

WYDAWNICTWO POPULARNE

A. Zaborowski

ŚWIĄTY ZAGINIONE

Z 3-g^o WYDANIA FRANCUSKIEGO

przełożył i uzupełnił

J. K. POTOCKI

Z 24 figurami w tekście

WARSZAWA

NAKLAD GEBETHNERA I WOLFFA
KRAKÓW — G. GEBETHNER I SPÓŁKA

1899

PAŃSTWOWE
MUZEUM ZOOLOGICZNE

BIBLIOTEKA

Inw. Nr. K.2183.

ŚWIATY ZAGINIONE

K. 2183

Książnica
Warszawa
Nowy Świat 59.
<http://ren.org.pl>

vol 1.20

Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Nowy-Świat 34.

<http://rcin.org.pl>

WYDAWNICTWO POPULARNE

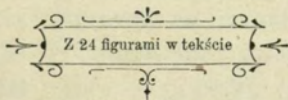
A. Zaborowski

ŚWIATY ZAGINIONE

Z 3-g^o WYDANIA FRANCUSKIEGO

przełożył i uzupełnił

J. K. P O T O C K I



WARSZAWA
NAKLAD GEBETHNERA I WOLFFA
KRAKÓW — G. GEBETHNER I SPÓŁKA

1899

(5427)

PAŃSTWOWE
MUZEUM ZOOLOGICZNE

BIBLIOTEKA

Inw. Nr. K.2183.

Дозволено Цензурою.

Варшава, 14 Августа 1898 года.

Biblioteka Muzeum i Inst. Zoologii PAN

K. 2183



6000000000043

OD TŁÓMACZA.

Wywiązując się z zadania, powierzonego mi przez wydawców, pozwoliłem sobie porobić następujące zmiany w książeczce p. Zaborowskiego: Ponieważ VIII i IX rozdziały oryginału, bądź rysują tło obrazu, jakie roztacza autor w innych częściach dziełka, bądź też mówią o początkach życia na ziemi, którego dalsze dzieje podane są również w tych częściach wcześniejszych, więc przenieśliem oba te ostatnie rozdziały prawie na początek książki, mieszcząc je tuż zaraz po rozdziale pierwszym, zawierającym głównie historję paleontologii i wiadomości ogólne z jej zakresu. Powtóre, pozostawiając bez zmiany „Tablicę Ssaków Trzeciorzędowych“ autora, nad nią i pod nią umieściłem dodatkowo tablice epok wcześniejszych i późniejszej (czwartorzędowej). W ten sposób tablica autora włączona została do

większej całości, mogącej służyć za nić przednią paleontologicznych dziejów skorupy ziemskiej—już nie epoki trzeciorzędowej tylko, ale od czasów najdawniejszych aż do najnowszych. O jednych bowiem i o drugich wspomina autor. Mniej przygotowany czytelnik polski radzić się może tej tablicy naszej, ilekroć nie będzie mógł zdać sobie sprawy z tego, czy autor, w opowiadaniu swem, przechodzi od niższych tworów ku wyższym, od warstw wcześniejszych ku późniejszym, czy też naodwrot. W naszej tablicy warstwy najgłębsze — najdawniejsze umieszczone są najniżej, najnowsze zaś, najbardziej powierzchniowe — najwyżej.

Czytelnik ułatwi też sobie pracę, mając stale w myśli przewodnią dążność dziełka. Szeregu tworów zwierzęcych i roślinnych nie usiłuje ono bynajmniej przedstawić w postaci jednorzędowego łańcucha, albo drabinki, ale raczej w formie drzewa, w którem, jak to łatwo przewidzieć, szczytowe gałęzki konarów niższych, mogą nieraz przewyższać dolne albo środkowe gałęzie wyższych konarów. Wśród gmatwaniny, przytaczanych przez autora znamion wyższości i niższości przedstawiciele różnych gromad zwierzęcych i roślinnych, właśnie znajomość tej prawdy i pamiętanie o niej może być duchową nicią przewodnią. Bądź-

co-bądź jednak, czytelnik wymagać od siebie musi podstawowych przynajmniej wiadomości z zakresu botaniki i zoologii, jeśli chce zdążyć za wykładem autora nie bez pożytku.

J. K. P.

PRZEDMOWA.

„La nature est un temple très
saint.“ (Przyroda jest przybytkiem
bardzo świętym.)

Montaigne.

W tym szeregu luźnych rozdziałów autor nie co innego miał na widoku, jak chwilowo zwrócić uwagę na niektóre z zagadnień i obrazów wspaniałości ponętnej. Obrazy te i zagadnienia stawia nam przed oczy życie epok minionych a mówią one o początkach i sposobie tworzenia się świata dzisiejszego.

Źle zrozumiałby naukę ten, ktoby pożytek jej chciał mierzyć zyskiem namacalnym, ktoby od wszystkich dzieł jej poświęconych żądał metodyczności i oschłości księgi rachunkowej, ktoby żądał wiadomości czysto praktycznych. Jeśli nauka dąży do dania człowiekowi władzy nad jego siedzibą-ziemią, to może ona również i chce odpowiadać potrzebom czysto duchowym człowieka: usiłując w jego umyśle zastąpić metafizyczne i inne błahostki, które aż dotąd pra-

wie wyłącznie służyły za pokarm dla jego upodobań filozoficznych. Wszystkie owe wzniosłe uciechy, znajduwane po wszystkie czasy przez umysły wybitne w bezinteresownem uprawianiu literatury, znajdziemy dziś również w uprawie nauk: uciechy te bowiem, z kądkolwiek je weźmiemy, są dziś przyrody jednakiej. Wolno każdemu szukać ich podług upodobania, bez jakiegobądź patentu czy stempla urzędowego. Powinnością pisarza, jak my ją rozumiemy, jest uprzystępnienie tych uciech.

Co do ludzi, którzy zadaniu takiemu się oddają, a którzy mieli i mieć będą zawsze przynajmniej prawo podnoszenia szlachetności takich upodobań, to ludzie owi winni posiadać pewien zasób wiadomości ścisłych i prawie technicznych. Prawda, że pisarz napotyka taką oto trudność: wszelkie zagadnienia naukowe, nawet najogólniejsze i najlepiej mogące wpłynąć na podniesienie naszych uczuć wielkością rozważanych przedmiotów, muszą być wykładane wśród szczegółów ścisłych, zbyt często suchych, jeśli mają celu swego osiągnąć. Ale za dni naszych niepodobna byłoby mieć o czemkolwiek pojęcia zdrowego, nie posiadając pewnego zasobu wiadomości encyklopedycznych. Pod tym względem panuje od dawna taka zgodność poglądów, zarówno

wśród myślicieli zawodowych, jak i wszystkich ludzi rozsądnych, że słusznie można się dziwić, widząc, jak rządy naszych społeczeństw, w trzech czwartych wypadków, złożone są w rękach ludzi, którzy dla braku owych ogólnych wiadomości naukowych, mogliby się zaliczyć do nieuków największych.

Na szczęście program nauczania początkowego o tyle się rozszerza z dniem każdym, że tych, którzy je posiadają całkowicie, postawi z czasem wyżej od trzech czwartych młodzieży, wypuszczonej co roku przez nasze ¹⁾ licea, a tak bezbronnej, że nie mogłaby się utrzymać przy życiu bez jakiejś odrobiny przywilejów, przywiązanej do jej tytułu bakałarzy. Otóż nauczanie początkowe zapewni wkrótce wszystkim posiadanie większości owych szczegółów suchych, które tworzą część przygotowawczą wszelkiej nauki. Wszystkie umysły będą wtedy dostępne uciechom duchowym, jakie daje badanie *zasad istnienia rzeczy*. Wówczas przed oczami naszymi, zaślepienymi, jak dziś, albo nierozumnymi nie będzie się roztaczał obraz przyrody niemej. Niepotrzebując już powracać ciągle do wiadomości, stanowiących podstawę i monetę obiegową wiedzy, każdy,

¹⁾ Francuskie (*przyp. tłóm.*).

ktokolwiek poruszy zagadnienia, stawiane nam jeszcze przez wszechświat, znajdzie słuchaczy uważnych; jakoż, prawie bez wysiłku rozbudzi on w sercu wszystkich owo wzruszenie szczere a zdrowe, wywiązujące się z podziwiania zjawisk istotnie wielkich, rozbudzi radość odkrywania owych tak prostych a tak cudownych czynników przyrody. Nie mówimy tutaj, że wówczas nauka zastąpi w końcu z pożytkiem płonne wierzenia, któremi w sposób tak jałowy karmi się zbyt wiele umysłów. Czujemy już bowiem, że gdy się przestaje ktoś uczyć po wyjściu ze szkoły, nawet najwyższej, umysłowość jego zniża się, energia moralna słabnie i rychło ujrzy się on duchowo uszczuplonym.

Tak niedawno jeszcze wszyscyśmy znajdowali rozrywkę w zbieraniu różnych kamyków formy określonej, różnych szczątków kopalnych. Pocóż to robiono? Nie odpowiadaliśmy na to ściśle; działo się tak jednak w istocie rzeczy jedynie z ciekawości wobec dziwnych wybryków przyrody.

Jakże inne zajęcie budzą w nas te same przedmioty dzisiaj! Ileż obrazów wywołuje najmniejszy z pomiędzy nich! Oto np. *amonit*, którego postać jest tak pospolita, zaś szczątki tak upowszechnione. Znamy już kilkaset jego gatunków. Otóż wraz z temi kamieniami cały

świat wynurza się z mroków nieprzenikniętych, wynurza się, roztacza się powoli przed naszym wzrokiem uważnym i ożywa w ponurej nieruchomej przeszłości, znikłej nazawsze. Kamienie te bowiem są niejako znamieniem owej epoki olbrzymiej, w ciągu której wapienie pokładów uralskich i kredowych zwolna osiadał w głębiach mórz; te zaś pokrywały większą część naszych lądów. Kiedy zbadamy budowę wewnętrzną owych kamieni, zawile i zmienne desenie ich powierzchni, gdy wyrwiemy je z brył kredy, zdobne mieniącemi się barwami, których blasku żaden promień słońca nie rozpałał jeszcze od czasu ich pogrzebania, ujrzemy wyraźnie, jak przesuwają się wśród toni wodnej ich świetne kształty, już jednolite i obarczone małemi delikatnemi jak koronka ozdobami, już najeżone kolcami symetrycznemi, a zawsze w skorupach tych swoich urągających tysiącom potwornych bestyj, ożywiającej i upiększającej przyrodę już wtedy, kiedy jeszcze żadna istota rozumna podziwiać ich nie mogła.

Przy pomocy ułamków najmniejszych odbudowujemy dziś całe ustroje, zaś powoli dookoła nich, jak na skinienie czarodziejskie, odtwarzają się drobne fakty, każące myśleć o wielu innych, zjawia się ich środowisko i warunki

istnienia. I oto mamy już cały obraz żywy, pełen kształtów życia, jakich żadne oko ludzkie nigdy nie widziało i żadne nie zobaczy nigdy.

