicielskiego jest tak samo prawem ogólnem, jak i dziedziczność. Otóż, jak wiadomo, hodowcy korzystają często z pewnych przypadkowych, dla człowieka pożytecznych zboczeń u istot udomowionych, krzyżują z sobą osobniki opatrzone w najwyższym stopniu danem zboczeniem i w ten sposób przelewają je na ich potomstwo, zpośród którego znów parzą z sobą te osobniki, u których zboczenie najsilniej jest wyrażone. W taki sposób hodowcy wytworzyli n. p. różne rasy bydła i rozmaite odmiany roślin uprawnych; nagromadzili tedy drogą t. z. doboru sztucznego w swych tworach udomowionych takie cechy, jakie dla danego celu były najodpowiedniejsze; tu szło im o owce z grubą wełną, tam o owce z krótkimi nogami, indziej o ptastwo domowe szczególnej jakiejś odmiany i t. d. Tak potworzyły się setki ras zwierzęcych i roślinnych.

Przez ciągle nagromadzanie się pewnych znamion, rasy mogą po wielu pokoleniach bardzo znacznie różnić się od siebie. Tak więc następuje coraz większe i silniejsze różnicowanie się, rozbieżność cech (dywergencya), która może wreszcie wytworzyć rasy tak dalece różniące się wzajemnie, jak odmienne, pokrewne gatunki.

Wielkie znaczenie doboru sztucznego w hodowli jest powszechnie znane. Dzięki niemu, hodowcy przekształcili liczne swoje rasy, aczkolwiek często stosowali go zupełnie bezwiednie, pielęgnując n. p. ze szczególnem upodobaniem te osobniki, które z różnych względów przedstawiały dla nich jakąś korzyść osobliwą. Yuatt, znakomity hodowca zwierząt domowych, powiada o doborze sztucznym, że on pozwala nam nietylko zmienić cechy stada, ale przekształcić je do gruntu. Jest to czarodziejska różczka, która może powołać do życia każdą postać, każdy wzór, jakiego tylko zapagniemy. „Odpowiedni dobór zwierząt do rozplodu, odznaczających się pewną szczególną właściwością, tak jest ważny dla hodowców, że w niektórych okolicach utrzymuje się w tym celu fachowych ludzi. Tak n. p. w Saksonii, gdzie hodowla owiec osiągnęła nader wysoki stopień doskonałości, fachowcy oglądają każde nowonarodzone jagnię, ściśle badają jego wełnę i ogólny kształt ciała, wybierając do chowu najodpowiedniejsze osobniki, które znaczą w pewien sposób. Gdy owe wybrane owce liczą rok życia, to

przed ostrzyżeniem znów poddaje się je ścisłej obserwacji, a te, które mają wełnę najlepszą, z kolei bywają znaczone itd., dopóki nie osiągną dojrzałości plciowej. Z potomstwem tych najlepszych owiec postępuje się znowu tak samo i w ten sposób otrzymuje się wreszcie rasę z nadzwyczajnie delikatną wełną. Podobnie też rozmaici lubownicy gołębi stosowali przez wiele lat dobór w hodowli tych ostatnich, uwzględniając to długość sterówek (n. p. w rasie pawików), to wielkość i zdolność nadymania wola (n. p. u wolaków) i t. p. Dobór sztuczny stosują też ogrodnicy przy uprawie różnych drzew owocowych, warzyw i kwiatów“.

W naturze, podobnie jak w hodowli, istnieje także dziedziczność i zboczenie, ale gdzież jest tu siła, któraby wybierała do życia pewne tylko osobniki, odznaczające się jakimś zboczeniem? Co zastępuje w naturze dobór sztuczny, którym posilkuje się hodowca? Otóż w przyrodzie rodzi się zawsze więcej istot, aniżeli może się utrzymać przy życiu w obec istniejących warunków. Skutkiem tego pomiędzy tworami żywymi wywiązuje się zacięta walka o byt; najróżnorodniejsze i najbardziej odległe od siebie gatunki roślin i zwierząt znajdują się w ciągłej z sobą kolizyi, ulegając różnym przejawom współzawodnictwa życiowego. Jeszcze przed Darwinem, Malthus starał się uzasadnić teorię głoszącą, że ilość mieszkańców danego kraju wzrasta w stosunku geometrycznym, gdy tymczasem środki żywności powiększają się

tylko w stosunku arytmetycznym, w skutek czego musi nastąpić walka o byt. Zasada Malthusa słusznie została skrytykowana przez wielu ekonomistów, albowiem człowiek pozostający na pewnym stopniu kultury może znacznie powiększyć produkcję środków odżywczych i odpowiednio uregulować bilans ich przychodu i rozchodu. Ale zasada ta stosuje się w całej potędze do świata organicznego na łonie przyrody, tu bowiem nie ma ani sztucznego powiększania środków żywności, ani roztropnego wstrzymywania się od rozplodu, tu każdy gatunek dąży do tego, by rozmnożyć się jak najliczniej, a każdy osobnik — by spożyć jak najwięcej. Obliczono, że nawet najpovolniej rozmnażające się zwierzęta, gdyby nie ginęły na wielką skalę w skutek walki staczanej z nieprzyjaciółmi lub z niesprzyjającymi warunkami fizycznymi, w niedługim czasie tak by się rozrodziły, że musiałyby wyprzeć w danej okolicy wszystkie inne gatunki.

Ponieważ zatem wiele bardzo istot jest powołanych do życia, ale stosunkowo nader mało może się przy niem utrzymać, pozostają zwycięzcami te tylko jednostki, które obdarzone są pewnymi, najkorzystniejszymi dla siebie zboczeniami, jednostki, które w jakimkolwiek bądź kierunku mają przewagę nad innymi. Osobniki zaś, które obdarzone zostały zboczeniami niesprzyjającymi, muszą uleść w walce i wyginać. Tak więc zupełnie mechanicznie działa w naturze dobór na-

turalny, zachowując przy życiu osobniki mające jakąkolwiek bądź przewagę nad innymi; indywidua te przelewają swe znamiona na potomstwo i w taki sposób dane zboczenia coraz silniej się utrwala, coraz bardziej nagromadzają, z czego wynika ciągle różnicowanie się, ciągła rozbieżność cech i bezustanna przemiana form żyjących.

Oprócz głównego czynnika ewolucyi — doboru naturalnego, Darwin przyjmuje jeszcze pewne czynniki dodatkowe, n. p. bezpośredni wpływ warunków zewnętrznych na ustroje, działający łącznie z doborem naturalnym. Kwestyę doboru płciowego, który działa według Darwina niezależnie od naturalnego, możemy tu zupełnie pominąć. Ponieważ dobór naturalny utrwała i rozwija te tylko właściwości, które są dla gatunków przyteczne ze względu na ich otoczenie, wynika więc z tego, że ustroje muszą być w całej swej organizacyi *przystosowane* do warunków otaczających, bo tylko te, które zdołały się przystosować, mogły się ostać w walce o byt. Przystosowanie jest więc według Darwina rezultatem działania doboru. A że istnieją miliony najciekawszych przystosowań u roślin i zwierząt, tego dowiodły liczne badania w dziedzinie biologii, zwłaszcza z lat ostatnich.

Zobaczmy teraz, jakie zarzuty uczyniono tej teoryi? Jeden z najpoważniejszych, wygłoszony przez Bronna, Brocca, a głównie przez Naegelego (*Entstehung und Begriff der naturhistori-*

schen Art. Monachium 1865) polega na tem, że istnieje wiele cech, które nie przynoszą, przynajmniej o ile wiemy, żadnego pożytku organizmowi, które więc nie mogły być powstać przez dobór naturalny. Bronn¹⁾ przytacza, jako przykład, długość ogona i uszu u rozmaitych zającowatych i myszowatych, skomplikowane fałdy na szklawie zębów u wielu zwierząt ssących i innóstwo innych wypadków analogicznych. Co się tyczy roślin, to przedmiot ten obszernie i szczegółowo rozebrał prof. Naegeli w wyżej wymienionej rozprawie. Uczony ten przyznaje, że dobór naturalny wiele zdziałał; ale przytem kładzie nacisk i na to, że u roślin bardzo często rodziny różnią się pomiędzy sobą takimi głównie cechami, które mają, zdaje się, bardzo małe znaczenie dla pomyślnego rozwoju gatunku. Jako przykład cech takich, służyć mogą: układ komórek w tkankach, położenie liści naokoło osi, liczba części kwiatowych, położenie zalążków, postać nasion, o ile nie przynosi żadnego pożytku przy ich rozsiewaniu itp.

Karol Darwin w późniejszych wydaniach dzieła swego „O powstawaniu gatunków“ starał się odpowiedzieć na powyższe zarzuty, które sam nazywał bardzo poważnymi. Naprzód, powiada uczony angielski, powinniśmy być w ogóle bardzo ostrożni przy rozstrzyganiu pytania, jakie cechy są obe-

¹⁾ K. Darwin „O powstawaniu gatunków“. Warszawa. Nakład Przeglądu Tygodniowego 1885.

nie, lub były dawniej korzystne dla gatunku. Co do przypuszczalnej nieużyteczności rozmaitych części organów, prawie zbyt dużą będzie uwaga, że nawet u najwyższych i najlepiej znanych zwierząt istnieje wiele organów, tak wysoką i złożoną posiadających budowę, że niepodobna wątpić o ich znaczeniu fizyologicznem, a jednak użytku ich aż dotąd wcale nie poznano, lub też tylko bardzo niedokładnie; o pożytku zaś niektórych dowiedziano się dopiero niedawno. Tak n. p. jakże długo fizyologowie nie mieli najmniejszego pojęcia o znaczeniu śledziony, a i dziś jeszcze jak niedokładnie znana nam jest rola życiowa tego wielkiego i tak złożonego organu. Profesor Bronn przytoczył długość uszu i ogona, jako przykład różnic w budowie, nie przynoszących żadnego specjalnego pożytku. Ale, jak wykazały późniejsze poszukiwania dra Schöbla, ucho zewnętrzne myszy opatrzone jest obfitymi splotami nerwów, tak, iż bez wątpienia służy jako organ dotyku; długość więc uszu nie może być, jak to się na pozór wydaje, zupełnie bez znaczenia. Podobnych przykładów można by przytoczyć bardzo wiele z państwa zwierzęcego. To samo stosuje się też do roślin. Tak n. p. kwiaty storczyków (*Orchidiaceae*) przedstawiają mnóstwo ciekawych i bardzo złożonych urządzeń, które przez długi czas uważane były wprost za różnice morfologiczne, nie spełniające żadnych funkcji specjalnych. Dziś atoli wiadomo, że mają one niezmiernie wa-

żne znaczenie przy zapłodnianiu kwiatów przez pośrednictwo owadów i że zapewne zostały nabyte drogą doboru naturalnego. Również nie wiedziano przez długi czas, czy jakakolwiek korzyść wypływa z tak zwanej wielokształtności roślin, tj. istnienia dwóch lub trzech postaci danego gatunku, odznaczających się różną długością pręcików i słupka. Zdawało się, że jest to także cecha wyłącznie morfologiczna, żadnego pożytku roślinom nie przynosząca. Tymczasem przeciwnie, późniejsze poszukiwania wykryły, iż urządzenia takie pomagają roślinom krzyżować się, co znów ze swej strony w wysokim stopniu wzmacnia potomstwo. Tak więc i te cechy, jako korzystne dla gatunku, mogły być powstać drogą doboru naturalnego.

Dalej, w odpowiedzi na powyższy zarzut Naegelego, Darwin kładzie nacisk na tak zwane zjawisko współczynności, czyli korelacji organów. Biologia mianowicie uczy, iż różne organa i części ciała znajdują się w tak ścisłym związku fizyologicznym, że modyfikacja jednej części spowoduje też pewne, mniejsze lub większe, przemiany w pozostałych. Objaśnić to sobie można przez to, że skoro do pewnego narządu zwiększa się dopływ pożywienia, inne tracą na tem i cierpią, albo też, że pewna część, powiększając się lub zmniejszając, uciska inne, sąsiednie lub naodwrot pozwala im bardziej się rozrosnąć i t. d. Jak głęboką i tajemniczą bywa niekiedy ta zależność, dowodzą takie zjawiska, jak n. p. zwią-

zek głuchoty z barwą oczu i skóry u niektórych zwierząt, albo związek koloru skóry z wrażliwością organizmu na pewne trucizny i t. p. Z faktów tych wynika, że możemy napotkać liczne cechy morfologiczne u zwierząt i roślin, które nie przynoszą same żadnej widocznej korzyści osobnikom, rozwinęły się jednak wskutek współczynności fizyologicznej z innymi organami, korzystnymi, powstałymi drogą doboru naturalnego. Wreszcie, pewne cechy mogły też powstać wprost w skutek działania wpływów zewnętrznych, niezależnie od doboru naturalnego; cechy te mogą być oczywiście najzupełniej pozbawione pożyteczności: jako przykład, przypomnijmy sobie narośle galasowe na liściach, olbrzymiej nieraz wielkości, wywołane, jako wiadomo, wprost przez nakłócie owadu.

Inny, przez kilku uczonych, zwłaszcza zaś przez *Mivarta* (On the genesis of species. Londyn — 1871) podniesiony zarzut przeciwko teorii doboru naturalnego jest następujący. Dobór ten nie może wytłómaczyć początkowych stadiów pożytecznych organów, albowiem każdy narząd pożyteczny, gdy tylko zaczął występować i był jeszcze bardzo słabo rozwinięty, nie mógł najczęściej przynosić osobnikom żadnej jeszcze korzyści. Jakże objaśnić n. p. podobieństwo barwy licznych zwierząt do kolorytu miejscowości, w której żyją, lub podobieństwo owadów do przedmiotów otaczających, jako to: liści, suchych gałęzi, kwiatów itd.,

jeśli przyjmiemy, że stosunki te powstały drogą doboru naturalnego i jeśli nie przypuścimy przy tem z góry, że znamiona te zrazu już istniały, a dobór mógł je tylko wzmocnić i powiększyć, jako cechy korzystne dla osobników? Ale jest to zarzut pozorny, albowiem zboczenia bywają bardzo różnorodne, a osobniki, w małym chociażby stopniu zbliżone barwą do przedmiotów otaczających, mogły osiągnąć dla siebie pewną, jakkolwiek z początku bardzo nieznaczną korzyść. W bardzo wielu wypadkach nieznaczące już modyfikacje dostarczyć mogą ochrony osobnikom. Darwin ma najzupełniejszą słuszość, gdy powiada, że n. p. u owadów prześladowanych przez ptaki i inne zwierzęta z silnie rozwiniętym wzrokiem, wszelkie stopniowanie w podobieństwie do otoczenia, zmniejszające niebezpieczeństwo łatwego dostrzeżenia, sprzyja zachowaniu przy życiu osobników i rozmnażaniu się ich. *Mivart* usiłował na licznych pojedynczych przykładach wykazać niedostateczność teoryi doboru naturalnego dla wyjaśnienia początkowych stadyów wszelkich pożytecznych cech morfologicznych. Darwin zaś rozbiera w dziele swem te zarzuty pojedyncze i z przekonującą siłą obala je jeden za drugim. Tak n. p. co do powstania gruczołów mlecznych, tych organów tak znamienych i ważnych dla całej grupy zwierząt ssących, *Mivart* zapytuje: czy jest to zrozumiałe, że młode jakiegoś zwierzęcia zostało kiedykolwiek uratowane od zagłady przez



to, iż przypadkowo wyszło kroplę mało pożywnego płynu (takim musiało być początkowo mleko) z przypadkowo rozrośniętego gruczołu skórniego swej matki; a gdy nawet zdarzyło się to istotnie, jakież zachodzi prawdopodobieństwo, że taka nieznaczna modyfikacja przeleje się na potomstwo i nazawsze utrwali? Ale oto, jak logicznie Darwin zarzut ten zbija. Przedewszystkiem, powiada on, kwestya postawioną tu została w sposób nie właściwy. Większość ewolucjonistów przypuszcza, że ssawce pochodzą od postaci, zbliżonej do zwierząt workowatych. Jeśli tak jest rzeczywiście, to gruczoły mleczne rozwinąć się musiały naprzód w worku (torbie). U ryby pławikonika (*Hippocampus*) młode wykluwają się i wychowują także w podobnej torbie. Otóż, naturalista amerykański, *Mr. Lockwood*, sądzi na podstawie swych spostrzeżeń nad rozwojem młodych, że karmią się one wydzielinami gruczołów skórnych tej torby. Czyż więc to nie możliwe, pyta Darwin, że młode najdawniejszych przodków zwierząt ssących, zanim zasługiwały jeszcze na tę nazwę, żywiły się w sposób podobny? W takim zaś razie osobniki, wydzielające płyn z jakichkolwiek bądź względów pożywniejszy, mający własności zbliżone do mleka, mogły w ciągu długiego czasu wychować większą ilość dobrze odżywionego potomstwa, aniżeli osobniki, wydzielające płyn mniej pożywny. Tym sposobem gruczoły skórne, odpowiadające mlecznym, udosko-

nały się, czyli stały zdolniejszymi do funkcji. Zgodnie zaś z zasadą specjalizacji, mającą bardzo szerokie zastosowanie, gruczoły skupione mogły się w niektórych punktach worka rozwinąć więcej, aniżeli w innych, a wtedy utworzyły one zlokalizowane gruczoły mleczne, które u wyższych ssaków ulegały stopniowemu rozwojowi¹⁾

Tego rodzaju dowodów, jak powyższy, przytoczony dla przykładu, znajdujemy u Darwina bardzo wiele, a wszystkie dostatecznie wykazują, że zarzut, jakoby dobór naturalny nie mógł tłumaczyć początkowych stadiów cech morfologicznych, jest słaby i nie wytrzymuje krytyki.

To są najważniejsze zarzuty, jakie wybitniejsi naturaliści stawiali jeszcze za życia Darwina teorii doboru naturalnego. Przytoczyłem je dla tego, ażeby czytelnik ocenił, o ile nie nowymi i uwzględnionymi już przez samego Darwina (w późniejszych wydaniach dzieła jego) były zarzuty, które z kolei przedstawił *Naegeli* w dziele p. t. „*Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre*“ 1884, stanowiącem nową erę w dziejach darwinizmu.

Naegeli rozpatruje następujące punkta, które, że wyrażę się jego słowami, „uniemożliwiają przyjęcie doboru naturalnego“.

1) Późniejsze badania *Gegenbaura*, *Klaatscha* i innych stwierdziły, że gruczoły mleczne rozwinęły się w podobny sposób ze skórnych.

Co do ogólnej doniosłości idei doboru naturalnego, to „nieokreślone działanie nieokreślonych przyczyn oraz rozstrzyganie za pomocą doboru, gdzie zbyt wiele pozostawiono *przypadkowi* (dem Zufall)“ — nie odpowiada, według Naegelego dzisiejszym naszym poglądom przyrodniczym. Dalej zaś, teoria ta, której zasadą jest zapytywanie o korzyść, osiągniętą w każdym pojedynczym wypadku, pozostaje, powiada Naegeli, w sprzeczności z prawdziwym i ścisłym badaniem przyrodniczym, które przede wszystkim powinno dążyć do poznania przyczyn działających (*causae efficientes*). Nie tylko Naegeli, ale i mnóstwo innych naturalistów i nie-naturalistów zarzucało Darwinowi, że wprowadza on do nauki pojęcie przypadku i celowości (*teleologii*).¹⁾ Zarzut ten nie ma jednak podstawy i może być podniesiony tylko przez tych, co nie zgłębili należycie teorii myśliciela angielskiego. Jeśli Darwin powiada, że osobniki rodzą się niekiedy z pewnemi przypadkowemi zboczeniami organizacyi, które mogą im w pewnym kierunku przynieść korzyść, to przez wyraz „przypadkowe“ określa on tylko nieznaną bliższych przyczyn biologicznych, które wywołały to zboczenie. Pojęcie przypadkowości w tym poszczególnym szeregu zjawisk nie różni się w niczem od takiegoż pojęcia w ogóle. Trzeba

¹⁾ Kwestyę tę doskonale rozebrał prof. A. Wrześniowski w artykule swym o Karolu Darwinie („Wszechświat“, rok 1882).

najzupełniej być pozbawionym wykształcenia przyrodniczego, by uwierzyć, iż w naturze lub życiu człowieka może się w ogóle cokolwiek bądź stać przypadkowo, to jest bez pewnych przyczyn, któreby zjawisko to wywołały. A nie pojmuję zaiste, jak można oskarżać Karola Darwina o nadawanie jakiegokolwiek bądź wagi przypadkowi! Co zaś do zdania Naegelego, że ściśle badania przyrodnicze powinny dążyć tylko do wykrycia przyczyn działających (*causae efficientes*), nie zaś celowych (*causae finales*), to i ono w niczem absolutnie nie sprzeciwia się poglądom Darwina, owszem, silniej jeszcze popiera ich doniosłość i ścisłość naukową. Kto przypisuje darwinizmowi celowość, ten błądzi dlatego, że nie odróżnia skutku od przyczyny. Nie dlatego rodzą się osobniki z pożytecznemi zboczeniami i nie dlatego przyroda dokonywa między nimi wyboru, *aby* gatunki się zmieniały i doskonaliły, lecz naodwrot, przemiana i postęp organizacyi istnieje jako konieczny wynik tego, że przy życiu utrzymać się mogą jednostki najskuteczniej staczające walkę ze współzawodnikami oraz z warunkami bytu. A *muszą* jedne z nich być lepiej uposażone pod tym względem niż inne, ponieważ w skutek nieznanych nam bliżej praw dziedziczności, istoty organiczne ulegają wciąż najrozmaitszym zboczeniom w budowie i czynnościach, które działaniem doboru mogą się utrwalić. Tak więc przyczyny działające najzupełniej bezwiednie, bez-

celowo — wywołują zjawiska, noszące pozorne piętno celowości.

Naegeli stara się w inny jeszcze sposób wykazać bezzasadność teorii doboru naturalnego. Należy, powiada on, przyznać raz na zawsze, że zjawiska w świecie organicznym odbywają się zupełnie tak samo, jak w nieorganicznym, a to dlatego, że te ostatnie poprzedzają pierwsze i warunkują je. Gdybyśmy więc zechcieli zastosować zasadę teorii doboru naturalnego do przyrody nieorganicznej, cóż można by powiedzieć o *pożytku*, jaki osiągają formy tej ostatniej przez przystosowanie się do innych objawów świata nieorganicznego lub ustrojowego? Na szczęście, powiada Naegeli, chemia i fizyka zajmują się tylko poszukiwaniem przyczyn, a nikt nie stawia tam hipotez spekulatywnych co do tego, jakie korzyści lub szkody przynosi postać sześciokątna płatkowi śniegu, lub też postać kulista kropli deszczu. Przyroda nieorganiczna, mówi dalej krytyk, jest uważana przez ścisłą wiedzę, jako systemat sił i ruchów, pozostających we wzajemnej równowadze, lub dążących wciąż do tej ostatniej, jeśli tylko zostaje ona zakłóconą. Przyroda ustrojowa jest również systematem sił i ruchów, a zadaniem wiedzy fizyologicznej winno być przedewszystkiem: wykrycie zakłócających równowagę przyczyn oraz występujących wskutek tego przemian! Brzmi to rzeczywiście na pozór bardzo przykonywująco. Ale tylko na pozór. Dowcipne

i słuszne niby zdanie znakomitego botanika, że skoro stosujemy zasadę utylitaryzmu do istot żyjących, to tem samem winniśmy jej szukać w świecie martwym i pytać, jaką *korzyść* przynosi n. p. płatkowi śniegu kształt jego, zdanie to, powiadam, okazuje nadzwyczajną powierzchowność, jeśli tylko głębiej zastanowimy się nad różnicą, zachodzącą pomiędzy ciałami organicznymi a światem mineralnym. Istota żyjąca znajduje się w bezustannej zależności od otoczenia swego: poszukuje pokarmu, odżywia się, porusza, powiększa swą objętość, wydziela, rozmnaża się i umiera. Nie możemy sobie ani na chwilę wyobrazić życia bez ciągłego wpływu wzajemnego istoty żywej na otaczające warunki i tych ostatnich na nią. Wskutek tego o *życiu* każdej istoty stanowią tysiączne *warunki*, najbardziej złożone. Ponieważ zaś istot organicznych rodzi się więcej, niż wyżyć może, te, które tym złożonym warunkom bytu mniej odpowiadają, wytrwać nie mogą i powracają na łono przyrody martwej. Pozostające zaś przy życiu twory przekazują swe przymioty potomstwu, a to rozmnażanie się i *odziedziczenie* cech stanowi własność jedynie tylko tworów organizowanych. Jakże więc jest to możliwe, aby minerały, nie walczące o byt, nie rozmnażające się i nie dziedziczące cech swoich, mogły nabywać drogą doboru pewne korzystne własności? Owszem, przypuśćmy tylko na chwilę, że owe płatki spadającego śniegu walczą z sobą o pokarm i miejsce,

że wydają potomstwo, które odziedzicza ich cechy; a jeśli wtedy najczęściej pojawiać się będą postacie sześciokątne i jeśli *one wyprą w szeregu czasu wszelkie inne*, będziemy musieli przypuścić, że taka *właśnie forma najbardziej odpowiada ich warunkom bytu* i dlatego utrzymała się w drodze doboru naturalnego.

Moglibyśmy nawet ze swej strony pójść dalej i powiedzieć, że bezwiedna siła, niszcząca jedne, a zachowująca inne twory przyrody, najlepiej danym warunkom bytu odpowiadające, występuje nieraz widocznie i w martwej nawet naturze. Karol du Prel w sposób wcale nie naciągany stosuje ideę walki o byt i doboru do powstania systematu planetarnego. W ciągłym dążeniu do równowagi, jedne światy, mające gorsze warunki bytu, tak ze względu na objętość swoją, gęstość, jakoteż ruchy i położenie we wszechświecie, ulegały zniszczeniu i ustępowały miejsca innym, lepiej niejako do zachowania się nadającym.

Drugi zarzut, uczyniony przez Naegelego teorii doboru naturalnego, polega na tem, że nie można stosować wyników, dotyczących sztucznego tworzenia ras zwierzęcych do kwestyi, powstawania odmian w naturze, co stanowi, jak wiadomo, podstawę teorii Darwina.

Najważniejszą różnicę upatruje tu Naegeli ze względu na zjawisko krzyżowania. Podczas gdy spokrewnione rasy domowe, nawet pomimo

wielkich różnic w budowie, nader łatwo krzyżują się wzajemnie, to odmiany w naturze okazują często wielką trudność w mieszaniu się, czyli krzyżowaniu. Otóż, tę różnicę co do łatwości krzyżowania się ras lub odmian przypisać należy, zdaniem naszym, temu, że pierwsze i drugie różnią się dawnością swego powstania. Rasy sztuczne istnieją stosunkowo bardzo niedawno (jako wytworzone już przez kulturę ludzką), pokrewieństwo ich jest przeto bardzo bliskie, stałość, jaką osiągnęły, mała. Odmiany naturalne są bez porównania starsze, dlatego też wzajemne ich pokrewieństwo o wiele słabsze (są one bardziej odległe od formy pierwotnej), a stałość osiągnęły daleko większą.

Profesor Naegeli zaznacza dalej, że rasy różnią się od odmian naturalnych tem, iż zachowują czystość krwi, t. j. gdy wytwarza się pewna postać o szczególnem jakimś zboczeniu, to nie miesza się z inną, cechy tej nieposiadającą, albowiem człowiek przeszkadza krzyżowaniu, natomiast w naturze różne osobniki wciąż się mieszają z sobą, co utrudnia wyróżnicowanie się nowych form o odmiennych, specjalnych cechach. Zarzut ten ma bez wątpienia pewne znaczenie¹⁾, ale

¹⁾ Doniosłość tego zarzutu usiłował zmniejszyć między innemi G. Romanes (On physiological selection, w Linnean Journal. 1886), przytaczając fakta, które dowodzą, że z wystąpieniem pewnych modyfikacyi u ustrojów (u odmian) zjawia się jednocześnie bezpłodność przy krzyżowaniu postaci zmodyfikowanych z pierwotnymi,

zważmy, z drugiej strony jak znaczną jest pod innymi względami przewaga doboru naturalnego nad sztucznym. Zważmy, jak słabą i krótkotrwałą jest działalność doboru sztucznego w porównaniu z naturalnym. Człowiek — powiada Darwin — może oddziaływać jedynie na cechy zewnętrzne i widzialne; przyroda zaś oddziaływać może na każdy organ wewnętrzny, na każdy odcień różnicy w budowie, na cały mechanizm życia; pole jej działalności jest dlatego o wiele, że tak powiemy, szersze i sięga głębiej. Człowiek dobiera cechy tylko dla swej własnej korzyści; przyroda zaś dobiera to, co korzystne jest dla życia samego ustroju. Każda wybrana przez nią i utrwalona cecha znajduje zupełne zastosowanie, o czym zresztą świadczy sam fakt doboru. Człowiek rzadko tylko zwraca specjalną i systematyczną uwagę na każdą cechę; jednakowym pokarmem — powiada Darwin — żywi on rasę krótko i długo-dziobego gołębia; nie traktuje rozmaicie zwierząt o długich nogach i wydłużonym grzbiecie; hoduje w jednym i tym samym klimacie krótko i długowłniste owce; nie pozwala najsilniejszym i najpiękniejszym samcom walczyć o posiadanie samic (dobór płciowy). Człowiek rozpoczyna często dobór od nawpół potwornej formy lub przynajmniej

nie zmienionymi. Taka częściowa bezpłodność względem postaci pierwotnej występuje przez współczynność z innymi nowonabytymi zboczeniami i przeszkadza zatarciu się tych ostatnich przez krzyżowanie ze szczepem pierwotnym (jest to t. z. dobór fizylogiczny).

od takiej postaci, która rzuca mu się w oczy, lub też wyraźnie jest korzystną dla niego. W przyrodzie zaś najdrobniejsze różnice w budowie lub konstytucyi mogą przechylić szalę w dokładnie zrównoważonej walce o byt i tym sposobem się utrzymać. Przytem — powiada wreszcie Darwin — pragnienia i usiłowania ludzkie są tak ulotne, życie tak krótkie! Jakże więc słabe muszą być rezultaty ludzkiej pracy, jeśli porównamy je z pracą natury, działającej w ciągu olbrzymio długich epok geologicznych. Czy wobec tego podobna twierdzić, że działanie doboru naturalnego ma mniejsze znaczenie, aniżeli sztucznego? Przeciwnie, jeśli nawet pod pewnymi względami (o jakich mówi prof. Naegeli) dobór sztuczny skuteczniej działa od naturalnego, to z wielu innych ten ostatni przewyższa nieskończoną swoją potęgą sztuczny, a powstawanie odmian naturalnych tem snadniej objaśnić sobie można przez analogię do powstawania ras domowych drogą doboru sztucznego.

Dwa inne zarzuty Naegelego można streścić w sposób następujący. Zboczenia pożyteczne mogą wtedy dopiero posłużyć do pokonania współzawodników, gdy osiągnęły *wysoki stopień rozwoju* i gdy występują u licznych osobników. Ponieważ zaś z początku są one w długim szeregu pokoleń bardzo nieznaczne, a według teorii doboru naturalnego występują u małej ilości osobników — pokonywanie przeto współzawodników, a tem samem i dobór form najodpowiedniejszych

jest wtedy prawie niemożliwy. Jak czytelnik zapewne dostrzeża, zarzut powyższy nie jest bynajmniej nowy; jest to właściwie ta sama trudność, jaką zaznaczył *Mivart*, a mianowicie, iż dobór naturalny nie jest w stanie wytlómaczyć *po-czątkowych stadyów* cech korzystnych. Ponieważ poprzednio już przytoczyłem niektóre argumenta Darwina, zbijające zarzuty *Mivarta*, nad kwestyą tą dłużej się nie zatrzymam. Do tej samej kategorii nie nowych a często przez przeciwników darwinizmu podnoszonych zarzutów, należy ostatni z najważniejszych dowodów, nad jakimi rozwodzi się *Naegeli*.

A mianowicie, dlaczego pyta on, istnieje tak wiele stałych cech morfologicznych, które nie przynoszą jednak żadnego pożytku posiadaczom? I tę kwestyę rozebraliśmy także wyżej, wykazując, iż zarzut ten tylko na pozór wydaje się groźnym, w rzeczywistości zaś nie nastęrcza wcale zbyt wielkiej trudności teoryi doboru naturalnego. Co prawda, niepodobna rzeczywiście przypuścić, aby wszelka bez wyjątku cecha morfologiczna przynosiła jakąś korzyść organizmowi; że istnieje mnóstwo cech, obojętnych pod względem fizyologicznym, na to zgodzi się każdy naturalista. Dlatego też musimy przyjąć, że przynajmniej niektóre z cech tych powstały niezależnie od doboru naturalnego. W takim zaś razie przyjdziemy do wniosku, że jakkolwiek dobór objaśnia nam bardzo wiele zagadnień

morfologicznych, to jednak nie wystarcza do wytłómaczenia wszelkich bez wyjątku objawów przemiany form organicznych. Zestawiając wszystkie powyższe zarzuty Naegelego oraz poprzedników, dochodzimy do wniosku, że żaden z nich *nie obala* teorii doboru naturalnego, ale z drugiej strony musimy zgodzić się na to, iż są zjawiska, których dotąd teoria ta nie tłumaczy, że zatem dobór nie może być uważany *za jedyną i wyłączną przyczynę przemiany i rozwoju rodowego istot organizowanych*. Przyznając tedy najzupełniej wielką doniosłość i ważną rolę doborowi naturalnemu, niemniej przeto mamy prawo domagać się poznania nowych, innych jeszcze czynników naturalnych, które wraz z doborem działają. Profesor Naegeli, odrzucający, jak wiemy, całkowicie wpływ doboru naturalnego, stawia na jego miejscu własną swą teorię, która, jego zdaniem, ma tłumaczyć ewolucję ustrojów.

II.

Prof. Naegeli nadaje swej teorii rozwoju miano mechaniczno-fizyologiczej. Dziwi się on wogóle, że pytanie, tak czysto fizyologicznej natury, jak kwestya powstawania gatunków, było dotąd traktowane przez nie-fizyologów. „Od półtorasta lat — powiada Naegeli — przed oczami fizyologów rozgrywa się dziwna scena. Najtrudniejsze zadanie własnej ich nauki było ze wzrastającą zabiegliwością i znaczną stratą czasu opracowywane w potoku pism przez nie-fizyologów...

Zoologowie, anatomowie, antropologowie, botanicy, paleontologowie czuli się powołani do zajmowania się nauką o powstawaniu gatunków, a było to w pewnym stopniu pożyteczne tylko o tyle, o ile odpowiednia nauka odnosiła ztąd niejaką korzyść ze względu na własną treść swoją. Ponieważ jednak to zajęcie nie ograniczało się na własnym horyzoncie każdej nauki, lecz wkraczało w inne dziedziny, wymagało przejrzenia i osą-

dzenia całości, przeto do pożytecznego przyłączyło się wiele zbytecznego i błędnego.“

Stanąwszy na gruncie fizyologicznym, prof. Naegeli pragnie objaśnić zjawisko przemiany gatunków i rozwoju istot organicznych molekularno fizyologicznymi właściwościami protoplazmy. W budowie molekularnej i siłach międzycząsteczkowych zarodzi widzi on wewnętrzny czynnik, sprawdzający najgłębsze przemiany biologiczne. Darwin, jak wiadomo, upatruje czynniki kierujące rozwojem i przemianami świata organicznego w siłach, działających głównie zewnątrz samego organizmu: w walce tego ostatniego z warunkami zewnętrznymi, ze współzawodnikami oraz w dobro, zachowującym jednostki najlepiej uposażone. W poglądach zatem Darwina widocznym jest pierwiastek mechaniczny (*Mechanisch-causale Ursachen* — E. Haekla), ukryty, że tak powiemy, głównie w warunkach istniejących po za obrębem właściwości fizyologicznych organizmu. Natomiast według Naegelego konieczność przemiany i rozwoju osobników tkwi w samej protoplazmie, uwarunkowana właściwościami molekularnej budowy tej ostatniej. Jednym słowem Naegeli przypuszcza istnienie t. z. *przyczyn wewnętrznych*, wywołujących zjawiska przemiany i rozwoju, a w większym lub mniejszym stopniu niezależnych od czynników zewnętrznych.

Idea owych przyczyn wewnętrznych nie była zupełnie nową. Jeszcze w roku 1865 tenże

Naegeli¹⁾ ogłosił t. z. „teorię doskonalenia się“ (Vervollkommnungstheorie), według której przemiany indywidualne nie powstają w sposób nieokreślony, nie odbywają się we wszelkich kierunkach równomiernie, lecz idą pewnym, ściśle określonym torem, właściwym samemu organizmowi (bestimmte Orientirung); proces przemiany odbywa się według określonego planu rozwoju „pod przewodnictwem wrodzonego organizmowi dążenia do doskonalenia się“. W rzeczywistości jednak takie bliżej nie sformułowane i głębiej nie uzasadnione wyrażenia, jak „tendencya do doskonalenia się“ lub „teorya doskonalenia się“, są tylko igraszką słów; jest to tylko przeniesienie tak często niegdyś nadużywanego pojęcia „siły życiowej“ z życia osobniczego na rodowe. Prócz Naegelego i inni też naturaliści, jak botanik *Askenazy*²⁾ oraz *A. Braun*³⁾, przyjmowali „siły wewnętrzne“ dla wyjaśnienia zjawisk przemiany gatunków. W ostatniej pracy swojej prof. Naegeli, wychodząc ponownie z zasady sił wewnętrznych, kierujących rozwojem organizmów, stara się bliżej określić, na czem te siły polegają, a za punkt wyjścia teorii swojej bierze budowę cząsteczkową protoplazmy.

1) C. Naegeli, Entstehung und Begriff d. naturhistorischen Art. München. 1865.

2) Askenazy, Beiträge zu der Darwin'schen Lehre. Leipzig 1872.

3) A. Braun, Ueber die Bedeutung der Entwicklung in d. Naturgesch. Berlin. 1872.

Nietylko badania fizyologiczne, lecz i fizyczne, dawno już wywołały w umyśle ludzkim potrzebę wytworzenia sobie pewnego pojęcia o najdelikatniejszej, niedostępnej zmysłom, budowie materji; tylko bowiem w takim razie możemy mieć bardziej określone i głębiej sięgające pojęcia o zjawiskach naturalnych.