Czyż nie jest to cudowne? Fakty takie, świadcząc jak tyle innych o potędze rozumu ludzkiego, odsłaniają przed nami zarazem olbrzymią dawność życia, a nadto zadziwiająco względną niestałość jego postaci. Te bowiem szczątki kopalne pozwalają nam odtworzyć nie jeden tylko odosobniony krajobraz. Łączą się one ze sobą nieznacznymi przejściami, zaś paleontologia mogłaby przed oczami naszymi istną przesunąć panoramę.

Do uprzystępnienia należytego pojęcia owego strasznie długiego łańcucha wspaniałych obrazów, do tego, aby w uszach naszych rozległy się znowu żywe odgłosy bezlitośnych walk wszystkich tych potworów, o których istnieniu świadczą dziś jedynie jakieś bezwładne szczątki, do tego, aby to wszystko unaocznic i uzmysłowić, potrzeba byłoby niewątpliwie talentu największych naszych pisarzy. Przydałaby się tu właśnie majestatyczna pełnia słowa takiego np. Buffona.

Lecz jeśliśmy nie mogli marzyć o daniu tutaj całkowitego obrazu wszystkich faz rozwoju życia naszego globu, to przynajmniej, mamy

nadzieję, że z przeglądów naszych można będzie osiągnąć dość wyraźne poczucie wszystkich owych kolei zmiennych, jakie przebywały istoty żyjące; w przeglądach tych kilkakrotnie czerpał autor natchnienie z wykładów muzealnych A. Gaudrego. Przy niejakej uwadze można będzie tu śledzić główne zmiany, jakim podlegały warunki ich istnienia, główne przeobrażenia, do których musiały się one naginać. Początki ich są tak skromne, jak tylko wystawić sobie można, pierwsze ich etapy mroczne, w niezmierzonej zaś przyszłości, jaka się przed nimi otwiera, wolno przewidywać nieuchronne zmiany, które doprowadzą je do pierwiastkowej ich form prostoty.

Umysł zatrzymuje się jeszcze niekiedy w niepewności w obec tej niezmierzonej długości czasów minionych i w obec tych przewidywań przejmujących. Czyliż my nie jesteśmy ogniwnem tego długiego łańcucha życia? Czyż nie czujemy, jak nas unosi ten wir pędzący drogą swoją bez przerwy? Nadejdzie czas, gdy żadna ręka istoty rozumnej nie zbierze nawet szczątków kości naszych, aby odbudować nasze kształty, które podówczas znikną już z powierzchni ziemi, aby odtworzyć je jak to my czynimy tutaj względem postaci wygasłych. My również skończymy okres bytowa-

nia, a pod promieniami zbladłego słońca ziemia przebiegać będzie po drodze swojej, nie unosząc już świadomości żywej. Ale tu i owdzie w przyszłości znajdujemy niezbite dowody, że tak będzie istotnie. Szczęściem dowody te nie mogą nas przerażać. Z wyżyn, na jakich stawia nas odsłaniająca jej nauka w skupieniu ducha i ze wzruszeniem przyglądamy się olbrzymiej bezgranicznej widowni tej przyrody, tak łaskawej w surowości praw swoich. Nigdy nie będziemy mieli nadto sił i zdolności, aby wszystko obejrzeć, podziwiać, wszystkiego się nauczyć. Jeżeli zaś następnie uderzy nas marność wielu rzeczy, poruszających nas dzisiaj, to uczujemy tem żywiej potrzebę utrzymywania jaknajwyżej dla wszystkich wielkiego światła wiedzy, potrzebę gorętszego przywiązania się do prawdy i sprawiedliwości.

Zaborowski.

ROZDZIAŁ I.

1) Z dziejów paleontologii. Mniemania starożytnych o wykopaliskach. 2) Mniemania nowożytnych. Ste-non. Werner. Teorya przewrotów. 3) Teorya zmian powolnych. 4) Łańcuch postaci kopalnych. Ogniwa przejściowe, dostarczane przez nie dla naszych rodzin, rodzajów i gatunków dzisiejszych. O przyrodzie paleontologicznych dowodów przemiany gatunków. *Archaeopteryx*.

I. Po astronomii, paleontologia, w związku i zespoleniu z historią ziemi, jest bez zaprzeczenia nauką, budzącą największe zajęcie. Roztacza ona przed oczami naszemi dziwne, cudowne albo wspaniałe obrazy przyrody żywej z różnych epok istnienia naszego globu. Pierwsza z tych nauk, dostępna w spostrzeganiu pospolitemu w objawach swych istotnych, których rozległość i prawidłowość narzucają się uwadze, mogła była stać się przedmiotem wiadomości dokładnych przewidywań i zastosowań praktycznych — już od czasów staroży-

tnych, o wiele wyprzedzających historię. Natomiast druga, zbyt zawiła pod względem metod swoich, zbyt tajemnicza, co do przedmiotu, zbyt zależna od przesądów i z góry powziętych wyobrażeń o świecie i człowieku, aż do dni naszych miała być niepewny.

Od dawna kładziono już nacisk na to, że niektórzy ze starożytnych, mając umysł wolny jeszcze od wszelkich wierzeń dogmatycznych, utworzyli sobie byli właściwe pojęcie o przyrodzie szczątków kopalnych ¹⁾. Przeszło pięćset lat przed naszą erą Ksenofanes z Kolofonu, mówiąc o szczątkach ryb, odkrytych w rozkopach w pobliżu Syrakuz, oraz o odcisku ryby pozostawionym na jednej ze skał paroskich, powiada, że powierzchnia ziemi znajdować się musiała niegdyś pod przykryciem wód morskich. Mniej więcej w pół wieku później Herodot wyrażał ten sam pogląd z powodu muszli zebranych na wzgórzach Egiptu i w pustyni Libijskiej. Czas nie przerywa nigdy swego dzieła—mówi

¹⁾ Patrz „Człowiek Przedhistoryczny“ tegoż autora. Paleontologiczne szczątki kopalne nazywamy częściej skamieniałościami, zachowując nazwę wykopalisk dla szczątków kultury ludzkiej, których badaniem trudni się archeologia. Nie wszystkie jednak znajdowane przez paleontologów szczątki zwierząt zdołały już skamienieć. (Przyp. tłóm.)

Arystoteles. Jakoż ani Tanais, ani Nil nie płynęły zawsze tam, gdzie je widzimy. Źródła ich dzisiejsze były niegdyś ziemią suchą i pustą; wszystkie kwiaty rodzą się, aby zniknąć później, zaś nawet samo morze, zmieniając łożysko swoje, porzuca ziemie jedne i zalewa inne.“ Lecz Arystoteles, jak wielu starożytnych, przypuszcza, że zwierzęta mogą się rodzić z mułu rzecznego, zaś z wiary tej wypływało całkiem proste tłómaczenie obecności owych szczątków ustrojowych we wszystkich skalach.

Tłómaczenie to cieszyło się wielkim mirem w wiekach średnich, w ciągu których nie zajmowano się zresztą i skądinąd wykopaliskami. P. Marsh, paleontolog amerykański, któremu zawdzięczamy wiele odkryć doniosłych, w pewnym, niedokładnym zresztą przeglądzie historycznym, robi uwagę, że nie zbaczało ono znacznie od opowieści biblijnej o sposobie stworzenia człowieka z gliny ziemskiej. Ztąd to, podług niego, powód rozgłosu owego tłómaczenia rzeczy.

Pierwszy mineralog, ukazujący się po odrodzeniu, Grzegorz Agrykola, mówi w swem wielkiem dziele: „Dre metallica“, że formy kopalne powstałe z „materyi tłustej“, sfermentowanej przez ciepło (1546). Mercati (1574)

w sprawie wytwarzania się form nowych chciał widzieć szczególnie wpływ ciał niebieskich.

Ale Vanini, który życiem przyplacił swoją znajomość właściwej doniosłości rzeczy i który wiedział, że wszelka próba tlómaczenia naturalnego bodaj najniedorzeczniejsza, nie zgadzała się z zasadami prawowierności rzetelnej ¹⁾, mówił jeszcze na początku XVII wieku

¹⁾ Skazany w Paryżu za swoje „Dyalogi“, jak również za inne dzieło „Amfiteatr“, zdołał on umknąć i schronił się w Tuluzie pod nazwiskiem P. Pompeja. Ale tam, pomimo staranności w spełnianiu obowiązków religijnych, podległ prześladowaniu już pod nowem swoim nazwiskiem, jako człowiek skażony ateizmem; zadenuncyowało go przed duchowieństwem kilka osób, które podsłuchały jego rozmowy, nakoniec skazano go na ucięcie języka oraz na spalenie (9 lutego 1619 r.). Nie wiele znamy męczarni, których opis byłby równie okropny i wzruszający. Podług brzmienia wyroku оголоcono go z odzieży, pozostawiając mu tylko koszulę, włożono mu stryczek na szyję, zaś do ramion przywiązano tablicę z napisem: Ateusz i bluźnierca imienia boskiego. Przede drzwiami katedry kat zmusił skazanego aby uklęknął: włożono mu w rękę zapaloną pochodnię wagi jednego funta. Wtedy zbliżył się z kolei urzędnik i wezwał Pompeja, aby wykonał obrzęd przeprosin: ale Pompejo odmawiał długo, nakoniec, gdy urzędnik powtarzał mu ciągle: „Sąd rozkazał, abyś pan prosił o prze-

o owem tłómaczeniu jako o poglądzie dobrym dla ateuszów. Bądź-co-bądź jednak już znacznie wcześniej pojedynczy pisarze powracali do przytoczonego wyżej mniemania starożytnych. Od roku 1550 Leonardo da Vinci utrzymywał, że muszle kopalne istotnie należały były do istot żywych. W roku 1680 Bernard Palissy nauczał tego po raz pierwszy w Paryżu. W stuleciu następnem, po rozbudzeniu uwagi względem owych muszli wskutek roztrząsań, jakich one były przedmiotem, poczęto

baczenie Boga, króla i sprawiedliwości“, ten zawołał: „Boga, niema Boga; co do króla—nie obraziłem go weale; co do sprawiedliwości, to, gdyby był Bóg, prosiłbym go, aby cisnął gromem w parlament, jako zgoła niesprawiedliwy i nierzetelny, gdyby zaś był dyabeł, prosiłbym go, aby pochłoniął parlament w otchłaniach podziemnych!“ (Mercure Français, tom 5-ty str. 63, 64). Głosem drżącym z chłodu, zawsze bez odzieży, wśród zimy, nie przestał on donośnie przeczyć istnieniu Boga i bóstwa Chrystusa. Drwił z towarzyszącego mu mnicha: „Nie, Chrystus nie był Bogiem, był to człowiek, taki jak on, człowiek który nawet nie umarł bez słabości niemocy, gdyż pocił się ze strachu. Nie było innego Boga nad przyrodę; ona tylko jest wiekuistą.. dusza nie może trwać samoistnie... śmierć prowadzi do nicości i oto dla czego słodką jest dla takich jak on nieszczęśliwców, znużonych ciągłą obawą i cierpieniem. Było to wyzwolenie, koniec i lekar-

tworzyć zwłaszcza w Niemczech i Włoszech wiele zbiorów skamieniałości. Ogłoszono nawet spisy owych zbiorów, niekiedy z rysunkami bardzo dokładnymi, jak np. rysunki we-rońskiego Carceolariusa (1622), spisów muzeum króla duńskiego (1669), rysunki Gottorpa (1674) i Kirschera (1678).