Chemicy przypuszczają istnienie atomów czyli niedziałek, najmniejszych, niepodzielnych już części materji, do których przywiązane są siły chemiczne. Wyobrażamy też sobie, że wszelkie chemiczne własności pierwiastków, n. p. wodoru lub węgla, istnieją w atomach tych ciał. Dalej zaś, na zasadzie pewnych zjawisk chemicznych, przypuszczamy, że dwa lub więcej atomów wstępuje z sobą w ściślejszy związek wzajemny, tworząc t. z. cząsteczki czyli molekuly. Cząsteczki materji stanowią szranki podziału fizycznego, atomy zaś — granicę rozkładu chemicznego. Związki chemiczne różnych pierwiastków składają się z cząstek, utworzonych z dwóch, lub większej ilości atomów różnorodnych. Cząsteczka jest zatem najmniejszą, jaką tylko wyobrazić sobie możemy, masą związku chemicznego; jeśli bowiem cząsteczka dalej jeszcze będzie dzieloną, natura chemiczna złożonego ciała ulegnie zmianie, związek różnorodnych atomów rozpadnie się. Tak n. p. cząsteczka wody składa się z dwóch atomów wodoru i jednego tlenu, cząsteczka kwasu siarczanego z dwóch atomów wodoru, jednego siarki oraz czterech atomów

tlenu. O wiele bardziej złożony skład posiadają ciała organiczne, wytworzone przez ustroje zwierzęce i roślinne; zawierają one węgiel, wodór i tlen, a najważniejsze ze wszystkich związków organicznych, t. z. substancje białkowe, zawierają nadto azot, siarkę i niektóre inne pierwiastki, przyczem cząsteczki ich składają się z ogromnej ilości atomów.

Z takich to złożonych cząsteczek wieloatomowych utworzona jest zaródź czyli protoplazma, stanowiąca podścielsko życia. Molekularną budowa ciał tłómaczy nam bardzo wiele zjawisk fizycznych. Przy powstawaniu kryształów, cząsteczki danego ciała grupują się, układają w pewnym stałym i określonym stosunku; przy przechodzeniu ciała ze stanu stałego w płynny lub lotny, cząsteczki oddalają się wzajemnie i t. p.

Jeśli jednak dla zrozumienia zjawisk chemiczno-fizycznych wystarcza mniej lub więcej teoria atomistyczno molekularna, to dla wytłómaczenia pewnych objawów życiowych należy koniecznie uciec się do hipotezy o istnieniu niejako wyższych, bardziej skomplikowanych jednostek materii, a mianowicie *cząstek organizowanych*, niewidzialnych jeszcze nawet przy najsilniejszych powiększeniach mikroskopowych. Podobnie jak cząsteczki fizyczne (molekuły) stanowią skupienia atomów, związanych z sobą siłami międzyatomowymi, tak znów owe cząstki organizowane, czyli

t. z. *micelle* (Naegeli) ¹⁾ są zbiorami cząsteczek fizycznych, skupionych razem i trzymających się pospołu przez działanie sił międzycząsteczkowych. Podobnie jak cechy chemiczne ciał uwarunkowane są własnościami atomów, jak właściwości fizyczne zależą od ugrupowania cząsteczek, czyli molekuł, ciał składających, tak też większość objawów życiowych sprowadzić się daje do natury i ugrupowania jednostek organizowanych, składających protoplazmę, t. j. micellów.

Naegeli był pierwszym, który w r. 1862 stworzył teorię micellarną. Teoria ta, według niego, tłumaczyć ma szereg nadzwyczaj charakterystycznych i ciekawych właściwości ciał organizowanych roślinnych, jak ziarn krochmalu, błon komórkowych oraz krystaloidów. „Substancje organizowane — powiada Naegeli ²⁾ — składają się z krystalicznych (krystallinisch), podwójnie łamiących światło cząstek (= micelle), leżących obok siebie luźno, lecz w ściśle określonym stosunku wzajemnym. W stanie wilgotnym, wskutek przeważającej siły przyciągania każdej cząstki (micelli), są one otoczone warstewkami wody, w stanie suchym zaś micelle stykają się z sobą bezpośrednio“. Większy lub mniejszy stan wilgoci ciał organizowanych zależy od tego, czy micelle otoczone są grubszą, czy cieńszą warstewką wody.

¹⁾ Botanische Mittheilungen w „Sitzungsberichte d. Kgl. bayr. Akademie der Wiss“ 1862. — ²⁾ l. c.

W r. 1865 prof. J. v. Sachs w słynnej swej „Fizyologii doświadczalnej“ zwrócił uwagę na to, że i protoplazma, najważniejsza część składowa ciał roślinnych i zwierzęcych, jest substancją organizowaną w takim znaczeniu, jak to przyjął pierwotnie Naegeli dla krochmalu lub błon komórkowych, czyli, że składa się z micellów.

Profesor T. W. Engelmann w swojej „Fizyologii ruchów protoplazmy i ruchów migawkowych“, stanowiącej część znakomitego podręcznika fizyologii prof. Hermana¹⁾, dochodzi do wniosku, że wszelkie zjawiska, dotyczące ruchów protoplazmy, dowodzą istnienia pewnych niewidzialnych cząstek organizowanych, jak to przyjmują Naegeli i Sachs. Wiadomo, powiada Engelmann, że każda, najmniejsza chociażby część wszelkiej zarodki kurczliwej posiada zdolność do ruchów samodzielnych — automatycznych lub też wywołanych przez podrażnienie. Stąd najbliższy i, wedle jego zdania, najnaturalniejszy wniosek, iż protoplazma stanowi agregat bardzo małych elementów morfologicznych, kurczliwych oraz wrażliwych na podrażnienia, i że wszelkie ruchy zarodki uważać należy za rezultat „zmiany postaci“ tych elementów najmniejszych. Elementy te, niewidzialne pod mikroskopem, nazywa Engelmann *inotagmami* (*Pfeffer* nazywa je — *tagmami*). Co się tyczy kształtu tych małych

¹⁾ Handbuch der Physiologie. Herausg. von Dr. L. Herman T. I. 1879.

agregatów cząsteczek fizycznych, to według Engelmana, w stanie największego pobudzenia mają one postać kulistą, lub przynajmniej do kuli zbliżoną, w stanie zaś spokoju — wydłużoną, a nawet włóknistą.

Uczony ten, opierając się na wielu faktach, dochodzi dalej do wniosku, że inotagmy zachowują się pod względem optycznym jak kryształy jednoosiowe, podwójnie łamiące światło.

Widzimy zatem, że cały szereg badaczy, botaników i zoologów, przypisuje protoplazmie, dotąd uważanej za ciało jednorodne, pewną organizację. Czy nazwiemy owe elementy organizowane zarodki inotagmami, czy też tagmami, micellami albo jednostkami fizyologicznymi (Herbert Spencer), w każdym razie dojdziemy do jednego ogólnego, przez wszystkich przyjmowanego wniosku, iż zarodek składa się z pewnych jednostek, które stanowią agregaty melekul fizycznych i warunkują jej właściwości biologiczne.

Dodamy, że w ostatnich latach coraz bardziej utrwała się w nauce przekonanie o istnieniu organizowanych cząstek protoplazmy, od których zależą życiowe właściwości tej ostatniej. Tak np. *Oskar Hertwig* w dziele p. t. „Zelle und Gewebe“ (1893) oświadcza się jako zwolennik poglądu Naegelego; nazywa micelle „idioblastami“ i powiada o nich, że są one najmniejszymi organizowanymi cząstkami materii, na które idioplazma daje się rozłożyć i które, zawarte w niej

w wielkiej ilości, przedstawiają znaczną różnorodność“. „Stosownie do różnej ich natury materialnej, są one podścieliskiem licznych własności ustroju, a przez działanie bezpośrednie oraz przez rozmaicie skojarzone współdziałania wywołują niezliczone znamiona ustrojów, tak morfologiczne, jako też fizyologiczne“. Ten pogląd na budowę protoplazmy jest wynikiem teoretycznych rozważań biologów spóczesnych. A zasługuje na zaznaczenie, że niektórzy nowsi badacze usiłowali też i na drodze doświadczalnej wykazać istnienie owych najprostszych, organizowanych składników zarodki, czyli ustrojów „elementarnych“, np. Altmann autor tż. teorii granularnej (w dziele pt. „Die Elementarorganismen und ihre Beziehungen zu den Zellen“ 1890), jakkolwiek dotychczas usiłowania te nie zostały utwieńczone zadowalniającym skutkiem¹⁾.

Otóż, wychodząc z teorii micellarnej, Naegeli stara się oprzeć na niej poglądy swe, dotyczące przemiany gatunków i w ogóle rozwoju istot organicznych.

Porównywanie różnych ustrojów utrudnione jest nie tylko przez niedostateczną naszą znajomość ich objawów życiowych, lecz i przez to także, że różnorodnym organizacyom brak miary wspólnej, któraby stanowiła o ich wartości,

¹⁾ P. J. Nusbaum. Z nowszych kierunków badań biologicznych, Muzeum 1894. Lwów.

a tem samem o właściwej ich różnicy. Możemy np. rozróżnić zwierzę ssące, ptaka, rybę i owada na tej tylko podstawie, iż u jednego z tych tworów istnieje ta cecha, u innego inna, ale nigdzie nie możemy przedstawić różnicy ilościowej i wyrazić w ten sposób wielkości właściwej, ścisłej. Stąd też wszelkie systematyczne wyróżnianie i określanie jest mniej lub więcej dowolne, a wszelkie wnioski, jakie można stąd wysnuć dla teorii rodowych, są hypotetyczne.

Istnieje atoli jeden stan, w którym wszystkie organizmy zredukowane są do jednakowej mniej więcej postaci i budowy. Jest to mianowicie najpierwsze, jednokomórkowe jeszcze stadyum rozwoju, stadyum jaja, w którym wszystkie rośliny i zwierzęta są do siebie najbardziej podobne. Komórki jajowe posiadają jednak pewne cechy zasadnicze, podobnie jak organizm rozwinięty. Jako komórki jajowe, organizmy różnią się od siebie pewnemi, ukrytymi wprawdzie, właściwościami nie mniej, aniżeli formy dojrzałe. W jajku kurze gatunek jest równie ustalony, jak w kurze, a jajko to różni się tak od rybiego, jak kura od ryby. Jeśli z pozoru wydaje nam się inaczej, to pochodzi to tylko stąd, że w jajku owe cechy są utajone. Gdyby jajko kurze nie zawierało całej istoty gatunku, w takim razie nie zawsze rozwijało by się z niego kurczę. W jaju spoczywają wszelkie właściwości stanu dojrzałego, jak powiada Naegeli, potencjalnie. Wła-

ściwości te są w niem jak gdyby w stanie napięcia, w stanie energii potencjalnej, która przeistaczając się w kinetyczną, nadaje pewien określony kierunek procesowi rozwoju, podtrzymywanemu przez pokarm i przemianę materji.

W taki więc sposób w zarodki elementów rozrodczych istnieją zawiązki (Anlagen) wszelkich właściwości organizmu; protoplazma ta jest podścieliskiem zaczątków dziedzicznych (Träger der erblichen Anlagen). Naegeli nazywa ją *idioplazmą*, dla odróżnienia od protoplazmy pozbawionej tych własności.

Wszelka widoczna cecha organiczna istnieje w stanie zaczątkowym w idioplazmie; dlatego też *tyle jest gatunków idioplazmy, ile kombinacji znamion organicznych*, czyli, ile różnorodnych postaci ustrojów. Każdy osobnik powstaje z nieco odmiennej idioplazmy, a w jednym i tym samym osobniku każdy narząd lub też część narządu zawdzięcza swoje pochodzenie szczególnemu stanowi idioplazmy. Idioplazma, w pewnym przynajmniej okresie rozwoju organizmu rozmieszczona we wszystkich jego częściach, posiada w każdym punkcie ciała nieco odmienne własności, powodując tu powstanie n. p. tkanki nerwowej, tam mięśniowej, owdzie kostnej.

W idioplazmie istnieją nietylko zaczątki gotowe, zdolne każdej chwili do swej roli, lecz także niewykształcone, powstające, lub też znikające. Pewien zaczątek może się stale osłabiać

w ciągu szeregu pokoleń, lub też na odwrót, wciąż wzmacniać i wreszcie uwidocznic. Właściwości idioplazmy uwarunkowane są molekularną jej budową. Szczególniej ważnem jest tu ugrupowanie wzajemne micellów wraz ze szczególnymi, wywołanymi przez to ruchami i siłami. Prawdopodobnie znaczniejszemu zróżnicowaniu morfologicznemu i większemu podziałowi pracy w stanie dorosłym odpowiada też bardziej złożone ugrupowanie micellów, gdy tymczasem organizmy najniższe, przedstawiające przez całe życie niezróżnicowane bryłki protoplazmy, posiadają idioplazmę słabo rozwiniętą, o prostej bardzo budowie. By obrazowo poglądy swe przedstawić, Naegeli porównywa idioplazmę niższych organizmów, mającą uproszczoną budowę, do armii bez karności, w nieporządku i nieładzie wyruszającej na wojnę, idioplazmę zaś o budowie złożonej — do armii prawidłowej, gdzie wszelkie oddziały trzymają się jednego planu, a każdy żołnierz pozostaje w określonym stosunku do reszty wojska i do całej armii; każdy żołnierz wyobraża nam micellę, pozostającą w pewnym stosunku do innych sąsiednich (wskutek sił przyciągających i odpychających).

Idioplazma zarodka jest w taki sposób jakby mikrokosmicznem odtworzeniem makrokosmicznego osobnika; podobnie jak ten ostatni zbudowany jest z organów, tkanek i komórek, tak też idioplazma składa się z gromad micellów, które łącząc

się w wyższe jednostki różnych szeregów, przedstawiają zaczątki owych komórek, tkanek i narządów ustroju.

Niejednakowy kształt, wielkość oraz odmienne ułożenie micellów idioplazmy mogą wytworzyć bardzo wybitne kombinacje sił działających, a tem samem liczne różnice w uwarunkowanych temi ostatniemi procesach fizyologicznych, które stanowią o różnicach we wzroście, organizacyi, postaci zewnętrznej i czynnościach różnych ustrojów. Ta różnorodność w konstytucyi idioplazmy staje się jeszcze nieskończenie większą przez to, iż każda micella może mieć różne właściwości chemiczne. Jednem słowem, według Naegelego, wszelkie cechy organizmu są tylko wywołane własnościami idioplazmy, które ze swej strony stanowią tylko skutek jej *wewnętrznej micellarnej budowy*.

Jakież jest rozmieszczenie idioplazmy wewnątrz ustroju? Idioplazma, jak wiemy, jest to część zarodki, zdolna do *przenoszenia cech dziedzicznych*, stanowiąca ich *podścielisko materjalne*, a wskutek swej budowy i sił w niej działających, *dynamiczne źródło tychże cech*. Dlatego też przedewszystkiem idioplazma mieścić się musi w elementach rozrodczych: w jajku i ciałku nasiennem, w których zawarta jest *in potentia* cała organizacja zwierzęcia. Nie wynika jednak z tego, aby cała protoplazma jajka i ciała nasiennego stanowiła idioplazmę. Przeciwnie, Naegeli twierdzi, że

wcale tak nie jest i rozumuje w sposób następujący. Zapłodnionemu i zdolnemu do rozwoju jaję matka dostarcza zwykle sto lub tysiąc razy więcej substancji protoplazmatycznych, aniżeli ojciec. Gdyby zatem cała ilość zarodki jaja i ciała nasiennego zdolna była do przenoszenia cech dziedzicznych, elementu macierzystego byłoby bez porównania więcej, aniżeli ojcowskiego i dziecko odziedziczyłoby znacznie więcej cech po matce, niż po ojcu. Tymczasem przewagi takiej wcale nie widzimy, a stąd prosty wniosek, że tylko pewne, mniej więcej równe co do mas swoich, części każdego z elementów rozrodczych są prznosicielkami cech dziedzicznych.

Ten *à priori* wysnuty wniosek Naegelego został rzeczywiście stwierdzony przez badania nad zapłodnieniem u zwierząt i roślin. Przekonano się (Herman Fol, v. Beneden, O. Hertwig, Strassburger), że zapłodnienie polega na łączeniu się tylko części istoty komórki żeńskiej z częścią męskiej, mianowicie na zlewaniu się *jąder* obu komórek płciowych, a dalej wykazano nawet, że t. z. chromatynowa istota jądra, mająca zapewne najważniejsze znaczenie fizyologiczne, wstępuje do komórki zapłodnionej w równych ilościach ze strony ojcowskiej i macierzystej (v. Beneden, Boveri). Późniejsi badacze (n. p. Hertwig) uważali tę istotę chromatynową za materyalne podścielisko cech dziedzicznych, za „idioplazmę“ w znaczeniu użytym przez Naegelego.

Gdy jajo zapłodnione ulega podziałowi na coraz większą ilość komórek, z których budują się tkanki zwierzęce, komórki te otrzymują też wszystkie pewną ilość idioplazmy. Idioplazma stanowi w taki sposób jakby sieć rozgałęzioną wewnątrz organizmu i rozpostartą w każdej jego części. Skoro każda komórka zawiera pewną ilość idioplazmy, mogłaby więc pełnić rolę elementu rozrodczego i przekazywać potomstwu cechy dziedziczne organizmu; jednakże zdolność tę zachowują zwykle wyłącznie, lub przeważnie komórki płciowe, a to uwarunkowane już jest, według Naegelego, właściwościami odżywiania się ich stereoplazmy (taką nazwą oznacza Naegeli część nie-idioplazmową zarodki). W miarę wzrostu i rozwoju organizmu, ilość idioplazmy powiększa się odpowiednio.

Zobaczmy teraz, jak wyobraża sobie prof. Naegeli owo rozrastanie się idioplazmy. Podobnie jak w ziarnkach krochmalu, pod wpływem istniejących już micellów i sił międzymicellarnych pojawiają się nowe, które wstępują pomiędzy dawniejsze, tak też i pod wpływem micellów idioplazmy wytwarzają się nowe jej micelle.

Rozmaite fakta skłaniają Naegelego do przypuszczenia, że micelle idioplazmy układają się w szeregi, sznurki, równoległe do siebie biegnące. Gdy przybywają nowe micelle, wstępują one pomiędzy istniejące już ogniwa szeregów, które w taki sposób podczas rozwoju osobnikowego

bezustannie się powiększają. Różne szeregi micellów przedstawiają zaczątki rozmaitych cech organizmu, warunkując te ostatnie. Pomiedzy oddzielnymi szeregami występują liczne siły, wzajemny wpływ na siebie wywierające, a od różnego skojarzenia sił tych zależą najróżnorodniejsze objawy życiowe ustroju.

Wszelkiemu rozwojowi osobnikowemu towarzyszy w ten sposób bezustanne rozmnażanie się idioplazmy, która rozpada się przy dzieleniu komórek na tyle części, ile powstaje tych ostatnich. To osobnikowe rozmnażanie się, ten rozrost idioplazmy następuje wskutek wydłużania się szeregów, które uwarunkowane jest wstawianiem się nowych micellów pomiędzy istniejące już w każdym szeregu. Dlatego też przy osobnikowym rozwoju szeregi micellów, czyli włókna idioplazmy wydłużają się, nie zmieniając przytem stosunków wzajemnych, czyli innymi słowy, konfiguracja ich przecięć poprzecznych, jak powiada Naegeli, pozostaje niezmienną. Każdy micellarny szereg idioplazmy zawiera zaczątki, jakie dany osobnik odziedziczył z jaja. W idioplazmie każdej komórki organizmu istnieją więc także same szeregi micellarne, jak w jaju, zdolne do wywołania różnorodnych objawów fizyologicznych, przez kombinacją swych sił. Możemy sobie wyobrazić, że idioplazma rozwija i ucieleśnia zaczątki różnych organów i ich czynności w podobny sposób, jak grający na fortepianie wyraża za pośrednictwem in-

strumentu tego wszelkie następujące po sobie harmonie i dysharmonie sztuki muzycznej. Uderza on dla wydania każdego danego tonu zawsze w te same struny. Tak samo też leżące obok siebie szeregi micellów idioplazmy wyobrazić sobie możemy jako struny, z których każda spowodować może inne, elementarne zjawisko biologiczne. Jeśli na przykład podczas rozwoju osobnikowego w jakiejś komórce wytwarza się chlorofil, możemy powiedzieć, że w idioplazmie pobudzoną wtedy zostaje działalność struny chlorofilowej, czyli szeregu micellarnego, zawierającego zaczątki tego zjawiska fizyologicznego.

Powiedzieliśmy, że konfiguracja przecięcia poprzecznego szeregów micellarnych idioplazmy pozostaje niezmienną w ciągu rozwoju i życia osobnikowego ustrojów. Przy rozwoju natomiast rodowym (filogentycznym), konfiguracja owych przecięć poprzecznych ulega przemianie. Przemiany i przeobrażenia, odbywające się w ciągu długiego życia filogenetycznego jestestw żyjących, polegają na różnicowaniu się lub uproszczaniu organizacyi. Ponieważ zaś każda strona organizacyi jest tylko rozwinięciem i skojarzeniem odpowiednich zaczątków, właściwych pewnym szeregom micellarnym, wynika z tego, iż wszelkie *zróznicowanie lub też uproszczenie budowy* winno stanowić skutek *powstania nowych szeregów micellarnych* idioplazmy, lub też *zaniku istniejących*

już, przez co na przecięciu poprzecznem szeregów nastąpić musi zmiana ich układu.

Ponieważ szeregi micellarne są ściśle ułożone obok siebie, nie łatwo więc i nie często mogą być wstawione pomiędzy nie nowe szeregi; skoro zaś wstępują, to tylko w miejscach określonych, gdzie spójność szeregów jest najmniejszą i może być pokonana. Idioplazma zmienia tedy w ciągu okresu rodowego poprzeczną konfigurację swych szeregów micelarnych wprawdzie bezustannie, lecz stosunkowo niezmiernie powoli, tak, że od jednego pokolenia do drugiego postęp jest bardzo nieznaczny. *Suma tych różniczek postępowych przedstawia nam obraz dziejów rodowego rozwoju organizmu, rozwoju, który pozostaje w nieprzerwanym związku z zaczątkiem jednokomórkowym rodu swego za pośrednictwem idioplazmy.*

Teraz zachodzi pytanie, co powoduje rozrastanie się szeregów micelarnych idioplazmy, lub też tworzenie się nowych zupełnie szeregów. Tu możliwe są dwa wypadki. Albo zjawiska te wywołane są przez przyczyny zewnętrzne poza obrębem idioplazmy wywierające na nią wpływ, albo też przez przyczyny wewnętrzne, które spoczywają w samej naturze idioplazmy. Otóż, według Naegelego, główne, decydujące znaczenie mają tu *przyczyny wewnętrzne*. Pod tym względem ciała organizowane zachowują się zupełnie tak samo, jak mineralne. Wiadomo, iż różne minerały mają zdolność krystalizowania według pe-

wnych praw określonych. Z roztworu kilku soli mineralnych, przy wszelkich zewnętrznych warunkach jednakowych, cząsteczki jednej soli będą się osadzały w takim, inne w innym kierunku i stosunku wzajemnym, jedna sól wytworzy zawsze sześciiany, druga pryzmaty lub piramidy, w jednej — płaszczyzny będą nachylone pod jednym kątem, w drugiej pod innym i t. d. Podobnie więc jak w naturze atomów n. p. chloru spoczywa ich jednowartościowość, czyli zdolność łączenia się ich zawsze z jednym atomem wodoru, podobnie jak w cząsteczkach soli kuchennej spoczywa własność takiego układania, grupowania się ich, że wytwarzają kryształy o postaci sześciana, tak też i micelle wszelkich gatunków idioplazmy mają określoną zdolność do grupowania się według pewnych stałych, własną ich naturą uwarunkowanych praw.

Układ micellów w pierwotnej idioplazmie, powstającej drogą samoródtwa jest zupełnie nieprawidłowy i zależy z początku od okoliczności zewnętrznych. Skoro zaś tylko idioplazma zaczyna rosnać i przybywa w niej coraz więcej nowych micellów, przyciągające i odpychające siły, działając między nimi, zaczynają porządkować micelle w pewne grupy, których konfiguracja zależną jest od natury wewnętrznej samych micellów. W miarę coraz większej komplikacji w budowie idioplazmy powstają w niej coraz to nowsze i coraz bardziej złożone skojarzenia sił.

Pod pewnemi względami zmiany w budowie micellarnej zależą jednak także od przyczyn leżących po za obrębem idioplazmy, od czynników zewnętrznych jednym słowem.

Te ostatnie grają wszakże rolę drugorzędną, a fakt *rozwoju i ciągłego doskonalenia* się organizacji zależy głównie od zjawiania się coraz to nowych, *wewnętrznych* kombinacji sił w idioplazmie. To dążenie do pewnych określonych skojarzeń jest tylko szczególnym wypadkiem ogólnego prawa działającego we wszechświecie całym, prawa entropii, według którego, przy stałej ilości energii zmienia się wciąż w pewnym określonym kierunku układ cząsteczek materyalnych oraz forma ich ruchu. Podobnie jak cały wszechświat dąży od form prostszych do coraz bardziej złożonych, jak z jednorodnej materyi kosmicznej, wskutek sił jej międzyatomowych wytworzyły się mgławice, słońca i układy planetarne *przy ciągłej przemianie formy ruchu*, tak samo i materya żyjąca, jako cząstka materyi wszechświata, wskutek sił w niej spoczywających, przekształcała się bezustannie w kreślonym kierunku z prostszej w złożoną, powodując coraz większą komplikację objawów życiowych.

Ta przemiana idioplazmy, a tem samem jestestw organicznych, odbywa się, jak powiedzieliśmy, bezustannie; ale podobnie jak w materyi nieorganizowanej nagromadza się to większa to mniejsza ilość siły napiętej, zanim

uwalnia się, jako ruch, tak też w idioplazmie zaczątki pojedyncze, gdy tylko powstają, mogą natychmiast wywołać odpowiednie, widoczne przemiany, albo też gromadzić się w ciągu długiego okresu, by następnie uzewnętrznić się w szybko idących po sobie cechach morfologicznych i fizyologicznych. Zwykły sposób zapatrywania, według którego sądzimy o przemianach na zasadzie zmienności cech jawnych, widocznych, przypomina opis dziejowy, który dotyczy wojen i zwycięstw, rewolucyi i walk partyi, pojedynczych, panujących i wodzów, lecz który nie uwzględnia cichej i spokojnej pracy milionów jednostek, torujących w ciągu wielu lat drogę wszelkim, nagle jakby występującym przewrotom.

Co do znaczenia przyczyn zewnętrznych, Naegeli widzi trzy możliwości, a mianowicie: albo nie wywierają one żadnego wpływu na ogólny kierunek rozwoju, albo wpływ ten jest bardzo nieznaczny i niewidoczny, albo wreszcie może się on przejawiać w widocznych cechach zewnętrznych.

Otóż, Naegeli twierdzi, że przyczyny zewnętrzne działające, mogą sprowadzić w ciągu dłuższego lub krótszego czasu przemiany molekularno-fizyologiczne, które, udzielając się idioplazmie, stają się dziedzicznymi.

Przyczyny zewnętrzne polegają, według Naegelego, na bezpośrednim lub pośrednim wpływie na organizm. Przy bezpośrednim proces jest ana-

logiczny do zjawisk zachodzących w świecie nie-organicznym, t. j. określona przyczyna wywołuje wtedy widoczne skutki. Silniejsze światło zwiększa w zielonych tkankach roślin proces redukcji oraz ilość wydzielonego tlenu, zimno zwalnia chemizm roślin, brak wody sprowadza więdnienie, obfity pokarm — bujny wzrost. Te bezpośrednie wpływy nie wywołują atoli trwałych przemian w idio-plazmie.

Przy wpływach oznaczonych mianem podniety przyczyna działająca powoduje cały szereg następujących po sobie ruchów molekularnych, które przejawiają się w cechach widocznych, nieraz zupełnie odmiennych (co do natury swojej) od przyczyn, które je wywołały. Jeśli podnieta działa tylko kilka razy, lub też przez krótki bardzo czas, nie wywiera ona na idioplazmę żadnego widocznego i trwałego wpływu. Jeśli zaś działa w ciągu bardzo długiego okresu czasu i na bardzo wielką ilość pokoleń, może tak dalece zmienić idioplazmę, że powoduje w niej dziedziczne dyspozycje, przejawiające się w cechach widocznych.

Wszelkie przystosowania zwierząt i roślin do warunków życia, uważa Naegeli nie za skutki doboru naturalnego, lecz wprost za wynik owych podniety zewnętrznych, które tak zasadnicze mogą wywołać zmiany. Tak n. p. ochrona, jaką posiadają zwierzęta chłodnych klimatów w grubych futrach, a zwierzęta mniej chłodnych

okolic w futrach zimowych, zawdzięcza istnienie swoje wpływowi niskiej temperatury na skórę zwierząt. Różne środki, służące zwierzętom do napści lub obrony, jak n. p. rogi, pazury, kły itd. powstały przez bodźce, które wywierały wpływ na różne określone części powierzchni ciała. Dalej, powiada Naegeli, rośliny lądowe np. osiągnęły zdolność dziedziczną przekształcania w korek zewnętrznej warstwy naskórka swego — jako rezultat oddziaływania powietrza na ich powierzchnię. Liczne, złożone przystosowania pomiędzy kwiatami i owadami, uważane przez Darwina i jego zwolenników za znakomite dowody działania doboru naturalnego, Naegeli także poczytuje za wynik działania warunków zewnętrznych. Tak n. p. wiadomo, że jedno z ciekawszych przystosowań pomiędzy kwiatami i owadami polega na tem, iż korony kwiatów wydłużają się w postaci długich rurk, a w związku z tem wydłużają się też trąbki owadów, które z głębi koron rurkowatych wysysają nektar, przenosząc tym sposobem pyłek z jednych kwiatów na drugie i przeszkadzając samozapłodnieniu. Oba urządzenia, roślinne i zwierzęce, są jakby jedno dla drugiego stworzone. Oba rozwinęły się do tego stopnia, na jakim obecnie się znajdują, powoli i stopniowo: długie rurki koron — z bezrurkowych lub też krótkorurkowych, długie zaś trąbki owadów — z krótkich. Otóż według Naegelego, korony kwiatów tych wydłużyły się w skutek bezustannych, w ciągu olbrzy-

mich okresów czasu trwających podniet, to jest dotykania się do nich owadów. Trąbki zaś owadów ze swej strony wydłużyły się i powiększyły w skutek ciągłego drażnienia części ustnych przy pracy około wysysania nektaru. Darwin, jak wiadomo, objaśnia podobne zjawiska przez dobór naturalny; dla roślin odwiedziny owadów i zapładnianie przez obcy pyłek za pośrednictwem tych ostatnich — stanowiły objaw bardzo korzystny, a ponieważ wydłużanie się koron i przystosowanie do organów ustnych owadów pomagało procesowi temu, dobór naturalny utrzymywał stopniowo i potęgował tę cechę koron kwiatowych. Z drugiej zaś strony dla owadów bardzo było pożyteczne karmienie się pożywnym nektarem roślinnym i dlatego też dobór utrwalił i zachował w owadach cechę wydłużonej trąbki, umożliwiającą wysysanie nektaru z głębi koron kwiatów. W taki sposób dobór naturalny wywołał, według Darwina, zobopólne przystosowanie się kwiatów i owadów. Ale oto Naegeli zbija pogląd taki następującem rozumowaniem.

Wystawmy sobie, powiada Naegeli, że kiedyś korony kwiatowe oraz trąbki owadów miały n. p. po 5 mm. długości. Jeśli przez zboczenie powstała korona kwiatowa nieco dłuższa, to zboczenie to musiało być bardzo niekorzystnem dla rośliny, albowiem owady nie mogły dosięgnąć miodników ukrytych w głębi korony i dlatego nie odwiedzały kwiatu tego, nie mogły też spowodować

wać krzyżowanego zapłodnienia. Kwiat więc taki, jako mający gorsze warunki bytu (albowiem krzyżowane zapłodnienie wzmacnia potomstwo), musiałby ustąpić innym, a w taki sposób dobór naturalny nie mógłby nagromadzić i utrwalić cechy wydłużonej korony, jak tego wymaga pogląd Darwina. Zarówno też zboczenie, polegające na większej długości trąbki nie przyniosłoby korzyści owadowi, albowiem dłuższa trąbka gorzej byłaby przystosowana do danej długości koron kwiatowych (mających, jak powiedzieliśmy 5 mm.), aniżeli trąbka tej samej co one długości.

Zarzut Naegelego wydaje się na pozór bardzo trafnym, ale upada zupełnie, jeśli tylko zważymy, że teoria doboru naturalnego nie wymaga wcale, ażeby wydłużanie się koron kwiatowych oraz trąbek owadów odbywało się na przemian, to z jednej, to z drugiej strony. Przeciwnie, przyjęć musimy, że u roślin zjawily się, jako zboczenia, dłuższe korony kwiatów i jednocześnie u owadów — dłuższe trąbki; że zaś głębsze korony mogły być odwiedzane przez owady z dłuższymi trąbkami i dla obu stron wyływała ztąd korzyść zobopólna, dobór naturalny utrwalil i spotęgowal te stany. Przyjmując takie *jednoczesne*, wzajemne przystosowywanie się kwiatów do owadów, obalamy przez to zarzut, uczyniony w tym wypadku przez Naegelego.

Wpływy tak zwanych podniet, zaliczone przez Naegelego do zewnętrznych przyczyn

kształtujących, działać mogą w świecie zwierzęcym, między innymi, drogą, różną od dróg, właściwych roślinom, a mianowicie: za pośrednictwem zmysłów. Nie podobna wątpić, że wrażenia zmysłowe wraz z uwarunkowaniami przez nie wyobrażeniami i objawami woli, powtarzając się w ciągu długich okresów czasu w jeden ten sam sposób, spowodować mogą, podobnie jak liczne inne podniety, trwałą przemianę idioplazmy, a tem samem widoczne przemiany w budowie i czynnościach organizmów. „Pozostawiając — powiada Naegeli — tę dziedzinę znawcom fizjologii zwierząt, chcę na jedną tylko okoliczność zwrócić ich uwagę. Jak wiadomo, istnieją niektóre zwierzęta, ubarwieniem naśladujące koloryt otoczenia swego i dlatego nie zwracają uwagi wrogów lub też zdobywcy. Otóż, czy nie jest możliwem, aby zmysł wzroku odgrywał tu pewną rolę i wywierał określony wpływ na powstawanie danej barwy, a to tem snadniej, iż zwierzęta prześladowane i prześladowające najsilniejsze otrzymują wrażenia?“ Przytoczony tu domysł Naegelego zasługuje z tego względu na uwagę, iż rzeczywiście w ostatnich czasach przekonano się doświadczalnie, że wrażenia barw, otrzymywane za pośrednictwem zmysłu wzroku, wpływać mogą na wytworzenie się pewnego określonego barwika w skórze zwierząt, czyli na zmianę ich ubarwienia. Robiono n. p. doświadczenia z pewnymi skorupiakami morskimi, które umieszczano w prze-

zroczystych miskach różnobarwnych, a oczy niektórych pokrywano woskiem czarnym. Otóż okazało się, że barwa otoczenia (szkła naczynia) wpływa na przemianę barwy skóry skorupiaka, ale wpływ ten odbywał się tylko za pośrednictwem wzroku, albowiem zmieniały barwę tylko te osobniki, których oczy były wolne, te zaś, których pokryte były czarną zasłoną, nie zmieniły zupełnie barwy i pozostały nieczułymi na zmianę otaczającego kolorytu.

Przyjmując taką przyczynę, jako wyłącznie lub prawie wyłącznie działającą wszędzie, gdzie zwierzę otrzymuje barwę otoczenia — odrzucić należy teorię powstawania barw według Darwina, który przypisuje je doborowi naturalnemu lub płciowemu. Jako dowód, że nie mógł tu działać wprost tylko dobór naturalny, Naegeli zwraca uwagę na to, że u roślin nie ma nigdy przystosowania barwy do otoczenia, co stanowiłoby przecie dla roślin ważny środek obrony przed wzrokiem nieprzyjaciela. Naegeli nie waha się przypisać tej różnicy pomiędzy roślinami a zwierzętami brakowi zmysłów u pierwszych, a specjalnie zmysłu wzroku. Co do tego punktu Naegeli jest zbyt jednostronny.

Czy rośliny nie przyjmują często, lub przynajmniej niekiedy barw otoczenia swego, to jeszcze bardzo wielka kwestya. Szary kolor grzybów rosnących w cienistych miejscach, porosty przyjmujące tak często barwę kory drzew, na

której rosną lub barwę skały, na której się ścielą i t. p. przykłady, których znalazłoby się bez wątpienia bardzo dużo, czyż nie przemawiają na niekorzyść poglądu Naegelego? Nie ulega zresztą kwestyi, że w bardzo wielu wypadkach wpływ przyczyn zewnętrznych, czy przez pośrednictwo zmysłów, czy też inną drogą mógł wywołać liczne przemiany w ubarwieniu, niepodobna atoli odrzucić potężnego wpływu doboru naturalnego i płciowego na powstawanie barw zwierzęcych.

Wiemy, że bardzo liczne zwierzęta naśladują nie tylko kolorytem, ale i kształtem ciała i rysunkiem otaczające przedmioty (t. z. mimicry) lub nawet pewne inne ustroje: owad liściec (*Phyllium siccipholium*) lub *Kallima paralekta* — naśladują pewne liście kolorytem i kształtami; niektóre owady muchowate naśladują do złudzenia owady pszczołowate, opatrzone żądlami, lub wreszcie n. p. pewne węże niejadowite do złudzenia naśladują gatunki jadowite, zamieszkujące te same okolice. Wszystkie te postaci naśladownictwa przynoszą *ogromną korzyść* zwierzętom w walce o byt i rzecz przeto naturalna, że przystosowania tego rodzaju mogły być osiągnięte przez działanie doboru naturalnego. Ale jakże to byłoby naciąganem, gdybyśmy zechcieli objaśnić genezę tych zjawisk jedynie ze stanowiska Naegelego, t. j. twierdzić, że np. owad *Paralekta* dlatego otrzymał postać i rysunek liścia, że spoglądał na liście i że pod wpływem „podrażnienia“ wzrokowego ukształtowała się

jego postać ciała. Byłoby to ze stanowiska fizyologicznego -tem bardziej naciąganem, iż wiemy obecnie, że owady widzą w ogóle bardzo słabo, i że nie są w stanie odróżniać dobrze kształtów i rysunków, a to w skutek tz. mozaikowej czynności ich wzroku (Joh. Müller, S. Exner¹).