Podobnież około połowy wieku XVII przyrodnik duński Stenon, profesor padewski, dokonywając sekcji rekina, wykazał, iż zęby jego były takie same, jak kopalne zęby, znale-

stwo wszelkiej ich niedoli... taką była jego wiara, taką nauka. Na to, jakby obawiając się, aby parlament nie pochlebiał sobie, że nauka ta zginie wraz z nim na zawsze, dodawał on, iż żyje ona w książkach, które napisał dla jej upowszechnienia. Z całą świadomością, że świeci wielkim przykładem, wołał od czasu do czasu, iż umiera jako prawdziwy filozof. Przybywszy na szafot wśród wrzasków podłego gminu zawołał: „Widzicie, że nędzny żyd jest przyczyną mojej tu obecności.“ Świadkowie nie odważyli się przytoczyć reszty przemówienia. Gdy go przywiązano do słupa i kiedy nie chciał dobrowolnie oddać katowi swego języka, oprawca przemocą zagłębił kleszcze w ustach, wyrwał mu język z korzeniem i rzucił w ogień. W owej chwili skazaniec wydał krzyk bólesci tak silny i rozdzierający, że obecni zadrżeli. Niejaki R. P., jezuita, opowiadając o tym fakcie później, znajduje go bardzo zabawnym

zione w Toskanii. Uczony ten, głosząc po raz pierwszy poglądy poprawne o różnych warstwach geologicznych, zwracał uwagę na to, że skały najdawniejsze nie zawierają wcale skamieniałości¹⁾.

Ale potop powszechny był podówczas artykułem wiary, dogmatem ustalonym. Rzucił on na całe zagadnienie mroki nowe. Istotnie na wszystkie skamieniałości spoglądano jak na szczątki okazów gatunków współczesnych, niegdyś przez potop zniszczonych. Długo też musielibyśmy wyklądać, jakich zboczeń, jakich omyłek wiara ta stała się źródłem. Przypomnimy tylko, że Scheuchzer, znalazłszy szczątki salamandry olbrzymiej i dwa kręgi Ichtyozaura, pospieszył oznaczyć je „jako pozostałości najrzadsze owego rodzaju przekłętego, pochłoniętego przez wody“ (1726—1730).

Z drugiej strony puszczano się, zwłaszcza we Francyi, na domysły najosobliwsze co do sposobu tworzenia się skamieniałości. Największa ich część nosiła nazwę kamieni foremnych (*pierres figurées*). Ku końcowi wieku XVII pewien lekarz rzymski utrzymywał był, że

¹⁾ Wyraźnie naucza on o żywym początku skamieniałości w małej swej rozprawie: *De solido intra solidum naturaliter contento* (1669).

kamienie rosną. W roku 1700 i 1702 Tournefort podsuwał myśl, że przyczyną owego rośnięcia był *odżywczy sok kamieniotwórczy*, myśl zaś tę wypowiedział aż w dwu *memoirach*, złożonych w Akademii nauk. M. Homberg dochodził nawet aż do twierdzenia, że kamienie pochodzą z nasion jak rośliny, zaś dla poparcia tego poglądu hrabia de Marsilly, generał galer francuskich, stawiał się w tejże Akademii z oznajmieniem (*Memoires, etc. 1710*), że odkrył był kwiat koralu¹⁾. Otwarła się wówczas droga dla wyobraźni. Trzymano się jednak *kamieniotwórczego soku* Tourneforta. Jakoż, spostrzegając odciski ciał skamieniałych, przypisywano tworzenie się tychże działaniu wód podobnych do wody źródeł inkrustacyjnych. W ten sposób wszystko zdawało się wytłóma-

¹⁾ Nie było to bynajmniej tak niedorzeczne, jakby się mogło zdawać. Uwagę tę zrobił już Huxley. Myśl, że materya żywa bierze początek z materyi mineralnej, że tem samem nie ma potrzeby przypuszczania jakiejś uprzednio istniejącej materyi żywej, była dość upowszechniona i znajdowała wyraz wyrozumowany w owych teoriach. Przytaczano drzewiaste kształty szronu oraz pewnych minerałów—na dowód istnienia owej *mocy plastycznej*, tkwiącej w ziemi a dającej możność materyi nieorganicznej przybierania kształtów ciała ustrojowego.

czonem i marzono już tylko o skamieniałościach. Littré wspomniał o skamieniałem ramieniu ludzkim. Proboszcz z Louvois przesłał Akademii dwie zagatyzowane palmy; Tomasz Bartolini de Verney odkrył mózgi wołowe zamienione na kamień; wielki „Słownik historyczny“ utrzymywał, że znaleziono niegdyś płód skamieniały w ciele żony pewnego szewca z Sens, nie zbyt dawno zmarłej¹⁾; ojciec Zahn mówi o skamieniałem popiersiu ludzkim, znajdującem się w muzeum wormskim, tudzież o takim samym szkielecie, znalezionym w pałacu luizyjskim w Rzymie. Inny pisarz twierdził, że od Macedonii aż do Elidy, miasta achajskiego, morze zamieniało w kamień wszystko, cokolwiek się w niem pogrążyło. Ojciec Kircher utrzymywał, że w wieku XVII w ciągu jednej nocy pewna wioska afrykańska, nazwiskiem Bledoblo, całkowicie skamieniała. Helmontius zawiadamiał, że w roku 1320, pod 64 stopniem szerokości, pomiędzy Rosyą a Tartaryą, w pobliżu jeziora Kitaja, cała horda baszkirska, ludzie, konie, narzędzia i t. d., obróconą została w kamień.

Lepiej zrozumiemy rozkwit wszystkich tych

¹⁾ Twierdzenie, które mogło być być bardzo ścisłe, przynajmniej na pozór.

dziwactw, gdy pomyślimy sobie, że w owej epoce nie śniło się nikomu przypisywać światu starożytności większej od tej, jaką wyznaczała mu biblja. Potrzeba było przeto albo wytłómaczyć tworzenie się skamieniałości działaniami prawie natychmiastowemi, albo nie potraćać zgoła o ten przedmiot.

Jessner („De petrificatis 1758), poszukując przyczyny obecności muszli morskich na szczytach Apeninów w „podwyższeniu się gruntu“, natychmiast wpadł na myśl o wdaniu się nadprzyrodzonym, a to ze względu na wniosek pośpieszny, że Apeniny do osiągnięcia wysokości swej obecnej wymagałyby około 80 tysięcy lat, czyli dziesięć przeszło razy więcej od istotnego wieku świata“.

Potop powszechny był tedy dla umysłów w ten sposób uwiedzionych jeszcze najlepszym środkiem wybrnięcia z kłopotu.

Bądź-co-bądź niektórzy pisarze zdobywali się na twierdzenie, że ziemia wynosiła kolejno na powierzchnię skamieniałości zawarte w jej łonie, czyniąc to za pomocą ruchów robakowatych, bądź, że płachty wód podziemnych wyrzuciły je z siebie wskutek trzęsienia ziemi, bądź wreszcie, że ryby skamieniałe pochodziły z zarodków, unoszonych na znaczną odległość przez wyziewy morskie.

Gotlieb Werner (1750—1817), którego imię słusznie pozostało sławnem w dziedzinie mineralogii, był pierwszym, który w drugiej połowie zeszłego stulecia wykazał, że rozmaite grunty różnią się odmiennymi skamieniałościami w nich zawartemi. On również pierwszy twierdził, że skamieniałości skał najdawniejszych bardzo się odróżniają od gatunków nowożytnych, oraz, że im nowszy jest grunt, tembardziej zawarte w nim szczątki podobne są z kształtów swoich do ustrojowych jestestw dzisiejszych. Od tego nie było już daleko do pojęcia o kolejnem znikaniu gatunków pod wpływem zmian geologicznych mniej lub więcej głębokich. Pojęcie to wszakże nie było się jeszcze ukazało. Ostatecznie przekonano się, że skamieniałości, szczątki istot morskich, albo mieszkańcy wód słodkich, okolic zwrotnikowych albo z pod bieguna północnego, musiały być powstawać w warunkach bardzo odmiennych a przytem kolejno, nie zaś za sprawą jakiegoś zjawiska jednego jak mniemany potop powszechny; bądź-co-bądź jednak zaledwie podejrzewano, że wiele z pomiędzy owych skamieniałości było przedstawicielkami gatunków wygasłych. Camper wypowiedział pierwszy w roku 1787 mniemanie wyraźne, „że pe-

wne gatunki były zniszczone za sprawą przewrotu.“

Buffon zresztą ku końcowi swego zawodu nie mniej poprawnie wyrażał się o tym przedmiocie, „jednak—mówi on—upewniliśmy się, że istnieją liczne gatunki, jak np.: rogi amona (amonit), ortoceryty, belimnity i t. d., których nie można zaliczyć do żadnego z gatunków istniejących obecnie. Postać ich jest jakby autentycznym napisem, który łatwo bywa odczytać, porównywając je z formami ciał ustrojowych tego samego rodzaju.

„Nadewszystko wśród muszli i ryb. tych najpierwszych mieszkańców globu, spostrzegamy właśnie większą liczbę gatunków już nie istniejących dzisiaj; nie będziemy wyliczali ich tutaj; wyliczenie takie, jakkolwiek długie, byłoby jeszcze niedokładnem. Podobna praca o przyrodzie dawniej już sama przez się wymagałaby więcej czasu, niżli mi pozostaje do życia, to też mogę jedynie zalecić ją potomności.“

W kilka lat później Cuvier, badając szczątki słońców kopalnych, spostrzegł, że pochodzą one od gatunków, które już nie istnieją. Było to dla niego błyskiem światła. Sam o tem mówił: „Myśl ta, którą oznajmiłem instytutowi na początku roku 1796, każe mi przewi-

dywać teorię ziemi w postaci całkiem nowej i nakłoniła mię do przedsięwzięcia prac długich, które mnie zajmowały lat 25.“

Zbytecznym byłoby przypominać obecnie prac owych doniosłość. Stały się one podstawą paleontologii.