¹) Por. szkic mój pt. „Zmysły i wrażenia zmysłowe u zwierząt niższych“. Ateneum r. 1892.

III.

Zatrzymaliśmy się nieco szczegółowiej nad teorią Naegelego, gdyż stanowi ona niejako zwrotny punkt w dziejach darwinizmu po Darwinie. Na gruncie jej wyrósł z kolei Weismanizm i Neolamarckizm, które niebawem bliżej rospatrzymy. Ale spytajmy przedewszystkiem, czy Naegelizm posunął naprzód kwestyę przyczyn przemiany gatunków oraz czy wytłómaczył czynniki przystosowania? Zanim odpowiemy na to pytanie, wyjaśnimy naprzód nieco bliżej pojęcie „przystosowania”. Ten ostatni wyraz (po niemiecku „Anpassung“, po angielsku „Adaptation“), bywa bardzo często zupełnie błędnie pojmowany. Przystosowanie nie jest *czynnością*, lecz *stanem* — stanem, w jakim znajduje się każdy ustrój względem swego otoczenia. A stan ten pokazuje, że wszystkie strony organizacyi są ściśle dostrojone do warunków otaczających, w skutek czego ustroje mają wszelkie pozory istot celowo stworzonych. Stan budowy ptaka jaknajściślej przystosowany jest do

warunków jego życia w środowisku lotnem: kości są pneumatyczne, wypełnione powietrzem, lekkie, kończyny przednie przekształcone w skrzydła, a odpowiednio do tego kości ich w pewien szczególny sposób są zmienione, na skórze upierzenie, a lotki i sterówki zastosowane doskonale do potrzeb podczas lotu. Albo weźmy pod uwagę wieloryba, zwierzę ssące, żyjące w wodzie; jak tutaj każdy szczegół organizacyi przystosowany jest do warunków otoczenia: kończyny przednie przekształcone w pletwy, ogon zmieniony w rodzaj steru, kończyny tylne zanikłe, uwłosienia prawie niema, a za to pod skórą olbrzymi pokład tłuszczu, służący jako ochrona przed zbytnią utratą ciepła oraz zmniejszający ciężar gatunkowy zwierzęcia, otwory nozdrzy przesunięte wysoko na czoło, co umożliwiałoby swobodne oddychanie, gdy zwierzę prawie całym ciałem pogrążone jest w wodzie; a moglibyśmy przytoczyć jeszcze bardzo długi szereg innych, podobnych urządzeń. Otóż powiadamy, że wieloryb jest doskonale przystosowany do warunków, czyli do otoczenia. Podobnych przykładów możnaby zacytować miliony, a wiadomo, jak wielce różnorodnymi są te stany przystosowania w przyrodzie. Ponieważ tedy przystosowanie jest stanem, jest czemś konkretnem i najmniejszej wątpliwości nie ulegającym, nie może być zatem mowy o krytyce „teoryi przystosowania“. Przeciwno temu, że istnieje przystosowanie, mogą mówić tylko ci, co nie rozumieją znaczenia

tego wyrazu, i sądzą, że nie jest to stan, lecz jakaś *czynność*, jakaś zdolność organizmów czynnego lub biernego dostrajania się do warunków¹⁾. Rzecz inna, jaką drogą powstało przystosowanie w świecie organicznym? Otóż Darwin przyjmował, że ów stan, który nazywamy przystosowaniem, rozwinął się głównie drogą walki bytu i doboru naturalnego (w części także doboru płciowego), zachowującego osobniki ze zboczeniami dla nich najkorzystniejszymi, a usuwającego te, które obdarzone są zboczeniami niesprzyjającymi. Darwin wyszedł zatem z założenia, że w przyrodzie istnieją zboczenia, czyli wahania w organizacyi, a raz je przyjąwszy, zbudował na tem z wielką konsekwencyą gmach swojej teoryi. Ale myśliciel angielski nie poszedł dalej i nie zadał sobie z kolei pytania, skąd się owe zboczenia biorą, dlaczego organizmy nie odziedziczają po swoich rodzicach ściśle tych samych znamion, lecz różnią się od nich zawsze w mniejszym lub większym stopniu, słowem, dlaczego istnieją zboczenia od pierwotnego typu, dostarczające, że tak powiem, pola działania doborowi naturalnemu. Darwin zadowolnił się twierdzeniem, iż zboczenia zależą od pewnych, nieznanych nam bliżej przyczyn i dlatego to używał często wyrażenia „zboczenia przypadkowe“. Naegeli postąpił pod tym względem

1) Porównaj doskonały szkic Prof. Spengela p. t. „Zweckmässigkeit und Anpassing“ Jen. 1898, w którym przedmiot ten jest dosadnie rozebrany.

dalej w dociekaniach, aniżeli wielki jego poprzednik. Spytał on, dlaczego zmienność istnieje, *jaka konieczność fizyologiczna* wywołuje ją, a odpowiedzią miała być teoria wewnętrznych sił, działających w idioplazmie, czyli „teoria określonych i bezpośrednich działań“ (Theorie der bestimmten und direkten Wirkungen), jak ją sam inaczej nazywał. Z powyższej rozpatrzonej teorii znakomitego botanika czytelnik wyniósł, sędzę, wrażenie, iż jest ona dosyć mglistą. Bo czy jest to naukowe objaśnienie pewnego szeregu zjawisk, gdy powiemy: tak być musi, bo tak działają przyczyny wewnętrzne, kierujące temi zjawiskami; świat organiczny musiał się modyfikować i rozwijać ustawicznie w pewnym kierunku, bo w samych ustrojach (w ich idioplazmie) zawarte są sprężyny tego rozwoju? Nie jest to bynajmniej ściśle naukowe wyjaśnienie, lecz tylko zastąpienie jednego niewiadomego przez drugie niewiadome. Przypuszczenie zaś co do owych szeregów micellarnych idioplazmy, które rozrastają się i pomiędzy które mogą wstępować nowe szeregi, wywołujące inne ich skojarzenia, jest tylko hipotezą, objaśniającą bardzo mglisto i nieuchwytnie raczej sposób działania, a nie *przyczyny działania*.

Pomimo to, teoria Naegelego miała jednak, naszym zdaniem, ogromną doniosłość w dziejach nauki z powodu nowej *metody*, jaką wprowadziła w dociekaniach nad ewolucją ustrojów.

Ponieważ przemiana gatunków zależy w pierwszej linii od praw dziedziczności i zmienności, to rozwiązania najważniejszych zagadnień w dziedzinie ewolucji ustrojów należy przede wszystkim oczekiwać od ścisłego zbadania praw tych. Ponieważ dalej bodźce zewnętrzne mogą też, jak przyjmował Naegeli, bezpośrednio działać na zmianę organizacyi, przeto dla zbadania, o ile i w jaki sposób odbywa się to działanie, należy użyć metody eksperymentalnej. Tym sposobem dociekania Naegelego i innych przyrodników¹⁾, w tym samym duchu zapatrujących się na teorię ewolucyi, stworzyły niejako pewien nowy program działania na przyszłość, wykazały metodę postępowania. To też w ostatnich kilkunastu latach dociekania darwinistyczne zeszyły w znacznej mierze na inny, niż dotąd grunt: badanie praw dziedziczności i zmienności, dociekanie wpływu zewnętrznych warunków na zmianę organizacyi — oto w przeważnej mierze podstawy dzisiejszego darwinizmu. Na tym to gruncie wyrósł Weismannizm i Neo-lamarkizm.

¹⁾ Zwolennikiem teoryi bezpośrednich działań oraz wewnętrznych czynników rozwoju był, oprócz Naegelego, także Teodor Eimer, autor dzieła p. t. „Die Entstehung der Arten auf Grund von Vererbung erworbener Eigenschaften nach den Gesetzen des organischen Wachsens“. Jena. 1888.

IV.

Prof. August Weismann jest tak gorącym obrońcą darwinowskiej idei o działaniu doboru naturalnego, tak bezwzględny jej wyznawcą, że teoria jego została przez niektórych badaczy (O. Hertwig) ochrzczona mianem „neo-darwinizmu“. W szeregu rozpraw, które uczony ten od dłuższego już czasu ogłasza, wykazuje on, że tysiączne przystosowania organizmów powstać mogły jedynie prawie przez działanie doboru naturalnego. Zwłaszcza w dziełku p. t. „Allmacht der Naturzüchtung“. 1893 broni on dzielnie tej idei.

Wychodząc z tego założenia, Weismann zapytuje, w jaki sposób działa dobór naturalny i skąd się biorą zboczenia, wahania w organizacyi ustrojów, dostarczające, że tak powiemy, materiału doborowi, który zachowuje i utrwała zmiany dla ustrojów korzystne, a usuwa obojętne lub szkodliwe, w myśl teoryi Darwina?

Lamarck, Darwin, Naegeli i wszyscy w ogóle przyrodnicy do czasów Weismanna przyjmowali jako fakt, nie ulegający niemal wątpliwości, że cechy nabywane w ciągu życia osobnika, przenoszą się w mniejszym lub większym stopniu na potomstwo. Lamarck, który przypisywał wielkie znaczenie zasadzie używania lub nieużywania organów, musiał oczywiście przyjąć, że odziedziczanie znamion nabywanych istnieje w całej pełni: zwierzę, używając silniej danego organu w skutek pewnych warunków zewnętrznych (n. p. żyrafa swej szyi, w celu dostania liści z wysokich drzew), ćwiczy ten organ, potęguje jego rozwój, a ta cecha nabyta przechodzi na potomstwo. Darwin nie wyraża również nigdzie wątpliwości co do dziedziczenia cech nabywanych, przyjmuje on, że każdy indywidualny dorobek osobnika, n. p. rozrost jakiegoś narządu, spotęgowany rozwój mięśni wskutek zwiększonej pracy lub silniejsze wykształcenie jakiegoś narządu zmysłowego, o ile są korzystne dla ustroju, bywają zachowywane przez dobór naturalny, a przenosząc się drogą dziedziczności na następne pokolenia, są w szeregu generacyj utrwalane i potęgowane. Nawet co do skaleczeń i obrażeń ciała, Darwin sądzi, że jeżeli wywołują one głębokie zmiany patologiczne, mogą być wówczas odziedziczone przez potomstwo. Wreszcie i Naegeli przyjmuje, że cechy nabywane dziedziczą się; wpływy zewnętrzne, działając na ustrój, modyfikują jego idioplazmę, a zmiana

ta odziedzicza się i wywołuje też pewne odpowiednie zбочenia w organizacyi ciała potomka. Niektórzy, jak *Eimer*, przypisują jaknajwiększe znaczenie zasadzie przenoszenia się znamion nabytych, z rodziców na dzieci.

Weismann natomiast kwestyonuje bardzo silnie tę zasadę. Twierdzi on, że nie znamy dotąd ani jednego, ściśle naukowo stwierdzonego faktu, aby pewna cecha, która nie jest wrodzoną, danemu organizmowi, lecz nabytą przezeń w ciągu życia indywidualnego, aby cecha taka, powtarzamy, przeniosła się na potomstwo.

Przytaczano wprawdzie liczne jakoby fakta, dotyczące się zwierząt domowych, które, utraciwszy przypadkowo ogon, róg lub inną część ciała, rodziły potomstwo z odpowiedniem kalectwem, lub też przykłady ludzi, którzy postradawszy przypadkowo palec, płodzili potomków ze skarłowaciałym palcem w odpowiednim miejscu, ale dotychczas żaden z tych rzekomych faktów nie został podany przez wiarygodnego badacza, ani też ściśle naukowo stwierdzony. A zjawiska takie, gdyby faktycznie istniały, dowodziłyby dziedziczności cech nabytych. Z drugiej strony wiadomo, że u wielu dzikich ludów panuje zwyczaj wybijania pewnych zębów, kaleczenia pewnych części ciała i t. p., a jednak w ciągu tysięcy pokoleń te nabywane kalectwa nie przechodzą wcale na potomstwo. Wprawdzie niektórzy badacze, n. p. Virchow, przyjmują, że jeśli jakie nabyte cierpienie

wywołuje głęboko sięgające zmiany organiczne w ustroju, wówczas może stać się dziedzicznym, ale ścisłych na to dowodów nauka nie posiada. Teoretycznie trudno w zupełności pogodzić się z tymi poglądami Weismanna¹⁾, ale bądź co bądź pewnem jest, że cechy nabywane muszą się odziedziczać oczywiście z nadzwyczajną trudnością i chyba tylko wyjątkowo, skoro tak bardzo rzadko znajdujemy dowodne przykłady takiego dziedziczenia. W dziele p. t. „Das Keimplasma, eine Theorie der Vererbung“ Weismann okazuje pewne ustępstwo w zapatrywaniach dotychczasowych i twierdzi, że w wyjątkowych wypadkach, gdy pewne wpływy zewnętrzne działają przez bardzo długi okres czasu w jednym kierunku na cały szereg pokoleń i gdy działają tak głęboko na organizmy, iż wywołują nawet modyfikacje w plazmie ich komórek rozrodczych, wówczas zmiany przez taki wpływ wywołane mogą się stać dziedzicznymi. W ogólności jednak znamiona nabywane są niedziedziczne, wpływ ich na potomstwo jest nie trwały, a stąd zasada o dziedzicznym przenoszeniu się tych znamion nie może nam tłumaczyć zjawisk zmienności w świecie organicznym i rozbieżności cech ustrojów.

1) Nie możemy w tem miejscu wchodzić bliżej nieco w rozbiór teorii dziedziczności. A. Weismanna, odsyłamy w tym względzie czytelnika do dziełka naszego p. t. „Dziedziczność w świetle badań dzisiejszych“. Warszawa. 1897.

Dlaczego w ogólne cechy nabywane nie odziedziczają się, Weismann tłumaczy to za pomocą „teorii plazmy zarodkowej”. Przyjmuje on, podobnie jak Naegeli, że część tylko istoty komórek płciowych (jaja i ciała nasienne) stanowi materialne podścielisko znamion dziedzicznych; jest to „plazma zarodkowa”, mająca siedlisko w jądrach komórek rozrodczych. Plazma ta ma bardzo złożoną budowę. Najdrobniejsze jej części organizowane, odpowiadające micellom Naegelego, nazywa on bioforami, a pewne skupienia bioforów tworzą jednostki, które Weismann nazywa „determinantami“¹⁾

Wiele organizm dorosły ma zawierać różnorodnych grup komórek, zdolnych do samodzielnej zmienności, tyleż determinantów mieścić się musi w plazmie zarodkowej, a determinanty te mają ściśle określone położenie wzajemne, warunkujące pewien stale oznaczony stosunek komórek w przyszłym ustroju, a tem samym wszystkie dziedziczne cechy tego ostatniego, t. j. znamiona, z którymi on przychodzi na świat.

Gdy jajo pokolenia, dajmy na to, *A* zaczyna się rozwijać, wówczas z jego plazmy zarodkowej oddziela się część, która bez zmiany, w sposób

¹⁾ Nadto odróżnia Weismann skupienia tych determinantów w jeszcze wyższe jednostki morfologiczne, t. z. idy, a tych ostatnich w jeszcze wyższe — idanty. Jest to fantazja naukowa, którą dla naszego obecnego celu możemy jednak zupełnie pominąć.

ciągły i nieprzerwany przechodzi do komórek płciowych następnego z kolei pokolenia B; ta część plazmy zarodkowej zawiera, podobnie jak jajo pokolenia A, wszystkie rodzaje determinantów i dlatego właśnie jest zdolną do wytworzenia nowego osobnika (pokolenia B). Pozostała zaś część plazmy zarodkowej pokolenia A, w miarę jak jajo dzieli się na coraz dalsze generacje potomnych komórek, rozpada się na różnorodne grupy determinantów Z biegiem rozwoju zarodka w każdej takiej grupie znajdujemy *coraz mniej rodzajów różnorodnych* determinantów, aż wreszcie, w skutek ciągłego różnicowania się, pozostaje już tylko jeden rodzaj tychże, wyciskujący pewne swoiste piętno histologiczne na komórkach, w których się znajduje. To zaś jest powodem, że w miarę, jak z komórki jajowej powstają liczne potomne pokolenia komórek zarodka, różnicują się one coraz bardziej na odmienne grupy; tak tedy jednorodne dotąd komórki zarodka różnicują się na komórki listka zewnętrznego i wewnętrznego, komórki np. pierwszego z nich różnicują się znów na komórki naskórkowe, nerwowe, zmysłowe, każde z tych znów się dalej różnicują i t. d. i t. d. Tylko w plazmie komórek płciowych pozostaje plazma zarodkowa w stanie niezmiennym, niezróżnicowanym, zawierającym tedy wszystkie rodzaje determinantów, w określony sposób z sobą połączone. Teorię ciągłości plazmy zarodkowej stwierdzają pewne fakta embryologiczne, a mianowicie: u dosyć

wielu form zwierzęcych zauważono, że rzeczywiście, niemal z chwilą rozpoczęcia się rozwoju jaja, występują t. z. prakomórki płciowe, które się więcej nie zmieniają, tworząc z biegiem czasu komórki płciowe dorosłego ustroju, podczas gdy wszystkie pozostałe komórki zarodka ulegają stopniowemu zróżnicowaniu i wytwarzają nader rozmaite grupy cielesnych komórek ustroju.

Łatwo zrozumieć, dlaczego teoria plazmy zarodkowej pozostaje w zgodzie z zasadą nieodziedziczenia cech nabytych. Bo skoro już od pierwszej chwili życia ustroju ukryta jest w nim plazma zarodkowa dla komórek płciowych, skoro ta ostatnia nie może powstawać z komórek cielesnych ustroju, lecz w sposób ciągły, a nieprzerwany pochodzi bezpośrednio od plazmy zarodkowej rodziców, rzecz więc naturalna, że wpływy zewnętrzne, działające na ciało organizmu, na plazmę cielesną jego komórek, nie mają niejako dostępu do plazmy zarodkowej, już od samego początku zarezerwowanej wewnątrz ustroju (w komórkach płciowych) i nie podlegającej modyfikującemu wpływowi zewnętrznych warunków. Ale co do tego ostatniego punktu, to stanowi on najsłabszą stronę hipotezy Weismanna, bo trudno sobie wyobrazić, aby silne wpływy zewnętrzne, modyfikujące cielesną plazmę organizmu, nie miały za pośrednictwem tej ostatniej oddziaływać też na plazmę zarodkową, będącą substratem dla dziedzicznych znamion. Fi-

zyologia wykazuje tak głęboką i potężną współzależność funkcjonalną wszystkich komórek ustroju, że trudno przypuścić, aby wpływy, udzielające się tkankom ciała osobnika, nie miały też oddziaływać pośrednio na plazmę zarodkową jego komórek płciowych i tym sposobem wywoływać zmian dziedzicznych.

Ale pozostajmy na stanowisku Weismanna i zapytajmy, w jaki tedy sposób mogą powstawać zboczenia i wahania indywidualne, skoro żadna z cech, jakie osobnik nabywa w ciągu swego życia, nie bywa przekazywaną potomstwu? W jaki sposób i dlaczego występują wówczas zboczenia, które z kolei mają podlegać działaniu doboru naturalnego i pod jego wpływem potęgować się w szeregu pokoleń?

Otóż Weismann odpowiada na to hipotezą, którą nazywa „Germinalselection“, co w przekładzie polskim można by oddać przez „dobór zawiązków“. Uczony freiburski przyjmuje, że w naturze nie istnieje dobór znamion i cech nabywanych przez ustrój w ciągu życia indywidualnego, lecz że wyłącznie odbywa się *dobór zawiązków dziedzicznych*, zawiązków znamion, które ustrój przynosi z sobą na świat. Tak np. zwierzę, które przyszło na świat z dziedzicznym, czyli wrodzonym, silniejszym zawiązkiem mięśni, będzie miało przewagę nad innymi osobnikami, które nie posiadają tego zawiązku wrodzonego, a przeto w skutek walki o byt dobór naturalny zachowa oso-

bniki pierwszego rodzaju, a usunie indywidua ze słabszymi mięśniami, jako ustępujące tamtym we współzawodnictwie. W następnem pokoleniu dobór da znów pierwszeństwo osobnikom z tą najsilniej rozwiniętą wrodzoną cechą i tym sposobem ta ostatnia w ciągu pokoleń spotęguje się i utrwali. To samo tyczy się wszelkich w ogóle znamion fizycznych lub umysłowych, normalnych lub patologicznych.

Dzieci odziedziczają po rodzicach nie nabyte przez nie choroby, lecz wrodzone predyspozycje do pewnych chorób, nie zdolności osiągnięte przez rodziców drogą ćwiczenia umysłu, lecz wrodzone zdolności umysłowe; dorobki zaś indywidualne nie przechodzą na potomstwo. Dobór naturalny daje pierwszeństwo osobnikom z odziedziczonymi przymiotami korzystnymi, usuwa zaś indywidua z wrodzonymi właściwościami szkodliwymi dla nich.

Otóż, jeśli czytelnik, uważnie śledzący bieg moich myśli, zrozumiał istotę zapatrywań Weismannowskich, niewątpliwie zada sobie pytanie, dlaczego tedy powstają owe zawiązki różnych nowych znamion wrodzonych, dziedzicznych, skąd biorą się owe zboczenia, które osobnik przynosi z sobą świat, a które, jako korzystne lub szkodliwe dla indywiduum, podlegają doborowi w znaczeniu dodatniem lub ujemnem. Tu dochodzimy do ostatniego punktu hipotezy Weismanna. Źródło powstawania zboczeń dziedzicznych widzi

on w płciowym rozmnażaniu się istot, w łączeniu się dwu komórek płciowych (jaja i ciałka nasienne), mówiąc ściślej, w zlewaniu się ich plazm zarodkowych.

Plazma zarodkowa każdego osobnika jest podścieliskiem pewnego określonego zasobu indywidualnych cech dziedzicznych, innemi słowy, przywiązana jest do niej pewna suma tendencji dziedzicznych. Gdyby osobnik rozmnażał się bezpłciowo i przekazywał część niezmienionej plazmy zarodkowej potomstwu, to ostatnie przychodziło by na świat oczywiście z temi wszystkimi cechami wrodzonymi, jakie posiadał także rodzic, innemi słowy, nie było by zmienności, nie występowałyby zboczenia od typu rodzicielskiego, a dobór naturalny, w myśl zasady Weismanna, nie miałby wcale pola działania. W skutek zaś aktu płciowego, jednoczą się plazmy zarodkowe dwóch odmiennych do pewnego stopnia osobników, łączą się dwie różne tendencje dziedziczne. W skutek zaś skojarzenia wzajemnego, pewne związki dziedziczne muszą się spotęgować, niektóre muszą się znieść, jeszcze inne do pewnego stopnia zmodyfikować. Dlatego dziecko nie jest nigdy bezwzględnie podobne ani do ojca ani do matki, lecz przedstawia kombinację cech rodzicielskich, niekiedy bardzo skomplikowaną, dlatego przychodzi ono na świat zawsze z pewnemi, swoistemi, indywidualnemi cechami wrodzonymi, z pewnemi *zbozczeniami* od typu każdego z obojga rodziców. Tu

więc, zdaniem Weismanna, jest *główne, fizyologiczne źródło zmienności*. A jeśli zważymy, że w dzieciach kombinują się wrodzone cechy nie tylko bezpośrednich rodziców, ale i dziadów, pradziadów i najodleglejszych nawet przodków, zrozumiemy, jak skoplikowanymi muszą być owe skojarzenia, a stąd, jak silnie muszą one wpływać na zmienność indywidualną.

V.

Wyłożone wyżej zwięźle zapatrywania Weismanna mają wiele stycznych punktów z poglądami Darwina i Naegelego, ale różnią się też od nich pod wielu względami. Podobnie jak Darwin, Weismann uważa za najpotężniejszy czynnik rozwojowy dobór naturalny, dzięki któremu ustroje przystosowują się do warunków, ale w przeciwieństwie do Darwina, przyjmuje on, że wszelkie cechy, które są indywidualnymi dorobkami osobników, nie podlegają działaniu doboru, lecz że ten ostatni rozporządza tylko wrodzonymi zawiązkami znamion. Wraz z Naegelim szuka Weismann przyczyny zmienności w plazmie zarodkowej (idioplazmie), w jej budowie i czynnościach, ale gdy Naegeli przyjmuje jakieś nieuchwytnie i mgliste „przyczyny wewnętrzne“, powodujące ustawiczną zmienność „idioplazmy“, to Weismann podaje bardziej realne objaśnienie tej zmienności, a mianowicie: kojarzenie się różnorodnych do pewnego stopnia tendencyi dziedzicznych, wskutek płcio-

wego rozmnażenia się organizmów. Z zapatrywaniami Naegelego i Weismanna pozostaje poniekąd w zgodzie pogląd Prof. Roux, co do tak zwanej intraselekcyi, czyli doboru wewnętrznego, a mianowicie Roux, podobnie jak tamci dwaj uczeni, widzi jeden z najważniejszych czynników rozwoju również w procesach wewnątrzustrojowych. Przystosowanie organizmu do warunków odbywa się, według niego, dzięki pewnym wewnętrznym, fizyologicznym procesom. Przyjmuje on mianowicie, że pomiędzy komórkami organizmu oraz pomiędzy składnikami elementarnymi komórek (bioforami, micellami, idioblastami, jakkolwiek je nazwiemy) toczy się ustawicznie walka o byt, ze względu *na warunki odżywiania* wewnątrz organizmu w najobszerniejszem znaczeniu tego wyrazu. Pomiedzy komórkami lub ich częściami, pełniącemi jednakowe czynności i wymagającemi tych samych warunków odżywiania, współzawodnictwo jest najsilniejsze, a wszelka zmiana korzystna daje jednym komórkom przewagę nad innemi. Nadto liczne komórki lub elementarne ich części ulegają wpływowi różnych bodźców świata zewnętrznego; jedne przystosowują się do tych bodźców łatwiej, inne trudniej, a jeszcze inne nie mogą się wcale do nich przystosować i giną w ustroju, ustępując miejsca lepiej uposażonym. Tym sposobem, przenosząc Darwinowską ideę walki o byt i doboru naturalnego z pola stosunków pomiędzy różnymi osobni-

kami w przyrodzie — na części ciała w obrębie pojedynczego ustroju, Roux tłumaczy przystosowywanie się ustroju do warunków. Szuka więc on również niejako wewnętrznych przyczyn zmienności. Od Weismanna różni się on zasadniczo pod tym względem, iż przyjmuje, że wszelkie modyfikacje *nabyte* przez organizm drogą „doboru wewnętrznego“, przenoszą się na potomstwo, czyli, że właściwości osiągnięte w życiu indywidualnem są dziedziczne¹⁾.

1) Wilhelm Roux. Der Kampf der Theile im Organismus. 1881.

VI.

Co się tyczy wpływu warunków zewnętrznych na przemianę form ustrojowych, to rozmaici dotychczas wymienieni autorowie w różny sposób zapatrywali się na tę kwestyę. Darwin przyjmował, że warunki te współdziałają z dobo-rem. Szczególniej w dziele, p. t. „Zmienność zwierząt i roślin w stanie udomowionym“ kładzie on wielką wagę na wpływ otoczenia. Naegeli nadał jeszcze daleko większe znaczenie działaniu warunków zewnętrznych; widzieliśmy, że oprócz „sił wewnętrznych“ przyjmował on jeszcze bezpośredni wpływ bodźców zewnętrznych na zmienność postaci organicznych.

Herbert Spencer w swoich „Zasadach biologii“, a następnie w rozprawie p. t. „Czynniki rozwoju organicznego“ oraz w szkicu p. t. „Niezastosowalność doboru naturalnego“ przypisuje ogromne znaczenie określonemu i bezpośredniemu wpływowi warunków zewnętrznych na rozwój

świata organicznego i przemianę gatunków. W Niemczech, *Ernest Haeckel*, gorący obrońca idei doboru naturalnego Darwina, przyjmuje też wpływ otoczenia, jako ważny bardzo czynnik ewolucyjny. W swojej słynnej „Ogólnej morfologii“ powiada on: „Każda zmiana w organizmach uwarunkowana jest przez współdziałanie materii ustroju i materii, która go otacza, jako świat zewnętrzny“.

Weismann natomiast¹⁾ twierdzi, że „działania zewnętrzne nie są nigdy rzeczywistą przyczyną zbroceń, lecz pełnią tylko rolę bodźca, który rozstrzyga o tem, jakie z istniejących już zawiązków zbroceń mają się rozwinąć i wykształcić. Rzeczywista zaś przyczyna spoczywa zawsze w modyfikacjach zawiązków, podlegających działaniu doboru naturalnego“. Tak np. świstak zapada w sen pod wpływem zimna, lecz popełnilibyśmy błąd, gdybyśmy z tego wnosili, że zimno jest przyczyną snu. Przeciwnie, powiada Weismann, przyczyną tego jest swoista organizacja świstaka, która w szczególny sposób reaguje na zimno; bodziec ten nie jest w stanie wywołać snu u psa, ptaka lub wielu innych ustrojów, o odmiennej organizacji, niż u świstaka. Tylko więc wrodzone właściwości ustroju świstaka są istotną przyczyną objawu, o którym mowa. Albo np., pyta Weis-

¹⁾ August Weismann. *Aüßere Einflüsse als Entwicklungsreize*. 1894.

mann, dlaczego jedne rośliny wyginają się w kierunku do światła (heliotropizm dodatni), a inne, np. pnące się, w kierunku wprost przeciwnym (heliotropizm ujemny)? Oczywiście różnice w zachowywaniu się roślin względem tego samego bodźca pochodzą od odmiennych, wrodzonych znamion i odmiennego przeto reagowania na ten sam bodziec. Ponieważ zaś w pierwszym wypadku roślina przez ów szczególny sposób reagowania na światło wyzyskuje najlepiej to ostatnie, w drugim zaś, dzięki innemu sposobowi reagowania, pnie się, to mamy w obu wypadkach pożyteczne przystosowania, które mogły powstać tylko na drodze doboru naturalnego, a mianowicie przez spotęgowanie i utrwalenie dziedzicznych związków (Anlagen), w jednym i drugim wypadku korzystnych pod pewnymi względami dla rośliny.

Jako reakcja przeciw zapatrywaniu weismanistów, iż warunki zewnętrzne nie wywierają bezpośrednio modyfikującego działania na ustroje, powstał w ostatnich latach nowy kierunek, który możnaby nazwać *neo-lamarkizmem*. Zwolennicy tego kierunku, któremu szczególnie hołdują botanicy, jak *Schwendener*, *Pfeffer*, *Stahl*, *Vöchting*, *Juliusz Sachs*, a z zoologów *Oskar Hertwig*, *Loeb*, *Driesch* i liczni inni, widzą w działaniu warunków zewnętrznych najważniejszą, jeśli nie wyłączną w wielu razach przyczynę zmienności organizmów. Neo-lamarkizmem nazywamy ten kierunek dlatego,

że Lamark¹⁾ jeden z pierwszych uznał doniosłość wpływu otoczenia na przemianę postaci organicznych.

Neo-lamarkizm współczesny przyjmuje, że wpływy świata zewnętrznego, działając na organizm, pozostawiają ślad na plazmie zarodkowej (idioplazmie) i że przeto nabyte tą drogą właściwości mogą za pośrednictwem tej plazmy przenosić się na potomstwo.

Skoro długotrwały bodziec zewnętrzny wywołał już pewne stałe zmiany w plazmie zarodkowej, możemy powiedzieć, że dane przyczyny, poprzednio zewnętrzne stały się odtąd wewnętrznymi, że przeto ostatecznie nawet *wrodzone, dziedziczne zawiązki, przywiązane do plazmy zarodkowej, zawdzięczają swe powstanie warunkom*

¹⁾ Lamark w r. 1809 („Philosophie zoologique“) wypowiedział mianowicie myśl, że najgłówniejszym czynnikiem ewolucji świata zwierzęcego jest powolna zmiana organizacyi pod wpływem otaczających warunków, albowiem zwierzę używa silniej lub słabiej pewnych organów, lub też nie używa ich wcale, w ściślejszej zależności od warunków, w jakich się znajduje. To używanie lub nie używanie powoduje silniejsze wykształcenie albo zanik pewnych narządów i części ciała, co wpływa na stopniową zmianę organizacyi. Np. pletwy u nóg ptaków pływających rozwinęły się w związku z tem, że ptaki te w ciągu długiego szeregu pokoleń rozszerzały palce nóg w celu utrzymania się na wodzie; długa szyja żyrafy, żywiącej się liśćmi drzew, powstała dlatego, że zwierzę ćwiczyło w długim szeregu pokoleń szyję swoją w celu dostania pokarmu, wysoko umieszczonego.

Doniosły wpływ otoczenia na ewolucję ustrojów przyjmowali także ze współczesnych Lamarkowi: Geoffroy de St. Hilaire we Francyi, Goethe i Treviranus w Niemczech.

zewnątrznym, wśród których rozwijał się długi szereg pokoleń. Nadto zawiązki te są również produktem wzajemnego współdziałania (korrelacji) elementarnych składników organizmu; a to ich współdziałanie w obrębie ustroju, odbijające się również na plazmie zarodkowej, stanowi niejako dodatkowy, wewnętrzny czynnik rozwojowy (O. Hertwig).

Neo-lamarkizm liczy bardzo wielu zwolenników między współczesnymi botanikami i zoologami. Powodzenie i popularność w nauce zawdzięcza on w znacznej mierze temu, iż opiera swe wywody teoretyczne na doświadczeniu, czyli eksperymencie. Doświadczenie uznano oddawna za jedną z najściślejszych metod badania umiejętnego, dlatego też nie dziw, że teoria naukowa, oparta na tej metodzie, zyskała sobie w krótkim czasie liczny zastęp gorących obrońców. Nowy ten kierunek przysporzył biologii w ostatnich kilkunastu latach bardzo obfity i wielce ciekawy materiał faktyczny. Lecz dotychczas brak jeszcze ścisłej interpretacji wielu faktów, a wnioski z nich wysnuwane nie zawsze przemawiają przekonująco na korzyść poglądu neo-lamarkistów, iż bezpośredni wpływ warunków jest najważniejszym czynnikiem rozwojowym. Przedewszystkiem neolamarckiści usiłują dowieść doświadczalnie dziedziczności cech nabytych, gdyż to jest warunkiem *sine qua non* dla ich teorii. Przytaczają między innymi następujące fakta, przemawiające za tą dziedzi-

cznością. Wiadomo, że bakcyle węglika, mikroorganizmy cholery kurzej i t. p. mogą w szeregu pokoleń utracić swe własności jadowite, jeśli są przez dłuższy czas hodowane w innych niż zwykle warunkach, w szczególnych płynach pożywnych lub przy wysokiej temperaturze, a osiągnięte tą drogą właściwości, a więc *nabyte*, są tak trwałe, że bakterye przekazują je potomnym pokoleniom. W tych wypadkach występują w bakteryach zapewne jakieś zmiany materyalne, które są dziedziczne, tak, że możnaby mówić o jakiejś nowej „odmianie bakcyła węglkowego“. Odmiana ta zachowuje swe własności w ciągu bardzo wielu pokoleń, a nawet i wtedy jeszcze, gdy nienormalne warunki hodowli dawno już ustały, gdy np. bakcyle rozwijają się w zwierzęciu wrażliwem na węglík; mogą one nawet uczynić to zwierzę odpornem względem jadowitej odmiany bakcyła węglkowego. „Tak tutaj, u istot jednokomórkowych,—powiada Oskar Hertwig, jak i u wyższych ustrojów odziedziczenie cech nabytych zostało doświadczalnie stwierdzone“. Hertwig wypowiada jednak to zdanie zbyt pośpiesznie, gdyż co się tyczy wyższych zwierząt, to dotychczas ani jedno doświadczenie nie dowiodło jeszcze *trwałego* dziedziczenia cech nabywanych, w sposób pewny i niezbity. Neo-lamarckiści przytaczają np. fakt, wykryty przez *Ehrlicha*, że myszy, które są nadzwyczaj wrażliwe na rycynę i abrynę (nader małe dozy tych ciał działają na myszy jako silna

bardzo trucizna) mogą się przyzwyczaić do nich i nie reagować na nie, jeżeli przez dłuższy czas do organizmu ich będziemy wprowadzali te ciała, począwszy od dawek nadzwyczaj małych, stopniowo do coraz większych. Otóż przekonano się, że samice, które uczyniono w ten sposób odpornymi na rycynę, wydały potomstwo, które również było odporne, odziedziczyło więc po matce pewną nabytą cechę, w danym wypadku; nabytą odporność. Ale okazało się, że potomstwo tylko przez kilka tygodni było odpornem, a po przeciągu tego czasu reagowało na rycynę tak, jak każda inna mysz nie immunizowana. Doświadczenie to pokazuje, że tu nie miało miejsca trwałe odziedziczenie cechy nabytej. Z drugiej zaś strony, gdybyśmy przez wiele pokoleń czynili w ten sposób odpornym organizm myszy, to bardzo być może, iż odporność ta stała by się cechą trwałą, dziedziczną. Z przytoczonych tu przykładów czytelnik zrozumie, jak wielką doniosłość mają bądź co bądź doświadczenia tego rodzaju dla ostatecznego rozwiązania pewnych problemów dziedziczności. Możliwoby przytoczyć jeszcze liczne inne podobne przykłady, ilustrujące doniosłość eksperymentu dla dociekań, o jakich mowa.

Musiałbym bardzo rozszerzyć ramy niniejszego szkicu, gdybym zechciał przytoczyć choćby tylko najciekawsze eksperymenty wykonane w nowszych czasach, a dowodzące bezpośredniego wpływu warunków na rozwój organizmów. Zado-

wolnie się więc tylko kilkoma przykładami, które pokażą nam, jaką drogą neo-lamarckiści dążą do wyjaśnienia mechanicznych przyczyn przemiany jestestw organicznych.

Weźmy dla przykładu motyle nasze, nad których prześlicznem ubarwieniem zastanawiało się wielu przyrodników. Otóż, pomiędzy nimi istnieje znaczna ilość gatunków, występujących pod 2 lub 3 postaciami mającemi odmienny rysunek i ubarwienie. Jedne z tych postaci rozwijają się z poczwerek, które przezimowały, inne — z poczwerek, które odbyły cały cykl rozwoju (rozwój w jaju, stan gąsienicy i poczwarki) podczas wiosny i lata. Postaci pierwszego rodzaju, czyli zimowe latają przeto na wiosnę, ostatniego zaś rodzaju, czyli postaci letnie — w lecie i w jesieni. Obie postaci są u pojedynczych gatunków tak różne wzajemnie, że uchodziły długi czas za oddzielne gatunki, dopóki doświadczenie nie przekonało badaczy, iż w każdym wypadku jest to jeden i ten sam gatunek dwupostaciowy, t. j. występujący w różnej postaci w rozmaitych porach roku. Zjawisko to zostało nazwane przez A. Weismanna dwupostaciowością sezonową (Saisondimorphismus). Motyle te należą np. do rodzajów *Vanessa*, *Autochoris*, *Lycaena*, *Pieris* i t. d., przyczem postaci zimowe otrzymały nazwy gatunkowe: *Vanessa Levana*, *Autocharis Belia*, *Lycaena Polysperchon*, *Pieris Bryoniae*, postaci zaś letnie: *Vanessa prorsa*, *Autocharis glauca*,

Lycaena Amyntas, Pieris Napi. Otóż, jak wykazały doświadczenia Dorfmeistera, Weismanna i Fischera, przez sztuczną zmianę temperatury można z poczwarki, która miała wydać postać letnią, otrzymać formę zimową, albo przynajmniej postać zajmującą środek między niemi, która w naturze zwykle nie występuje. Tak np. przez trzymiesięczne oziębienie, Weismann przemienił wszystkie egzemplarze letnich postaci gatunku kapustnika (*Pieris Napi*) w formy zimowe (*var. Bryoniae*). Szczególniej interesujące były doświadczenia Fischera; z letniej np. odmiany motyla zwanego paziem królowej otrzymał on przez obniżenie temperatury odmianę zimową, ale szczególnie ciekawym jest fakt, że hodując środkowo-europejskie rusalki (*Vanessa urticae*) w wysokiej temperaturze (34—38° C.), otrzymał odmianę tego motyla, która pod względem rysunku i barwy podobną była zupełnie do odmiany istniejącej na Sycylii (*var. ichnusa*).

„Na podstawie doświadczeń tego rodzaju — mówi O. Hertwig¹⁾—jesteśmy prawie upoważnieni do wniosku, że rozmaite odmiany, z których jedne występują w północnej, inne w umiarkowanej lub gorącej strefie, powstały również w przyrodzie bezpośrednio, przez działanie klimatu“.

Nietylko bodźce termiczne, jak w powyższym przykładzie, ale zarówno także świetlne,

1) Die Zelle und die Gewebe. Tom II-gi. Jena 1898.

chemiczne i wszelkie inne mogą bezpośrednio wpływać na przemianę postaci, jak to wykazano eksperymentalnie. Oto jeszcze kilka przykładów. Znane są oddawna doświadczenia *Schmankiewicza*, który hodował w ciągu długiego szeregu pokoleń gatunek skorupiaka *Artemia salina*, powiększając stopniowo zawartość soli w wodzie. Tą drogą wywołał u wspomnianego gatunku pewne zmiany w szczecinkach i płatach ogonowych, które były tak znaczne, że zmieniona postać stała się zupełnie podobna do gatunku *Artemia Müllhausenii*. Zmniejszając natomiast zawartość soli w wodzie, przekształcił *Artemia salina* w inną znów postać, odpowiadającą rodzajowi zadychry (*Branchipus*). Słynny lepidopterolog *Koch* spróbował wywołać zmianę w ubarwieniu motyli, podając rozmaity pokarm gąsienicom, a eksperyment uwieńczony został pomyślnym wynikiem. Gąsienice motyla *Chelonia caja* były karmione albo wyłącznie liśćmi sałaty, albo też jedynie liśćmi belladony; z gąsienic dwojako karmionych, powstały, po przejściu stanu poczwarki, motyle różniące się znacznie rysunkiem i ubarwieniem. W podobny sposób *Koch* otrzymał różnice w ubarwieniu motyli, karmiąc rozmaitym liściem gąsienice prządki *Gastropacha pini*. Jeżeli, powiada *Th. Eimer*, uwzględniając te doświadczenia, przypomnimy sobie jeszcze, że liczne, bardzo mało odmienne, a spokrewnione gatunki motyli składają swe jaja na rozmaitych roślinach

pokarmowych, to łatwo dojdziemy do wniosku, że liczne nowe gatunki motyli powstały, być może, dlatego, iż gąsienice musiały kiedyś zmienić rodzaj pożywienia.

Podobnych przykładów mógłbym przytoczyć bardzo wiele. W nowszych czasach nagromadziła się ogromna literatura, poświęcona wpływowi najróżniejszych bodźców zewnętrznych na zmianę organizacyi. Szczególniej bogata jest w tym względzie literatura embryologiczna. Przekonano się, że rozmaite czynniki zewnętrzne, jak: ciśnienie, ciężenie, bodźce świetlne, termiczne, chemiczne lub elektryczne, mogą zmieniać bieg rozwoju i często powodować pewne potworności u zarodków (badania Hertwiga, Wetzla, Roux, Herbsta i wielu innych). Przekonano się dalej, że rodzaj płci osobnika zależy często od wpływu pewnych czynników, np. temperatury, na rozwijający się ustrój (wykazał to słynny eksperymentator francuski Maupas, ze względu na płęć wrotka, *Hydatina senta*). Jeszcze daleko więcej, niż zoologowie, pracują botanicy nad wpływem czynników zewnętrznych na przemianę postaci roślinnych. W tym kierunku nagromadził się już obecnie nader obfity materiał faktyczny, na którym opierają się neo-lamarkiści, liczący pomiędzy botanikami bardzo wielu zwolenników. Tak np. wykazano między innymi, że melony i ogórki, które zwykle wydają na tym samym pnieniu kwiaty męskie i żeńskie, wytwarzają przy sztucznie pod-

wyższej temperaturze tylko męskie kwiaty w cieniu zaś i wilgoci tylko żeńskie.

Eksperymentator może też zmusić przedrostek paproci do wytwarzania męskich i żeńskich narządów płciowych (*antheridia i archegonia*) to na górnej, to na dolnej stronie rośliny, w miarę tego, czy oświetla silniej górną, czy też dolną jego powierzchnię (wykazał to *Leitgeb* u paproci *Ceratopteris*). Przez porównawcze badanie i pomysłowe eksperymenta *Stahl* wykazał, że budowa liści u roślin jawnokwiatowych zależy od tego, gdzie one rosną — w cieniu, lub świetle. *De Lamarlière* wykazał również, że liście roślin otrzymują pod wielu względami odmienną budowę, w zależności od natężenia światła, na które są wystawione. Można by przytoczyć jeszcze setki innych podobnych przykładów¹⁾.

¹⁾ Co do neo-lamarkizmu w nowszej embryologii (dążenia badaczy do wykrycia na drodze doświadczalnej czynników kształtowania się zarodka) p. broszurę moją: „Mechanika rozwoju, jako nowa gałąź biologii“. Odbitka z „Kosmosu“ 1899.

VII.

Tak więc poznaliśmy nowsze dociekania biologów w kwestyi przemiany form organicznych. Dopóki zagadnienia, dotyczące się objawów dziedziczności, nie zostaną zupełnie rozwiązane, dopóty szala zwycięstwa nie przechyli się stanowczo ani na korzyść negelizmu lub weismanizmu, ani też na korzyść neo-lamarkizmu. A gdyby nawet bezpośrednie działanie warunków zewnętrznych okazało się jednym z najważniejszych czynników ewolucyjnych, to i tak dla mechanicznego objaśnienia genezy wielu przedziwnych przystosowań u roślin i zwierząt, przystosowań noszących pozornie piętno celowości, musielibyśmy się uciec w licznych wypadkach do darwinowskiej zasady doboru naturalnego, której działanie stwierdzone zostało przez tysiączne fakta biologiczne.

Bądź jak bądź, nieśmiertelne idee wielkiego przyrodnika angielskiego stały się potężnym fermentem w badaniach biologicznych drugiej połowy naszego stulecia i wywołały najgłębsze dociekania w dziedzinie nauki o życiu, a mianowicie badania

dotyczące pochodzenia i dziejowego rozwoju organizmów na ziemi naszej. Podobnie jak olbrzymia lawina, na wysokich spoczywająca stokach, daje początek tysiącnym strumieniom i potokom, torującym sobie własne drogi w dalekie przestrzenie i zlewającym się w większe wód zbiorniki — tak i potężna nauka Darwina zapłodniła cudownie biologię, wywołała w niej nowe kierunki i prądy, które dały początek nowym, rozległym dziedzinom nauki o życiu. Bo zagadki, które usiłował rozwiązać duch Darwina: jak powstało życie na ziemi naszej, jakie czynniki spowodowały rozwój łańcucha ustrojów od form najniższych do coraz wyżej uorganizowanych, jaką drogą rozwinęły się tysiączne przystosowania ustrojów do świata otaczającego, wszystkie te wielkie zagadnienia biologiczne są do dziś dnia przedmiotem najgłębszych dociekań ze strony badaczy przyrody. A jeśli nadto dodamy, że Darwin i jego następcy dowiedli w ogóle samego *faktu zmienności gatunków* i że to dało potężny bodziec rozwojowi anatomii porównawczej, dopatrującej się pokrewieństwa pomiędzy różnymi grupami jestestw, embryologii porównawczej oraz dociekaniami filogenetycznym, dążącym do nakreślenia dziejów rozwoju świata organicznego i wyznaczenia różnym grupom zwierząt i roślin właściwego miejsca na drabinie ustrojowej — jeśli to wszystko uwzględnimy, jeszcze bardziej uznamy ogromną doniosłość nauki darwinistycznej dla postępu współczesnej biologii.

Tomasz Henryk Huxley¹⁾

jako biolog, pedagog i filozof.

W ostatnich kilku latach nauki przyrodnicze poniosły ciężkie straty przez śmierć kilku znakomych badaczy — mężów, którzy należeli do przywódców wielkiego ruchu umysłowego na polu przyrodoznawstwa. Niemcy straciły Helmholtza, Anglia — Huxley'a, Francya — Pasteura, Szwajcarya — Karola Vogta.

Tomasz Henryk Huxley był typem przyrodnika-myśliciela. Umysł jego nawskróś syntetyczny i filozoficzny nie umiał poprzestać na empirycznem gromadzeniu faktów naukowych, lecz wybiegał zawsze na szerokie horyzonty, ogar-

¹⁾ Odczyt wygłoszony dnia 4. Lutego r. 1896 na posiedzeniu Tow. przyrodników im. Kopernika, we Lwowie.

niając nietylko dziedzinę jego specjalności, lecz i inne gałęzie wiedzy.

Przyrodnik-filozof. W zestawieniu tych dwóch wyrazów upatrują pewną sprzeczność liczni naturaliści-empiryści, a jeszcze liczniejsi — t. zw. filozofowie. Zanim przeto przystąpię do skreślenia duchowej sylwetki Huxleya, pozwolę sobie zbroczyć na chwilę od właściwego tematu i w krótkich słowach scharakteryzować dzisiejszy stosunek badań naukowych do dociekań filozoficznych, stosunek przez wielu przyrodników i filozofów niewłaściwie pojmowany.

W starożytności nie oddzielano pojęcia nauki od pojęcia filozofii; wiedza matematyczno-przyrodnicza pozostawała wówczas w najściślejszym związku z filozofią, jako matką umiejętności. Tę spójnię widzimy w atomistyce Demokryta, w systematach filozoficznych Empedoklesa, Arystotelesa i t. d.

Dopiero w czasie, gdy starożytna kultura grecka zaczęła się chylić ku upadkowi, daje się spostrzedz stopniowy rozwój samodzielnych, poszczególnych umiejętności, których siedliskiem stała się Aleksandrya. Tutaj, gdzie filozofia grecka zbratała się naprzód z mistyką wschodnią, by następnie zupełnie zniknąć, znajdowała się ojczyzna wielu dziś jeszcze kwitnących dziedzin badania¹⁾. Tu powstała geometria Euklidesa, tu Hi-

1) Wundt „Essays“, 1885.

parch i Ptolomeusz dali naukowe podstawy astronomii matematycznej, tutaj zaczęła się rozwijać anatomia, zoologia i botanika.

W epoce aleksandryjskiej badania empiryczne wzięły rozbrat z filozofią; ta weszła na jałowe bezdroża, umiejętności zaś widziały cel swój jedynie w gromadzeniu nowych faktów naukowych. Odtąd — aż do czasu odrodzenia nauk i sztuk rozbrat ten trwał prawie bez przerwy, jakkolwiek w wiekach średnich dążono tu i owdzie do pewnego zjednoczenia dociekań filozoficznych i przyrodniczych, co zresztą nie nastęrczało trudności wobec zupełnego prawie braku empirycznej metody i wyłącznie prawie scholastycznego kierunku w poglądach na przyrodę.

Z odrodzeniem nauk wiedza empiryczna poczęła olbrzymimi krokami postępować naprzód; po wielkich odkryciach geograficznych nastąpiły wspaniałe zdobycze astronomiczne, fizyczne, a i na innych także polach przyrodoznawstwa rozwój badań empirycznych potężnie się zarysował; słowem, nastąpiły znów prądy, przypominające epokę aleksandryjską, lecz o wiele szerzej i głębiej obejmujące wszystkie niemal dziedziny nauk przyrodniczych. Mimo to filozofia zajmowała i nadal odrębne stanowisko wobec nauki. A jakkolwiek z jednej strony nowe te prądy naukowe i nowoottwierające się horyzonty badań bezwarunkowo musiały wpływać na filozofię, a z drugiej — systemata filozoficzne musiały od-

działać na umysły przyrodników i kierować do pewnego stopnia biegiem nauki, to jednak te wpływy wzajemne i współdziałania były niejako bezwiedne, nie odczuwane ani przez filozofów, ani przez badaczy przyrody. Tak, Descartes uległ wpływowi potężnie rozwijających się badań przyrodniczych i matematycznych, które oddziaływały tak na metodę, jak i na treść jego systematu filozoficznego, a nawet i etyka Spinozy powstała w znacznej mierze pod wpływem idei nieskończoności, wyrosłej na gruncie wielkich odkryć astronomicznych. Z drugiej zaś strony, pod wpływem filozoficznego systematu Kanta i jego następców, rozwinęła się w Niemczech szkoła t. zw. filozofów przyrody, jak Schellinga i Okena, którzy empirycznie zdobywane fakta starali się grupować według pewnych poglądów apriorystycznych.

Idee Kanta, a głównie jego następców: Fichtego, Hegla i t. d., pogłębiły przepaść pomiędzy umiejętnością z jednej, a filozofią z drugiej strony. Ta usunęła na ostatni plan dociekania empiryczne, na wszystko miała odpowiedź, nie troszcząc się o wyniki badania i nie pytając wcale o nie, a dyalektyka Hegłowska stała się zręcznym narzędziem, które mogło najzupełniej negować wyniki badań umiemych. Od tego czasu datuje się wrogi niemal stosunek przyrodników-empiryków do filozofii, którą ci bardzo często pogardliwie traktują i uważają za największego swego nieprzyjaciela, a antagonizm ten był zupełnie usprawie-

dliwiony, dopóki filozofia znajdowała się na stanowisku metafizycznym. Przedział ten powiększał się coraz bardziej jeszcze wskutek tego, że każda poszczególne gałąź wiedzy ludzkiej, dążąc do syntezy faktów zdobytych empirycznie, tworzyła sobie własną swoją filozofię. W biologii np. teoria descendencji oraz związane z nią bezpośrednio inne teorie, dotyczące najogólniejszych zagadnień życia i rozwoju organizmów, stanowią treść jej filozofii. Takież dążenia widzimy i w umiejętnościach fizyko-matematycznych, w socjologii, historii i t. d. słowem, obok umiejętności, których pierwszym zadaniem jest zdobywanie nowych prawd^d mamy filozofie nauk poszczególnych, których cel stanowi: synteza faktów, wysnuwanie z nich wniosków ogólnych oraz teorii, opartych na gruncie empirycznym.

Czy wobec tego „filozofia“ jako odrębna, zamknięta w sobie całość ma rację bytu? Odpowiedź na to pytanie jest twierdząca. Nie jako metafizyka, która lekceważy badania empiryczne, lecz jako synteza filozofii poszczególnych nauk, filozofii, opartych na materiale doświadczalnym, ma ona wielkie i wzięte przed sobą zadanie.

Gdy u starożytnych filozofia była matką umiejętności, to dziś stała się ich córką, a obecne jej zadania sprowadzić można do dwóch następujących punktów najważniejszych: po pierwsze bada ona związek i stosunek wzajemny pomiędzy ogólnymi zasadami poszczególnych umiejętności,

po drugie — docieka głównych norm i metod poznawania wogóle. Filozofia tak pojmowana znajduje się dopiero w zaraniu swego rozwoju, albowiem postępy jej muszą się opierać na filozoficznych zdobyczach poszczególnych umiejętności, a zdobycze te gromadzą się bardzo powoli, opierają się bowiem na całości materiału empirycznego.

Pośród pracowników na niwie nauk przyrodniczych, jednym wystarcza samo zdobywanie faktów, bez względu na konsekwencje z nich wynikające. Inni w ciasnych granicach porównują fakta z faktami pokrewnych kategorii i wysnuwają już w tym zakresie pewne wnioski naukowe. Jeszcze inni oceniają każdy, najdrobniejszy choćby fakt przyrodniczy w szerokim świetle, padającym z całości danej gałęzi nauki, starają się nie tylko poznać każdy szczegół, ale go też zrozumieć ze stanowiska ogólniejszego. Wyjątkowi badacze zdolni są do tak głębokiego i szerokiego obejmowania faktów w danej dziedzinie umiejętności, że stają się twórcami teorii, płodnych w skutki i jak ferment działających na rozwój danej nauki. Wreszcie, umysły wysoce filozoficzne obejmują szerokie horyzonty nie tylko danej specjalności, ale i innych, pokrewnych gałęzi wiedzy, szukają związku pomiędzy syntezami nauk oddzielnych, dociekają norm i metod poznawania. Do takich nielicznych przyrodników-filozofów, górujących ponad zastępami mniej lub więcej

przebiegłych, aczkolwiek bardzo nawet zasłużonych badaczy, należy Tomasz Henryk Huxley.

Jako przyrodnik, pracował Huxley z niezwykłym dla nauki pożytkiem nad budową anatomiczną i rozwojem licznych grup zwierzęcych, od najniższych do najwyższych, ogłosiwszy przeszło 150 monografii i rozpraw ściśle naukowych!

Słynne były badania jego nad pierwotniakami (korzenionogami i promieniowcami), jamochłonami, skorupiakami, osłonikami, nad morfologią mięczaków, anatomią ryb i ssaków, morfologią czaszki u zwierząt kręgowych i t. d. Nie możemy wdawać się w tem miejscu w rospatrywanie wszystkich zdobyczy faktycznych, jakie przysporzył nauce znakomity zoolog, natomiast zwrócić musimy uwagę na niektóre wyniki teoretyczne, do jakich doszedł, wyniki ogólniejszego znaczenia biologicznego.

Huxley pierwszy wypowiedział myśl, że u dorosłych jamochłonów dwie warstwy ciała, przedstawiające skórę i ścianę jamy trawiącej, a nazwane przez Allmana ektoderma i entoderma, odpowiadają dwóm pierwotnym warstwom ciała zarodkowego kręgowców, czyli t. zw. zewnętrznemu i wewnętrznemu listkowi zarodka. Warstwy te i u zarodków zaczęto później nazywać ektoderma i entoderma. To porównanie warstw ciała zwierząt jamochłonnych z dwoma pierwotnymi listkami

zarodkowymi było genialną ideą. Miała ona doniosłe znaczenie dla postępu morfologii porównawczej, a wszystkie późniejsze badania tak w dziedzinie anatomii, jak i embryologii porównawczej, najzupełniej ją potwierdziły, rozszerzyły i ugruntowały.

„Od czasów Kaspra Fryderyka Wolffa — mówi prof. Chun¹⁾ — porównawcza historia rozwoju osiągnęła dwie świetne zdobycze. Wykazała przedewszystkiem, iż każde zwierzę wielokomórkowe rozpoczyna swój rozwój w postaci jednej komórki, jak pierwotniak, przyczem zjawisko zapłodnienia u ustrojów wielokomórkowych ściśle odpowiada procesowi sprzęgania się (konjugacji) u pierwotniaków. Po drugie zaś, Huxley'owi przypadła w udziale zasługa wykazania, że zwierzęta wyższe przechodzą w biegu swego rozwoju stadium jamochłonów. Przez wykazanie homologii pomiędzy dwiema warstwami ciała jamochłonów a ektoderma i entoderma kręgowców, została tedy jeszcze przed Darwinem wypowiedziana myśl co do wspólnego planu budowy, a tem samem i pochodzenia wszystkich zwierząt wielokomórkowych“.

Wielkiej doniosłości naukowej były dociekania zoologa angielskiego w kwestyi stanowiska człowieka w przyrodzie, wyłożone w znanej pracy jego p. t. „*Mans place in Nature*“.

¹⁾ Bronn's. Klassen u. Ordnungen des Thierreichs, 1889—92, Coelenterata. (Tom 2, oddział 2).

Przedewszystkiem Huxley zwraca uwagę na ważny fakt, iż jajeczko ludzkie oraz jaja zwierząt ssących, np. psa, małpy, mają zupełnie podobną budowę i podlegają we wczesnych stadiach rozwoju zupełnie podobnym przemianom. Dopiero w późniejszych fazach rozwojowych występują znamiona, wyróżniające zarodek ludzki od małpiego, przyczem okazuje się, że ten ostatni w takim samym stopniu różni się od zarodka psa (w odpowiednim stadium), jak i embryon ludzki. „Okoliczność ta — powiada Huxley — wykazuje jedność w budowie człowieka oraz reszty świata zwierzęcego, a zwłaszcza dowodzi bliskiego pokrewieństwa człowieka z czwororękami“.

W dalszym ciągu stawia sobie Huxley za zadanie — możliwie najdokładniej określić, do jakiego rzędu ssaków zaliczyć należy rodzaj człowieka (*homo*). A względnie, czy utworzyć dlań wypada rząd osobny? Gdyby najzupełniej bezstronny badacz, np. przypuszczalnie wykształcony mieszkaniec Saturna, przybył na naszą ziemię i bez wszelkiego uprzedzenia zechciał określić, z przedstawicielami jakiego rzędu najbliżej jest spokrewniony rodzaj *homo*, to bez najmniejszego wahania doszedłby do wniosku, że ani z drapieżnymi, ani z owadożernymi, ani z bezzębnymi lub gryzoniami, ani też z parzysto- lub nieparzystokopytnymi i t. p., lecz że największe podobieństwo okazuje on do przedstawicieli czwororękich, czyli małp. Chodzi więc o to, czy bu-

dowa człowieka o tyle się różni od organizacyi tychże, że wypada utworzyć dla rodzaju *homo* rząd oddzielny, lub też czy mniejsza jest różnica pomiędzy ustrojem człowieka a organizmem najwyższych czwororękich, aniżeli pomiędzy organizmem najwyższych a najniższych przedstawicieli tychże? Ażeby bezstronnie odpowiedzieć na to pytanie, Huxley porównywa z wielką ścisłością liczne znamiona organizacyi człowieka i czwororękich, zestawiając dane anatomiczne, tyżące się z jednej strony człowieka i wyższych małp (goryla i szympansa), z drugiej zaś wyższych małp i niższych.

W ogólnych stosunkach ciała i kończyn istnieje pomiędzy gorylem a człowiekiem wielka różnica, odrazu w oczy bijąca. Torebka czaszkowa goryla jest mniejsza, tułów większy, kończyny tylne krótsze, przednie dłuższe w stosunku do tychże u człowieka. Jeśli atoli weźmiemy pod uwagę wymiary pojedynczych części ciała u mandryla, czepca i małpozwarzy, to dojdziemy do wniosku, że pod tymi wszystkimi względami człowiek mniej się różni od goryla, aniżeli ten od niższych przedstawicieli rzędu naczelných (*Primates*). Skoro zaś, pomimo tak znacznych różnic, zaliczamy goryla, szympansa, mandryla, czepca, lemury i t. d. do rzędu naczelných, to nie mamy prawa wyłączyć z niego rodzaju *homo* i ustanowić dlań rząd oddzielnego. To samo zupełnie da się powiedzieć i ze względu na budowę kręgosłupa, ilość żeber i postać miednicy; wszędzie

znajdujemy większe różnice pomiędzy gorylem a niższymi przedstawicielami naczelnymi, aniżeli pomiędzy człowiekiem i gorylem.

Co się tyczy czaszki, to jakkolwiek najmniejsza jej objętość u człowieka przewyższa prawie dwukrotnie objętość najobszerniejszej czaszki gorylej, to jednak, jeśli porównamy maksymalną objętość ludzkiej z minimalną oraz objętość czaszek u małp wyższych i niższych, dojdziemy do rezultatu, iż ludzie różnią się pod tym względem daleko bardziej pomiędzy sobą, aniżeli od małp, najniższe zaś małpy różnią się w tym względzie od wyższych w takim samym stosunku, w jakim te różnią się od człowieka. To samo tyczy się także stosunkowej wielkości oraz stopnia rozwoju poszczególnych kości czaszki i wogóle głowy całej. Porównywując w ten sam sposób w dalszym ciągu mózg ludzki z mózgiem innych przedstawicieli rzędu naczelnymi, Huxley wykazuje, że różnica pomiędzy mózgami szympansa i człowieka jest prawie nieznaczna, jeśli zestawimy ją z różnicą pomiędzy mózgiem szympansa i lemura.

To samo, co o kościach i mózgu, da się też powiedzieć o uzębieniu ludzkim. „Jakąkolwiek więc część organizmu — powiada Huxley — jakikolwiek szereg mięśni lub trzewi i t. d. będziemy porównawczo rospatrywali, wszędzie taki sam otrzymamy wynik; niższe małpy i goryl bar-

dziej różnią się pomiędzy sobą, aniżeli goryl i człowiek“.

Huxley rospatruje wreszcie rzekome różnice pomiędzy ręką i nogą ludzką z jednej strony, a przednią i tylną kończyną u małp z drugiej. Dawniejsi systematycy nazywali rodzaj ludzki — dwurękim (*Bimana*), małpy zaś — czwororękiemi (*Quadrumana*); ta ostatnia nazwa bywa i obecnie bardzo często stosowana. Ale szczegółowa analiza anatomiczna pokazuje, że ręka ludzka różni się temi samemi zasadniczemi znamionami od nogi, co i przednia kończyna małp od tylnej.

Anatomia porównawcza zniewala nas tedy, twierdzi Huxley, do wniosku, iż człowiek stanowi wprawdzie samodzielną, od antropomorficznych małp odosobnioną rodzinę, ale ponieważ mniej się od nich różni, aniżeli małpy te od innych rodzin tego rzędu, nie mamy przeto prawa zaliczać go do osobnego rzędu. Tak więc najzupełniej jest usprawiedliwiona idea wypowiedziana już przez Lineusza, według której należy uważać człowieka za ogniwo tego samego rzędu, do którego zaliczane są także małpy i lemury, a mianowicie t. zw. naczelnych. Huxley dzieli ten rząd na siedm rodzin; do pierwszej z nich: Anthropini, należy człowiek, dalsze są: Catarrhini, Platyrrhini, Arctopithecii, Lemurini, Cheiromyini i Galeopithecii.

Na zarzuty uczynione Huxley'owi, iż konsekwencye badań biologicznych co do pochodzenia

człowieka obniżają godność rodu ludzkiego, odpowiada on w sposób następujący:

„Staralem się wykazać, że pomiędzy nami a światem zwierzęcym nie można przeprowadzić bezwzględnego pasa granicznego, który byłby szerszy, aniżeli pas graniczny pomiędzy zwierzętami bezpośrednio po nas następującymi. A muszę jeszcze dodać moje wyznanie wiary, iż byłoby również daremnem kuszenie się o przeprowadzenie psychicznej granicy i że u najniższych już zwierząt zaczynają kielkować władze uczucia i rozumu. Jednocześnie atoli nikt może nie jest tak mocno, jak ja przekonany o tem, iż odległość pomiędzy ludźmi ucywilizowanymi a zwierzętami jest olbrzymio wielka“. A dalej powiada: „Czy wiara w jedność genezy rodu zwierzęcego i ludzkiego obniża godność tegoż? Czyż poeta, filozof lub artysta, będący chwałą epoki, jest poniżony na swem stanowisku przez historyczne prawdopodobieństwo, jeśli nie pewność, że jest on bezpośrednim potomkiem jakiegoś nagiego i napół zwierzęcego dzikiego, którego inteligencya wystarczała, ażeby był przebieglejszym niż lis, lecz przez to niebezpieczniejszym od tygrysa? Lub też, czy ma on obowiązek szczekania i łażenia na czworakach wskutek niewątpliwego faktu, że był niegdyś jajem, które trudno było odróżnić od jaja psiego? Czy miłość macierzyńska jest poniżona dlatego, iż kura okazuje ją także, lub czy też uczucie

przywiązania traci na wartości dlatego, że i pies je posiada?...“

„Cześć nasza dla godności rodu ludzkiego nie maleje bynajmniej przez to, że poznaliśmy, iż człowiek ze względu na swą istotę i budowę ma tyle wspólnego ze zwierzęciem. Albowiem on jeden posiada przedziwną zdolność rozumnej mowy, wskutek czego w ciągu wiekowego okresu swojej egzystencji nabral doświadczenia, które u zwierząt z końcem każdego życia indywidualnego zupełnie prawie ginie. Doświadczenie to pozwoli nagromadził i organicznie przerobił, tak, że obecnie stoi jakby na szczycie góry, wysoko ponad niższymi swymi współlistotami, uduchowiony w swej grubej naturze przez to, iż tu i owdzie mógł czerpać z nieskończonego źródła wiecznej prawdy“.



Rzucające się w oczy wnioski o pochodzeniu człowieka zniewalają Huxley'a do wypowiedzenia zdania o teorii Darwina, której był jednym z najgorętszych obrońców. Huxley zabierał głos w tej kwestyi nie tylko w dziele o stanowisku człowieka w przyrodzie, ale i w bardzo wielu innych pismach, osobliwie zaś w szeregu ogłoszonych drukiem wykładów p. t. „O przyczynach zjawisk w naturze organicznej“ oraz

w „Wykładach o teorii rozwoju“ (odczyty wygłoszone w r. 1867 w Nowym Yorku).

„Nie ma, sędzę, wątpliwości — mówi Huxley — iż Darwin dostatecznie dowiódł, że to, co on nazywa doborem lub modyfikacją wskutek doboru, musi zachodzić w przyrodzie i rzeczywiście zachodzi. Dowiódł on dalej aż nadto, iż dobór taki może wytwarzać postaci, które różnią się pomiędzy sobą budową nawet w takim stopniu, w jakim różnią się rodzaje“.

„O ile mi wiadomo — mówi na innem miejscu — z hipotezą Darwina nie stoi w sprzeczności żaden ze znanych faktów biologicznych, natomiast w jej oświetleniu fakta embryologiczne, anatomo-porównawcze, geograficzne i paleontologiczne wzajemnie się wiążą i otrzymują znaczenie, jakiego przedtem nie posiadały. Co się mnie tyczy, to jestem najzupełniej przekonany, że hipoteza ta jest przynajmniej w takim stopniu zbliżona do prawdy, jak Kopernikowska teoria ruchu planet“.

Najważniejszy szkopał dla teorii doboru naturalnego, upatrywał Huxley w fakcie płodności zwierząt i roślin (oraz ich potomków), pochodzących od wspólnego szczepu i wyodrębnionych drogą doboru. Dopóki bowiem, twierdzi on, szkopał ten nie zostanie usunięty, dopóty nie będzie można dowieść, że dobór dokonywa tego wszystkiego, co koniecznym jest do wytworzenia gatunków naturalnych. Dodaje wszelako słusznie, że stany płodności i niepłodności bywają bardzo błę-

dnie pojmowane i że wobec szybkiego postępu tej kwestyi, należy nadawać coraz mniejsze znaczenie temu dowodowi, zwłaszcza jeśli zważymy, że ogromna większość faktów harmonizuje z nauką Darwina.

Następujący pogląd dobrze charakteryzuje stanowisko Huxleya wobec teorii doboru naturalnego. Objaśnienie, podane przez Darwina nie czyni wprawdzie zadosyć wszystkim wymogom, ale nie ma wątpliwości, że przewyższa wszystkie hipotezy dawniejsze i dzisiejsze pod względem szerokości podstaw empirycznych, na których się opiera, pod względem metody naukowej oraz możliwości objaśnienia zjawisk biologicznych; przewyższa je w stopniu równie wysokim, jak hipoteza Kopernika przewyższała spekulacye Ptolomeusza. Ale drogi planet okazały się pomimo to nie kolistymi, a jakkolwiek wielką była zasługa Kopernika dla nauki, to jednak musieli jeszcze po nim nadejść Kepler i Newton. A być może, powiada Huxley, że i droga nauki o doborze okaże się nieco zanadto kolistą? Okaże się może, że tu i ówdzie stosunki w przyrodzie nie dają się objaśnić przez dobór naturalny? Po latach dwudziestu przyrodnicy będą w stanie powiedzieć, czy tak jest rzeczywiście, czy nie. W każdym razie jednak dla autora dzieła „O powstawaniu gatunków“ będą oni żywili największą wdzięczność. Błędem by było, powiada dalej Huxley, gdybyśmy wartość dzieła Darwina oceniali jedynie ze względu

na to, o ile zawarte w nim ogólne wyniki teoretyczne zostaną stwierdzone w przyszłości. Przeciwnie, gdyby nawet jutro okazały się błędnymi, nie mniej przeto dzieło jego nie przestałoby być najlepszym w swoim rodzaju. Rozdziały o zmienności, walce o byt, instynkcie, produkowaniu mieszańców, niedostateczności zabytków geologicznych, rozmieszczeniu geograficznym, nie tylko nie mają równych sobie, lecz także, o ile nam wiadomo, nie posiadają wogóle współzawodników w literaturze biologicznej. A rospatrując dzieło to, jako całość, dochodzimy do wniosku, że od czasu ogłoszenia przez Baera badań embryologicznych nie zjawiała się żadna inna praca, któraby równie, jak książka Darwina, nie tylko wywarła wpływ olbrzymi na przyszłość biologii, ale przyczyniła się nadto do opanowania przez naukę takich dziedzin myśli, jakimi ta dotąd się nie zajmowała" („Westminster Review“, 1860).

Nie zapominajmy, że poglądy powyższe wypowiedział Huxley w r. 1860, a więc w rok po ogłoszeniu dzieła Darwina o powstawaniu gatunków (1859), w czasie, kiedy teoria wielkiego biologa była jeszcze bardzo mało znana i niedostatecznie oceniona. Huxley bystrym i głębokim swym umysłem zrozumiał odrazu doniosłość idei darwinistycznych, odgadnął wpływ ich na przyszły rozwój biologii i doskonale pojął ich wartość dla postępu nauki wogóle. A jeśli zważymy, ile rzeczywiście zawdzięczają teorii Darwina umie-

jętności biologiczne, jak niezwykle postępy uczyniła anatomia porównawcza, embryologia i systematyka zoologiczna pod wpływem tej teorii i jak ogromnie zaważyła na szali wielu innych umiejętności, bezpośrednio lub pośrednio związanych z biologią, dojdziemy do wniosku, że słowa Huxleya prawdziwie proroczo zostały wypowiedziane.

Nie ulega też wątpliwości, że same pisma Huxleya¹⁾ ze swej strony przyczyniły się w bardzo wysokim stopniu do rozpowszechnienia poglądów Darwina, zwłaszcza zaś znakomicie na to wpłynęły jego świetne krytyki, skierowane przeciwko krytykom teorii doboru naturalnego. Do takich należy np. cięty i z niezwykłym talentem napisany traktat pod tyt. „Krytyki dzieła O powstawaniu gatunków“, ogłoszony w r. 1864 w „Natural. History Review“. W traktacie tym Huxley występuje przeciwko Köllikerowi i Flourensowi, dowodząc bardzo jasno, że autorowie ci, jak i liczni inni, nie zrozumieli zasadniczej idei Darwina i przypisali myślicielowi angielskiemu twierdzenia, których on nigdy nie wygłosił.