Ale Couvier nie miał umysłu dość filozoficznego, aby się przejąć poglądami Lamarcka i odrazu uwolnić się od przestarzałych wierzeń, od dawnych legend kosmogonicznych. Wierząc w bezwzględną stałość gatunku, przesadził on doniosłość swojej metody. Zamiast jednego przewrotu, potopu powszechnego, stawia on cały szereg przewrotów i wynajduje teorię kolejnych aktów stwarzania.

Właśnie pod wpływem jego poglądów powstały pierwsze wielkie prace z zakresu paleontologii roślinnej i zwierzęcej. Alcide d'Orbigny, któremu tyle zawdzięczamy, doprowadził być może te poglądy do ostatecznego krańca. Zaufawszy teorii kolejnego burzenia i stwarzania, sądził on, iż żaden gatunek nie był przetrwał zmian geologicznych.

Przekonany, że w każdym odmiennym pokładzie znajdują się gatunki odrębne, zbadał on kopalne bezkręgowce, mięczaki i promieniowce, tak starannie i dokładnie jak nikt przed nim. Znajomość najmniejszych cech,

wyróżniających miała pozwalać na rozpoznanie, jak gdyby za sprawą obejrzenia jednej tylko skamieniałości, w jakim porządku następowała ona po innej, jakim był wiek danej warstwy geologicznej.

III. Za dni naszych myśl, która tak szczęśliwie przewodniczyła Cuvierowi i d'Orbigniemu, została prawie całkowicie zarzucona. Istotnie, kiedy zebrano okazy wszelkich typów pokładów, zawierających skamieniałości, gdy opisano przeszło 30 tysięcy nowych gatunków zwierząt i roślin zaginionych, umysłem ludzkim, nawet najbardziej uprzedzonym, nastęczył się fakt pewien z całą oczywistością. Oto między wszystkimi tymi ustrojami istniało stopniowanie, pozwalające utworzyć z nich łańcuch. Od pokładów najdawniejszych do najnowszych tworzyły one szereg wstępujący form coraz doskonalszych, wznoszący się i rozciągający jak drzewo rozgałęzione, w którym gatunki dzisiejsze zajmują końce gałęzi. Wiek pierwotny był wiekiem bezkręgowych i ryb (bez żadnej prawie formy wyższej od nich), wiek drugorzędny był wiekiem płazów (epoka drugorzędowa), wiekiem albo epoką trzeciorzędową była epoka ssących i ptaków, każda z tych epok przechodziła w drugą za pomocą zmian powolnych.

Na tych podstawach zrodziła się teoria darwinowska i człowiek zespolił się z pozostałą częścią szeregu zwierzęcego, znamionując ukazaniem się swoich form wyższych nad wszystkie inne, ostatnią już epokę geologiczną.

Odtąd teoria przewrotów gwałtownych i kolejnych stwarzań została wygnana, zaś w paleontologii zajęto się szczególnie wynajdywaniem punktów stycznych między gatunkami, postaci pośrednich czyli przejściowych między formami już uporządkowanymi, stosunków między faunami i florami podobnymi, jakkolwiek należącymi do epok albo do lądów różnych. Z pomiędzy wszystkich uczonych, obecnie dość już licznych, którzy w tym ruchu odgrywali rolę znaczną, wymienimy Lyella, Huxleya, Haeckla i t. d., zaś na miejscu ostatniem, to jest najpóźniejszym, p.p.: Gaudryego, de Saporta i t. d.

Z licznych poszukiwan i odkryć najnowszych, z przedmiotem tym związanych, wyłożymy najpierwej te, które dotyczą stosunków lądu amerykańskiego do naszego Zachodu.

Zgodnie z tem, cośmy mieli już sposobność powiedzieć¹⁾, niektórzy pisarze, jak p. K. Vogt,

¹⁾ Ob. „Migration de animaux“, tegoż autora, str. 50.

wątpią stanowczo o istnieniu owych stosunków lądowych w epoce miocenowej¹⁾).

Dodajmy, że poglądy ich niezbyt zgadzają się z faktami bardzo stanowczemi. Flora miocenowa brzegów amerykańskich podobna jest do miocenowej flory europejskiej. Liczba rodzajów zwierząt wspólnych w nowej epoce obu półkulom jest dość wysoka. Z niektórych badań p. Copa de Leidygo z jednej strony, zaś p.p.: Gaudrye'go, Pomela, Filhola i t. d.—wynika, że ssaki miocenowe Francyi zdradzają jak największe podobieństwo do skamieniałości miocenowych amerykańskich.

W szczególności *Mastodon Americanus* zdaje się być spokrewnionym ściśle z gatunkiem *Mastodon turicencis*. Prawda, że ten przedstawiciel słoniów żył aż w ciągu epoki pliocenowej. Jeden z jego gatunków jest czwartorzędowym w Ameryce północnej²⁾. Otóż sto-

¹⁾ Nazwy: eocenowej, miocenowej, pliocenowej (albo eoceniczej, mioceniczej i plioceniczej) oznaczają epoki, pokłady, warstwy, różniące się kolejno *małą, średnią, wielką* zawartością szczątków skamieniałych.

²⁾ P. Ameghino sądził, że Mastodony formacji pampańskiej bliższe są trzeciorzędowym Mastodonów Europy, aniżeli czwartorzędowym Mastodon Ameryki północnej.

sunki pliocenowe Ameryki północnej z Europą aż nadto są stwierdzone. Jedna i druga dziś jeszcze mają jednakie gatunki roślin, owadów, ptaków niewędrownych i ryb w wodach słodkich.

Nie należy gmatwać dwu rodzajów faktów. Idzie tu, powtarzamy, o istnienie lub nieistnienie łądu miocenowego, łączącego dwa światy, zwłaszcza w ich południowej części.

Badanie owadów kopalnych dostarczyło p.p. Heerowi i Oustaletowi, zaś badanie ryb p. Sauvageowi danych sprzyjających takiemu przypuszczeniu. Przed kilku laty p. Cotteau odkrył fakt pewien, który zrazu przeszedł niepostrzeżony, lecz który niemniej należy do bardziej stanowczych: oto miocenowe jeże morskie na Antyllach szwedzkich (wyspa Węgorzowa i św. Bartłomieja) należą nie tylko do tego samego rodzaju, ale niekiedy do tego samego gatunku, co i miocenowe jeże wysp morza Śródziemnego, np. z Malty. Otóż podobieństwo to nie istniało w epoce eocenowej, wiadomo zaś, że byłoby ono niemożliwe przy stanie mórz takim jak dzisiejszy, gdyż wielkie głębie oceanu Atlantyckiego tworzyłyby wówczas na południu nieprzebytą dla owych gatunków zaporę między temi dwoma brzegami.

Ogólna praca w tym przedmiocie mogłaby zdaniem naszym budzić zajęcie jaknajwyższe.

IV. Obok takiego zarysu musielibyśmy przejrzeć również świeżo zdobyte wyniki, dotyczące stosunków i ogniów przejściowych, jakie istniały między klasami, rodzajami, a nawet gatunkami. Musielibyśmy wykazać kolejno, dążąc w porządku odkryć główniejszych, co wiemy o sposobie wyodrębniania się każdego typu z postaci niższych, niewyraźnych, nie mających ściśle określonego miejsca w naszym podziale jestestw dzisiejszych. W zadaniu takim paleontologia ucieka się dzisiaj do wywodów embryologii, których jednocześnie jest potwierdzeniem; embryologia bowiem w kolejnych formach, jakie przybiera wszelki zarodek, spostrzega szereg form przodków jego gatunku, form, jakie kolejno przybierali jego przodkowie.

Nigdy nie zdołamy powtarzać zbyt często, że to wstępujące stopniowanie jestestw przez wieki, odsłaniające się nam dzisiaj, nie było dawniej rozumiane w całej swej doniosłości, jako powtarzający się ustawicznie, a w istocie swej zawsze jednaki, objaw tej samej potęgi nieznaney, tajemniczej, nie zaś jako przyrodzony rozkwit życia, odbywający się podług stałych praw łańcuchowego zszczepiania się i po-

winowactwa. Stopniowanie owo tworzyło dla nas tylko rozpierzchłe rysy obrazu, pozbawionego myśli ogólnej lub przynajmniej wszelkiej spójności istotnej, przedmiotowej. Właśnie teoria darwinowska dała nam w końcu naprawdę klucz do zrozumienia tego obrazu, istotną spójnię owych rysów; wydała nam ona tajemnicę zarówno zasadniczego podobieństwa jak i rozbieżności wszystkich form życia, podała rozumowemu uzasadnienie tego planu na pozór obmyślanego z góry, którego jedność pochodzi wszakże przede wszystkim z jedności pochodzenia istot. Teoria ta, spytana o dowody, przede wszystkim od postępów paleontologii zażądała środków wykazania tego, że formy najbardziej odległe, najbardziej niepodobne, sięgające korzeniami swemi geologicznych epok uprzednich, zbliżają się do form późniejszych w miarę wznoszenia się po drabinie czasu. Jedynie paleontologia mogła dostarczyć ostatecznego potwierdzenia wniosków, wyciąganych z embryologii, postawić fakt namacalny obok teorii.

Niestety, zbyt łatwo było przytoczyć, jako dowód przeciwny, znaczną liczbę przerw, których ona nie mogła była wypełnić, w każdym szeregu znaczną liczbę ogniów, których pomimo jej wysiłków brakowało w łańcuchu je-

stestw. Ale wiadomo, jakim jest pole jej poszukiwań, oraz w jakich warunkach czysto przypadkowych przechowywane bywały, a później odkrywane dokumenty, które ona bada i klasyfikuje. Do pewnego stopnia można powiedzieć, że istnieje tylko małe prawdopodobieństwo tego, aby mogła ona odtworzyć wszystkie ogniwa, wszystkie stopnie jakiegoś szeregu. Powinniśmy przeto żądać od niej jedynie pewnej jednostajnej dążności dowodzenia. Skoro zaś wszelki fakt, przez nią wykrywany, okazuje się ściśle zgodnym z teoretycznymi przewidywaniami, urobionymi na podstawie spostrzeżeń porządku innego, tedy można powiedzieć, że na korzyść swych przewidywań dostarcza ona dowodów dość stanowczych. Ponieważ bowiem nauka ta zależy od tylu przypadków, przeto znaczącem jest, że nie wydobyla ona dotąd żadnego jeszcze faktu, któryby był sprzeczny z jej przewidywaniami, kiedy tymczasem tak łatwo było na fakty podobne natrafić, jeśli istnieją. Nie należy tracić tego z uwagi, ilekroć zwracamy się z pytaniami do paleontologii. Podług tego też należy w szczególności badać paleontologiczne pochodzenie człowieka.

Niedawno odkryto, z kolei drugi już okaz ptaka zwanego *Archaeopteryx* (pierwoptak)



Fig. 1. Archaeopteryx (pierwoptak).

może tu przedziwnie posłużyć nam ku uzmysłowieniu tego założenia.

Embryologia uwydatnia oddawna stosunek pochodzenia, łączący typ ptaków z typem płazów. Wolno tedy było przewidywać, że paleontologia odnajdzie formy pośrednie między dwoma tymi typami.