Podobnie jak wszystkie wielkie teorie biologiczne, tak i nauka Darwina może być rozumiana i należycie oceniona tylko przez ludzi, posiadających bardzo gruntowne wiadomości zoolo-

¹⁾ Podobnie jak w Niemczech w znacznej mierze pisma E. Haeckla.

giczne, anatomiczne, embryologiczne i paleontologiczne, słowem naukowo przygotowanych do ich zrozumienia. Tymczasem przeciwko Darwinowi zabierały często głos osobistości, nie mające nic wspólnego z prawdziwą, ścisłą nauką i niesłusznie dyskredytowały znakomite prace wielkiego naturalisty w oczach publiczności. Otóż między innymi i Huxley walczył gorąco przeciwko takiemu dyletantyzmowi i wykazywał, jak niepowołanymi sędziami w kwestyi darwinizmu są rozmaici pisarze, publicyści i prelegenci. Słynnym w historii darwinizmu w Anglii jest spór¹⁾ Huxley'a z pewną wysoką osobistością na posiedzeniu „British Association“ w Oxfordzie w r. 1860. Po odczytach Huxley'a i Drapera („O intelektualnym rozwoju Europy, w związku z poglądami Darwina“) nastąpiło na posiedzeniu wielkie wzburzenie, a pan ów stał się panem sytuacji i mówił przez pół godziny. „Z całego sposobu traktowania przedmiotu wynikało oczywiście, że był naszpikowany wiadomościami, lecz że nic nie wiedział z pierwszej ręki. Darwina ośmieszył złośliwie, a Huxley'a traktował z największą zaciekłością..... wreszcie porwany prądem własnej wymowy, przeszedł z kwestyi ogólnych do osobistych, zadając dobitne pytanie, czy Huxley jest spokrewniony z małpą ze strony dziadka, czy też babki? Huxley, zabra-

1) Autobiografia Karola Darwina i wybór listów. Warszawa. 1891.

wszy głos, odpowiedział na naukową argumentację swego przeciwnika silnie i wymownie, co zaś do osobistej przymówki, zapanował nad sobą, lecz wreszcie rzekł: „Twierdziłem i raz jeszcze powtarzam, że człowiek nie powinien się wstydzić, iż rodowy przodek jego był istotą czwororęką. Jeżeli miałbym się wstydzić jakiego przodka, to chyba tylko takiego, który niezadowolony z wątpliwego powodzenia we własnej sferze działalności, zapuszczałby się w kwestye naukowe, których nie zna i które zaciemnia przeto bezcelową retoryką, sprowadzając uwagę słuchaczy na manowce“. Przemówienie Huxley'a wywarło ogromne wrażenie na obecnych, w sali nastąpiło wielkie poruszenie, a nawet kilka dam zemdlało. W dniu 3. lipca 1860 r. Darwin pisał do Huxley'a: „Otrzymałem list z Oksfordu, w którym Hooker maluje mi zaciętą walkę, jaka srożyła się w Oksfordzie w kwestyi powstawania gałtunków. Dzielnie walczyłeś. Często myślę sobie, że moi przyjaciele, a Ty w pierwszej linii, powinniście mię nienawidzieć, ponieważ wprowadziłem Was w błoto i spowodowałem tak wstrętne waśni. Gdybym był jednym ze swych przyjaciół, byłbym się nienawidził. Lecz pomyśl, że gdybym ja tego błota nie był poruszył, inny by to uczynił. Czczę odwagę Twoją. Co do mnie, byłbym raczej skonał, niż spróbował w podobny sposób odpowiedzieć komuś wobec tak liczного zgromadzenia“.

* *

Co się tyczy pedagogicznej działalności Huxley'a, to przede wszystkim w szeregu pism starał się on dowieść ogromnego znaczenia wychowawczego nauk przyrodniczych, wykazać ich doniosłość dla rozwoju ducha ludzkiego oraz zreformować praktykowany dotąd sposób nauczania przyrodoznawstwa, wskazując nowe drogi i metody. A znakomite wskazówki wielkiego biologa tem większą miały doniosłość, iż w szeregu niedoścignionej wartości podręczników, jakie napisał, wcielił praktycznie idee i poglądy pedagogiczne, które gdzieindziej teoretycznie starał się uzasadnić.

Przejęty szlachetną miłością ludzkości, Huxley nie uważał czystej nauki za abstrakcyę, nie troszczącą się o utylitarne cele, ale jednocześnie krytykował surowo tych, którzy upatrują w naukach przyrodniczych tylko środki do czynienia zadość potrzebom materyalnym lub wygodom. Doniosłość utylitarna fizyki, chemii, biologii nie polega głównie na tem, że dostarczyły ludziom telegrafów, kolei żelaznych i t. p., ale bez porównania większe znaczenie cywilizacyjne tych umiejętności polega na tem, że stworzyły idee, jedynie czyniące zadość duchowym potrzebom człowieka.

Nauki przyrodnicze — mówi Huxley — są w oczach wielu ludzi pewnego rodzaju boginiami, które gotowe są zawsze obdarować swych ulubieńców „siedmiomilowem obuwie“, „cienkimi jak włos mieczami“, lub „wszechpotężnymi

lampkami Aladyna“, umożliwiającemi urządzenie telegrafu na Saturn lub obejrzenie drugiej strony księżycy“. „Gdyby tak było istotnie, powiada Huxley¹⁾, to ja przynajmniej nie trudziłbym się dłużej, by służyć naukom przyrodniczym“. Nie zaprzeczając ani na chwilę, mówi zoolog angielski, praktycznych korzyści nauk przyrodniczych i dobroczynnego ich wpływu na kulturę materialną, musimy jednak przyznać, że wielkie idee przyrodnicze, wykazujące nieskończoność światów, wieczność materii, niezniszczalność energii, stanowisko człowieka we wszechświecie, stopniowy rozwój świata organicznego i t. d. oraz wpajana w nas przez nauki przyrodnicze niewiara w autorytety i dążność do empirycznego sprawdzania narzucanych nam prawd rzekomych — oto rzeczywiste i wszystko przewyższające korzyści, płynące z nauk przyrodniczych. „Twierdzę — powiada Huxley — że nauki przyrodnicze, dążąc do poznania praw bytu, zaczęły ujawniać reguły właściwego postępowania i zasady nowej moralności“.

Jak już zaznaczyliśmy wyżej, Huxley występował w wielu odczytach i rozprawach jako gorący obrońca realnego wykształcenia i starał się

1) Patrz rozprawę H. o konieczności udoskonalenia nauczania przyrodniczego, odczyt wygłoszony w St. Martin Hall w r. 1866, a wydrukowany następnie w „Fortnightly Review“ (w niemieckim: „Reden und Aufsätze“, przekład Fr. Schultzego 1877).

nauczanie przyrodnicze oprzeć na racjonalnych podstawach, walcząc przede wszystkim przeciwko książkowemu uczeniu przyrodoznawstwa¹⁾.

Dla osiągnięcia większych korzyści z nauczania przyrodoznawstwa — mówi Huxley — koniecznym jest, aby wykłady były realne, t. j. aby umysł ucznia bezpośrednio stykał się z faktami; ma on nie tylko słyszeć o pewnym przedmiocie, lecz nadto, za pośrednictwem własnego rozumu i zdolności przekonać się, że dany przedmiot jest takim, a nie innym.

Wielką doniosłość pedagogiczną nauk przyrodniczych, z powodu której przewyższają one inne umiejętności, stanowi właśnie to, że przy nich umysł ucznia bezpośrednio styka się z faktami i w najdoskonalszy sposób ćwiczy w indukcji. Inne nauki nie mają tej właściwości, nawet i matematyka, postępująca prawie zupełnie dedukcyjnie. Nie można — powiada Huxley — pokazać uczniowi bitwy pod Termopilami, ani

¹⁾ „O wartości pedagogicznej nauk przyrodniczych“ odczyt wygłoszony w St. Martin Hall w r. 1854 i w tymże roku jako osobna broszura ogłoszony („Reden und Aufsätze“ l. c.).

„O studyowaniu zoologii“, odczyt wypowiedziany w Sout Kenigston Museum, później drukiem ogłoszony („Reden und Aufsätze l. c.).

„Odczyt o nauczaniu biologii“ ogłoszony w South Kenigston-Museum w roku 1876 (w zbiorze odczytów przełożonych na język niem. przez prof. J. Spengela p. t. „Thomas H. Huxley's in Amerika gehaltene wissenschaftliche Vorträge nebst i t. d.“ 1879).

ani też nie można go przekonać w sposób nie zbity, że Cromwell opanował niegdyś Anglię. Na tej drodze uczeń nie styka się bezpośrednio z faktami; tutaj nie może on być wolnym od wiary w autorytety, musi raczej tylko na nich polegać, a to wywiera szkodliwy wpływ na umysł młodzieńca, bo paraliżuje samodzielność myśli. Nauki przyrodnicze z powyższych względów przygotowują też ucznia w najodpowiedniejszy sposób do życia praktycznego. Albowiem — pyta Huxley — co czynimy w życiu codziennem? Większa część naszej działalności, wymagająca naprężonej uwagi, stosuje się do faktów, a te należy przede wszystkim właściwie zaobserwować i pojąć, po drugie zaś — drogą myślenia indukcyjnego i dedukcyjnego objaśnić — a metoda ta jest zupełnie podobna do tej, jaką stosujemy w spostrzeżeniach przyrodniczych. Co uważamy za pewnik, przyjmujemy w jednym i drugim wypadku na własną naszą odpowiedzialność; rzeczywistość i rozumowanie to ostateczni sędziowie, a cierpliwość i sumienność tu i tam przewyciężają największe trudności.

Ale naturalnie nauki przyrodnicze mogą spełniać wielkie swe zadanie pedagogiczne tylko wtedy, gdy wykład ich należycie jest prowadzony. Huxley walczył też przeciwko książkowemu nauczaniu historii naturalnej, fizyki i chemii, a nauczanie takie było jeszcze niedawno nadzwyczajnie rozpowszechnione. Cały prawie ogół pedago-

gów uczył nauk przyrodniczych tak, jak się uczy gramatyki greckiej lub łacińskiej. Huxley przyczynił się bardzo do reakcyi w tym względzie; jego słynne odczyty przeciwko takiej metodzie wykładu nauk przyrodniczych, wygłoszone w Anglii i Ameryce, odczyty, które następnie zostały umieszczone w najpoczytniejszych organach i na wszystkie niemal języki europejskie przełożone, skuteczną stoczyły walkę z zastarzalymi poglądami.

Nie tylko atoli w wykładach przeznaczonych dla młodzieży szkolnej za mało się częstokroć uwzględnia ważną zasadę, aby uczeń sam, osobiście stykał się z przedmiotami przyrody. To samo tyczy się także w wielu wypadkach wykładów uniwersyteckich, a Huxley walczył przeciwko temu, dosadnie wykazując szkodliwe skutki takiego postępowania. W wykładach uniwersyteckich można podawać mniej faktów naukowych, byleby tylko każdy fakt przyrodniczy słuchacz sam osobiście mógł sprawdzić. Zajęcia praktyczne w laboratoriach—to najważniejsze zadania studyów uniwersyteckich, przerobienie anatomii jednego chociażby przedstawiciela każdej większej grupy zwierząt bez porównania więcej nauczy słuchacza uniwersyteckiego, aniżeli najobszerniejszy, czysto teoretyczny wykład o budowie całej grupy. Wykłady teoretyczne powinny być tylko niejako komentarzem do prac laboratoryjnych, a wszelkie uogólnienia i wnioski nauczyciel powinien opierać na tem, o czem słuchacz sam się mógł przekonać

podczas swych zajęć praktycznych. W tych poglądach Huxleya kryje się głęboka znajomość psychologii młodzieży studyjacej. Wierny swym zasadom, Huxley napisał kilka znakomitych podręczników, w których systematycznie przeprowadził swój program. W swojej „Fizyografii“, przeznaczonej dla początkujących, prowadzi on ucznia od przedmiotów, które najbliżej go otaczają, tłumaczy mu naprzód zjawiska, z którymi tenże bezpośrednio i przede wszystkim się styka w otaczającej przyrodzie i stopniowo przechodzi do przedmiotów odleglejszych. Niedoścignionej wartości pracą była „Biologia praktyczna“ Huxley'a (przełożona na język polski przez prof. A. Wrześniowskiego). Po tej książce zjawily się w literaturze i inne podobne, ale dzieło Huxley'a było pierwszym w swoim rodzaju. Autor wybiera pewną ilość przedstawicieli ze świata roślinnego i zwierzęcego i prowadząc niejako ucznia za rękę, rozpatruje razem z nim wszystkie znamiona zewnętrzne oraz daje mu dokładne wskazówki, jak ma dany przedmiot badać pod względem anatomicznym, lub histologicznym, używając przytem sposobów najprostszych, metod najnniej złożonych i najmniej kłopotliwych. W słynnych swoich podręcznikach „Anatomii zwierząt bezkręgowych“ oraz „Anatomii kręgowców“ trzyma się takiej metody, iż szczegółowo opisuje budowę jednego tylko przedstawiciela każdej grupy zwierząt, przedstawiciela, którego anatomie student mógłby sam przerobić, a do tego opisu

nawiązuje dopiero inne pokrewne fakta i wyciąga wnioski teoretyczne. Tak samo postępuje w monografii, traktującej o raku rzecznym. Słowem, Huxley stworzył nową metodę pedagogiczną w nauce biologii, metodę, której skutki okazały się niesłychanie dodatnimi.

* * *

Znamiennem dla myśliciela angielskiego było dążenie do tego, aby wszelką dziedzinę zjawisk traktować naukowo i stosować do niej ściśle naukowe metody. Myśli, w tym kierunku wypowiedziane, rozrzucone są we wszystkich niemal jego pismach. Przedewszystkiem zaś stosował je Huxley do najulubieńszych swych przedmiotów, nad którymi sam pracował, a mianowicie: do zoologii i anatomii, historii rozwoju, fizjologii, geologii i paleontologii. Był on dalej wielkim przeciwnikiem zasklepiania się w ciasnych granicach specjalności naukowej. Jego zdaniem, przyrodnik nie powinien nigdy tracić z oczu związku, istniejącego pomiędzy różnymi gałęziami nauk przyrodniczych, powinien zawsze być świadomym wielkich idei przewodnich, kierujących badaczami na wszystkich polach umiejętności ludzkich i zdawać sobie sprawę z wzajemnego związku tych idei. Godzenie nauk przyrodniczych z filozofią jest ważnym warunkiem rozwoju jednych i drugich, pozwala bowiem tu i tam poznać i ocenić błędy. Wynik-

tej ugody określa Huxley w następującem zdaniu¹⁾: „Nauki przyrodnicze przyznają, iż wszystkie zjawiska przyrody, jeśli je rozłożymy na ostateczne składniki, znane są nam tylko jako stany naszej świadomości — filozofia zaś przyznaje, że stany świadomości można praktycznie objaśnić tylko metodami i formułami nauk przyrodniczych, a tak filozofowie, jak i naturaliści uwzględniają następującą maksymę Descartes'a: nie uznawaj żadnej zasady, której treść nie jest tak jasna i wyraźna, że wyłącza wszelką wątpliwość“. Swoje *credo* filozoficzne streszcza Huxley¹⁾ w rozprawie o dziele Descartes'a „Discours de la Methode“ następującemi słowami:

„Sądzę, że ciało ludzkie, jak wszystkie wogóle ciała żyjące, jest machiną, której procesy objaśnione zostaną ostatecznie według zasad mechanicznych. Sądzę, że prędzej lub później dojdziemy także do mechanicznego równoważnika świadomości, zupełnie tak samo, jak doszliśmy do takiegoż równoważnika ciepła. Jeżeli ciężar funtowy, spadający z wysokości jednej stopy, wytwarza określoną ilość ciepła, które słusznie nazywamy jego równoważnikiem, to ten sam funt, spadając na rękę ludzką, wywołuje określony stopień

¹⁾ T. H. Huxley „O dziele Descartes'a: Discours de la Methode pour bien conduire sa Raison et chercher la Vérité dans les Sciences“, rozprawa ogłoszona w „Macmillan's Magazine“ („Reden u. Aufsätze“ l. c.).

czucia, które z takim samym prawem możemy nazwać jego równoważnikiem świadomości. A ponieważ wiemy, że istnieje pewien stosunek pomiędzy intensywnością bólu a wielkością pragnienia pozbycia się tego bólu, i ponieważ zachodzi pewien stosunek pomiędzy intensywnością ciepła lub mechanicznej siły, która wywołała ból, a samym bólem, jasnym jest przeto, że istnieje możliwość wykrycia związku pomiędzy siłą mechaniczną a wolą. Do tego samego wyniku prowadzi nas także fakt, iż w pewnych granicach intensywność pracy mechanicznej, którą wykonywamy, proporcjonalna jest do natężenia woli naszej". „Jestem przekonany — powiada myśliciel angielski — że dalsze rozwijanie tych poglądów przez materialistyczną szkołę filozofów wywrze ogromny, a nadzwyczajnie dobroczynny wpływ na fizjologię i psychologię".

„Jeśli jednak zwolennicy tej szkoły wybiegają po za szranki swej drogi i zaczynają gadać, że we wszechświecie nie ma nic innego, po nad siłę, materję oraz prawa niewzruszone — w takim razie nie mogę już tam pójść z niemi". „Przypominam bowiem, jak to już Descartes był udowodnił, że cała nasza wiedza — to tylko znajomość stanów świadomości. „Materia" i „siła", są to, o ile je znamy, tylko nazwy dla pewnych stanów świadomości. „Niewzruszonym" jest to, czego przeciwieństwa nie możemy pojąć. „Prawem" nazywamy regułę, która zawsze się sprawdza i o któ-

rej przypuszczamy, że zawsze sprawdzać się będzie. Jest tedy prawdą niezaprzeczalną, że to, co nazywamy światem materyalnym, zamy tylko pod postacią świata idealnego. Jeśli powiadam, że nieprzenikliwość jest właściwością materii, to wszystko, co mogę w tym razie rzeczywiście pomysleć, sprowadza się do tego, iż pojęcie, które nazywam rozciągłością i pojęcie, które nazywam oporem, występują zawsze pospółu“.

*

*

*

W jednej ze swoich prac treści filozoficznej Huxley powiada, że istnieją ludzie uważani za wielkich, ponieważ dają wyraz charakterowi swego wieku, odzwierciadlając go wiernie w swych pismach; do takich należał n. p. Voltaire. Istnieją atoli inni, którym dlatego przypisywaną bywa wielkość, iż wcielają to, co dopiero w przyszłości stanie się cechą wieku, wyprzedzają niejako swym umysłem stulecia. Do takich należą wielcy geniusze w rodzaju Descartesa lub Darwina.

Huxleya nie można zaliczyć do tej drugiej kategorii myślicieli, ale bez chwili wahania nazwać go można wielkim, zaliczając go do pierwszej kategorii potentatów ducha. W historii nauki dobiegającego ku schyłkowi stulecia, Huxley zajmie jedno z najwybitniejszych stanowisk, bo odzwierciadlał z przedziwną dokładnością wielki ruch umysłowy na polu postępu nauk przyrodni-

czych, a zwłaszcza postępu przewodnich idei biologii, które tak wyraźne wycisnęły piętno na całym ruchu umysłowym naszego wieku¹⁾.

1) T. H. Huxley urodził się w r. 1825, zmarł 29 czerwca 1895 r. Po ukończeniu studiów uniwersyteckich odbył podróż po oceanie Południowym na okręcie „Rattlesnake“. W r. 1853 został profesorem w Szkole górniczej w Londynie, a następnie był profesorem biologii w Royal College of Science w Londynie aż do ostatnich dni życia.

Rozprawka powyższa była pierwotnie ogłoszona w „Ateneum“. W zbiorze niniejszym została rozszerzona i uzupełniona.

Pochodzenie snu.¹⁾

I.

Badanie genezy różnych objawów biologicznych ze stanowiska rodowego przedstawia zawsze bardzo wdzięczny temat. Spoglądając na objawy życiowe z punktu widzenia ściśle fizyologicznego, poprzestajemy na szukaniu bezpośrednich przyczyn, zależnych od czynności danego osobnika. Dociekania nasze w tym kierunku nie prowadzą jednak do rozwiązania kwestyi, dlaczego dane objawy istnieją? jaką jest ich geneza? Dopiero szerszy i ogólniejszy pogląd, oparty na badaniu nie jednego osobnika, lecz całego łańcucha jestestw organicznych w ich rozwoju dziejowym, daje zwykle mniej albo więcej zadawalniającą odpowiedź na powyższe pytania. A jedną z najdonioślejszych korzyści naukowych, wynikających z teoryi ewolucyi, jest właśnie owa *metoda* dziejowego rozpa-

¹⁾ „Biblioteka Warszawska“ 1898.

trywania wszelkich zjawisk życiowych, metoda, która, jak wiadomo, nie tylko w biologii, w ściślejszem znaczeniu, lecz zarówno też w socjologii i psychologii tak świetne wydała owoce.

Oddawna już fizyologowie zastanawiali się nad snem i jego przyczynami; bo też rzeczywiście jest to objaw niezmiernie interesujący, iż człowiek i zwierzęta wyższe podlegają w określonych odstępach czasu owemu dziwnemu zjawisku, któremu przedewszystkiem towarzyszy zawieszenie wyższych czynności psychicznych. Mało jest w fizjologii tematów, o którychby tyle napisano i takie mnóstwo ogłoszono czczych i bezpodstawnych hipotez.

Podczas snu czynności psychiczne ustają zupełnie, lub prawie zupełnie (częściowego ich istnienia dowodzą marzenia senne), a nadto i liczne inne funkcje organizmu podlegają mniejszemu lub większemu obniżeniu. Oddech i puls słabną, wydzielanie licznych gruczołów zmniejsza się, lub nawet całkowicie ustaje; zmniejsza się np. ilość wydzielanych łez, stąd suchość oczu, uczuwana po przebudzeniu i instynktowne przecieranie ich, w celu podrażnienia gruczołów łzowych i podniesienia czynności tych ostatnich. Zmniejsza się dalej ilość wydzielin różnych gruczołów związanych z przewodem pokarmowym, słabnie szybkość i sprawność trawienia, wreszcie obniża się czynność nerek oraz cała przemiana materji organi-

zmu, a w związku z tem zmniejsza się też w pewnych granicach temperatura ciała.

Fizjologów mocno zajmowało pytanie, jaka jest przyczyna owego stanu fizyologicznego, który objawia się jako sen, a różni badacze w rozmaity sposób tłómaczyli odnośne zjawiska, wypowiadając różne hipotezy. Nie będę przytaczał wszystkich tych przypuszczeń tembardziej, że po większej części są one sprzeczne z różnorodnymi faktami i nie dają odpowiedzi zadawalniającej; tylko raczej dla przykładu wspomnę o kilku z nich, w celu zilustrowania dążeń w tym kierunku. Tak n. p. Brown Séquard sądził, że sen jest wynikiem oddziaływania przez dłuższy czas bodźców zewnętrznych na czynności intelektualne, przez co wreszcie zostają podrażnione ośrodki, hamujące czynności psychiczne, a za tem następuje z czasem zawieszenie tych ostatnich. Teoryi tej przeczy jednak znany fakt, że właśnie przy braku podnieć zewnętrznych najprędzej następuje sen. Najgłośniejszą była hipoteza W. Preyera, t. zw. teoria toksyczna snu. Preyer wychodzi z zasady, że kora mózgowa, będąca, jak wiadomo, siedliskiem czynności intelektualnych, wymaga ustawicznego dopływu krwi tętnicznej, zawierającej znaczne stosunkowo zasoby tlenu; w braku tego ostatniego, czynności psychiczne zostają zawieszane. Uczony niemiecki sądzi tedy, że sen występuje wskutek niedostatecznego dowozu tlenu do mózgu; dlaczego zaś ilość tlenu zmniejsza się, na

to Preyer odpowiada w sposób następujący. Otóż w czasie czuwania wytwarzają się w tkance układu nerwowego i mięśniowego pewne produkty chemicznej przemiany materii, t. z. substancje nasenne, które, mając wielkie powinowactwo do tlenu, chciwie się łączą z tym ostatnim, zabierając go hemoglobinie czerwonych ciałek krwi. Tak więc, gdy organizm pracuje przez pewien czas psychicznie lub fizycznie, owe nagromadzające się we krwi substancje powodują obniżenie czynności kory mózgowej i sprowadzają sen. Podczas zaś snu, gdy poprzednio wytworzone substancje nasenne dostatecznie się utleniły i już więcej tlenu nie zużywają, ten ostatni, pochłaniany z powietrza, dzięki procesowi oddechowemu, wywołuje ponownie czynności kory mózgowej, wskutek czego śpiący budzi się ze snu. W rezultacie, według Preyera, sen jest niejako skutkiem czasowego zatrucia układu nerwowego substancjami nasennymi, czyli nużącymi, wytwarzającymi się w ustroju podczas czuwania. Tym sposobem Preyer tłumaczy pewną peryodyczność snu i czuwania. Jakiego rodzaju są owe substancje nasenne, dotąd dokładnie nie wiadomo; Preyer i zwolennicy jego teorii przypuszczają, że substancjami są: kwas mlekowy oraz jego sole. Opierają się oni na tem, iż w mięśniach pracujących wytwarza się kwas mlekowy oraz, że po zastrzyknięciu do krwi tego kwasu lub ekstraktu ze zmęczonych pracą mięśni, zwierzę uczuwa zmęczenie

traci w znacznym stopniu sprawność mięśni, jakkolwiek znajduje się w spoczynku. Teorya Preyera zdawała się bardzo prawdopodobną i w swoim czasie miała licznych zwolenników; jednakże uczyniono jej słusznie kilka poważnych zarzutów, wobec których nie mogła się ostać. I tak przedewszystkiem wykazano doświadczalnie, że jeżeli mięsień wytniemy z ciała i będziemy go przez dłuższy czas drażnili, przez co wywołamy jego skurcze, to po pewnym czasie zmęczy się on, znuży i już więcej kurczyć się nie będzie; gdy jednak odpocznie, to znów odzyska swą pobudliwość i zdolność kurczenia się pod wpływem bodźca zewnętrznego. Pomimo to, w tem doswiadczeniu nie można jednak przypuścić, aby substancye nużące, wytworzone ewentualnie podczas pracy mięśnia, zostały z tego ostatniego usunięte, albowiem mięsień jest izolowany z ciała i niema w nim dopływu i odpływu krwi¹⁾. Doświadczenie to poucza, że zmęczenie, znużenie nastąpić może wprost jako skutek długotrwałej pracy, bez względu na jakiegokolwiek wydzielające się przy tem substancye. Wszak wiemy, że i ustrój jednokomórkowy, n. p. pełzak (*amaeba*), którego plazma wykonywa ruch (skurcz) pod wpływem zewnętrznego bodźca, traci ową zdolność, gdy skurcze zanadto szybko i w zbyt wielkiej ilości następują jedne

1) Profesor Beck „O śnie i jego przyczynach“. Kosmos, r. 1896; w rozprawie tej autor rozpatruje przedmiot wyłącznie ze stanowiska fizyologicznego.

po drugich; ustrój męczy się, nuży, przestaje reagować na bodźce zewnętrzne i dopiero po odpoczynku ponownie odzyskuje ową zdolność. Przeciwno teorii zatruwania się układu nerwowego substancjami nasennymi przemawia dalej bardzo ważna okoliczność, że przez wytężoną pracę umysłową lub energiczne ruchy mięśni (n. p. podczas tańców) człowiek może przewyciężyć senność, i przez pewien czas nie uczuwać wcale potrzeby snu, co trudno byłoby zrozumieć, gdybyśmy przypuścili, że sen jest skutkiem nagromadzenia się substancji nużących, które przy usilnej pracy mózgu lub mięśni obficie się wytwarzają. Były też i inne próby chemicznego wyjaśnienia przyczyny snu, podobne zresztą mniej więcej do teorii Preyera; o nich jednak nie będziemy już wspominali.

W ostatnich czasach starano się w inny jeszcze sposób wytłómaczyć przyczynę snu. Otóż, dzięki kilku doskonałym metodom, wprowadzonym do techniki mikroskopowej (Golgiego i Ramon y Cajala metoda srebrzenia, Ehrlicha metoda zastrzykiwania żywemu zwierzęciu do krwi błękitu metylenowego, barwiącego komórki i włókna nerwowe) zdołano bliżej poznać anatomiczno-mikroskopowe stosunki w ośrodkach nerwowych, i między innymi przekonano się, że włókna czuciowe, przybywające z obwodu do środków nerwowych, tworzą tu sploty delikatnych włókienek, otaczające, niejako oplatające, komórki nerwowe

i ich wyrostki. Sądzono, że w korze mózgowej wziętej ze zwierząt, które czuwały, owe sploty włókienek ściślej przylegają do komórek nerwowych, natomiast w korze mózgu pochodzącej ze zwierząt uśmierconych w czasie snu, włókienka splotów są skurczone i bardziej oddalone od komórek. Tym sposobem starano się wykazać, iż we śnie przerwane jest niejako przewodnictwo pomiędzy włóknami czuciowymi, a komórkami kory mózgowej; zwierzę przestaje wtedy otrzymywać wrażenia ze świata zewnętrznego i w skutek tego popada w stan snu. Ale przedewszystkiem te dane anatomiczne nie zostały dotąd bynajmniej ściśle dowiedzione, powtórę niewiadomo, o ile ewentualny skurcz owych włókienek przerywa rzeczywiście przewodnictwo; wreszcie nawet gdyby tak było istotnie, to jasną się staje tylko mechanika, ale bynajmniej nie przyczyna snu, bo nie wiemy, dlaczego mianowicie następuje skurcz owych włókienek i pod wpływem jakich bodźców on się odbywa. To samo stosuje się do innej podobnej teorii, polegającej na anatomiczno-mikroskopowych stosunkach w korze mózgowej. W ośrodkach nerwowych, a więc i w korze mózgowej znajdują się oprócz komórek nerwowych, inne jeszcze, t. z. komórki neurogliowe, tworzące niejako rusztowanie pomiędzy elementami nerwowymi. Komórki te posiadają bardzo liczne wyrostki. Otóż sądzono, że podczas snu owe wyrostki są mocno wydłużone i przenikając pomiędzy są-

siednie komórki nerwowe i ich rozgałęzienia, odgraniczają je od siebie, natomiast w czasie czuwania zwierzęcia, wyrostki komórek neurogliowych są skurczone, a przeto zetknięcie się sąsiednich komórek nerwowych i ich rozgałęzień jest ułatwione. Ma to utrudniać fizyologiczny związek elementów nerwowych kory mózgowej podczas snu, ułatwiać zaś go w czasie czuwania, co tłumaczy do pewnego stopnia zawieszenie czynności psychicznych podczas snu. I ta teoria wyjaśnia raczej mechanizm snu, a nie istotną jego przyczynę, bo nie tłumaczy, dlaczego właśnie następuje peryodycznie skurcz i roskurcz owych wyrostków komórek neurogliowych.

II.

Z powyższego widzimy, że dotychczas fizjologia nie dała żadnego zadawalniającego objaśnienia przyczyny snu; co najwyżej, wskazuje, jaki jest najbliższy czynnik fizjologiczny, który sen spowoduje. Zachodzi tu to samo, co w każdym innym zjawisku fizjologicznym. Patologia i fizjologia tłumaczy n. p. zawieszenie wszystkich czynności życiowych — przez porażenie ośrodków krążenia i oddychania; wykazuje, jak jedne czynności zawisłe są od drugich, jak zaburzenia jednych warunkują nienormalności innych, jak wprowadzenie ustroju z równowagi fizjologicznej może wywołać cały szereg przyczyn i skutków, sprawiających coraz to głębsze i donioślejsze zmiany biologiczne, które doprowadzają nareszcie do całkowitego zawieszenia czynności życiowych. Jest to niejako wytłumaczenie mechaniki śmierci, ale nie wyjaśnienie jej genezy. Tę ostatnią możemy do pewnego stopnia pojąć tylko na drodze filogenetycznej, czyli rodowej. t. j. rozpatrując cały

szereg jestestw żyjących, poczynawszy od pierwotniaków, a kończąc na najwyższych zwierzętach, u których śmierć fizyologiczna występuje w całej pełni towarzyszących jej objawów. I rzeczywiście tą drogą udało się rzucić pewne światło na pochodzenie śmierci w przyrodzie.

Zupełnie to samo stosuje się do genezy snu. W szkicu niniejszym postaramy się w ogólnych zarysach wykazać, jak ze stanowiska rodowego zapatrywać się należy, naszym zdaniem, na początek i rozwój objawu snu w szeregu jestestw organicznych.

U wszystkich istot ustrojowych spostrzegamy zdolność czasowego *zawieszania* wielu czynności życiowych — jako przystosowanie do warunków otaczających. W zależności od tych ostatnich, może się ono odbywać w słabszym lub silniejszym stopniu, może ogarniać mniejszą lub większą ilość czynności i trwać przez dłuższy lub krótszy przeciąg czasu. Napotykamy to zjawisko już u istot jednokomórkowych, u których występuje najczęściej pod postacią t. z. otorbiana się, czyli encystacyi. Wymoczki (Infusoria) i liczne inne pierwotniaki w pewnych okresach czasu wciągają wyrostki swego ciała, przybierają mniej więcej kulistą postać i wydzielają zewnętrzną osłonkę (cystę), dosyć grubą i mocną; w tym stanie otorbiana pozostają przez dłuższy lub krótszy przeciąg czasu, niby we śnie letargicznym, nie przyjmując pokarmu i nie poruszając się. Encystacya stanowi, według nowszych autorów (Bütschli, A. Weis-

mann, Gruber) rodzaj urządzenia ochronnego, którego pierwotnem przeznaczeniem jest: *uchronić ustrój od niekorzystnych wpływów zewnętrznych*, od wyschnięcia, działania gnijących w wodzie substancyi i t. d. Niekiedy wymoczki po przyjęciu bardzo obfitego pokarmu, do strawienia którego konieczny jest spokój ciała, otaczają się cystą i pozostają w niej tak długo, dopóki pokarm nie zostanie całkowicie wessany. Spoczywając nieruchomo nieosłonięte, byłyby narażone na śmierć niechybną w obec czyhających na ich życie nieprzyjaciół; w tym więc razie encystacya przynosi zwierzętom wielką korzyść. To samo ma miejsce wówczas, gdy pierwotniak otacza się cystą w celu podziału na osobniki potomne. Najczęściej więc encystacya następuje wtedy, gdy zawieszenie większej części czynności lub bardzo znaczne ich obniżenie jest w danym wypadku korzystnem dla ustroju; jest ona tedy jednym z pożytecznych przystosowań organizmu do warunków zewnętrznych. Zapadanie w stan nieczynny w celu spokojnego strawienia pobranych pokarmów często można widzieć u istot jednokomórkowych. Tak n. p. u zbiorowego pierwotnika, *Protospongia Haeckelii*, znajdujemy następujące, ciekawe stosunki. Ustrój ten przedstawia się w postaci płytki galaretowatej, w której pogrążone są liczne osobniki jednokomórkowe, opatrzone na wolnym końcu kołnierzykowatym wyrostkiem i długą, ruchomą wicią, z pośrodku tego ostatniego wystającą.

Gdy pojedyncze osobniki zdobędą pewien zasób pokarmu, wciągają kołnierzykowaty wyrostek oraz wić, wędrują do wnętrza płytki galaretowatej i tu kurczą się, przybierając postać kulistą; w takim nieruchomym, żadnego życia na zewnątrz nie ujawniającym stanie, pozostają one dopóty, dopóki pokarm nie zostanie strawiony i wessany, poczem znów wędrują ku obwodowi płytki, gdzie zaródź ich wyciąga się w wyrostek kołnierzykowaty i wić ruchomą.

U jestestw wielokomórkowych, zarówno u niższych, jak i u wyższych napotykamy bardzo często zjawiska podobne do tych, jakie poznaliśmy u pierwotniaków. *W obec pewnych warunków zewnętrznych organizm zapada w stan, w którym większa część czynności fizjologicznych ulega obniżeniu lub nawet zawieszeniu, a stan taki okazuje się w każdym pojedynczym wypadku pożytecznym przystosowaniem do chwilowych wpływów zewnętrznych.* Tak n. p. znane są pewne robaki z grupy wolno żyjących glist obłych (n. p. węgorzek pszeniczny), albo niższe pajęczaki (wolnochody, *Tardigrada*, napotykanne w mchu, w rynnach dachów), które, w braku dostatecznej wilgoci, mają własność kurczenia swego ciała, częściowego wysychania i pozostawania w tym stanie pozornej martwoty przez długi bardzo okres czasu, a mianowicie dopóty, dopóki warunki zewnętrzne nie staną się znów korzystniejszymi. Nad pewnym gatunkiem wspomnianych pajęcza-

ków, zwanym *Macrobiotus Hufelandi*, robiono interesujące spostrzeżenia. Istota ta, posiadająca cztery pary krótkich odnóży, przewód pokarmowy, układ nerwowy, narzędzia rozrodcze i niektóre inne narządy, będąc umieszczona w miejscu bardzo suchem, przestaje się poruszać, wciąga odnóża, kurczy się nader silnie i w znacznym stopniu wysycha, tak, że staje się podobną do ziarenka piasku. W tym stanie pozornej martwoty, albo jak go inaczej możemy nazwać, snu głębokiego, zwierzątko może przetrwać całe miesiące i nawet lata; gdy jednak umieścimy je ponownie w miejscu wilgotnem, ciało zacznie powoli pęcznić, odnóża się wyciągną i zwierzątko, jak gdyby zbudzone ze snu letargicznego, zacznie się znów poruszać i przyjmować pokarm.

Inny znów, niezmiernie ciekawy przykład zapadania w sen głęboki, w przystosowaniu do pewnych warunków, tyczy się ryby dwudysznej (*Dipnoi*), zamieszkującej gorące krainy Afryki, *Protopterus annectens*. Ryba ta, podobnie jak inne dwudyszne, posiada skrzela oraz płuco, to jest pęcherz pławny służący do celów oddechowych. Otóż, gdy nastają bardzo skwarne i suche miesiące, a wody wszędzie wysychają, ryba zapada w sen głęboki. Zagrzebuje się ona mianowicie bardzo głęboko w miękkim mule, pozostawiając wolny, rurkowaty kanał w gruncie, tak, aby powietrze mogło do niej dochodzić. Odtąd zaczyna wyłącznie oddychać płucem. Ażeby skóra zwierzę-

cia, przyzwyczajona pierwotnie do wilgotnego środowiska, nie wyschła nadmiernie, wydziela się z niej rodzaj żywicznej masy, z której powstaje jakby kokon zewnętrzny. Pogrążona w śnie głębokim, nie poruszając się i nie przyjmując żadnego pokarmu, ryba spoczywa w swej jamie tak długo, dopóki jej nie zbudzi wilgoć, czyli deszcz następujący po suszy. Umieszczając uśpioną rybę sztucznie w zbiorniku wody, możemy w każdej chwili wywołać przebudzenie się jej i powrót do czynnego życia. W tym więc razie sen, czyli zawieszenie, względnie obniżenie czynności fizjologicznych zwierzęcia, jest niezmiernie pożytecznym przystosowaniem do warunków, gdyż w razie przeciwnym ryby narażone byłyby na śmierć niechybną z nastaniem skwarnej, palącej pory roku.

Gdy pewne *warunki zewnętrzne*, wobec których sen staje się koniecznością biologiczną, *powtarzają się periodycznie, wówczas i sen występować musi periodycznie*. Do takich okresowych zjawisk należy przede wszystkim sen zimowy u wielu zwierząt naszego klimatu, oraz letni u licznych zwierząt krajów podzwrotnikowych.

Niegdyś, w bardzo odległych okresach ziemi naszej, kiedy w skutek wyższej temperatury, panującej na jej powierzchni, nie było znacznych różnic klimatycznych w ciągu roku, czyli nie było pór roku, periodycznie się zmieniających, żadne ustroje nie zapadały w sen zimowy lub letni. Ten ostatni rozwinął się u zwierząt stopniowo, pojawiał się

w miarę, jak zarysowywały się coraz wyraźniej różnice klimatyczne w różnych okresach roku. A dziś jeszcze istnieją na ziemi naszej okolicy, jak n. p. pewne krainy na wyspie Ceylon lub wyżyny Ameryki południowej, gdzie wieczna panuje wiosna. Tutaj też rośliny kwitną, dojrzewają i owocują równomiernie w ciągu całego roku, zwierzęta rozmnażają się i lęgną w różnych miesiącach roku, bez stałych okresów; ten sam np. gatunek motyla może być o tym samym czasie znaleziony jako owad dorosły, poczwarka, gąsienica, lub jajo. To samo stosuje się do głębin morskich, w których podczas całego roku panują podobne stosunki klimatyczne, a zwierzęta nie podlegają zmianom peryodycznym, zależnym od pór roku. W innych okolicach naszego globu występują stale wybitne różnice w rozmaitych porach roku, a stosownie do tego, u wielu jestestw organicznych zjawiają się okresy podwyższonej i obniżonej czynności fizyologicznej, peryody czuwania i snu. Jakaż tedy jest biologiczna przyczyna snu zimowego, jaka jego geneza w biegu rozwoju rodowego ustrojów? Przedewszystkiem — obniżenie temperatury, a następnie — brak pokarmu podczas miesięcy zimowych wywołały u zwierząt sen zimowy. Obie przyczyny działały jednocześnie, albo też jedna niezależnie od drugiej.

Chłody zimowe niszczą roślinność jednoroczną, u roślin zaś wieloletnich powodują utratę liści lub pędów nadziemnych. Dla wielu przeto

zwierząt roślinożernych nastają dni głodowe, a jedynym środkiem umożliwiającym przetrwanie tych ciężkich czasów staje się — obniżenie do minimum przemiany materii, rozchodów organizmu i wogóle wszystkich czynności fizyologicznych. Zwierzęta zapadają w stan snu, nie poruszając się, nie spożywając pokarmu i nie odbierając wrażeń z zewnętrznego świata, które mogłyby podniecająco działać na ich czynności. Brak żywności w ciągu zimy pozostaje też w prostym stosunku do głębokości snu. Pilchy, a zwłaszcza świstaki śpią bardzo głęboko w ciągu zimy; chomiki, gromadzące sobie na zimę wielkie zapasy żywności w gniazdach podziemnych — drzemają już tylko podczas bardzo chłodnych dni zimowych; myszy polne, tak niewybredne w pokarmach i znajdujące pożywienie pod śniegiem i w norach podziemnych, nie zapadają już wcale w sen zimowy, a jeżeli nawet wiele z nich ginie podczas zimy, to niezwykła płodność tych zwierząt nie pozwala zaginać gatunkowi, a byt gatunku to najważniejszy moment w rozwoju jestestw. Ale nie tylko liczne zwierzęta roślinożerne przystosować się musiały do warunków w zimie panujących; teje konieczności biologicznej uleż musiały także pewne drapieżniki. Tak n. p. nietoperze, żywiące się wyłącznie owadami, w lot chwytanymi, których nie ma w zimie, byłyby również na zagładę skazane, gdyby nie zdolność zapadania w głęboki sen letargiczny, w jakim pozostają w ciągu dłu-

giej zimy. Natomiast ryjówki (sorki), znajdujące sobie pokarm w norach i pod śniegiem, czuwają przez całą zimę; podobnie też krety nie śpią w zimie, bo ich zdobycz podziemna zagłębia się tylko wtedy bardziej w gruncie, a kret w ślad za nią głębiej ryje pod ziemią.

U żadnego z ptaków naszych nie rozwinęła się właściwość zapadania w sen zimowy, bo te z nich, które żywią się ziarnem, znajdują sobie pokarm na przypruszonej śniegiem roślinności, te zaś, co karmią się owadami w lot chwytanymi (jaskółka) lub płazami i gadami (np. bocian), odlatują do ciepłych krain, powracając znów do nas do suto zastawionych stołów z początkiem wiosny.

Ale inaczej ma się rzecz z lądowymi płazami i gadami. Weże, jaszczórki, a zwłaszcza żaby i ropuchy mogłyby zapewne pod śniegiem znaleźć sobie jaki taki pokarm podczas zimy, ale pomimo to zapadają one w głęboki, letargiczny sen zimowy. Dlaczego tedy nastąpiło u nich przystosowanie w tym kierunku? Odpowiedź jest bardzo prosta. Zwierzęta to „zimnokrwiste“, co znaczy, że temperatura ich ciała jest zmienną, zależną od otaczającej. Gdy zatem otaczająca temperatura jest niższa, ciepłota wewnętrzna ich ciała również się obniża. Zupełnie co innego widzimy u zwierząt „ciepłokrwistych“, u których ciepłota wewnętrzna ciała jest stałą, niezależną od otaczającej. Otóż w obec tego zwierzęta zimnokrwiste musiałyby zmarznąć podczas silnych chłódów zimowych.

Dlatego też przystosowały się one do tych warunków w ten sposób, iż na zimę zagrzebują się głęboko w ile, gdzie ich mroźny powiew zimy nie dosięga; tutaj nie poruszając się, nie odżywiając i nie odbierając żadnych wrażeń, zapadają w sen letargiczny, dopóki ciepło wiosny nie zbudzi ich z tego spoczynku. Zarówno też liczne ryby, n. p. węgorze i karpie. trzymają się w ciągu zimy dna wód, zagrzebują się nawet w części w mule i zapadają w rodzaj półsnu letargicznego. (W. Marschall).

Podobnie, jak w klimacie umiarkowanym brak pokarmu i pośrednio niska temperatura otoczenia wywołały u zwierząt sen zimowy, tak znów w krajach podzwrotnikowych wysoka bardzo ciepłota podczas skwarnych miesięcy lata stała się przyczyną snu letniego, w który zapadają tu liczne zwierzęta. Bo naprzód, z powodu upałów wędnie roślinność, a co za tem idzie — nastają dni głodowe dla wielu roślinożerców; powtóre zaś, nadzwyczajna suchość powietrza działa zabójczo na liczne zwierzęta o miękkim, delikatnem, wilgotnem pokryciu ciała (n. p. nagie mięczaki, liczne robaki); nie mogłyby więc te jęstwa przeżyć upalnej pory roku, gdyby nie chowały się do zakątków wilgotnych, pod ziemię, lub pod szczątki roślin. Tam, pozbawione możliwości odżywiania się, zapadają w sen, podczas którego wszystkie czynności życiowe są do minimum obniżone.

Tak więc jasno się nam przedstawia geneza snu zimowego i letniego. W jednym i drugim wypadku jest on korzystnym dla zwierząt przystosowaniem do warunków zewnętrznych, które rozwinęło się niewątpliwie przy współdziałaniu doboru naturalnego. Te istoty, które czuwały zimą, względnie latem, ginęły najczęściej z głodu, chłodu czy też upału; te zaś, które ukrywały się w zakątkach i nie poruszając się, nie odżywiając i nie odbierając licznych wrażeń ze świata zewnętrznego, zapadały w stan sennego spoczynku, miały największe widoki doczekania się w roku odpowiedniejszych dla siebie miesięcy, a tak w ciągu długiego bardzo szeregu pokoleń wyrobiły w sobie zdolność zapadania w sen głęboki: zimowy, względnie letni.

Jeżeli tą drogą rozwinęła się u zwierząt zdolność peryodycznego zasypiania na przeciąg pewnej pory roku, to z góry należy przypuścić, że w podobny sposób wykształciła się też właściwość peryodycznego zapadania w sen w pewnej porze dnia. W ciągu doby warunki zewnętrzne, podobnie jak podczas roku, zmieniają się peryodycznie; noc — to niejako zima, jutrzeńka — wiosna, jasny dzień — to słoneczne lato, zmierzch — to szara jesień. Dzień i noc to niejako dwa przeciwieństwa; tu jasne promienie słońca, miłe i ożywcze ciepło, tam — ponure ciemności, chłód i martwota. Zwierzęta musiały się przystosować do tych różnic, podobnie jak przystosowały się rośliny,

u których również występują nocą pewne zjawiska, oznaczone nazwą „snu roślin“. Do nich należy przedewszystkiem właściwość zamykania się koron kwiatowych i stulania listków, a są to przystosowania, mające na celu zmniejszenie ilości parującej wody i promieniującego ciepła.

Otóż jedne zwierzęta poruszają się, poszukują pokarmu, słowem są czynne za dnia, inne natomiast w nocy. Tak n. p. liczne bardzo ptaki śpiewające mają wzrok dobrze rozwinięty i przy jego pomocy polują na owady, lub wynajdują sobie pokarm roślinny. Gdy cienie nocy zalegną ziemię, ptaki te nie są zdolne zdobyć sobie pokarm, nadto nie widzą, co się dokoła nich dzieje i gdyby się poruszały, co krok narażone by były na napaść ze strony licznych, drapieżnych zwierząt nocnych; to też, przystosowawszy się do tych warunków, szukają sobie zakątków, w których, skulone, nie poruszają się i zasypiają. Przy obniżonej przemianie materii mogą one bez szkody dla swego organizmu przebyć o głodzie noc całą, skulone — nie tracą wiele ciepła, a nie poruszając się — znajdują ochronę przed licznymi nieprzyjaciółmi. Z drugiej znów strony, dla pewnych bezbronnych zwierząt, które znajdują sobie pokarm za pomocą zmysłu węchu, korzystnem jest wychodzenie na żer dopiero pod ochroną cieniów nocy, gdyż wtedy są niewidzialne dla wielu nieprzyjaciół; żerują więc w nocy, a dzień spędzają w ukryciu, drżąc spokojnie. Inne znów

zwierzęta, mające bardzo delikatną i łatwo wysychającą skórę, nie mogą znosić promieni słonecznych, przeto po zachodzie słońca dopiero wychodzą na żer; do takich należą n. p. liczne nasze ślimaki z rodzaju *Limax*, spędzające zwykle dzień w ukryciu, a nocą żerujące.

Skoro zaś pewne istoty przystosowały się do czuwania podczas nocy, to inne, drapieżne, w te same poszły ślady, szukając czuwającej zdobyczy, lub napadając śpiące istoty. Zwierzęta te przystosowały się we wszystkich właściwościach swej budowy do owego życia nocnego. U jednych, n. p. u naszych nietoperzy, wzrok jest bardzo słaby, gdyż i tak pośród cieniów nocy jest im prawie wcale niepotrzebny; natomiast słuch i dotyk w niezwykle wysokim stopniu są rozwinięte, tak, że nietoperz słyszy szmer latających obok niego owadów, a dzięki nadzwyczajnie delikatnemu dotykowi, jest w stanie omijać podczas lotu wszelkie przeszkody. We dnie razi go światło; niema też tej głębokiej ciszy w powietrzu, niezbędnej przy jego polowach; szary kolor ciała jego wpada w oczy nieprzyjaciołom; słowem, za dnia warunki dla działalności nietoperza są niekorzystne, gdy tymczasem pod ochroną nocy jest on panem wszechwładnym wobec innych istot, stanowiących jego pożywienie. To też czuwa i poluje o zmierzchu i w nocy, ze wschodem zaś słońca kryje się w bezpiecznym zakątku, spędza napół uśpiony połowę doby, by z zachodem słońca

rozpocząć znów żywot rozbójniczy. Znakomicie są przystosowane do życia nocnego pewne lemury, zamieszkujące wyspę Madagaskar, n. p. lori (*Stenops*), galago i inne. Wielkie, wylupiate oczy pozwalają im dobrze rozróżniać przedmioty podczas nocy; w dzień zaś razi je zbyt światło, chętnie przeto usuwają się do ciemnych zakątków, n. p. do dziupli drzew, gdzie, skulone, spędzają dzień w uśpieniu. Gdy jednak czarne cienie nocy roztaczają swe panowanie, lemury te budzą się z drzemki. „Ukradkiem i krokiem niesłyszalnym łążą powoli z gałęzi na gałąź. Ich wielkie, okrągłe oczy świecą w ciemności, jak ogniste kule... Wszystkie ich ruchy odbywają się tak ostrożnie i cicho, że najczulsze ucho nie dosłyszcy najbliższego szelestu, oznajmującego obecność żywego zwierzęcia. Biada ptaszęciu, bez troski śpiącemu, gdy padnie na nie spojrzenie tych oczu ognistych! Żaden Indyanin nie czołga się podstępnie ku swej zdobyczy, żaden krwiożerczy dziki nie zbliża się ku śpiącej ofierze w okrutniejszym zamiarze! Bez wszelkiego szmeru, prawie bez ruchu widocznego, stawia nogę za nogą i przybliża się co-żaz bardziej, aż wreszcie staje przy ofierze. Wówczas podnosi rękę równie cicho i ostrożnie, wy-ciąga ją powoli, aż prawie dotyka nią śpiącej ptaszyny. Teraz następuje szybki ruch i zanim śpiący ptak spostrzeże swego okrutnego wroga, zostaje schwytany i zduszony“. (Brehm). Lori pożera

wówczas z chciwością biedną ofiarę, a takiż los spotyka pisklęta i jaja ptasie, gdy tylko wpadną w oko nieprzyjacielowi.

Ten doskonały opis maluje nam dosadnie życie owych nocnych drapieżników. Czyż podobne zwierzęta mogłyby liczyć na zdobycz za dnia, kiedy ptaki są czujne, a czy mogłyby się one same ostać wobec nieprzyjaciół, skoro światło dzienne razi je, a ruchy ich są powolne i leniwe.

Te więc zwierzęta przystosowane są znakomicie do życia nocnego, a dzień spędzają w ukryciu i uśpieniu.

Nie będziemy mnożyli podobnych przykładów. Te, które przytoczyliśmy, dostatecznie nas przekonały, sądzymy, że czuwanie i sen, tak w zimie lub w lecie u zwierząt klimatu umiarkowanego, względnie gorącego, jako też we dnie lub w nocy — *to wynik przystosowania organizmu do zmieniających się warunków klimatycznych w ciągu roku, oraz odmiennych warunków w dzień i w nocy.*

Sen jest zatem koniecznym wynikiem owej zmiany warunków i taką jest jego geneza ze stazowiska historycznego rozwoju świata organicznego. Sen zimowy lub letni występuje u tych tylko istot, które inaczej nie zdołały przystosować się do warunków właściwych każdej porze roku. Natomiast peryodycznemu zawieszaniu wielu czynności we dnie lub w nocy podlegają w mniejszym lub większym stopniu wszystkie niemal

zwierzęta na łonie natury. Człowiek ucywilizowany zdołał, dzięki swej kulturze, zatrzeć w znacznej mierze różnicę pomiędzy dniem i nocą, lecz zachował odziedziczoną po dawnych przodkach właściwość peryodycznego zapadania w sen, podobnie jak i bardzo wiele innych, cielesnych i duchowych zabytków rozwoju rodowego.

Geneza zabawy¹⁾.

Zabawa — pusta, huczna, bezcelowa, to jeden z najważniejszych bodźców do czynu w dzisiejszych społeczeństwach ucywilizowanych, a dla wielu osobników, mniej lub więcej zwyrodniałych pod względem umysłowym lub etycznym, to niemal jedyny cel życia! Ot, przyjrzyjmy się na chwilę życiu w miastach wielkich: bale, tańce rauty, przedstawienia teatralne lub cyrkowe, koncerty, najróżnorodniejsze widowiska publiczne, wyścigi konne, najrozmaitsze sporty, upozorowane najczęściej potrzebami higienicznymi, gry towarzyskie, zabijanie czasu bilardem, kartami, szachami, wreszcie różnorodne objawy flirtu i kokieterii w najszerszem znaczeniu tych wyrazów — jakże to wszystko, razem wzięte, waży na szali życia ludzkiego! A jeśli poeta powiedział: „Czynów pobudki może w przyszłe wieki z filozofią będą w zgodzie... dotąd, nim przyjdzie ów

1) „Biblioteka Warszawska”. 1897.

czas zbyt daleki, tkwią one w miłości i zgodzie“, to nie popełnimy błędu, dodając: w miłości, głodzie i *zabawie!*

Zabawa nie tylko jest właściwą narodom cywilizowanym, lecz także ludom znajdującym się na najniższym szczeblu rozwoju; prócz tego bawią się na wielką skalę zwierzęta wyższe i niższe. Zabawa jest jednym z objawów życia, podobnie jak spożywanie pokarmu lub podukowanie potomstwa. Dążenie ucywilizowanego człowieka do zaspokojenia pewnej potrzeby zabawienia się jest też usprawiedliwione ze stanowiska biologicznego. Niestety jednak, w społeczeństwach ucywilizowanych dla wielu sfer środek staje się celem, a zabawy i rozrywki zajmują najprzedniejsze miejsce w programie zajęć codziennych.

Wszelkie objawy biologiczne łatwiej badać, gdy bierze się pod uwagę prostsze ich postaci, zwłaszcza jeżeli te ostatnie są poprzednikami pierwszych i genetycznie z nimi związane. Otóż, jak wiadomo, dzisiejsza biologia wykazała, że u człowieka niema prawie żadnej fizyologicznej lub psychologicznej dziedziny objawów, których początków nie możnaby już znaleźć w świecie zwierzęcym, a nadto, że niektóre z tych objawów, u człowieka słabo rozwinięte, są szczątkami tejże kategorii zjawisk, w wysokim stopniu występujących u zwierząt. To samo tyczy się także zabawy; poznanie przeto „biologii zabawy“ (*sit venia verbo*) u zwierząt, rzuca światło na jej genezę u człowieka.

Jakkolwiek kwestya, o której mowa, zasługuje na uwagę ze stanowiska ogólnobologicznego, a bliższe jej poznanie wyjaśniłoby nie jedno zagadnienie, dotyczące genezy pewnych stron psychicznego życia człowieka, to jednak dotychczas zajmowano się nią bardzo niewiele. Nte małą zasługę położył na tem polu Dr. Karol Groos, prof. filozofii na uniwersytecie w Giesssen, napisawszy obszernie dzieło p. t.: „*Spiele der Thiere*“ (1896), poświęcone wyłącznie kwestyi zabawy u zwierząt. Jest to pierwsza, szczegółowa praca naukowa, poświęcona „biologii zabawy“, a zasługa jej autora jest tem większa, iż nietylko zebrał w dziele swem olbrzymią ilość faktów, ale je także nader umiejętnie powiązał i wysnuł z nich pewne wnioski ogólne. Z bogatej skarbnicy faktów, nagromadzonych skrzętnie w dziele Groosa korzystać też będziemy w niniejszym szkicu. Kwestyą genezy zabawy zajmowali się nadto: Spencer, Darwin, Steinthal i inni.

I.

Postaramy się wykazać, że wszelkie rodzaje zabaw, właściwe człowiekowi, istnieją także u zwierząt, że w jednym i drugim wypadku jednakowe przyczyny fizyologiczne lub psychiczne warunkują odpowiednie kategorie zabaw, wreszcie, że ich geneza daje się doskonale wytłómaczyć ze stanowiska teorii doboru naturalnego.

Do pierwszej kategorii zabaw zaliczamy te, które polegają przede wszystkim na wykonywaniu *ruchów*, t. j. takie, w których zmiana miejsca lub poruszanie częściami ciała stanowią istotę czynności.

Jeżeli zwierzę wykonywa ruch w jakimkolwiek bądź określonym celu, np. zdobywa pokarm, chwytą nieprzyjaciela, ucieka przed wrogiem, zbliża się do osobnika innej płci i t. p., to ruchy te nie należą naturalnie do kategorii zabaw; ale jeśli dana istota porusza się bez żadnego wyraźnego celu, ściślej mówiąc, wprost dla tego, by zmieniać miejsce, to mamy już zabawę. Odpowia-

da ona u człowieka bezcelowej przechadzce, bieganiu dla przyjemności, huśtaniu się, kołysaniu i w ogóle wszelkim poruszeniom, które wykonywamy dla rozrywki.

Znawcy obyczajów zwierząt twierdzą jednoznacznie, że ruchy podobne można często zauważyć. Tak n. p. stada rybek, jak cierników lub różanek, zataczają często w wodzie koła, przeganiają się wzajemnie, wyskakują z wody i t. d., liczne ptaki, jak n. p. pewne papugi i kanarki, namiętnie lubią kołysać się, a według spostrzeżeń *Baumanna*, bardzo liczne z naszych dziko żyjących ptaków śpiewających] lubią się zawieszać na wierzchołkach kołyszących się, giętkich gałązek. Interesujące są zabawy delfinów. „Każdy żeglarz — mówi *Lösche*¹⁾ — raduje się zawsze, spostrzegłszy stado delfinów. Uszykowani w długi i wązki stosunkowo szereg, spieszą ci weseli wędrowcy po przez lekko poruszające się wody oceanu; posuwają się potężnymi skokami szybko, jak gdyby szło o wyścig. Podrzucają zręcznie swe błyszczące ciała łukami w powietrze, zanurzają się głowami do wody i znów się podrzucają, powtarzając wciąż tę zabawę.

Najdzielniejsze osobniki uderzają się wzajemnie w powietrzu, przyczem w arcykomiczny sposób machają ogonami; inne padają płasko na bok lub

¹⁾ Przytoczone z dzieła Groosa „*Spiele d. Thiere*“ r. 1896.

grzbiet; jeszcze inne podskakują do góry, prosto jak świeca, tańczą, podrzucają się trzy lub cztery razy za pomocą ogona, to trzymając się prosto, to łukowato zginając swe ciała. Gdy dostrzegą okręt, gnany podmuchem wiatru, natychmiast czynią obrót w bok i suną ku niemu. Teraz dopiero poczyna się właściwa zabawa. Wielkimi łukami okrążają statek, skaczą przed nim z przodu i boku, znów zawracają, wykonywując najpiękniejsze sztuki. Im szybciej okręt się posuwa, tem zwierzęta są swawolniejsze“.

Przytoczony wyżej ustęp, słowami doskonałego spostrzegacza, dosadnie maluje zabawy delfinów, które już starożytni bardzo podziwiali.

Znakomity znawca obyczajów zwierzęcych, A. E. Brehm¹⁾, opisuje w wielu miejscach swego dzieła zabawy zwierząt, trzymanyh w klatkach, w ogrodach zoologicznych. O kunie powiada np. „zabawia się ona niekiedy w klatce całemi godzinami, wykonywując szczególniejsze skoki, a mianowicie: rzuca się ku jednej ścianie klatki swojej, szybko następnie zawraca, w środku przestrzeni skacze na podłogę, kieruje się ku ścianie przeciwnej i tu znów postępuje, jak przedtem, słowem, opisuje figurę ósemki i to z tak nadzwyczajną szybkością, że się prawie widzi tę cyfrę, utworzoną przez ciało zwierzęcia“. Każdy, kto zwiedzał

1) „Thierleben“. 2-gie wydanie 1876.

kiedykolwiek ogrody zoologiczne lub zwierzyńce, miał niezawodnie sposobność przyjrzenia się zabawom i ruchom, wykonywanym przez młode niedźwiedzie, lub też skokom młodych zwierząt przeżuwiających i t. p. Wszystkie te kategorie ruchów świadczą, że zwierzęta lubią bardzo zabawać się zmianą miejsca i w ogóle zajęciami, przy których układ mięśniowy jest czynny. Pod tym względem zupełnie analogiczne zjawiska napotykamy u ludzi; wiadomo, jak wielką rozrywkę stanowi dla dzieci bieganie, huśtanie się i t. p., a dla dorosłych jak bardzo przyjemną jest przechadzka. Zresztą wszelkiego rodzaju sporty ruchowe mają swe źródło w tem, że ruch sam przez się sprawia nam przyjemność. Zdaję mi się, że pierwotnego źródła powyższej kategorii zabaw szukać należy do pewnego stopnia w przyczynach natury fizyologicznej. Wiadomo, że mięśnie zwierząt i ludzi bogato są uposażone w zakończenia nerwów czuciowych, że różne stany naprężenia mięśni mogą być doskonale odczute i że na tej zasadzie przyjmujemy nawet specjalny organ zmysłu, zlokalizowany w mięśniach. Jest to t. zw. przez fizyologów zmysł mięśniowy. Trzymając w obu rękach laskę i zginając ją, poznajemy za pomocą owego zmysłu pewne specyficzne własności danego przedmiotu, własności, których ani za pomocą dotyku, ani żadnych innych zmysłów poznać nie jesteśmy w stanie, a mianowicie: oceniamy n. p. stopień giętkości lub elastyczności laski. Prawdo-

podobnie, ażeby osobnik doznawał pewnego przyjemnego wrażenia ze strony zmysłu mięśniowego, muskulatura jego ciała winna się znajdować w pewnym stopniu naprężenia (tonus). Pewnego rodzaju podrażnienie zakończeń nerwowych w mięśniach, przez ruch onych, jest dla nas równie przyjemne, jak n. p. podrażnienie zakończeń nerwowych w organie węchu przez substancje przyjemne woniejące, lub t. p. Za słusznością tego przypuszczenia przemawia znane zjawisko t. zw. wyciągania się po długotrwałym spoczynku, właściwe ludziom i zwierzętom. Gdy pies siedzi przez dłuższy czas nieruchomo na jednym miejscu, lub drzemie, to zbudziwszy się, wyciąga czyli wypręża kończyny, szyję, tułów. I człowiek po dłuższym spoczynku znajduje przyjemność w mocnym „przeciąganiu się“, czyli wyprężaniu mięśni. Tak więc pierwotna przyczyna owych bezcelowych ruchów tkwi, być może, w tem, że umiarkowane ruchy mięśniowe stają się przyczyną pewnych wrażeń przyjemnych, odbieranych przez specjalne zakończenia nerwów. Inna, może o wiele ważniejsza przyczyna „zabaw ruchowych“, którym oddają się zwłaszcza młode osobniki, polega na tem, że te ostatnie naśladują *instynktowo* osobniki starsze i *uczą się tym sposobem wykonywania ruchów, które mogą być w przyszłości niezbędne*, zaprawiają się do tych ruchów, ćwiczą w nich. Instynkt ten, jako nader ważny i korzystny dla indywiduów, bo warunkujący niejako sprawność ich ruchową,

łatwo mógł się wytworzyć drogą doboru naturalnego. Rozmaici autorowie opisują u różnych ptaków i zwierząt ssących te szczególne poruszenia młodych, te igraszki, za pomocą których one wprawiają się w sztuce chodzenia, biegania, skakania, pływania i latania. Do tego punktu powrócimy jeszcze niżej.

II.

Inna kategoria zabaw polega na udawanem prowokowaniu, zaczepianiu współtowarzyszy, na rzekomych *walkach* wzajemnych. Ten rodzaj zabawy, rozpowszechniony zwłaszcza u młodych osobników, ma swe źródło w tem, że one zaprawiają się niejako i *ćwiczą walkach*, które w pewnych razach mogą dla nich być rzeczywiście pożyteczne, gdy chodzi n. p. o posiadanie samicy lub pokonanie nieprzyjaciela.

I ten więc rodzaj zabaw, instynktownie wykonywanych, mógł się rozwinąć drogą doboru naturalnego, albowiem osobniki posiadające owe instynkta wojownicze i walczące z sobą w chwilach zabawy, ćwiczą się tym sposobem w bojowych ruchach, a mając lepszą broń w walce z rzeczywistym nieprzyjacielem, tem snadniej odnoszą zwycięstwo, Niektóre przykłady przekonywują nas, iż w istocie takie zabawy wojownicze bardzo są powszechne u zwierząt.

Rzecz ciekawa, że tego rodzaju zabawy można spostrzedz już u zwierząt bezkręgowych. U mrówek n. p. wytrawni znawcy obyczajów tych owadów, jak Piotr Huber oraz prof. August Forel (*Les fourmis de la Suisse*, 1871), wielokrotnie obserwowali zabawy bojowe. Forel powiada: „Zanim sam to stwierdziłem, trudno mi było uwierzyć opisom Hubera, jakkolwiek badacz ten z tak wielką dokładnością opisuje swe spostrzeżenia“. Kolonia mrówek polnych (*Pratensis*) dała kilkakrotnie Forelowi sposobność do tych spostrzeżeń. „Bawiące się z sobą mrówki chwytaly się wzajemnie za nóżki i szczęki, toczyły wzajem po ziemi, jak to mają zwyczaj czynić bawiący się chłopcy, wciągały się do otworów gniazd swoich, by za chwilę znów z nich wyjść. Wszystko to odbywało się bez gniewu i wyrzucania jadu; widać było, że to tylko przyjacielskie igraszki. Gdy spostrzegacz lekko dmuchnął, zabawa wnet się skończyła. Znakomity obserwator, Huber, opisuje również bardzo szczegółowo walki pomiędzy mrówkami jednego mrowiska, staczane dla zabawy (*Büchner*, „*Aus dem Geistesleben der Thiere oder Staaten und Thaten der Kleinen*“. 1880).

U zwierząt kręgowych znane są liczne przykłady zabaw wojennych. Każdy widział nieraz niewątpliwie, jak psy nasze, zwłaszcza młode, niezmordowane są w zabawie naśladowującej walkę. Oto, co pisze w tym względzie Groos (l. c.): „Młode psy wszelkich ras są niestrudzone w za-

bawach, mających pozory walk o posiadanie samicy, lub innych wojowniczych napadów. Dopóki są zupełnie młode, rzucają się zazwyczaj niezręcznie jedno na drugie i starają schwycić za szyję.

Młode „Fox-Terries“ usiłują zwykle przy pierwszym zaraz natarciu obalić w szybkim pędzie przeciwnika. Inne wspinają się ku sobie i walczą przednimi łapami i zębami, stojąc na tylnych nogach. Gdy tylko który zostanie przewrócony, kładzie się wnet na grzbiecie, by uchronić kark i za pomocą wszystkich czterech łap trzyma zręcznie nieprzyjaciela zdala od siebie. Ten ostatni, również obrotny, wyprężywszy swe kończyny, staje ponad nieprzyjacielem, rzucającym nogami i przeszkadza mu podnieść się. Jeśli psy są różnej wielkości, to większy kładzie się często na grzbiecie i opędza się zręcznymi ruchami od mniejszego, który zaciekle szczekając, stara się schwycić nieprzyjaciela za gardło.

Wspaniale spokojne ruchy potężnego „Leonberga“, w przeciwstawieniu do zuchwałości i zaciekłości małego, jedwabistego pinczera, stanowiły dla mnie zawsze zachwycający widok“. Mnóstwo też istnieje spotrzeżeń co do zabaw wojowniczych, staczanych przez młode zwierzęta drapieżne, trzymane w klatkach. Tak n. p. Brehm („Thierleben“, wielkie wydanie z r. 1879) pisze o dwóch młodych rosomakach: „Nie można sobie wyobrazić nic zabawniejszego i weselszego,

nad te dwie istoty. Tylko bardzo rzadko zachowują spokój; większą część dnia spędzają na zabawach, które z początku najzupełniej niewinne, wkrótce przybierają poważniejsze rozmiary i nawet przechodzą w rzeczywistą walkę, gdzie obaj zapaśnicy używają naprzemian zębów i łap. Z ledwie opisać się dającym wrzaskiem, rykiem i wyciem przewracają się wzajemnie tak, że jeden leży to na grzbiecie, to na brzuchu drugiego, zostaje zrzucony przezeń i znów skacze na towarzysza, starając się schwycić go zębami, lub szarpnąć za ogon“.

Te i tym podobne zabawy, których przykładów można by bardzo wiele przytoczyć, rozwinęły się u zwierząt w ciągu ich rodowego rozwoju, jako instynkta samozachowawcze, albowiem osobniki, które tak w młodości, jako też w późniejszym wieku często im się oddawały, zaprawiały się należycie do prawdziwych manewrów bojowych, korzystnych dla zapaśników w walce o byt.

Zupełnie taką samą genezę posiadają naturalnie te kategorie zabaw u ludów dzikich, które również polegają na walkach, lub przygotowywaniu się do nich i wprawianiu w najrozmaitsze manewra bojowe. Należą tu n. p. wszystkie t. zw. tańce wojenne, tak bardzo rozpowszechnione u rozmaitych ludów pierwotnych. Podobieństwo istnieje tu jeszcze pod jednym względem.

Wiadomo, że zwierzęta, gotując się do walki, lub atakując nieprzyjaciela, wydają po większej części potężne dźwięki; wycie zgłodniałych wilków, dopadających ściganej ofiary, straszny i potężny ryk lwa wychodzącego na łowy, przejmujący trwogą wszystkich niemal mieszkańców pustyni, dzikie i przeraźliwe szczekanie psów szarpiących zdobycz, lub napastujących ją — oto nieodłączni towarzysze bojowego rynsztunku zwierząt. Genezę tych dzikich dźwięków łatwo zrozumieć. Mają one przede wszystkim na celu zastraszenie nieprzyjaciela, niejako zhyponotyzowanie go i ogłuszenie.

Takiż cel ma groźna postawa, jaką przybiera napastnik, wyszczerzanie zębów, parskanie nozdrzami i t. d. Otóż podobnie jak zwierzęta, oddając się zabawom bojowym, wykonywują przytem grymasy i wydają dźwięki, jak gdyby podczas walk rzeczywistych, tak też i w tańcach bojowych u ludów dzikich przeraźliwe okrzyki, gwałtowne ruchy i groźna mimika, przypominają najzupełniej rzeczywiste walki.

Prawdopodobnie odgrywa tu rolę inna jeszcze okoliczność. Wiadomo mianowicie¹⁾, że podobne uczucia i wrażenia kojarzą się wzajemnie. W skutek tego wewnętrznym stanom duchowym, jak strach, radość lub gniew, towarzyszą nietylko

1) Willh. Wund. Essays. Der Ausdruck der Gemüthsbewegungen. 1885.

słabe dźwięki wrażeń zmysłowych, ale zarówno też ruchy i poczucia ruchów, odpowiadające naturalnej reakcyi naszych organów zmysłowych. „W ten sposób ruch mimiczny, który pierwotnie oznacza tylko stosunek organu czującego do bodźca zmysłowego, staje się ogólnym wyrazem naszych uczuć i ruchów, towarzyszących tym uczuciom. Gdy zatem czujemy złość, gniew, lub zmartwienie, usta pomimo woli wykonywują ruch, jak gdyby gorzka, lub kwaśna substancja dotykała naszego języka. Powieka gwałtownie się opuszcza, wskutek tego brwi się obniżają, a czoło pomiędzy nimi kurczy w fałdy pionowe, jak gdyby oko chciało się zabezpieczyć przed oślepiającym światłem. Nawet skrzydła nozdrzy zniżają się nieco, jak gdyby w celu uchronienia się od przykrego bodźca węchowego (Wund, l. c.)“. Otóż w znacznej mierze stosuje się to do zabaw bojowych zwierząt i ludzi. W skutek owego prawa wzajemnego kojarzenia się podobnych uczuć oraz podobnych ruchów z analogicznymi uczuciami i odwrotnie, naturalnem jest, że przy bojowych zabawach gwałtownym ruchom, naśladowującym poruszenia wojenne, towarzyszą bezwiednie dzikie grymasy oraz wojenne okrzyki i wrzaski, powstające kiedyindziej pod wpływem rzeczywistego uczucia grozy, gniewu, strachu i t. p. podczas walki z prawdziwym nieprzyjacielem.

W ten sposób wytlómaczyć możemy, zdaje mi się, genezę zabaw bojowych u ludów dzikich,

a szczególnie t. zw. tańców wojennych u nich. Kto widział kiedykolwiek taki taniec, ten niewątpliwie doszedł do wniosku, że są to, podobnie jak u zwierząt, przedewszystkiem manewra, zaprawiające zapaśników do prawdziwej walki, a nadto, że gwałtowne ruchy, towarzyszące tym zabawom oraz nadludzkie wrzaski — to ćwiczenie w użyciu środków zastraszających nieprzyjaciela, które wyrobiły się bezwiednie drogą kojarzenia się podobnych uczuć i ruchów. Z drugiej zaś strony, im donioślejsze i dziksze są te dźwięki, wydawane przez zapaśników, im gwałtowniejsze grymasy, tem bardziej potęgują one bojowe instynkta, podobnie jak dziarska muzyka marszowa pobudza do marszu, a skoczne dźwięki muzyki salonowej do tańca.

Przed kilku laty miałem sposobność widzieć taniec bojowy, wykonany przez czarne kobiety amazonki i czarnych mężczyzn, pochodzących z Dahomeju, w Afryce. Dawniejsi władcy Dahomeju posiadali przyboczną armię z kobiet-amazonek, 3000—8000 głów liczącą; obecnie armia ta jest o wiele mniej liczną. Kobiety te odznaczają się niepospolitą zaciekłością i odwagą w boju. Taniec wojenny, przez nie wykonywany, jest też niezwykle dziki. Zręczne wywijanie bronią i nader szybkie manewrowanie nią, gwałtowne ruchy, dzikie okrzyki, którym towarzyszą surowe i donośne dźwięki „Chingufu“ (cymbały afrykańskie) i bębnow, a zwłaszcza szalony taniec t. zw.

„wodzireja“, trzymającego w ręku drewniane fetysze, wszystko to sprawia silne wrażenie na widzu.

Do bardzo dzikich należą pewne postaci tańca „corrobori“, właściwego wielu mieszkańcom Australii. Pierwotne pochodzenie tego tańca było niewątpliwie wojenne, jakkolwiek obecnie nie jest on uważany za taniec bojowy. Oto jak opisuje jeden z takich tańców Fr. Hellwald ¹⁾

„Dzień spędzają mężczyźni w zaroślach, aby godnie przygotować się do tego uroczystego tańca; dają się kobietom nacierać olejami i malować farbą. Gdy się ściemnia, „lubra“ (t. j. kobiety) rozniecają wielki ogień, siadają na ziemi w pewnej od niego odległości i zaczynają jednostajnie bębnić na skórze oposum, rozpostartej między kolanami, śpiewając przytem monotonną melodyę i uderzając do taktu „bumerangami“. Wkrótce potem zjawiają się tancerze z kopiami i zapalonemi pochodniami w rękach... rozpoczynają z okrutnymi grymasami swój taniec, który przechodzi następnie w dzikie bieganie i uganianie w koło, albo naprzód i w tył, przyczem tancerze przybierają fantastyczne położenia. Od czasu do czasu wydają dzikie wycia, uderzają gwałtownie

1) Fr. Hellwald. Naturgeschichte des Menschen. Stuttgart. 1882.

w kopie i rzucają pochodniami o ziemię, tak, że aż iskry daleko się rozlatują.