Z drugiej strony, zgodnie z tym co zobaczymy dalej (rozdział II) o najpierwszych kręgowcach lądowych, które od czasów pierwotnych (epoka permska) okazywały pewne osobliwości ustrojowe właściwe ssakom, można było mniemać, że napotkamy ślady typu ptasięgo w epoce bardzo bliskiej najpierwszego rozwoju płazów. Nie znaleziono ich jednak. Ale zobaczymy w rozdziale V, o ile przewidywania te są uzasadnione. W Tryjasię (formacja drugorzędowa niższa, ponad permską) dostrzeżono ślady palców, które, jak się zdawało, mogły być należeć tak dobrze do ptaków, jak i do płazów. Najśluszniej w świecie można było mówić o niedostateczności tych dowodów. Ale oto odkrywamy ptaka w jurze wyższej. W ten sposób należał on tylko do formacji drugorzędowej średniej. Bądź-co-bądź jest to najdawniejszy ptak, jakiego odkryto. Otóż to cudowna zbieżność wypadku; odsłania on nam bardzo wybitne znamiona płazów.

Idzie tu mianowicie o ptaka *Archaeopteryx macrura* (Owen). Pierwszy okaz tego rodzaju wydostano na światło dzienne już przed laty wielu z łupków litograficznych solenhöfeńskich (Bawarya). Części wyższe w ustroju, zgniecione lub stłoczone, są nieobecne albo niewidoczne. Kości kończyn dolnych niezupelne są i rozrzucone. Niema szyi i głowy. Ale za to ogon dobrze rozpuszczony, z piórami tkwiącemi na miejscach właściwych, łatwo badanym być może. Otóż, pomimo piór owych, jest to ogon płaza, składa się jak u naszych ptaków z siedmiu kręgów skupionych w jeden kuper, a z których tylko ostatni służy za miejsce przyczepienia dla piór; ogon tego okazu składa się z 20 kręgów niezależnych, z których każdy ma po jednym piórze z każdej strony. Ten najdawniejszy z ptaków winien był przeto zbliżać się przeciwnie do latawców jaszczurkowatych.

Bardzo długo niepodobna było spotkać innego okazu tego szczególnego typu, pomimo wielkiej obfitości wszelkiego rodzaju szczątków, zawartych w łupkach solenhöfeńskich. Czy należy ztąd wnioskować, że przedstawiciele jego trafiali się stosunkowo rzadko?

Dopiero w latach ostatnich wydobyto okaz drugi na światło dzienne. P. K. Vogt przed-

stawił fotografię jego Kongresowi departamentowych towarzystw naukowych z r. 1880, zaś berlińskie akwaryum nabyło go, jak powiada ją, za bajeczną sumę stu tysięcy franków¹⁾.

Jest on całkowity i można widzieć na nim ową mieszaninę znamion, jaką kazał przewidywać ogon pierwszego; z miednicy, z kończyn przednich i piór jest to ptak zwyczajny, ale szczęki jego są uzębione, kręgi szyjowe zaopatrzone są w grzebienie szyjowe, żebra klatki piersiowej są wygięte i nie mają nadrostków. Brzuch zaopatrzony jest w układ żebrowy. Wszystkie te znamiona właściwe są płazom. Nadto ogon jest oczywiście, podobnie jak u tamtego, istnym ogonem jaszczurki—z wyjątkiem upierzenia.

Jest to okaz najciekawszy, jaki wydobyto od czasu odkrycia *Ichtyosaura*, *iguanodona*, *megalosaura* i t. d.; zaś teoria pochodzenia gatunków znajduje w nim świetne potwierdzenie.

¹⁾ Pierwszy należy do muzeum brytańskiego. Muzeum paryskie posiada jego odlew.

ROZDZIAŁ II.

- 1) Ziemie pierwotne i ich fauna. 2) Formy życia epoki drugorzędowej. 3) Wykwit inteligencji i uczuć w epoce trzeciorzędowej. 4) Człowiek i późniejszy rozwój życia.

I. Rozdziały późniejsze dadzą nam pojęcie dość dokładne o coraz bardziej urozmaiconych obrazach przyrody w epoce trzeciorzędowej. Zobaczymy tam, jak wszystkie typy naszego świata dzisiejszego brały początek, jak niektóre znamiona właściwe nawet człowiekowi zarysowywały się już przed całkowitym wpływem pierwszej części owej epoki. W epoce trzeciorzędowej średniej, czyli miocenowej, jesteśmy tedy istotnie na progu wieku, który będzie może naszym. Ze wszystkiego tego, co mówi nam paleontologia o tworcach owego czasu, o rozwoju ich postaci, warunkach życia, o gmatwającej się nierozwikłanie różnaitości ich, o ich liczbie, ze wszystkich tych da-

nych wnosimy, iż życie szybko podąży ku rozkwitowi swemu ostatecznemu, albo przynajmniej, że wszystko się gotuje, wszystko bliskiem jest już wydarzenia głównego, panującego nad całą epoką obecną, a nawet znamionującego dzieje całej planety naszej—ukazania się człowieka. Oto już w Europie ukazują się zwierzęta szlachetniejsze i żywsze— a nadto jedna z wyżej uorganizowanych małp człekopodobnych *Dryopithecus*. Postaramy się szczególnie uwydatnić najważniejsze przejścia ogniwa, łączące wzajemnie światy, które kolejno następowały po sobie na naszej planecie aż do chwili, gdy się wytworzyły już wszystkie rysy, z jakich składa się obraz świata dzisiejszego. Położymy nacisk prawie wyłącznie na najnowsze fakty odkryte. Każdy może z nich wyciągnąć dowód bardzo mocny na korzyść stanowiska, z jakiego teoria przeobrażeń spogląda na paleontologię.

Ale najpierw musimy tu uwydatnić samo ogólne tło obrazu życiowego wieków minionych, jak również mnogie jego szczegóły, nadto, powiemy tu jeszcze o najpierwszej pobudce tego życia ziemskiego, oraz o fazach, które pozostają mu jeszcze do przebycia. Najlepiej znamy tę część historii jestestw, która nie mówi już o ich początku, zaś jeszcze o ich ce-

lach; ta część historyi razi też najmniej nasze odwieczne przesady.

Oto jednak czego uczy nas paleontologia o najdawniejszych epokach, umożliwiających już życie. Epoki te poczynają się od chwili, gdy para już się była skropliła i kiedy przeto powstały najpierwsze ziemie osadowe ¹⁾. Najdalsze z tych warstw, połączone pod nazwą pierwotnych, są też najmniej znane, z wyjątkiem formacji węglowej. Niemniej jednak górują one nad innymi doniosłością, grubością pokładów i niezmierną długotrwałością.

Najmniejsza ich grubość w Europie wynosi przeszło 18 tys. metrów, może zaś ona być dwa razy większą, gdyż jedna tylko część tych formacji, formacja węglowa, ma osiągać 14 tys. metrów na Morawach i Szląsku, zaś część inna, przedkambryjska, 20 tys. metrów w Ameryce. Tymczasem formacje drugorzędowe i trzeciorzędowe razem wzięte mają w Europie grubości tylko 7 tys. metrów, zaś czwartorzędowa jest nieznaczna w obec dwu tamtych.

Formacje pierwotne dzielą się, podług da-

¹⁾ Różnica pomiędzy gruntami osadowymi a skałami pochodzenia ogniowego wyłożona jest z wielką jasnością w „Geologii“ profesora Gajkiego (istnieje przekład polski).

wności swojej, na archaiczną, czyli przedkambryjską, kambryjską, syluryjską, dewońską, węglową i permską.

Największy rozwój przedkambryjskiej spostrzegamy w Ameryce. Pod zwirem 215 metrów, odpowiadającym kambryjskiej formacji europejskiej, znaleziono, w pobliżu jeziora Huron, pierwszą warstwę jej, grubości prawie 5-cio kilometrowej, potem w Labradorze drugą warstwę labradorską 3 kilometrowej grubości; nakoniec później, w pobliżu rzeki św. Wawrzyńca, trzecią warstwę laurentyńską, posiadającą grubość prawie nieprawdopodobną 12 kilometrów.

Właśnie wśród tych warstw, stanowiących najpierwsze oparcie uwarstwionej skorupy ziemskiej i będących wynikiem najpierwszej pracy, jaka nastąpiła po wrzeniu i pierwotnych krystalizacyach, szukano najdawniejszych jestestw organicznych. Jakoż istotnie w ciągu olbrzymiego okresu tworzenia się warstw owych, zjawily się najpierwsze zarodki życia na ziemi.

Znaleziono w nich dotąd jedynie masy brodawkowate, *eoazon* (zwierzę-jutrznia), *canadense*, którego pochodzenie organiczne jest jeszcze wątpliwe.

Formacja kambryjska, biorąca nazwę od

Walii, (zwanej niegdyś Kambryą), gdzie była zbadaną najlepiej, dała nam przeciwnie sporo szczątków kopalnych. Najdawniejszemi z tych skamieniałości są ramienionogi (brachiopoda) i trylobity. Ramienionogi (brachiopoda), mają przedstawicieli w najdawniejszych pokładach kambryjskich; są to robaki ze skorupkami, albo raczej mięczaki. Nie są one stawowate, co znaczy, że skorupki ich są pozbawione zębów i posiadają postać najprostsza, w jakiej można wystawić sobie skorupkę dwudzielną. Tylko niektóre rodzaje ramienionogów pierwotnych przetrwały bądź od czasów kambryjskich, bądź też od syluryjskich aż do dni naszych.

Trylobity są to zwierzęta rakowate, a więc stawowate, osłonięte pokrywą wapienną. Znikły one całkowicie od czasów pierwotnych, ale były tak liczne i tak rozmaite, podobnie jak i inne rakowate, ukazujące się rychło po nich w ciągu pierwszej części epoki pierwotnej, że „epoka kambryjska i syluryjska może być nazwana epoką rakowatych“. Otóż typ rakowatych jest już dość wysoki, aby zniewolić nas do przypuszczenia, że epoka owa była porządnie oddaloną od tej, w której się ukazały zwierzęta najpierwsze. Zresztą nie było zwierząt wyższych od rakowatych w ciągu for-

macyi kambryjskiej, która zawiera również robaki, polipy, mięczaki a zapewne gąbki i lilie morskie.

Epoka syluryjska, biorąca miano swoje od Sylurów, w których kraju (hrabstwa: Shrop, Radnor, Hereford) była odkryta i zbadana, cechuje się dalszym rozwojem typów uprzednich, zwłaszcza ramienionogów i trylobitów, ukazaniem się nowych rakowatych, *merostomata*, rozmnożeniem się pewnych polipów, jak graptolity, ukazaniem się pewnych innych, jak organkowate, rozrodzeniem się lilii morskich i łodzików (*nautilidae*). Ku końcowi tej epoki ukazały się niektóre ryby i ten właśnie fakt świadczy, że typ zwierząt rozwinął się znacznie w owym czasie.

W ciągu formacyi węglowej dewońskiej (nazwa od hrabstwa Devon) ilość trylobitów zmniejsza się, zaś merostomów rośnie, ryby stają się liczniejsze, ukazują się i wyższe stawowate—owady. Ten właśnie fakt ostatni świadczy znowu najlepiej o ponownem wznieśieniu się typów zwierzęcych.

W ciągu formacyi węglowej i permskiej trylobity znikają, ustępując miejsca wyższym rakowatym dziesięcionogim (*decapoda*) i pająkom, które zdają się pochodzić od merostomów. Lilie morskie są liczne a nadto ukazują

się inne skarłupnie—jeże morskie. Ale głównem znamieniem tych czasów, świadczącym o wyższości ich nad poprzednimi pod względem rozwoju życia, jest ukazanie się płazów.

Powiemy później, czego nauczyły nas o nich odkrycia nowsze. Najdawniejsze ryby, znane wcześniej, nie mniej są ciekawe. Są to ryby kostołuskie (placodermes), z powłoką niezupełnie skostniałą (ganoides), mające znamiona tak szczególne, że szczątki ich uważane przez Agassisa w r. 1835 za szczątki ryb, uznane później zostały za skorupy wewnętrzne mięczaków, podobne do kości sepii. Istotnie osłonięte one były tarczками, tworzącymi na powierzchni ciała kawał pancierza, jak u rakowatych. Skorupy zaś takie mogły być pierwotnie przypisywane kolejno już owadom, już rakowatym, już żółwiom.

Zresztą, podobnie jak pierwsze kręgowce lądowe, te najdawniejsze ze znanych nam kręgowców morskich ukształtowane są, zdaniem p. Gaudry'ego, tak, jak gdyby pochodziły wprost od bezkręgowych.

Ryby kostołuskie (ganoides) z łuskami ukazały się po nich, w ciągu ich istotnego królowania, w epoce dewońskiej.

Jedno i drugie świadczą zarówno, w jak smutnych warunkach musiały żyć wszystkie

jestestwa owej epoki odległej. Zapewne są to istoty, posiadające części twarde i odporne, które jedynie prawie mogły pozostawić ślady w pokładach ziemi. Jakoż są to jedyne, lub prawie jedyne jestestwa, jakie możemy poznać należycie. Oto dlatego nie wiemy np. nic o pierwsiastkowym rozwoju robaków, bądź-co-bądź tak dawnych; oto dlaczego również rakowate ukazują się nam jako najpierwsi mieszkańcy naszego globu, łącznie z niektórymi mięczakami.

Ale rozważając późniejszy rozwój jestestw, o których wiemy, że należały do najdawniejszych czasów pierwotnych, można utrzymywać, że istoty owe musiały się zabezpieczać przeciw niszczącym przyczynom zewnętrznym, o wiele liczniejszym, niżli dzisiaj. Nie zdaje się, aby wypadało im walczyć zbyt często ze sobą i obawiać się pożądlivosti wzajemnych; zdaje się przeciwnie, iż żyły one wśród pierwsiastków jeszcze bardzo rozkołysanych, a których ruchy gwałtowne miały straszliwe następstwa dla nich.

Tak np. większa część właściwych lili morskich nie miała narządów wolnych, jak u lili drugorzędowych, ale ukryte w pewnego rodzaju pudle, co przypominało układ cystides; ramienionogi musiały w nieznacznym

stopniu roztwierać połówki swych muszli; u głowonogów otwór zaciskał się często. W ciągu czasów pierwotnych, lub przynajmniej w ciągu znaczniejszej ich części, życie było przeto jakby tajemnicze i ukryte. Nie objawiało się ono żadnym szmerem, żadnem poruszeniem z wyjątkiem mechanicznych ruchów miejscowości zwierząt ciemnych, prawie bezkształtnych, poruszających się zwolna pod wodami.

Potomkowie ryb najpierwszych, pochodzących być może od istot mięczakowatych, albo raczej od mięczaków jeszcze niedoskonałych, czyli niepodległych przystosowaniu zbyt szczególnemu, sami tylko potomkowie ryb owych okazywali zrazu jakąś ciągłość, jakiś określony zamiar i jakąś żywość ruchów. Jednakże prawie jednocześnie z nimi, w epoce dewońskiej, widzimy już udoskonalone zwierzęta stawowate z oddychaniem lądowem. Przecie owady napelniały już szmerem mułowate szlaki lądów, zaledwie wynurzonych z wody. Pewien niby żyłkoskrzydlaty owad formacyi dewońskiej Nowego Brunświku pozwalał już nawet słyszeć coś nakształt strzyżenia świerszcza.

W epoce węglowej owady są już dość liczne i różnią się mało od dzisiejszych; „były tego-skrzydłe z rodziny wołków i żuków, pro-

sto-skrzydłe z rodziny prusaków, były szarańcze, modliszki, wiele żyłkoskrzydlatych.“

Dość gwarna ruchliwość ich życia czynnego zastąpiła bezwzględną ciszę i nieruchomość wieków najpierwszych. Nakoniec pewne kręgowce wychodziły z wody i torowały sobie drogę, niezbyt poważnymi rozmiarami ciała po przez rośliny sztywne i niemal surowe, wiskające się ze sobą i gromadzące się na brzegach błotnistych—torowały drogę i być może żywiły się niemi.

Pomiędzy tymi kręgowcami lądowymi lub nawpół wodnymi były niewątpliwie takie, z których my dzisiaj nie moglibyśmy, przynajmniej pod względem morfologicznym, uczynić ani płaza, ani ptaka. Były również takie jak *Protryton*, o których niepodobna powiedzieć, czy były płazami właściwymi, czy należały do gadów.

W ten sposób, w ciągu tego olbrzymiego trwania czasów pierwotnych, życie nie tylko zrodziło się i wydało typy niższe, ale nadto dało nam ono wszelkie typy naszych klas dzisiejszych, oprócz ptaków i ssących. Bądź co bądź jednak najpierwsze zarysy nawet tych ostatnich działów, choć niepewne i jakby chwilowe, były się już ukazały.

II. Po tej olbrzymiej pracy epoka drugo-

rzędna zdaje się przybierać charakter spokoju, wypoczynku w porównaniu z epoką uprzednią. Formy naszkicowane w tamtej doskonalą się i odbiegają od siebie, przystosowując się do warunków bardziej szczególnych. Niektóre postacie nie okazują nawet widocznego postępu. Ssaki np. pozostają w stanie workowatych, zachowują wzrost mały i przytrafiają się rzadko w ciągu epoki drugorzędowej. Ale najwyższe formy czasów pierwotnych, mianowicie płazy, różniczkują się i dosięgają potęgi i rozmiarów nieznanymi już później.

Co prawda znamy, niestety, w sposób bardzo niedokładny, faunę lądów, otoczonych przez morza jurajskie i kredowe. Potrzeba równie liczyć się ze złudnymi pozorami, jakie wypływać mogą z braków naszej wiedzy.

Zresztą na początku epoki drugorzędowej, w tryjasie, wraz z ukazaniem się niektórych ssaków, spostrzegamy pewne, przynajmniej dwuznaczne, ślady typu ptasiego. Większa część form pierwotnych dąży tu do zniknięcia, zaś płazy dosięgają dość wysokiej postaci dinosaurów, dzisiaj już zaginionej. Zmiany, odbywające się w klasach niższych, cechują się coraz większą przewagą jeźów morskich, z mięczaków, amonitów—nad liliami morskimi, ra-

mienionogami i łodzikami a dalej panowaniem koralu, brzuchopełzów, a nakoniec *rudistes*, nieznanych za dni naszych. Jednakże w ciągu ostatniej części epoki drugorzędowej, w czasie formacji kredowej, ryby wychodzą ze stanu niezupełnego skostnienia szkieletu, ze stanu pierwotnego, przechodząc w stan ryb kostnoskieletowych (teleostei) t. j. ze szkieletem skostniałym całkowicie. Nadto, jakieśmy widzieli, aż do końca epoki drugorzędowej ptaki zachowują znamiona gadów, są one zębate.

Jakież są, podług tego, znamiona ogólne, wyodrębniające światy, które kolejno następowały po sobie w ciągu znacznego czasu formacji tryjasowych, jurajskich i kredowych?

Powierzchnie, wynurzone z wody, przedstawiały wówczas widok o wiele więcej urozmaicony, niż przedtem.

Zrazu panowały rośliny nagonasienne (gymnospermes) z liśćmi dość skąpymi. Ale rychło ustąpiły one częściowo miejsca okrytonasiennym (angiospermes), których rozmaite okazy mieszały z niemi swoje gałęziste łodygi, zdobne zielonością innego odcienia i obarczone owocami barw jaskrawych.

Ożywienie stało się niezrównanie większe. Już nietylko w tajemniczych głębiach i zamulonych, nawpół wynurzonych z wody, pobra-

gach drgało życie. Powierzchnie oceanów były ciekawe twory, ścigając zdobycz żywą. Łądy zaludnione były czworonogami dość licznymi, zaś samo powietrze drgało lotem skrzydłopalczastych (pteroaktyłów), mających skrzydła nietoperzy i lotem ptaków ze szczękami zębionymi. Lecz jakże dziwnym wydaje nam się świat ówczesny, gdy go porównujemy z naszym! Niezliczone odmiany amonitów, których naliczono setki gatunków, przesuwwały się wówczas ze swemi bogato-zdobnymi muszlami w sposób, którego dobrze nie znamy dotąd. Były tam rudiasty, których jedna z dwu wydzielanych przez organizm muszli stawała się istną bryłą wapienia; były ostrygi, których połówki muszlowe, zazębione i ozdobione wypukłemi liniami, tworzyły tyleż klejnotów; były nadewszystko gady postaci nader urozmaiconych: jedne skupione w sobie i bez szyi, pływające jak ryby, inne przeciwnie z szyją łabędzią, wystającą nad ciałem opatrzonem w pletwy, podobne do pletw żółwi morskich, jeszcze inne, roztaczające na powierzchni wód skręty węzowe i bijące ją pletwami, podobnemi do skrzydeł. Były olbrzymie iguanodonty, sterzące tu i owdzie ogromnem swem cielskiem, były *dicloni*, wygodnie usadowione w głębi wielkich jezior, żerujące na miękkiej i soczystej

trawie, która okrywała brzegi; były ptaki ohydne jak gady, nakoniec były gady, wspinające się na drzewa, a potem rzucające się w przestrzeń jak ptaki.

W tym świecie wytworność postaci, wdzięk ruchów były, że tak powiemy, nieznanne. Widziałbyś tam wszędzie tylko zarysy prostacze, ciężkie zdarzenia, pożądania brutalne. Można byłoby prawie powiedzieć, iż żadne światło zmyślności nie rozjaśnia zamglonego albo okrutnego wejrzenia zwierząt. Jakoż istotnie do składowych pierwiastków ich życia nie wchodzi żadne uczucie, godne tego miana, ani też żaden z bardziej złożonych instyktów.