Aby taniec ten uczynić możliwie dzikim, krajowcy naśladową w nim także ruchy i głosy różnych ptaków i zwierząt drapieżnych.

III.

Tak tedy rozpatrzyliśmy dotąd dwie kategorie zabaw i staraliśmy się określić ich genezę.

Do innej znów kategorii zaliczyć można liczne postaci zabaw, polegające na *naśladownictwie*. Herbert Spencer (Principles of Psychology) stara się dowieść, że popęd do naśladowania ma podstawę instynktową. W następujący sposób tłumaczy on fakta, polegające na tem, iż zwierzęta, towarzysko żyjące, niewolniczo naśladowują się wzajemnie, jak to np. każdy spostrzegł niejednokrotnie w stadzie owiec. Spencer wychodzi mianowicie z zasady kojarzenia się pewnych pojęć.

Jeśli n. p. całe stado zwierząt bywa często przestraszane, to w skutek tego częstego powtarzania się zjawiska, powstaje silna assocyacja pomiędzy oznakami niebezpieczeństwa, a uczuciem strachu, tak, że wreszcie, gdy jedno tylko zwierzę dostrzeże niebezpieczeństwo i uzewnętrznia

to w jakikolwiek bądź sposób, strach jego udziela się natychmiast wszystkim innym osobnikom i całe stado pierzcha za niem. Stado ptaków, zbliżające się do człowieka, czyni zwykle przez jakiś czas obserwacje, gdy wszakże jeden tylko ucieknie, natychmiast naśladują go te, które znajdują się w najbliższym jego sąsiedztwie, a wnet całe stado odlatuje. To samo tyczy się np. owiec. Przez długi czas stoją one jakby oglupiałe na miejscu, ale zaledwie jedna z nich się poruszy, już wszystkie za nią idą, a jak powiada Spencer: „sympatyczna skłonność jest w nich tak żywo rozwinięta, że zazwyczaj wszystkie wykonywują podobne ruchy w danym miejscu: każda skacze tam, gdzie istotnie niema może żadnej przeszkody, wymagającej skoku“.

Ale naśladownictwo widzimy nietylko u zwierząt stadnych. U pojedynczo żyjących daje się ono również bardzo często zauważyć, zwłaszcza zaś u młodych osobników. Instykt naśladowniczy mógł się w ogóle łatwo rozwinąć drogą doboru naturalnego, albowiem przynosi po większej części pewną korzyść osobnikom przez to samo, że naśladując inne indywidua, wykonywują one z łatwością czynności, których w razie przeciwnym musiały by nauczyć się same, drogą doświadczenia. Widzimy też rzeczywiście nader często naśladownictwo w świecie zwierzęcym, związane z pewnymi osobistymi korzyściami dla indywiduów naśladowujących.

Wobec tego łatwo zrozumieć naśladownictwo, jako zabawę, zwłaszcza zaś u osobników młodych. Jeżeli n. p. młode indywiduum naśladuje początkowo starszych bez żadnej bezpośredniej korzyści, to bawiąc się, uczy się tym sposobem czynności, które z czasem stają się dla niego niezbędnymi w życiu. Wynika stąd naturalnie wielka korzyść biologiczna z zabaw naśladowniczych u młodych, a stąd wniosek, że zabawy te rozwinać się mogły drogą doboru naturalnego. Gdy zaś osobniki młode przyzwyczały się do naśladowania, to zwyczaj ten mógł się zachować i w wieku późniejszym i stąd popęd do naśladownictwa u dorosłych.

Pożytek, jaki osiągają młode z naśladownictwa starszych, wielokrotnie został stwierdzony przez różnych naturalistów. Przekonano się n. p., że młode pisklęta naśladują lot rodziców, chód ich i t. d., ucząc się tym sposobem latania, chodzenia i t. p. *Darwin* czyni następującą, bardzo ciekawą uwagę, w swojej pracy o instynkcie (wydanej według pozostawionego rękopisu D. przez G. Romanesa): „Możnaby przypuszczać, że sposób picia u kurcząt powstał wprost instynktownie, a mianowicie: napełniają one dziób, wznoszą głowę do góry i pozwalają wodzie własnym ciężarem spłynąć na dół. Jednakże tak nie jest, albowiem stanowczo przekonałem się, że u piskląt kur, wychowanych bez udziału rodziców i w odosobnieniu od starszych, należy dziób wciskać do

niecki, gdy tymczasem w obecności starszych kurcząt, które wyuczyły się picia, młode naśladują ich ruchy i w ten sposób przyswajają sobie tę sztukę“.

Naturalnie nie każde naśladowanie jest zabawą. Zabawą jest ono tylko wówczas, gdy młode zwierzę naśladuje ruchy swoich rodziców, lub braci, albo sióstr starszych, nie osiągając z tego na razie żadnej bezpośredniej korzyści, jak n. p. w następującym wypadku, opisanym przez Groosa (l. c.):

„W ogrodzeniu zamieszkanem przez rodzinę białych niedźwiedzi, leżał na ziemi wielki, płaski kamień; pewnego razu, gdy zawadzał na drodze starej niedźwiedzicy, przeszła przez niego. Młody niedźwiedź, który, znajdując się w tyle, spostrzegł to natychmiast, dobiegł do kamienia i starał się w podobny sposób przeleźć przezeń, co mu się, wprawdzie z trudem, udało“.

Naśladownictwo, bez widocznej, bezpośredniej korzyści, bardzo jest rozpowszechnione wśród ptaków. Przedewszystkiem polega ono na imitowaniu śpiewu obcych gatunków, co wielokrotnie mogli stwierdzić hodowcy ptaków, n. p. u kanarka, który uczy się naśladować śpiew innych gatunków. Sroka i papuga znane są dobrze, jako znakomite naśladowczynie śpiewu i mowy ludzkiej. U ssaków spotykamy również liczne bardzo przykłady naśladownictwa, a w najwyższym stopniu odznaczają się popędem naśladowczym

małpy, które stały się nawet w tym względzie przysłowiowemi.

Otóż i człowiek w bardzo wysokim stopniu oddziedziczył tę właściwość po odległych swoich przodkach, a w zabawach ludzkich naśladownictwo nader ważną odgrywa rolę.

Dzieci, jak wiadomo, naśladowają najczęściej w zabawach osoby starsze, przytem chłopcy i dziewczęta bawią się inaczej: pierwsi naśladowują czynności mężczyzn dorosłych, drugie — kobiet. Chłopcy bawią się w wojsko, w marynarzy i t. p. i lubują się w broni, lub koniu drewnianym; dziewczęta znajdują upodobanie w zabawie lalką, kołyską, w szyciu ubranek, lub gotowaniu, słowem, dzieci każdej płci uważają za rozrywkę czynności, które dorośli tejże płci zwykli wykonywać z potrzeby. Nie ulega wątpliwości, że to instynktowne spełnianie przez dzieci czynności, właściwych starszym, przynosi dzieciom, podobnie jak młodym zwierzętom, bezwiedną korzyść, a to z tego względu, iż odbywa się wówczas niejako wprawianie do działalności, niezbędnej na przyszłość dla danego osobnika.

Przypominam sobie zabawę, jaką widywałem u młodych chłopców, synów rybaków i żeglarzy, w pewnem nadmorskiem miasteczku w Bretanii: chłopcy budowali sobie małe łodzie opatrzone w miniaturowe przybory, używane przez ich ojców podczas połowu ryb, porobili maszty, reje, żagielki, sieci i t. p., i bawili się w półow

sardynek. Kiedy indziej znów widziałem, w pewnej okolicy naszego kraju, zabawę chłopców wiejskich, polegającą na sporządzaniu wszelkich składowych części małego wozu, zupełnie takiej samej postaci, jaką odznaczały się wózki wieśniaków w tej miejscowości. W pierwszym i drugim wypadku dzieci, bawiąc się i naśladując starszych, bardzo wiele korzystały i ćwiczyły się bezwiednie w zajęciach, które z czasem miały stanowić dla nich chleb powszedni.

Słowem, instynkt naśladowniczy u młodych osobników, jako bezwarunkowo pożyteczny, mógł się, jako taki, rozwinać drogą doboru naturalnego, który potęguje w szeregu rozwoju rodowego wszelkie wogóle korzystne dla indywiduów właściwości. Skoro zaś instynkt ten wytworzył się raz u młodych, to drogą przyzwyczajenia stać się też musiał właściwością dorosłych. Naśladownictwo gra przeto wielką rolę u osobników dorosłych, tak pośród ludów dzikich, jak i wysoko ucywilizowanych. Dzicy znajdują zabawę w naśladowaniu barw, kształtów zwierzęcych, zdobią swe ciała piórami ptaków, muszlami, liśćmi i t. p., a w tańcach naśladują bardzo często głosy i ruchy zwierząt. Mówiąc o pewnych postaciach tańców i zabaw u ludów Australii, powiada Hellwald (*Naturgeschichte des Menschen*, 1882, I t.):

„Zazwyczaj najprostsze motywa ich dzikich tańców i śpiewów wzięte są ze świata zwierzęcego. Bardzo ulubiony taniec polega na wyście-

wywaniu i mimicznym naśladowaniu obyczajów pelikana. Podobnie naśladowują oni w zabawie emu, kakadu, psy swoje, a również sceny z życia białych“. U ludów z wysoką kulturą naśladownictwo nie mniej jest rozwinięte. Cóż to są t. zw. mody w urządzeniu mieszkania lub w stroju, jak nie wyraz instynktu naśladowniczego, tak silnie rozwiniętego już u zwierząt. W społeczeństwach ludzkich szczególnie są ciekawe zabawy, polegające na naśladowaniu mas. Zabawy, przy których odbywają się wspólne pochody, processye i t. p., polegają na przyjemności, jakiej dostarcza nam naśladownictwo. Te same czynności, wykonywane w związku z masą, stanowią zabawę, gdy tymczasem nie bawią nas wcale, gdy je sami wykonujemy. „Spacer pośród masy ludu w święto po obiedzie, wycieczka w celu wypicia piwa, lub kawy w lokalu publicznym, mogą służyć, jako przykłady tego. Bawi nas nie tylko widok wielu przyjaciół, lecz nadto, szczególniejszy powab stanowi dla nas uczestniczenie w kolektywnem życiu masy. Widok jej jest bodźcem, a reagujemy na nią przez skłonność do łączenia się z ludźmi i do robienia tego, co i oni czynią, oraz przez niechęć do zaprzestania czynności bez nich“... (W. James, *The principles of psychology* II). Podstawą takich rozrywek jest zatem instynkt naśladowniczy.

Wyżej powiedzieliśmy, że instynkt naśladowniczy zapewne rozwinął się pierwotnie drogą

doboru naturalnego, jako właściwość korzystna, zwłaszcza dla osobników młodych. Wszelako byłoby to zapatrywanie zbyt jednostronne, gdybyśmy jedynie w ten sposób chcieli tłómaczyć sobie genezę zabaw naśladowniczych. Jest jeszcze, zdaniem naszym, i inna przyczyna naśladownictwa, natury fizyologiczno-psychicznej i o niej to wypada nam jeszcze powiedzieć słów kilka. W innym miejscu wspomnieliśmy już, iż podobne uczucia wywołują podobne ruchy, gesta, dźwięki i t. p. i naodwrot, że podobne ruchy, gesta, dźwięki i t. d. wzbudzają w nas analogiczne kategorie uczuć.

U wielu ludów (zwłaszcza wschodnich) istnieje zwyczaj wynajmowania t. zw. płaczek, które sownie są opłacane w tym celu, by możliwie jak najgłośniej oplakiwały umarłego. Otóż kobiety te umieją na zawołanie płakać i zawodzić, a czynią to tak, jak gdyby rzeczywiście oplakiwały śmierć ukochanej osoby i jak gdyby istotnie rozpacz rozrywała im serce. Zaczynają one mianowicie wykonywać ruchy, naśladowując rozpaczającego, załamują ręce, rzucają głową, głośnie i przerażliwie jęczą i krzyczą, starając się jak najdokładniej imitować dźwięki, towarzyszące rozpacz, a oto ruchy te i jęki, zwłaszcza wykonywane wspólnie, wzbudzają w nich rzeczywiste uczucia żalności, lzy rześiste zraszają ich lica, a na twarzy maluje się rozpacz.

To samo dotyczy dobrych artystów dramatycznych. Wiadomo, że utalentowany tragick istotnie wzrusza się grą swoją. Lessing, ten znakomity znawca natury ludzkiej, powiada w trzeciej części swojej „Hamburgische Dramaturgie“ (Wundt, Essays I. c.): „Mierny aktor może mieć pewną ilość dobrych reguł, za pomocą których stara się przedstawić namiętność, której istotnie nie odczuwa; ale jeżeli naśladuje tylko niektóre wymagane ruchy, to ostatecznie będzie się zdawało, że w samej rzeczy miota nim owa namiętność: jeżeli n. p. nauczy się od wytrawnego aktora w najgrubszy choćby sposób zewnętrzną gniew i będzie go w tym względzie wiernie naśladował: jego gorączkowy chód, energiczne stąpanie, surowe dźwięki mowy, to krzykliwe, to cichsze, grę brwi, drzenie warg, zgrzytanie zębami i t. d. — jeżeli tylko, powiadam, umiejętnie imitować będzie te objawy, które dają się naśladować, to przez to samo istotnie opanuje go uczucie gniewu, które znów ze swej strony oddziała na ciało i wywoła w niem nowe zmiany, niezależne już od woli: lica jego nabiegną krwią, oczy będą błyszcząły, mięśnie się naprężą“.

Otóż te wszystkie „wyrazy uczuć“, wszystkie ich zewnętrznienia, działają jakby suggestya na umysł danego osobnika, wzbudzając w nim bezwiednie pewne swoiste uczucia. Jako takąż suggestya, działają również ruchy, dźwięki oraz mimika współtowarzyszy. Pies, słyszący zdaleka szczekanie

psa, zaczyna natychmiast szczekać.; kogut odpowiada na pianie swoich towarzyszy; człowiek widząc, lub słysząc serdecznie śmiejące się towarzystwo, sam się do wesołości dostraja, jak znów przeciwnie, smuci się, wobec słyszanych jęków rozpaczy. Ta suggestya, będąca wynikiem fizyologicznej współzależności uczuć i wyrazów uczuć, jest w bardzo wielu razach podstawą czynów naśladowniczych, a zwłaszcza zabaw, polegających na nich. Taka *suggestya naśladownicza* tłumaczy liczne bardzo objawy społeczne¹⁾ oraz zabawy, polegające na czynach, naśladujących działania innych osobników tak u człowieka, jak i u zwierząt. Tak zwane „koncerta ptasie“, w których nieraz setki ptaków siadają na gałęziach drzewa i rozpoczynają, wszystkie razem, donośny świergot — wytłómaczyć się dają przez ową suggestyę naśladowniczą. Doskonale maluje działanie takiej suggestyi Middendorf, opisując taniec Tunguzów: „Wkrótce taniec stał się gwałtownym, rozpoczęto skoki, a całe ciało poczęło się kołysać; twarze zapłonęły, okrzyki były coraz egzaltowniejsze. . zarzutki i okrycie nóg zrzucano. Wszystkich dokoła ogarnął wkrótce szal. Kto tylko był obecny, nie mógł się oprzeć, gdy bowiem przyglądał się zabawie, zaczynał nieznanie poruszać głową, to w prawo, to w lewo,

1) P. doskonałą pracę p. Wł. J. Dawida „O zarazie moralnej“.

idąc za taktem, a oto nagle, jak gdyby rozerwa-
wszy krępujące go pęta, rzucił się pomiędzy tań-
czących, powiększając ich koło¹⁾.

1) Por. dzieło O. Stolla: „Suggestion u. Hypnotis-
mus in der Völkerpsychologie“, Lipsk, 1894.

IV.

Z powyższego widzimy, że geneza zabawy u zwierząt i ludzi sprowadzić się daje do kilku zasadniczych punktów: upodobania w ruchu, wprawiania się w sztuce chodzenia, latania, pływania itp., ćwiczenia w staczaniu walek i instynktu naśladowniczego. Widzieliśmy dalej, że we wszystkich kategoriach zabaw, których genezę staraliśmy się wyjaśnić na podstawie powyższych punktów, przyjąć należy działanie doboru naturalnego, z którym częstokroć współdziałają bezpośrednie przyczyny fizyologiczne. Ale istnieje jeszcze jedno źródło, z którego wywodzi się początek zabawy, źródło niezmiernego znaczenia. Na nie musimy tedy z kolei zwrócić uwagę. Mam tu na myśli zabawy, które powstały w związku z działaniem t. z. doboru płciowego. Tańce, śpiew, muzyka, przystrajanie i zdobienie ciała, flirt i kokieteria, te nieodłączne towarzyszkę zabaw publicznych, zawdzięczają w znacznej mierze swe pochodzenie temu doborowi.

Karol Darwin wykazał w jednym ze słynnych swych dzieł, że samce wszystkich prawie gatunków zwierząt współzawodniczą z sobą o posiadanie samicy i że wskutek tego, oprócz pierwszorzędných znamion fizyologicznych, bezpośrednio związanych ze sprawą rozrodu i wychowywania potomstwa, rozwinęły się t. zw. drugorzędne znamiona płciowe, jak n. p. pewne narzędzia obrony, lub walki; do takich organów należą np. silne kły u dzików, rogi u jeleni i t. d. Ale nadto współzawodnictwo to odbywa się jeszcze na innej drodze. Samce odznaczają się najczęściej pięknymi barwami, szczególnymi ozdobami, (np. samce kura, pawia, argusa), wydają dźwięki podobające się samicom (np. słowiki i inne śpiewaki, świerszcze i pasikoniki), a wreszcie, jak to spostrzegamy u wielu ptaków w okresie tokowania, samce wykonywują najfantastyczniejsze gesta, tańce, skoki, na które w wysokim stopniu są wrażliwe samice.

Tak np.¹⁾ samice wielu ptaków kurowatych, jak głuszca i cietrzewia, które oba wiodą żywot poligamiczny, mają stale wyznaczone miejsca, tak zw. tokowiska, gdzie przez kilka tygodni zbierają się codziennie w znacznej liczbie, w celu staczania walk współzawodniczych i popisywania się swoją zręcznością przed samicami. Brehm opisuje w sposób bardzo interesujący owe tokowania głuszców

¹⁾ K. Darwin. Dobór płciowy; przekład L. Masłowskiego. Lwów, 1875. str. 211.

„Samiec — mówi *Brehm* — prawie nieustannie klekoce i krzyczy; w postawie wyprężonej, z ogonem roztoczonym na kształt wachlarza, rozpostartymi skrzydłami i wyciągniętą głową, powtarza coraz spieszniej zwrotki swego pienia, wyprawiając przytem dziwne i zabawne ruchy. Da kilka susów naprzód, to znów w bok, wreszcie w tył się cofnie, zatoczy kołem, lub dziobem uderzy o ziemię z taką siłą, że szczeciówki sobie wrywa. Bezustannie macha skrzydłami i coraz szybciej ruszać się poczyna, aż w końcu tak śmieszne gesta wyprawia, jak gdyby zupełnie postradał zmysły“. Przez cały ten czas samica, zdala siedząca, uważnie mu się przypatruje.

Pienia, wydawane przez samce ptaków, służą do podobnego celu. *Montagu*,¹⁾ jeden z najsumienniejszych spostrzegaczy, powiada, że samce śpiewaków nie gonią zwykle za samicami, lecz na wiosnę starają się tylko sięść na jakimś widocznym miejscu, a wybrawszy je, poczynają swe donośne pienia, tchnące miłością; co usłyszawszy, samica, wiedziona instynktem, leci w tę stronę“. *Jenner Weir* utrzymuje, że tak właśnie odbywają się koncerty słowików, a słynny hodowca ptaków i znakomity znawca ich życia, *Bechstein*, twierdzi: — „że samice kanarków wybierają zwykle najlepszych śpiewaków i że w stanie dzikim samica zięby daje pierwszeństwo jednemu ze stu samców,

¹⁾ K. Darwin, l. c. str. 218 i następn.

którego śpiew najbardziej jej się podoba“. Nie ulega wątpliwości — powiada *Darwin* — że ptaki znają się na śpiewie i z zamiłowaniem przysłuchują się pieniu swych towarzyszy. Wspomina on o gilu, którego wyuczono jakiegoś walczyka niemieckiego i który był tak dobrym śpiewakiem, że kosztował aż dziesięć gwinei. Otóż gdy klatkę z tym ptakiem wniesiono do ptaszarni, gdzie było wiele innych, jak kanarki, makolągwy i t. p., i gdy gil, podochocony ich śpiewem, począł nucić swego walczyka, wszystkie inne ptaki ucichły natychmiast, rozsiadły się na szczeblach swych klatek, najbliższych gila i przysłuchiwały z największą uwagą nieznanemu pieniu nowego towarzysza.

Nie ulega wątpliwości, że pierwotne pochodzenie śpiewu wytłómaczyć sobie można, jako jedno z drugorzędnych znamion płciowych, nabyte dzięki pewnym estetycznym upodobaniom samic, oraz jako środek, wywołujący u tych ostatnich pewne popędy bezwiedne. Śpiew wykonywany instynktownie przez samca w celach miłosnych nie może być uważany za zabawę. Ale skoro raz powstał i rozwinął się, jako objaw, spełniający pewną rolę fizyologiczną, to przez przyzwyczajenie mógł się niejednokrotnie powtarzać bez celu miłosnego, ale wprost jako rozrywka. Opisują np. jakiegoś mieszańca kanarków, który śpiewał, skoro tylko spostrzegł siebie w zwierciadle; a dalej wiadomo, że pewne gatunki ptaków, np. raszki, śpiewają nietylko w porze godów miłosnych, ale także

w jesieni. „Atoli — powiada trafnie *Darwin* — czyż nie dość często przekonywamy się, że zwierzęta dla prostej przyjemności posługują się w rozmaitych porach roku tą władzą, która w pewnej określonej porze przynosi im specjalną korzyść. Często widzimy, jak ptaki szybują w powietrzu, uganiają się za sobą, unoszą ku górze, opadają na dół i wirują w koło jedynie tylko dla zabawy i przyjemności. Kot bawi się myszą, a kormoran złowioną rybą. Tkacz (*Ploceus*) zamknięty w klatce przeplata zręcznie źdźbła trawy między kraty klatki. Ptaki, które walczą zwykle w okresie tokowania, są ohocho do boju i w innych porach roku, a samce głuszców i cietrzewi zbierają się na tokowiskach także w jesieni. Nic przeto dziwnego, że samce niektórych ptaków śpiewają dla własnej przyjemności i po przejściu okresu zalotów“.

Ale i z innego jeszcze stanowiska zapatrywać się należy na śpiew poza obrębem okresu zalotów. Śpiewanie jest do pewnego stopnia sztuką i wymaga ćwiczenia. Wiadomo przecie, że ptaki można wyuczyć rozmaitych melodyi i że nawet niemuzyczny wróbel, jak twierdzi *Darwin*, może się wyuczyć śpiewać, jak makolągwa. Otóż jest bardzo prawdopodobnem, że śpiew pozbawiony bezpośrednich celów miłosnych, a produkowany dla samej tylko zabawy, jest jednocześnie *ćwiczeniem*, zaprawianem się w sztuce, która przy innych warunkach i w innej porze staje się ważną zaletą biologiczną. Tak tedy i w tym wypadku, geneza

śpiewu, jako zabawy, objaśnić się daje w podobny sposób, jak pochodzenie innych kategorii zabaw, które wyżej rozpatrzyliśmy.

To samo co o śpiewie, da się także powiedzieć o tańcach i gestykulacjach, związanych z zalotami miłosnymi. Wyżej już wspomnieliśmy o tokowaniu u głuszców i cietrzewi, a można-by przytoczyć bardzo liczne podobne przykłady. W Ameryce północnej, kniejotoki z gatunku *Tetrao phasianellus* zbierają się licznie co rano, w porze tokowania, na równej polanie i poczynają taniec, tworząc koło, mające przynajmniej piętnaście do dwudziestu stóp średnicy; bywa ich tam dużo i tańczą tak namiętnie, że trawę nieraz podepcą. Przybierają przytem najdziwaczniejsze pozy, lubo zachowują pewien porządek; niektóre samce walczą na lewo, gdy inne kręcą się na prawo (K. Darwin). Audubon opisuje, jak samce czapli *Ardea herodias*, przechadzając się pompatycznie na swych długich nogach w obecności samic, wyzywali się do współzawodnictwa. Dropie, zalecając się samicom, przybierają najdziwaczniejsze pozy. Dropie indyjskie (*Otis bengalensis*) wzbijają się podczas zalotów prostopadle w górę, a bijąc skrzydłami o powietrze i nastawiwszy pióra szyi i piersi, spadają wprost na ziemię. Powtarzają to kilkakrotnie, przyczem brzęczą charakterystycznie.

Jeszcze ciekawsze są zaloty, przy których samiec nie tylko gestami stara się przypodobać samicę, lecz wpływa też na jej uczucia przez ozd-

bianie miejsca schadzek. Pod tym względem słynne są gatunki ptaków australskich, zwane altannikami (*Chlamydera maculata*). Ptaki te wznoszą ze ździebeł i gałęzek szczególne altany na ziemi, dookoła których samiec gromadzi jaskrawe muszle, pióra, białe kości, liście i t. p. przedmioty, zdobiąc niemi miejsce schadzek obu płci, albowiem prawdziwe gniazda tych ptaków budowane są na drzewach. Według opisu naocznych świadków tych zalotów, samiec ugania się przez długi czas za samicą, aż wreszcie powraca do altany, bierze w dziób jakie świetnie ubarwione pióro lub duży liść, wydaje okrzyk radośny i poczyną latać wokoło altany; przytem podnosi to jedno skrzydło, to drugie, wydaje cichy gwizd i na podobieństwo kogutów domowych dziobie cokolwiek bądź na ziemi dopóty, aż wreszcie samica skromnie zbliży się do altany. Kiedyindziej znów samiec lata wokoło, poczem bierze do dzioba ozdobną muszlę i wnosi do altany, gdzie w ślad za nim wlatuje samica¹⁾.

Poprzestaniemy na przytoczonych wyżej przykładach; bardzo liczne, podobne znaleźć można w dziełach Darwina i Wallace'a, oraz w książkach, traktujących o obyczajach i życiu zwierząt, jak np. u Brehma, A. i K. Müllera. Z przytoczonych faktów wypływa, że rozpowszechnione u zwierząt gestykulacye lub tańce, śpiew i wogóle produkcyja

¹⁾ K. Darwin. Dobór płciowy, 1875. przekład L. Masłowskiego.

dźwięków, a nadto dążenie do przystrajania i zdobienia swego otoczenia, czy też własnego ciała — pozostają w ścisłym związku z rozmnażaniem się. Pochodzenie objawów powyższych wytłumaczyć się daje w sposób dosyć zadawalniający, ze stanowiska teoryi ewolucyi. Skoro zaś raz się rozwinęły, jako właściwości utrwalone przez dobór, mogły odtąd występować w życiu osobników nawet niezależnie od okresu rozmnażania, a to na podstawie prawa kojarzenia się podobnych uczuć i wyrazów uczuć. Mianowicie zaloty i gruchania obu płci połączone są z całym szeregiem uczuć, jak zazdrością, poczuciem siły, przewagi i t. p. oraz łączą się z licznymi wrażeniami, polegającemi na ogólnej podniecie układu nerwowego. Otóż rzecz naturalna, że na podstawie powyższego prawa asocjacyi uczuć z ich wyrazami, zwierzęta, nawet po za okresem pajarzenia się, doznając w skutek jakichkolwiek bądź warunków zewnętrznych większej podniecy układu nerwowego, uczucia zadowolenia, własnej siły lub t. p., będą to uzewnętrzniały za pośrednictwem odpowiednich ruchów, a więc śpiewu, skoków, tańców i t. p. Ruchy takie, nie związane wówczas bezpośrednio z zalotami osobników, będziemy uważali wprost za zabawę. Tak tedy poznaliśmy jeszcze jedną z przyczyn, warunkujących zabawę zwierząt.

U ludzi znajdujemy zupełnie analogiczne zjawiska. U ludów dzikich rozpowszechnione są w wysokim stopniu walki o posiadanie kobiety. Indy-

nie Ameryki północnej staczają z sobą krwawe walki w tym celu. Pewien bardzo zasłużony etnolog powiada (*Lubbock*, *Enstehung der Civilisation*, przekład niem. A. Passowa, 1875, str. 81): „Zwyczajem jest tych ludów, że jeżeli kobieta podoba się kilku mężczyznom jednocześnie, ci ostatni walczą z sobą o nią i naturalnie staje się ona łupem zwycięzcy. Mężczyzna słaby, jeżeli nie jest dobrym strzelcem, rzadko kiedy jest w stanie zdobyć kobietę, chyba że ona nikomu nie wpadnie w oko. Zwyczaj walczenia o kobiety panuje powszechnie u tych plemion i budzi współzawodnictwo pomiędzy młodzieżą, która od dzieciństwa przy każdej sposobności próbuje swej siły i zręczności w boju“. Guanasy z południowej Ameryki, według opowiadania Azary, również staczają z sobą walki zacieńte o posiadanie kobiety, będącej przedmiotem ich rywalizacji. Nietylko pod tym względem człowiek pierwotny odziedziczył właściwości po odległych swych protoplastach. Nie ulega także najmniejszej wątpliwości, że strojenie swego ciała, tak u męskich, jak i żeńskich osobników ludzkich, ma pierwotnie na celu przede wszystkim przypodobanie się innej płci, jak to zresztą widzimy i w społeczeństwach ucywilizowanych.

Taniec, a zwłaszcza niektóre jego postaci, miał pierwotnie u ludzi w wielu razach również takie same znaczenie. U wielu ludów dzikich pozostających na najniższych szczeblach kultury dziś

jeszcze można spotkać się z pewnymi rodzajami
lubieżnych, a wstrętnych tańców, rozbudzających
najniższe instykta. Ślady te zachowały się w spo-
leczeństwach ucywilizowanych w postaci kanka-
nów i innych tym podobnych zabaw tanecznych.

V.

Wyżej staraliśmy się wykazać, że śpiew i w ogólności dźwięki muzyczne rozwinęły się prawdopodobnie u zwierząt w bardzo ścisłym związku z rozmnażaniem. Ponieważ u człowieka śpiew i muzyka odgrywają pierwszorzędną rolę w zabawach, musimy przeto specjalnie poświęcić kilka uwag ich genezie u człowieka.

Herbert Spencer w doskonałym szkicu p. t. „Pochodzenie i sposób działania muzyki¹⁾ (Origin und Fuction of Music, Essays 1858), stara się dowieść, że ten najpierwotniejszy objaw muzykalnych zdolności człowieka jest tylko do wysokiego stopnia posuniętym i usystemizowanym językiem uczuć. Wszystkie uczucia, zwłaszcza jeśli są silniejsze, stanowią bodźce do ruchów mięśniowych. „Niemowlę śmieje się i podskakuje na rękę piastunki, ujrawszy jakąś barwę jaskrawą, lub usłyszawszy nowy jakiś dźwięk. Dorośli zazwyczaj

¹⁾ Skice. Przekład polski. Cz. II-a 1883.

wybijają głową lub ręką takt muzyce, która szczególnie im się podoba“. Wyrażenia „skakać z radości“, „wić się z bólu“, „zaciskać pięści ze złości“ i t. p. aż nadto świadczą o tem, że pod wpływem silniejszych uczuć powstają ruchy mięśniowe. Ale oto wszystkie dźwięki głosowe powstają również przez działanie pewnych mięśni, a stąd łatwo dojść do wniosku, że pod wpływem silniejszych uczuć rodzić się powinny nietylko pewne ruchy mięśniowe, ale nadto i pewne dźwięki głosowe. A najprostsza obserwacja wykazuje, że tak jest istotnie. „Dla tego, — mówi Spencer — bryś, spuszczone z łańcucha, szczeka i jednocześnie biega, kot mruczy, wyprężając przystem ogon, a kanarek śpiewa i lata. Dlatego rozwścieczony lew ryczy i obija ogonem boki swego ciała, a pies warczy i ściąga wargi, zranione zwierzę nietylko rzuca się, lecz i wyje. Z tego powodu istoty ludzkie wyrażają cierpienia cielesne nietylko zżymaniem się, lecz również krzykami i jękiem: w gniewie, strachu i boleści, ruchom towarzyszą krzyki i wrzaski; po przyjemnych uczuciach następują wykrzykniki, słyszymy radosne wołania i głosy wesela“. Wynika stąd dalej, że każda zmiana lub modulacja głosu, różne tempo dźwięków głosowych i t. d. są rezultatem odmiennych wzruszeń lub uczuć. Inaczej brzmi to samo wołanie w strachu, inaczej w gniewie, jeszcze inaczej w radości lub w chwili roznamietnienia zmysłowego. Otóż Spencer stara się do-

wieść, że język dźwięków głosowych, wydawanych pod wpływem wzruszeń i silniejszych uczuć, był początkiem muzyki wokalne: ta ostatnia jest „wyidealizowaniem zwykłego języka uczuć“.

Na poparcie poglądu Spencera możnaby przytoczyć bardzo liczne dowody. Śpiew ludów dzikich jest zwykle bardzo monotony, i wskutek tego daleko więcej podobny do zwykłej mowy, aniżeli śpiew ludów ucywilizowanych. Śpiewanie pieśni u ludów starożytnych, n. p. u Greków, było muzykalnym recytowaniem, zajmowało tedy pośrednie miejsce między mową a śpiewem, a przy pieśniach tych, które były świętami legendami, uczucia były silnie pobudzone. U wielu ludów semickich, n. p. u Żydów, gorącym modłem religijnym, przy których rozbudzone są najgłębsze uczucia, towarzyszy śpiewne recitativo, a kobiety niższych warstw tegoż ludu mają zwyczaj w chwili największej rozpacz, n. p. na pogrzebach ukochanych osób, zawodzić ciężkie żale za pomocą smętnych, monotonnych śpiewów. Zapalony mówca, którego sercem miotają potężne uczucia, „szuka mimowoli muzycznych kadencji i instynktowo stara się zachować rytm“ (K. Darwin).

„Murzyn afrykański pod wpływem silnych uczuć przestaje mówić i nagle śpiewać zaczyna; wtedy inny śpiewem mu odpowiada, a całe zgromadzenie, jak gdyby tknięte prądem muzy-

cznym, mruczy chóralnie w kompletnym unisonie“¹⁾).

W obec powyższego poglądu na pierwotne źródło muzyki wokalne, zachodzi pytanie, czy u człowieka możemy przyjąć genetyczny związek muzyki z zalotami miłosnymi, podobnie jak u zwierząt? Otóż, zdaniem naszym, teoria Spencera nie pozostaje bynajmniej w sprzeczności z zapatrywaniem Darwina, według którego, nasi dzicy przodkowie używali rytmu i dźwięków muzycznych przede wszystkim w okresie zalotów, podobnie jak zwierzęta śpiewające.

Skoro muzyka wokalna jest tylko językiem dźwięków głosowych, wydawanych niejako bezwiednie pod wpływem wzruszeń silniejszych, to łatwo zrozumieć, że przede wszystkim stać się mogła wyrazem wzruszeń, związanych z zalotami płciowymi, którym towarzyszą potężne uczucia miłości, zazdrości, rywalizacji lub tryumfu, miotające silnie całem jestestwem. Jest to bardzo prawdopodobne wobec niezbitego faktu, że i u ludów pozostających na wysokim stopniu kultury poezya i sztuki piękne znajdują dla siebie najważniejsze i niewyczerpane źródło motywów przede wszystkim w uczuciach miłości. Z czasem na-

1) K. Darwin. Dobór płciowy, str. 231 (słowa te przytacza D. z dzieła Winwooda Reade, o murzynach afrykańskich 1872, 1873).

turalnie, przez prawo assocyacyi, inne także namiętności stały się pobudkami do wyrażenia wewnętrznych stanów duszy za pośrednictwem muzyki, która znów ze swej strony rozbudza w nas najróżnorodniejsze, wogóle szlachetne i podniosłe uczucia.

VI.