III. Podobnież jeszcze działo się na początku epoki trzeciorzędowej; niezmierna szczupłość czaszki najdawniejszych ssaków tego czasu jest aż nadto dowodem ich umysłowego upośledzenia.

Ale już przodkowie workowaci przekazali im uczucie troski o potomstwo, zaś rozumne i pełne wdzięku zabiegi stały się wśród ptaków jednym z warunków bezpiecznego istnienia. Ptaki bowiem potrzebują koniecznie tkliwości przezornej a nawet namiętnej, aby zbudować gniazda, wysiadywać młode, karmić pisklęta. Z ćwiczeń się w tych uczuciach wypływie później miłość w przyrodzie; zaś jako

dalsze następstwo tego subtelnego wykwitu, a w niewątpliwym z nim związku, ukazą się świetne barwy upierzenia, wzruszający wdzięk ruchów rytmicznych zwinnych i łagodnych, wytworność postaci wiotkich; zjawią się potrzeby nowe i wyższe, instynkty bardziej złożone, nałogi towarzyskie. Istotnie dopiero, poczynając od tej chwili, wyczuwamy jakieś dreszcze inteligencji, rosnącej w szeregach owych istot, zamieszkujących naszą ziemię.

Głuchy, chropowaty i urywany krzyk, poruszający od czasu do czasu zwierza, ginie teraz wśród tysiąca głosów, miarkowanych tchnieniem zmiennych namiętności. Po odosobnieniu ponurem pierwszych tworów nastąpiło życie stadne, co większa życie towarzyskie stało się potrzebą, a nawet nieodzownością dla pewnych owadów i większej części ptaków.

Rośliny, podobnie jak zwierzęta, również wypiękniały przedziwnie; wkrótce obok świetnych kwiatów dawać one będą soczyste owoce. Temperatura stała się bardziej umiarkowaną, powietrze czystsze, niebo pogodniejszem. Z posepnemi walkami mieszają się uśmiechy przyrody bardziej ponętnej. Jeststwa stają się liczniejsze, stosunki ich mnożą się. To też więcej niż kiedykolwiek poczną one

odznaczać się różnaitością. Nadto niektóre z nich, z szybkością przejmującą, gdy się zważy na wieki uprzednie, poczną wznosić się ku formie wyższej, szczególnie sprzyjającej rozwojowi inteligencji.

Formą tą jest postać ludzka.

IV. Zachodzi pytanie, czy wraz z ukazaniem się człowieka życie dosięga dzisiaj swego szczytu.

Nikt dotąd nie ważył się, że tak powiemy, postawić tego pytania. Jakoż istotnie wydaje się ono nierozwiązalnem.

Jest dość jasnem, że od epoki czwartorzędowej, od czasu, gdy człowiek stał się na naszym globie istotą w najwyższym stopniu znamionną, panem świata, rozwój życia przybrał bieg nowy i postać, która w sposób zdumiewający i prawie nieprawdopodobny przeciwstawia się fazom minionym. Jakoż oszłomieni nieco cudowną złożonością przyrody dzisiejszej, nie możemy przewidzieć z pewnością, dokąd zaprowadzi nas ona. Ale mamy przynajmniej prawo twierdzenia, że dopomożemy do rozwoju tej potężnej fazy, której jesteśmy aktorami, nadając całkowity rozpęd przyczynom, które ją spowodowały, poszukując wszystkiego, cokolwiek uszlachetniło życie w przebiegu wieków minionych, co przyozdobiło przyrodę.

ROZDZIAŁ III.

Le nature ne fait patiente ouvrière,
Que dissoudre et recomposer
Tout se métamorphose entre ses mains actives;
Partout le mouvement incessant et divers
Dans le cercle éternel de formes fugitives,
Agitant l'immens univers.

Przyroda, jako pracownica cierpliwa,
Rozprzega wciąż i składa ponownie,
Wszystko się przeobraża w jej czynnych rękach,
Wszędzie ruch nieustanny i urozmaicony,
W wiekiuistym kole przemijających postaci,
Porusza ona wszechświat olbrzymi.

Ackermann.

1) Jestestwa najbardziej zaczątkowe. Geologiczne znaczenie otwornic, ich budowa. Jestestwa pierwotne i pierwotniaki albo monery. *Bathybius Haeckeli* i *Protoamoeba primitiva*. 2) Monery jako pień drzewa życia. Krzyżowanie się znamion wśród roślin i zwierząt. Przejście do świata nieorganicznego. Skala rozbioru i syntezy ciał organicznych. 3) Nieorganiczne pochodzenie protoplazmy pierwotnej. Tworzenie się pierwszych ciał białkowych.

I. Kres, do którego zmierzamy, koniec świata naszego, wymyka się niewątpliwie stworzonym oczom naszym. Czyż wiemy bowiem dokładnie, jaką potęgę rozporządzalną sił nowych ukrywa jeszcze przed nami przyroda?

Zresztą ilekroć świadomości naszej nasuwa się to zagadnienie, nie za pomocą wiedzy zbyt słabej usiłujemy je rozwiązać, ale za pomocą namiętności i przesądów, oblegających nas obaw, utrzymujących w nadziei, radości i smutku, między które dzieli się krótkie istnienie nasze. Nigdy może nie będziemy zdolni postawić sobie tego zagadnienia z całym spokojem i mocą. W ten to sposób pewnego dnia pięknego zakończą się dzieje nasze, a my nie zdołamy tego końca przewidzieć, domyślać się go nawet nie będziemy.

Lecz jeśli kres ostateczny a tak odległy, że nadejdzie zapewne już po za granicami naszego dostrzegania świadomego, wymyka się wszelkim przewidywaniom naukowym, to czyliż tak samo ma się rzecz z zagadnieniem przeciwnem? Czy nigdy nie będziemy wiedzieli tak samo czegoś o pochodzeniu życia, które przynajmniej streszcza się w wydarzeniach ubiegłych, jakich być może nie wszelki jeszcze ślad zaginął?

Umysły wybitne, cieszący się szacunkiem uczeni, sądzą jeszcze, iż byłoby rzeczą jałową zadawać takie pytanie. Dla innych natomiast pytanie to przedstawia się w warunkach, pozwalających na rozwiązanie naukowe.

Istotnie, jeśli nie można żądać od nauki, aby opowiedziała o wydarzeniu, być może pe-

wnem, lecz które nie będzie miało świadków i nie ma poprzednictw, to natomiast nikt nie może zakazać jej, jak świadczą o tem dzieje, dokładnego oznaczenia zjawisk, które już były lub roztaczają się jeszcze w jakimśkolwiek miejscu lub czasie.

Przejście od świata nieorganicznego do organicznego wydaje się nam rzeczą niewątpliwie trudniejszą do wytłómaczenia, niż wzajemne przechodzenie jednych jestestw żyjących w drugie.

Ale przejście to jest tej samej przyrody. To też jeżeli w czasach ubiegłych znaleźliśmy ogniwa przejściowe, łączące dzisiejsze formy życia, to bez wątpienia znajdziemy takie, które połączą dwa światy ożywione i nieożywione—światy oddzielone dziś, jak się zdaje, przepaścią; w naturze bowiem przepaści niema. Cała rzecz polega jedynie na tem, że w danym zakresie wiemy mniej, niż w innym.

Pokłady najdawniejsze, przynajmniej syluryjskie i dewońskie, dostarczyły nam szczątków jestestw niezmiernie prostych, otwornic (foraminifera), których gatunki zresztą znane są w liczbie ogromnej.

Substancya ich, prosta protoplazma, zawiera w sobie ciało okrągławe, zwane jądrem, utworzone również z protoplazmy, zao-

patrzone w cieniutką powłokę i zawierające jedno lub kilka jąderek. Należy wyznać, że wbrew tej prostocie budowy, otwornice wydzielają z siebie skorupkę bądź utworzoną z substancji miękkiej, utkanej ciałkami, bądź też składające się z węglanu wapnia. Przez otwory takiej skorupki, lub tylko przez jeden otwór, wychodzą liczne niby nóżki (nitkowate przedłużenia zwierzęcia). Otwornice pozostały po sobie w pokładach geologicznych i do dziś dnia pozostawiają skorupki, dające się przyrównać do muszelek drobnowidzowych. Mimo niezwyklej małości swojej, skorupki te miewają postać bardzo prawidłową, wdzięczną i zadziwiająco urozmaiconą. Miały one znaczenie bardzo wielkie. Całe pokłady niemal utworzone są dziś z ich szczątków.

W rzeczywistości niema jestestw prostszych jak otwornice, ameby i monery. Otóż te ostatnie są właśnie domniemanym pniem wspólnym roślin i zwierząt. Są to pierwotniaki (protista) Haeckla. Formy ich zaczątkowe i prawie nieokreślone ukazują się nam, że użyjemy tu wyrazu jedynie dość wymownego, jako pierwsze chwiejne kroki nowo-narodzonego życia.

U żyjątek tych komórka w jej określeniu zwykłym, t. j. posiadająca jądro z błoną ze-

wnętrzną, nie istnieje jeszcze. Można także powiedzieć, że nie istnieje tam również, albo że zaledwie istnieje indywidualność. Życie znajduje się jeszcze w stanie zmieszanym i rozpierchłym. Istota protoplazmatyczna prawie płynna, bezpostaciowa, zaledwie daje nam pojęcie jestestw rzeczywistych, mających stałe określone zarysy, sposób odżywiania się, rośnienia i mnożenia się; u dwu albo trzech gatunków płynna owa substancya dopiero poczyna nadawać ciało osobnikom dość odrębnym.

Ale ta niestanowczość w objawianiu się życia samoistnego, które stanowi niejako spójny i odrębny środek działania i oddziaływania, jest właśnie tem, co w okoliczności niniejszej budzi największe zajęcie nasze wobec klasy moner, bez względu na to, czy będziemy ją uważali za najpierwszą klasę zwierząt pierwotnych, czy też za odrębne królestwo *pierwotniaków*.

Wśród gatunków tej klasy najprostszym jest zarazem ten, który był przedmiotem największych sporów; istotnie, można powiedzieć, że pochodzenie jego utożsamia się z pochodzeniem samego życia na ziemi. Odkrycie jego, jak zresztą odkrycie wszystkich moner, jest świeżej daty. P. Lanessan daje dokładną ich historję.

W czasie badania dna oceanu, w celu umieszczenia liny telegrafu transatlantyckiego, znaleziono wśród szarego mułu, tworzącego owo dno, masę galaretowatą bezkształtną, zawierającą ciała wapienne. Galaretę zachowano w wyskoku, zaś profesor Huxley, który ją zbadał w 10 lat później, w roku 1867, uznając w niej protoplazmę bezpostaciową, oznaczył ją jako istotę, jako monerę najbardziej zaczątkową i nazwał *Bathybius Haeckeli*.