Ze wszystkiego, co dotąd powiedzieliśmy, wynika, że powstanie zabaw u zwierząt i człowieka przypisać musimy różnorodnym czynnikom, z których najważniejsze staraliśmy się bliżej określić; a musimy zaznaczyć, że kategorie zabaw mają swe źródło w innych jeszcze przyczynach, które jako mniej ważne, w zupełności tu pomijamy. Widzieliśmy nadto, że genezę zabaw we wszystkich prawie wypadkach objaśnić można przez działanie doboru naturalnego, któremu po większej części towarzyszą bezpośrednio czynniki fizjologiczne, polegające przedewszystkiem na kojarzeniu się pewnych uczuć z analogicznymi wyrazami uczuć, jak to kilkakrotnie mieliśmy sposobność wyżej uwydatnić. Wobec różnorodności pewnych kategorii zabaw i wobec rozmaitej ich genezy niepodobna, zdaniem naszym, podać jednej jakiegokolwiek bądź specjalnej przyczyny, jako wspólnego źródła, któremu zawdzięczałyby swą genezę wszyst-

kie rodzaje zabaw. Dlatego też z konieczności te teorye, które genezę wszystkich rodzajów zabaw przypisują jednemu tylko źródłu, muszą być jednostronne i niewystarczające. Do takich teorii należy n. p. Herberta Spencera¹⁾ teoria zabawy, przypuszczająca, że źródłem jej jest zawsze „nadmiar energii“ (overflow of energy). Groos²⁾ wykazuje dosadnie, że twórcą tej teorii był właściwie jeszcze przed Spencerem, Schiller, który wygłosił ją w pracy p. t. „Ueber die esthetische Erziehung des Menschen. In einer Reihe von Briefen 1795“. Spencer starał się nadać tej teorii ściśle naukowe uzasadnienie. Oto jak filozof angielski streszcza odpowiedni pogląd. „Zwierzęta niższe mają tę wspólną cechę, że zużywają wszystkie swe siły na wykonywanie takich czynności, jakie niezbędne są do utrzymania życia. Są one nieustannie zajęte wyszukiwaniem pokarmu, ucieczką przed nieprzyjacielem, wynajdywaniem kryjówek lub przygotowaniem dla młodych. Jeśli się jednak wzniesiemy ku zwierzętom wyższego typu, opatrzonym licznymi i bardziej rozwiniętymi zdolnościami, to okaże się, że one czasu i siły nie zużywają już wyłącznie na bezpośrednie potrzeby życiowe. Zdobywając sobie, dzięki większej sprawności, lepszy pokarm, zyskują pewien nadmiar

¹⁾ H. Spencer. Die Principien der Psychologie. Przekład niemiecki B. Vettera. Stuttgart, 1875

²⁾ K. Groos. Spiele d. Thiere. Jena, 1896.

sił życiowych. Gdy pragnienia ich są zaspokojone, nie mają one żadnych innych pożądań, któreby nadmiar ten mogły zużyć, n. p. na prześladowanie nowej zdobyczy, lub zadośćuczynienie innym jakimkolwiek bądź nagłym potrzebom". W ten sposób, rozumuje dalej filozof angielski, nagromadza się niejako zapas sił życiowych, który wzmacnia się jeszcze przez to, że zwierzęta spełniają czynności bardzo różnorodne; gdy więc są one w ruchu, wówczas siły przeznaczone dla innych czynności, mogą się nagromadzić i „reintegrować". Gdy tym sposobem nadmiar sił zapasowych dosięga pewnej wysokości, zaczyna się dążenie do „wyładowania". Skoro zaś w chwili wyładowania niema potrzeby wykonania odpowiedniej, *rzeczywistej* czynności, naówczas odbywa się wprost tylko *naśladowanie* tej czynności — i to jest właśnie zabawa. Jakkolwiek w wielu bardzo wypadkach zapas niezużytej siły niewątpliwie daje pochop do zabawy, to jednak teorii Spencera można uczynić nader poważne zarzuty. Bezwarunkowo nie podobna jej przypisać tak ogólnego znaczenia, jakie jej nadaje ten uczony. Dziele najzupełniej pod tym względem zapatrywania prof. Groosa (Spiele d. Thiere str. 17). Można, powiada on, przytoczyć liczne przykłady, dowodzące, że teoria Spencera nie zawsze da się zastosować. Spójrzmy n. p. na zabawę młodych psów. Oto dwa psy gonią się wzajemnie po ogrodzie tak długo, dopóki ze zmęczenia nie mogą się ruszyć i szybko od-

dychając, leżą na ziemi, wyciągnąwszy język. Ale oto jeden z nich podnosi się nieco, rzuca spojrzenie na towarzysza i wnet ogarnia go znów z nie-pohamowaną gwałtownością wrodzony instykt do zabawy, wkrótce obadwa biegają znów z namiętnym pośpiechem, aż póki zupełny brak oddechu nie położy znów końca gonitwie. I powtarza się to bez przerwy, tak, że otrzymujemy wrażenie, iż psy za każdym razem czekają tylko trochę, póki znów *niewiele* sił nie nabiorą, a więc nie bawią się one w skutek nadmiaru sił fizycznych. Podobnie też dzieci, które czują się tak zmęczone spacerem, że prawie płaczą, znów zaczynają biegać strudzonemi nóżkami, gdy chodzi nagle o zabawę. O młodych zwierzętach i małych dzieciach, mówi Groos, można prawie powiedzieć, że wyjąwszy czas jedzenia, bawią się przez cały dzień, aż wreszcie pod wieczór, *zmęczone zabawą*, zapadają w sen. To samo da się powiedzieć o wielu bardzo zabawach u dorosłych. Uczony, który przez cały dzień z wysiłkiem pracował głową, tak, że ledwie może już jasno myśleć sformułować, zasiada wieczorem dla zabawienia się, do kart, (która to zabawa należy do kategorii walk pozornych), a przy grze operuje znów umysłem i często bardzo silnie głową pracuje (n. p. przy „skacie“). Czy mamy prawo mówić tu o zabawie wynikłej z nadmiaru sił i czy nie daleko słuszniej jest przypisywać ów pociąg do zabawy zupełnie innym czynnikiem, jak n. p. w danym razie, instynkto-

wemu dążeniu do współubiegania, współwalczenia z towarzyszami.

„Żołnierz, lub bankier — mówi Groos — wystawiony dzień w dzień w szarpiących go walkach na losy fortuny, zasiada wieczorem w domu do gry hazardowej i połowę nocy spędza znów w zabawie lub nadziei, poddając się jeszcze raz tej samej burzy affektów“. Czyż i w tym wypadku może być mowa o jakimś wyładowaniu nadmiaru sił?

Że teoria Spencera, objaśniająca wszystkie objawy z jednego tylko stanowiska, nie wystarcza, dowodzi także fakt, że próbowano objaśnić pochodzenie zabaw przez zasadę wręcz przeciwną idei Spencera. A mianowicie H. Steinthal i inni uważają zabawę za czynność, uwarunkowaną nie przez nadmiar sił żywych, lecz przez ich osłabienie i potrzebę „wypoczynku“ (Erholung), nabrania nowych sił do pracy. Teoria ta przy bliższem rozpatrzeniu nie wyłącza poglądu Spencera, lecz go tylko dopełnia. Albowiem — mówi Groos (l. c.) — jeśli uczony po całodziennej pracy umysłowej idzie na zabawę bilardową, to z jednej strony dla jego czynności umysłowej jest to istotny wypoczynek, ale z drugiej strony mięśnie, które odpoczęły podczas pracy przy biurku i mają niejako nie zużyty zapas energii, wyładowują tę energię podczas gry bilardowej.

Tak tedy ani jedna, ani druga teoria nie mogą objaśnić wszystkich objawów zabawy, nie

tlómaczą też w zadawalniający sposób jej pochodzenia ze stanowiska rodowego. Widzieliśmy, że jedynie wtedy geneza zabawy staje się dla nas jasną, gdy uważamy ją za czynność instynktową, która rozwinęła się drogą doboru naturalnego (a w części i płciowego), w związku z pewnymi wpływami fizyologicznymi, jak to wyżej staraliśmy się wykazać, rozpatrując ważniejsze kategorye zabaw u zwierząt i ludzi.

Estetyka w biologii.¹⁾

Powszechnie niemal upatrujemy pewien kontrast pomiędzy nauką i sztuką, dociekaniem i umiejętnymi a poezją, w najogólniejszym znaczeniu tego wyrazu. Stąd też często spotykamy się ze zdaniem, że badania ściśle naukowe, których dążeniem i celem jest poznawanie nagej prawdy, tłumaczenie zjawisk, poszukiwanie praw przyrody, nie tylko nie rozwijają uczuć estetycznych, ale przeciwnie hamują nawet ich rozwój, tamują poloty fantazyi i strącają zwykle z wyżyn, na jakie sztuki piękne podnoszą ducha ludzkiego. Pogląd ten ogarnia tylko niektóre gałęzie umiejętności. Historia powszechna, archeologia, dzieje literatury i inne pokrewne nauki wolne są od tego zarzutu podcinania skrzydeł geniuszowi poezyi; oskarżamy o to pospolicie nauki przyrodnicze. To też w wielu krajach starej Europy rządy, dbałe o rozwój pod-

1) „Biblioteka Warszawska“ 1897.

nioślejszych uczuć u młodzieży, usuwają z programów szkolnych nauki przyrodnicze, lub okrawiają je do minimum, na korzyść Homera, Virgiliusza albo Horacego.

A jednak wiemy wszyscy, że przyroda jest nieprzebranem źródłem piękna. Któż nie zachwyca się gwiazdzistym niebem, rozległą panoramą z wysokiego szczytu, widokiem łańcucha gór sinych, ku niebu strzelających, lub bujnej, kwiecistej łąki? Tego rodzaju czary przyrody, dostępne w części dla wszystkich, zrozumiałe w znacznej mierze dla ogółu nie wtajemniczonego w księgę przyrody, nie zapuszczające się w jej głębię, opiewane są przez poetów, a malarze usiłują je przelać na płótno i odtworzyć. Tu tedy poezya czerpie pełną dłońią i znajduje nieprzebrane bogactwo motywów, silnie oddziaływujących na uczucia ludzkie. Ale badacz przyrody nie zadawalnia się zwykłymi krajobrazami natury. On zstępuje do jej wnętrza. Poszukuje, doświadcza, analizuje i analizuje bez końca, dociekając najgłębszych i najbardziej dla oka ludzkiego ukrytych tajników, najelementarniejszych sprężyn bytu. Otóż tam, gdzie owa ścisła, umiejętna analiza rozpoczyna swą działalność, ma się kończyć panowanie poezyi, a ogół błędnie mniema, że ta analiza przeciwdziała właśnie jej rozwojowi. Błąd ten jest silnie zakorzeniony pośród myślącego ogółu. Wynika on przedewszystkiem z tego, że nie można wskazać granicy pomiędzy tem, co stanowi w przyrodzie motyw poetyczny, mogący od-

działać na uczucia, a tem, co jest niejako prozą, podlegającą już tylko badaniu umiejętnemu.

Weźmy pod uwagę, dla przykładu, jeden z bardzo poetycznych momentów życia przyrody: pogodny, piękny wieczór letni na łonie natury wiejskiej. Wszystkie prawie zmysły nasze są wtedy mile kołysane. Oko napawa się widokiem roziskrzonego gwiazdami sklepienia niebios i fantastycznymi sylwetkami ciemnych zarośli; balsamiczna woń jaśminów upaja nas, zlewając się ze słodkiem tchnieniem lip, niesionem ku nam przez chłodny powiew wiatru, który tak orzeźwia po skwarowym dniu letnim. Ucho nasze rozkoszuje się lekkim szumem liści, szemrzących tajemnicze pacierze wśród wiejskiej ciszy, dolatującym zdala koncertem ptasząt leśnych oraz owadów polnych, lub mieszanek sąsiednich stawów i bajur, które do tej symfonii dodają swoją melancholijną nutę.

Gdy kto nie zwraca uwagi na otaczającą naturę, nie wywiera ona nań na razie żadnego wrażenia, nie działa na uczucia; koniecznym tu jest odpowiednie skupienie i pewna umiejętność spostrzegania.

By odczuć urok letniego wieczoru, należy się wpatrzeć w szarą dal, wsłuchać w szmery natury, wciągnąć pełną piersią wonne tchnienie, poddać się pieszczocie miłych powiewów wiatru. Najwrażliwsza dusza tylko drogą spostrzegania może obcować z pięknem natury. Nawet najbardziej uczuciowy poeta, w piękny wieczór letni grający np. w karty, pozostanie głuchym na uro-

ki przyrody; w każdym razie nie wzbudzą one w nim żadnych głębszych uczuć i nie nastroją go poetycznie. Na tem polega, między innymi, uszlachetniająca i podniosła znaczenie poezji przyrody, że ona każe nam zapomnieć o osobistych sprawach, walkach i namiętnościach, a przenosi nas w świat inny, idealny. O turyście, podróżującym niby dla widoku natury, powiada znany estetyk niemiecki, prof. Ernest Hallier: „Kto wybiera się w lasy lub góry z kartami w kieszeni, kto nie zapomina nigdy o piwie lub winie i nie pozostawia w spokoju żadnej kelnerki, — przed takim turystą przyroda zamyka swą świątynię i spuszcza mu na oczy zasłonę, tak, że staje się on niewrażliwym na jej piękno“.

Tak tedy wpływ otaczającej natury na naszą wyobraźnię, działanie jej na uczucia estetyczne, wymaga koniecznie z naszej strony skupienia uwagi, wpatrzenia się, wsłuchania, a nawet wmyślenia w to, co nas otacza.

Tyczy się to zresztą nie tylko piękna przyrody. I dzieło sztuki zaczyna wywierać wpływ na nasze uczucia dopiero z chwilą, gdy się skupiamy, i z uwagą, a nawet natężeniem wpatrujemy w obraz lub rzeźbę, albo wsłuchujemy we wzniosłą symfonię. W obu razach wnikamy głęboko w ideę, którą artysta usiłował wyrazić. A jakież są czynności duchowe przy badaniu przyrodniczym? Naprzód spostrzeganie zmysłowe, coraz głębsze i skrupulatniejsze, a po poznaniu zjawiska, dążenie do

zrozumienia go, wmyślenie się w tajniki działań przyrodniczych, usiłowanie wszechstronnego i ogólnego ogarnięcia całości na podstawie poznanych szczegółów; — synteza po analizie. Słowem, artysta i badacz obserwuje, spostrzega, chwytą szczegóły, zestawia je i porównywa, by z nich wysnuć myśl ogólną, by wznieść się do pewnej idei. Postępowanie jest więc w obu wypadkach bardzo podobne. Lecz artysta, poeta, opiewający uroki przyrody, zadawalnia się zwykle spostrzeganiem zewnętrznem; pierwsze doznane wrażenia pobudzają struny jego uczuć i rozpuszczają wodze wyobraźni, która snuje już swą nić twórczą. Natomiast badacz obserwuje ściśle, wnika w najgłębsze i na pierwsze wejrzenie niedostępne tajniki przyrody i snuje myśl, oparłszy się na bogatym i gruntownym materiale faktów. Pomiedzy tem, co zwraca na się uwagę artysty, a tem, co przykuwa do siebie umysł badacza, nie można przeprowadzić ścisłej granicy, nie mamy więc prawa twierdzić, że istnieje przedział pomiedzy wpływem przyrody na same tylko uczucia, a działaniem jej na czynności rozumowe.

Że mogą być i są naturaliści, pozbawieni poezyi, niewrażliwi na piękno i wytworność przyrody, nie umiejący szczerze i głęboko odczuć estetycznych jej wpływów, to pewna. Ale to nie wina badań, lecz wrodzonego braku poczucia estetycznego i wykształcenia w tym kierunku. Można analizować i dociekać naukowo zjawisk przyrody,

a nie reagować na ich piękno. Lecz kto, mając duszę wrażliwą i rozwinięte poczucie estetyczne, obserwuje przyrodę jedynie tylko okiem artysty, i nie usiłuje głębiej wnikać w jej działania, zrozumieć jej tajemnice, ten traci ogrom najpodnioslejszych wrażeń.

Ale powróćmy do naszego przykładu i postarajmy się zanalizować pokrótce uczucia, doświadczane przez znawcę natury, rozkoszującego się cichym, pięknym wieczorem letnim. Im więcej tu wiedzy, im rozleglejszy krąg wiadomości przyrodniczych, tem obrazy natury rozbudzają w umyśle rozleglejszą gamę wyobrażeń, a przez czynność kojarzenia nastroczają fantazyi szerokie pole.

Tak tedy „złocisty krąg słońca zaszedł nad doliną... ciche odgłosy płyną z zielonych pól i łąk... promieni gra różana topnieje w sinej mgle“ (Asnyk). Uroczysty spokój zalega dokoła, przerywany cichymi, monotonnymi dźwiękami natury i zdala nas dochodzącą pieśnią ludzką. Artysta widzi w szarych sylwetkach zarośli co najwyżej urojone postaci fantastyczne, wyobraźnia jego nie sięga dalej. Znanca natury uprzytomnia sobie, że sploty roślin spowite są snem, że liście ułożyły się do tego snu w taki lub w inny sposób, że kwiaty zamknęły swe korony i że to wszystko stanowi cudowne przystosowanie do warunków, bo stulone blaszki liściowe lub zamknięte korony nie tracą tyle wody, co rozłożone, obszerniejszą mające powierzchnię. A nadto promieniowanie ciepła w chłodny przest-

wór zmroku odbywa się przez to znacznie wolniej, niż za dnia. Jakże potężny wpływ wywiera ten brak „złocistego kręgu“ na całą roślinność. W miliardach drobnych komórek liści ustała już dzienna praca, przyswajanie węgla z powietrza pod wpływem energii promieni słonecznych zostało już zawieszona. Ale w tych drobnych, a tak kunsztownych warsztatach życia odbywają się teraz czynności chemiczne, zdążające do wytworzenia złożonych, organicznych składników ciała roślinnego. A tak bezustannie, bez chwili wytchnienia, trwa cudowny proces życiowy, odwiecznym trybem, za dnia i w nocy, okresowo się zmieniający... Ta cisza i ten spokój uroczysty w naturze, tak pięknie harmonizujące z niemym spokojem gwiazdzistego firnamentu, usposabiają do rozmyślań znawcę przyrody, a im bardziej wsłuchuje się on w tę ciszę, przerywaną szmerami, tem żywsze sceny natury roztaczają się przed jego wyobraźnią.

Mieszkańcy wsi złożyli już do snu głowy, zroszone potem dziennego trudu, w okienkach strzech wiejskich pogasły mdłe światelka lub purpurowe brzaski łuczywa, a i większą część zwierząt dziennych ogarnął sen błogi. Jednakże nie wszystkie istoty żyjące zawiesiły swą czynność; bardzo liczne zostały dopiero zbudzone ze snu przez zmierzch wieczoru, lub mrok nocy. Dla nich dopiero teraz rozpoczynają się godziny usilnej pracy, gorączkowych zabiegów koło zdobycia pokarmu dla siebie i potomstwa. Wpatrując się okiem

naturalisty w cieniu nocy, roztaczające swe panowanie nad polami, łąkami i splotami gąszczy, dostrzegamy wszędzie życie, wrzące pośród tej pozornej martwoty; widzimy, jak tysiączne, drobne istoty, o cienkim, delikatnym pokryciu ciała, nie znoszącym promieni słońca, dopiero teraz, pod ochroną nocy, opuszczają ostrożnie dzienne swe kryjówki: tu nagie mięczaki wysuwają się cichuko z pośród liści, tam dżdżownice rozpoczynają swą pożyteczną dla rolnika działalność, wychodząc na powierzchnię gruntu, rosą zwilżonego. Tu owady zmierzchne, ukryte za dnia na szarych parkanach lub płowych pniach drzewnych, do których ich koloryt tak łudząco jest podobny, latają teraz cicho wśród cieniów nocy. A za tym drobnym światkiem różnorodnych jestestw uganiania się w powietrzu, niby tajemniczy duch zmroku, nietoperz, iście cudownie przystosowany do warunków swego życia we wszystkich kierunkach. Ten lot, tak niezwykle lekki i cichy, że odróżnia zdala najlżejsze szmery latających w powietrzu owadów i to czucie, tak nadzwyczajnie wyrobione, uwarunkowane misternymi splotami delikatnych nerwów skórnych, które pozwalają zwierzęciu omijać wszelkie przeszkody podczas lotu w krainie ciemności — czyż to wszystko nie jest godne zastanowienia?

Podobnie możnaby snuć prawie bez końca. Ciemna dal i ciche szmery nocne budzą w naszej wyobraźni to obrazy walki, toczącej się pomiędzy różnymi dziećmi zmroku, to sceny zalotów,

pełnych życia. Uprzytomnijmy sobie tylko n. p., co za silna gra miłosnych porywów towarzyszy trylom słowika, podziwianym przez jego połowicę; metalicznemu, a głuchemu gruchaniu żab, lub jednostajnej muzyce owadów, których syk rozlega się po zachodzie słońca z pól i łąk. Wsłuchując się w te dźwięki natury, przypominamy sobie, jak nieskończenie pomysłową jest przyroda w urządzeniu owej instrumentalnej lub wokalne muzyki, napęlniającej cichą noc letnią tysiącnymi szmery i odgłosy: tu niby delikatny smyczek pociera o rodzaj strun — u świerszczy i koników polnych, tam — przedziwnie urządzona krtać ptasząt śpiewających, opatrzona kunsztownym rezonatorem, owdzie — drgające ścianki napęlnionych powietrzem kieszonek.

Poeta, artysta każdy jest antropomorfistą; tłumaczy on sobie zjawiska żywej przyrody za pomocą ludzkich postaci. Toć obecnie jeszcze tak nas zachwyca poezya ludowa, dopatrująca się wszędzie rusalek, świtezianek, nimf wodnych i innych tajemniczych istot, widząca wszędzie żywe, fantastyczne kształty. Wyobraźnia starożytnego Greka, który upatrywał wszędzie istoty działające i widział w przyrodzie miliony dobrych i złych geniuszów, to niedościgniony dla nas ideał twórczości poetycznej. Ale i biolog, dobry znawca życia natury, jest jak ów artysta pierwotny: wszędzie dostrzega on miliony przedziwnych postaci, widzi ich działania, walki wzajemne, odkrywa ży-

cie bijące silnem tętnem tam, gdzie profan nie domyśla się nawet jego obecności. Poeta zespala w swej wyobraźni zapożyczone od przyrody motywa w nienaturalne, urojone, nie odpowiadające rzeczywistości kształty, przypina orle skrzydła ludzkim ciałom, ożywia martwe twory i przypisuje im pewne czyny i działania entropomorficzne, kojarząc w sposób sztuczny i chaotyczny. Dzięki zaś wyobraźni, właściwej naturalistcie, dany obraz przyrody, choć pozornie najmniej ponętny, nasuwa mu na myśl tysiączne sceny z jej życia, ale sceny rzeczywiste, zgodne z prawdą; ta nić snująca się pobudza jednocześnie myśl badacza do uogólnień, do szerszych poglądów na otaczającą przyrodę, a tak wiąże się nierozzerwalnie wyobraźnia z kojarzeniem rozumnem w duchową całość harmonijną.

Wybrałem wyżej, dla przykładu, obraz cichej nocy letniej, podczas której wszystko zdaje się niby zamarłem w naturze; pomimo to jednak, jak widzieliśmy, dla bujnej fantazyi badacza nie masz tu prawie hamulca. Jak znawca muzyki, zasłuchany we wzniosłą symfonię, słyszy i widzi jej dramatyczność, a estetyczna podnieta, wywołana przez harmonijne tony, budzi w nim cały szereg głębokich uczuć i myśli, które dopiero stanowią właściwą i istotną siestę duchową; tak też i biolog, zapatrzony lub zasłuchany w naturę, przebiega całą skalę podniosłych wrażeń, uczuć este-

tycznych i myśli głębokich, stanowiących prawdziwą ucztę dla duszy.

* * *

Najestetyczniejszych i najróżnorodniejszych wrażeń ze wszystkich krajobrazów natury dostarcza, mojem zdaniem, widok morza. „Kto utrzymuje, że spokojne morze wraz z nieskończeniem rozmaitem jego oświetleniem jest nudne, temu wogóle brak prawdziwego zmysłu dla piękna przyrody“, trafnie zauważył E. Hallier („Aesthetik in der Natur“ 1890, str. 211). Śliczny jest czterowiersz Lenaua:

„Sturm mit seinen Donnerschlägen
Kann mir nicht wie du
So das tiefste Herz bewegen,
Tiefe Meeresruh“,

a jeszcze piękniej przedstawił urok ciszy morskiej Goethe i Byron, lub tragedję rozhukanych żywiołów morskich — Mickiewicz.

Dlaczego owa spokojna, monotennie dźwięcząca toń morska wywiera tak silne wrażenie na duszę ludzką, dlaczego „głębiej porusza serce“ poety, niż „burza z hukami piorunów?“

Każdy, kto po raz pierwszy w życiu widzi morze, a wyobrażał sobie przedtem, że spostrzeże nieskończoną przestrzeń wodną, dziwi się niepomiernie, iż horyzont oceanu zdaje się być tak mało

od nas odległym. Ocean przedstawia się niby szeroki pas wody, nagle jakby ucięty na widnokręgu. Otóż to silne i imponujące wrażenie, jakie widok morza wywiera na duszę poetycznie usposobioną, wynika przedewszystkiem z naszego przeświadczenia, iż spoglądamy na olbrzymi i potężny żywioł natury, niby życiem natchniony; że przekonani jesteśmy o jego ogromie i przerażających głębiach. To przeświadczenie wobec lustrzanej, lśniącej, pięknej samej w sobie powierzchni morza, wobec niezwykle estetycznego jej kolorytu, co chwila niemal się zmieniającego i wobec odgłosów fal morskich, niby szmerów, wydobywających się z piersi uśpionego olbrzyma, — wszystko to, razem wzięte, sprawia owo silne wrażenie na duszę artysty. Jak przed pięknym, wymalowanym na płótnie obrazem wielkiego bohatera ludzkości, stać może długo i bez znudzenia ten, co zna dzieje i czyta je w licach bohatera; tak i obrazem natury zachwycać się może w niemem milczeniu tylko ten, co go rozumie i myślą odczuwa każdy szczegół. Jeśli zaś tak jest w samej rzeczy, to o ile głębszych i różnorodniejszych wrażeń doznaje estetyk-biolog spoglądający na morze, aniżeli artysta. któremu brak ogromu wiadomości biologicznych.

Kiedy przed kilkunastu laty bawiłem w Bretanii, miałem zwyczaj w dzień wolne od pracy przesiadywać całemi godzinami nad brzegiem oceanu i wpatrywać się w ten dziwnie ponętny krajobraz.

Myśl moja bujała wówczas szeroko, a wyobraźnia znajdowała dla siebie obfite żniwo, działając silnie na uczucia.

Bo pomyślmy tylko, co to za suta uczta dla ducha, gdy jednym polotem myśli ogarnia miliardy istot różnorodnych, zamieszkujących ocean. Tu pelagiczna fauna, złożona z jestestw jak szkło przejrzystych i tak cudownie harmonizujących z przeźroczem wody, tam — życie w głębiach, strasznych otchłaniach, dokąd promień słońca za ledwie przedrzeć się jest zdolne i gdzie wieczna prawie zalega ciemność. Ileż to różnorodnych postaci przesuwa się nam w wyobraźni: tu meduzy, korale, cewioplawy o tęczy barwach i cudnych kształtach, tam dziwne ustroje jeżowców, rozgwiazd i liliowców, tych nielicznych zabytków dawnej fauny, które w otchłaniach morskich tworzą gęstwiny nieprzebyte, porośnięte tysiącami postaciami gąbek żółtych, pomarańczowych i purpurowych, a wśród tych gąszczy — tysięczne okazy skorupiaków i ryb o dziwacznych kształtach ciała. Ciemności, panujące na dnie wielkich głębin, rozpraszają w części światelka żywe — organa fosforyzujące, najrozmaiciej urządzone, częstokroć jak gdyby małe latarki zawieszane na świecących nitkach u ciała ryb, te otchłanie zamieszkujących. Ileż to myśli budzi ten świat organiczny, tak bogaty i różnorodny w swych przejawach? A jakie nadzwyczajne bogactwo barw i postaci znajdujemy u roślin, ścielących się gęstym kobiercem na dnie

morza; jakież kolory pyszne i kształty wzorzyste! A jak cudowne są koleje życia, rozwoju i przeobrażeń tych wszystkich tworów morskich, walki staczane między nimi, zabiegi o zapewnienie życia sobie i potomstwu! Myśli te, wiążące się nierozzerwalnie jedna z drugą, prowadzą do głębszych rozważań nad życiem całej przyrody organicznej i nad dziejowym rozwojem ustrojów, odwiecznie bytujących na ziemi naszej!

Myślący, a fantazyą obdarzony naturalista, unosi się na jej skrzydłach w tę dziedzinę, gdy podziwia obraz roztaczającego się przed nim oceanu. Czyż można porównać jego wrażenia, odniesione z tego widoku, do wrażeń człowieka, któremu skromny krąg wiedzy nie pozwala wzlecieć do tych krain myśli?

„Przyroda — mówi Al. Humboldt — jest dla myślącego badacza jednością w mnogości, zespoleniem różnorodności w formie i kombinacji; pojmowaniem przedmiotów i sił jej, jako całości żyjącej. Najważniejszy wynik zmysłowego spostrzeżenia jest przeto następujący: w różnorodności zauważyć jedność, objąć wszystko, co odkrycia nauki dotychczas nam dały; badając szczegóły, rozgraniczyć je, a jednak nie poddać się ich masie, pojąć ducha przyrody, ukrytego pod osłoną zjawisk“. Tak postępując, doznajemy przy badaniu przyrodniczem najpodnioslejszych wrażeń, używamy duchowo, kosztujemy prawdziwej rozkoszy. Doznajemy wtedy tego, co niemieccy filozofowie

nazywają „Naturgenuss“ (użycie natury, t. j. odczucie jej powabów). Stopień zaś owego użycia powabów natury nie zależy od potęgi chwilowego wrażenia, *lecz od określonego kręgu idei i uczuć, które przez te wrażenie zostają wywołane*. Te myśli i te uczucia dostępne są dla nas tylko wtedy, gdy gruntownie znamy nauki przyrodnicze, gdy dobrze zdajemy sobie sprawę z otaczających nas zjawisk, bo nie dosyć jest patrzeć na obrazy natury, lecz należy je pojmować.

Za naszych czasów bardzo jest rozpowszechniony, między wieloma innymi, sport „turystowski“. Przedsiębiorzemy wycieczki, nieraz bardzo uciążliwe, by podziwiać przyrodę. Ale jak nadzwyczajnie mały odsetek ludzi korzysta duchowo z tych wycieczek. Nieraz widywałem ludzi, co w uroczych naszych Tatrach podejmowali dalekie spacer, lecz ani w drodze, spędzonej na bezmyślnym flircie, ani też na popasie, poświęconym jedzeniu i picciu, nie uważali za stosowne oddać się myślom, jakie te czarujące okolice są zdolne wzbudzić w znawcy i miłośniku przyrody. Przeciężny „turysta“ traci nieskończoną ilość estetycznych i podniosłych wrażeń podczas wędrowki, wrażeń, które otrzymuje ten, który zastanawia się w drodze nad każdym szczegółem: roślinnością, ścielącą się u stóp naszych, życiem, które wre pod każdym niemal kamieniem, kolorytem skał i urwisk, pokrytych setkami gatunków mchów i porostów siłami geologicznymi, którym owe przedziwne skał

wrotków, bujają tu niby w oceanie bezdennym; a kto badał sam te drobne jestestwa, ten wie, jak prześliczne i powabne są ich kształty, misterne rzeski szybko drgające, ich ruchy rozliczne i wszystkie objawy życia! A drobne pierścienie (Annelides) o przejrzystych często ciałach i jaskrawych kolorach, opatrzone regularnemi szczecinkami, lub owe skorupiaki drobne z grupy dafnidów, co jak zegar, szkłem okryty, pozwalają nam dojrzeć po przez przeźroczystą swą skórę całą machinę życiową: ruch serca, prądy krwi, słowem wszystko, z czego składa się wnętrze ustroju. A ileż tu radości, walk, kłopotów w tym małym, zamkniętym w sobie zakątku wodnym. Wpatrując się w toń tej wody, dostrzegamy w naszej wyobraźni te wszystkie sceny z życia przyrody, a wnet kojarzą się one w umyśle naszym, naprowadzają nas na idee ogólniejsze i tak oto ów mało pozornie interesujący przedmiot gotuje nam ucztę duchową, o której nawet nie śni przechodzień, z pogardą spoglądający na nędzną kałużę polną!

Człowiekowi, który sam nigdy nie badał, wyda się, być może, przesadnem, gdy powiem, że przy najściślejszych laboratoryjnych pracach, biolog napotyka tysiączne motywa, zdolne zachwycić najbardziej artystyczną duszę nie w mniejszym stopniu, jak krajobrazy natury, wychwalane przez poetów, pochwytywane przez malarzy i przenoszone na płótno. Dla mnie widok pewnych pleśni,

których precudne, wzorzyste kształty (pod mikroskopem) i barwy pozostają w zgodzie z najsurowszemi wymaganiami estetyki, jest równie piękny, jak widok gąszczy leśnych. Nadzwyczajnie powabny jest widok drobnych ustrojów, badanych pod mikroskopem, np. pelzaka, przelewającego przejrzyste swe ciało, wirczyka (*Vorticella*) osadzonego jako kształtny dzwonek na wiotkiej nóżce o pięknych skrętach spiralnych, skielecików promieniowców (*Radiolaria*) utkanych jak najidealniejsza koronka, lub obrazu ciekawych zmian, zachodzących w dzielącej się komórce organicznej! Im szczegółowiej badamy wszystkie te zjawiska, im bardziej drobiazgowo je rozpatrujemy i pełniejszy otrzymujemy obraz ich budowy i życia, tem w wyższym stopniu reagujemy na nie pod względem wrażeń estetycznych.

Nie będę się więcej rozwodził nad innymi podobnymi przykładami. Myśl moja zasadnicza polega na tem, że jeżeli przyroda poznawana, że tak powiem, z gruba i powierzchownie przez człowieka z rozwiniętym zmysłem artystycznym, działa na jego uczucia i jest niewyczerpanem źródłem dla poezyi, jeżeli pewne jej motywa (widoki gór, mórz, lasów, łąk kwiecistych, wschodzącego słońca, brzasku zachodu), które w codziennem życiu i bez uprzedniego przygotowania podziwiamy, wzbudzają w nas tak wiele uczuć podniosłych — to bez porównania w wyższym stopniu zdolne są do tego te jej motywa, które dokładnie poprzednio pozna-

liśmy, które, po naukowej analizie, dobrze pojmujemy w szczegółach.

Nie ulega, zdaje mi się, wątpliwości, że na tę stronę wpływu przyrody za mało zwraca się uwagi, zwłaszcza niedostatecznie wyzyskują ją pedagodowie, którzy za pomocą kształtów natury mogliby w wyższym stopniu rozwinąć estetyczny zmysł młodzieży, niż za pośrednictwem poezji greckich pisarzy, tak często rozbudzającej w młodych umysłach szkodliwe i przedwczesne instynkta.

Dotąd bywa po największej części tak, że ucząca się młodzież dowiaduje się o pięknie przyrody swojskiej ze słów poetów, a naturę samą poznaje tylko z suchych opisów książkowych, lub, w szczęśliwszych wypadkach z okazji naturalnych objaśnianych przez nauczycieli. Stąd powstaje u nas od dzieciństwa przekonanie, że w przyrodzie jest pięknem, godnem zachwytu i działającym na uczucia to, co wychwalają pieśniarze i artyści; że natomiast te dzieła przyrody, któremi zajmują się nauki, to rzeczy prozaiczne, suche i nudne. Ale gdy nauczyciel, dbały o równomierny rozwój uczuć i myśli ucznia, będzie od pierwszej chwili kształcił na przedmiotach natury obok myśli także jego zmysł estetyczny i gdy będzie zwracał jego uwagę na głęboką poezję, tkwiącą w każdej niemal dziedzinie zjawisk i kształtów przyrody, rozpatrywanych w ich naturalnym i przyczynowym związku wzajemnym,

wówczas zmieniają się także błędne poglądy, tak bardzo rozpowszechnione w tym względzie.

* * *

Nie raz słyszałem zdanie, że można nie znać gruntownie nauk przyrodniczych, a mimo to odczuwać w *całej pełni* piękno przyrody.

Zdanie to uważam za błędne. Trzeba rozumieć naturę, pojmować jej działania i kształty, umieć czytać w jej księdze, by móc się nią prawdziwie zachwycić i należycie odczuć całą pełnię jej dziwnych uroków.

Podobnie jak stojąc przed wspaniałym obrazem historycznym, wykonanym przez wielkiego mistrza, nie odczujemy należycie piękna tego płótna i nie doznamy prawdziwej *rozkoszy duchowej*, jeżeli nie będziemy rozumieli jego treści, ani wiedzieli, kim jest każda postać, wyobrażona przez artystę i jaki zachodzi stosunek pomiędzy bohaterami przezeń przedstawionymi, tak też w znacznej mierze głuchą i zamkniętą pozostanie cudowna księga przyrody dla tego, co jej nie rozumie, jakkolwiek spogląda na nią i słucha jej dźwięków.

Sztuki piękne nie tylko działają na nasze estetyczne wyobrażenia, ale, co ważniejsze, rozbudzają w nas pierwiastki etyczne i na tem zasadza się największe ich znaczenie kulturalne. Otóż czy uroki przyrody, działając na nasze wyobraże-

nia estetyczne, czynią również zadosyć drugiego rodzaju wymaganiu, czy podnoszą one ducha w dziedzinie etyki? Naszem zdaniem, czynią to one co najmniej w takim stopniu, jak sztuki piękne, a może jeszcze w znacznie wyższym, jeżeli tylko dążymy do gruntownego ich poznania.

Etyczny wpływ przyrody na nasze uczucia polega na tem, że odrywa nas od małych spraw codziennych, przenosi w świat pojęć i myśli, nie mających nic wspólnego z walką o chleb powszedni. Nadto natura skłania nas do gorącego umiłowania życia, a jednocześnie wykazuje nicość potocznych zabiegów i dążeń. Ta mała doza szlachetnego, z wyższych, przyrodniczych, filozoficznych, względów płynącego sceptycyzmu jest obok szczerzej miłości dla przyrody, a tem samym gorącego przywiązania do życia, jedną z najdonioślejszych dźwigni etycznych!

Naszem zdaniem, wszystko niemal, co wykracza przeciw zasadom etyki, pochodzi z braku jednego lub drugiego. Niedostateczne umiłowanie natury i jej praw odwiecznych staje się niejednokrotnie powodem apatii życiowej, bezczynności i pesymizmu, które tak często dają się widzieć u ludzi, pochłoniętych wirem drobnych spraw codziennego życia.

Ale z drugiej znów strony zbyt silne przywiązanie do spraw tych, branie zbyt seryo wszystkiego, co dzieje się dokoła nas, prowadzi do małostkowości, staje się przyczyną drażliwości, wy-

górowanej ambicyi, a to jest źródłem zła wielkiego. Ież to razy dla blahej próżności, dla zadośćuczynienia pewnym zachciankom, ludzie popełniają czyny karygodne, niezgodne z wymaganiami etyki. Tymczasem głębokie wczytanie się w biblię natury, w jej wielkie prawa, cudowne dzieła, podnosi nas i uszlachetnia, bo właśnie wykazuje marność owych osobistych ambicyi wobec odwiecznych praw przyrody, podporządkowuje sprawy nasze interesom ogółu, jako jednostki biologicznie wyższej i wreszcie — nakazuje krytycznie oceniać ideały ludzkości ze stanowiska niezłomnych praw natury i rozwoju biologicznego, którym ludzkość podlega.





101181
/7