W roku następnym, w ciągu badania północnej części oceanu Atlantyckiego przez wyprawę *Porcupine*, pp. W. Thomson i W. Carpenter mogli ją obserwować w stanie żywym. W mule, zawierającym globigeriny (rodzina otwornic), w głębokości 2435 sążni, czyli około 14 tys. stóp, w zatoce Gaskońskiej, jak również w większości innych okazów mułu, wydobytego z łożyska oceanu, stwierdzono, powiadają oni, wielką ilość materii galaretowatej organicznej, w ilości dość znacznej, aby nadać mułowi pewną kleistość. Traktując ten muł słabym wyskokiem winnym, otrzymujemy osad bardzo cienkich płatków z wejrzeniem substancyi śluzowatej i ściętej. Gdy odrobinę tego mułu, którego klejowatość jest najbardziej widoczną, umieścimy w kropli wody morskiej pod mikroskopem, to zazwyczaj po nie-

jakimś czasie będziemy mogli spostrzedz nieprawidłową siateczkę materyi białkowej, z zarysami wyraźnemi; materya ta miesza się z wodą. Można dojrzeć, w jaki sposób ta masa klejowata zmienia powoli postać, jak w niej zawarte ziarnka i ciała obce zmieniają wzajemnie położenie. Substancya galaretowata przeto zdolna jest w pewnym stopniu do ruchu i nie może być żadnej wątpliwości, że zdradza ona zjawiska życia postaci bardzo prostej i bardzo pierwiastkowej.

Pomimo wyraźności, jasności tych twierdzeń, uznanych też natychmiast przez transformistów, przekonanie o istnieniu jestestwa tak prostego, jak *Bathybius Haeckeli*, nie utrwalilo się. Zresztą sam p. Thomson, w czasie słynnej wyprawy *Challengera*, nie zdołał, w ciągu poszukiwań trzyletnich, odnaleźć owej substancyi galaretowej, którą pierwszy obserwował wyraźnie w stanie żywym. Kiedy wśród tych nieporozumień chemicy wykazali, że czysty wyskok wlany do wody morskiej spowodowywa osad klejowaty, wówczas bez bliższego zbadania rzeczy upodobniono ową substancję, bądź-co-bądź białkową, do takiego osadu—do osadu gipsowatego. Ostatecznie *Bathybius Haeckeli* „wykreślony został z listy żyjących“ i nie mówiono już o nim przez lat kilka.

Dopiero w r. 1875, przyrodnik niemiecki, p. Besseles, obserwował go znowu. Oto co o tem mówi: „W ciągu ostatniej wyprawy amerykańskiej do bieguna północnego, w głębokości 92 sążni, w cieśninie Smitha, odkryłem duże masy protoplazmy jednorodnej i wolnej, niezróżniczkowanej, niezawierającej w sobie żadnego nawet śladu kokolitów (wapiennych wydzielin różnokształtnych). Prostota tego ustroju, który mogłem obserwować żywym, sprawiła, że mu nadałem miano *protobathybius*. Masy te składały się poprostu z protoplazmy, przypadkowo zaś mieszały się z niemi niektóre z owych ciał wapiennych, z jakich utworzone jest łożysko morza. Masy owe, niezmiernie klejowate, przybierały postać siatek z wielkimi oczkami; wykonywały one ruchy amebowate; chłonęły cząsteczki karminu, oraz innych ciał obcych; ożywiały zaś je strumienie, unoszące ziarenka. Spostrzeżenia te, potwierdzając obserwację Huxleya, Thomsona i Carpentera, czyniły je ostatecznie przekonującymi. Jestto zdanie p. Lanessana, który znajduje, że istnienie bathybiusa nie może już ulegać zaprzeczeniu ¹⁾).

¹⁾ „Traité de zoologie. Les Protozoaires“. Tom I w dużej 8-ce, Paryż r. 1882.

Zresztą jestestwo to nie różni się zbyt od innej istoty monerowej, nie ulegającej nigdy zaprzeczeniu i znanej lepiej od *Protoamoeba primitiva*.

Podczas kiedy substancja *bathybiusa* jest masą ciągłą, bez określonych zarysów i granic, bez wyraźnych centrów, substancja protoameby oddziela się, przewęza się w masy mniej więcej określone i mające wzrost ograniczony. Tworzy ona osobniki, które są jak gdyby komórkami, jeśli wolno tak nazwać masy nagie i nieposiadające jądra. Osobniki te galaretowate i bezbarwne zawierają w sobie ziarenka ciemniejsze zwłaszcza ku środkowi i wypuszczają pewną zmienną liczbę przedłużeń albo działek krótkich, grubych, niepravidłowych, niby nóżek zaczątkowych, występujących we wszystkich kierunkach, kurczących się w taki sposób, że zwierzę tworzy bryłkę kulistą.

Na powierzchni ich, w pewnym pasie wąziutkim, protoplazma jest bardziej jednorodną i gęstszą; jest to pierwsze różniczkowanie, z którego wyłoni się później błona, pokrywająca komórki. Pełzają one po powierzchni zwierząt i roślin w głębiach mórz naszych. Pełzając, napotykają one ciała mniejsze od siebie; z chwilą takiego spotkania protoplazmi-

tyczna substancja oblepia się dookoła ciała obcego i ostatecznie wciąga je w swą masę. Ciało to zlewa się z jego substancją, jeśli może służyć za pokarm; w przeciwnym razie zostaje powoli wydalone. W ten sposób zaczątkowo rosną one i powiększają objętość. Utlenienie, stanowiące istotę zjawisk oddychania i tworzące wraz z odżywianiem mechanizm ruchu życiowego, przeciwważy w danej chwili nabytki przyswajania.

Utlenienia takie odbywają się za sprawą bezpośredniego przedostawania się tlenu wody, stanowiącej środowisko zwierzęce, do substancji protoameby; utlenienie pociąga za sobą rozkład jej własnej substancji białkowej, następnie substancji wynikających z tej pierwszej pracy, w końcu zaś spowodowuje wytwarzanie się kwasu węglanego, wody i pewnych ciał azotowych, wyrzucanych na zewnątrz. Zjawiskom tym towarzyszy wywiązywanie się ciepła, niezbędnego do odżywiania się, czyli przyswajania materii odżywczych, oraz do przenoszenia się zwierzęcia.

Przenoszenie to jest ruchem pełzania, który się odbywa przez wydłużanie się jakiejś działki, znajdującej naprzód oparcie dla swej krawędzi a następnie kurczącej się, przez co pociąga całe ciało. Zdaje się wówczas, iż

zwierzę „ześlizguje się jak kropla wody pędzona dmuchaniem po tafelce szkła gładzonego“. Gdy promień słońca padnie na naczynie, zawierające jedno z takich żyjatek, skieruje się ono zawsze w stronę światła. Elastyczność protoplazmy żywej, rozszerzanie się jej i kurczenie pod wpływem ciepła, wywiązującego się przez oddychanie, mogą nam dostatecznie wytłómaczyć mechanizm tych ruchów. Być może, iż podobne ruchy istnieją u bathybiusa, ale nic o tem jeszcze nie wiemy. Ta materya żyjąca odżywia się zapewne i oddycha jak protoameba za sprawą prostej dyfuzji; ale mnoży się ona również bezwątpienia przez prosty ustawiczny przyrost (?), gdy tymczasem u protoameby, gdzie życie ześrodkowuje się w osobnikach poszczególnych, mnożenie odbywa się za sprawą przyrostu przerywanego i przy pomocy przewężania się. Obserwując, mówi p. Lanessan, jedno z tych zwierząt w chwili, gdy zdaje się dosięgać szczytu rozwoju, spostrzeżemy, że się ono zaciska w środkowej części ciała; później wytworzone w ten sposób zwężenie powiększy się i ostatecznie dwie oddzielne w ten sposób części całkowicie oderwą się od siebie i rozpoczną życie odrębne.

Taki jest rodzaj istnienia tworu najprostsze-

go ze znanych nam, jeśli nie uwzględnimy *Bathybiusa*. Z protoameby owej wyjdą pierwotne żyjątko amebowate, różniące się od nich jedynie obecnością jądra (ob. fig. 2) hurmaczki (gregaryny) i wymoczki. Większość monerowatych różni się tem, że zamiast przydatków krótkich, zaokrąglonych, mają bardzo wydłużone, cienkie, nitkowate, zwane korzonkami, oraz w ten sposób tworzą pierwiastkowy typ zwierząt, pierwotnych otwornic i wacników

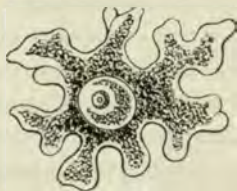


Fig. 2. Ameba.

(radiolaria). Rodzaj ich życia jest również prosty; niektóre z nich jednak w okresie mnożenia się pokrywają się skorupką twardą, a nadto, zamiast prostego przewężania się na dwie części, dają one przez podział życie pewnej liczbie małych osobników nowych, które można porównać ze *sporami*.

II. Wobec warunków niezbędnych do coraz bardziej wzrastającego przeobrażenia i komplikacji gatunków, samo już istnienie monera

wystarcza, aby wytlómaczyć istnienie ogółu istot żyjących. Widzimy bowiem np. że największy typ zwierzęcy, typ kręgowców, bierze początek z istoty tak niskiej, jak żachwa (*ascidia*), rodzaj uwstecznionego mięczaka, czyli tworu mięczakowatego. Widzimy również, że wśród roślin i zwierząt zachodzi jakby doskonale krzyżowanie się znamion zasadniczych. Z tego stanowiska porównawczego znamiona te przejrzane były w *Revue scientifique* z dnia 13 stycznia roku 1883.

Kolejno uznano za cechy znamienne zwierząt już to ruch dowolny, już czułość, już przyrodę pokarmów, zawsze organicznych, już budowę i t. d.

Otóż np. spory wielu wodorostów poruszają się z największą szybkością; *antherosoidy* (ciała rozrodcze męskie) uwikła (*aedogonium*) pływają, kierując się ku komórce żeńskiej; uderzają one o ścianę tej komórki, poszukując jej otworu i po kilku niepowodzeniach zagłębiają się w wąskim jej przewodzie, rzucając się w *oosphere*, gdzie się odbywa zapłodnienie.

Czułość liścia rosiczki (*Drosera*) jest tak wielka, że, umieściwszy na gruczołku któregośkolwiek z jej macków kawaleczek włosa wielkości $\frac{1}{100}$ cala spostrzegamy „ruch bardzo wyraźny“.

Zresztą środek znieczulający działa na rośliny tak, jak na zwierzęta; u jednych i u drugich zawiesza drażliwość protoplazmy. Czynność chlorofilu podlega ubezwładnieniu u roślin podobnie jak czucie ogólne u kręgowców.

Mieliśmy już sposobność powiedzenia, że rośliny pozbawione chlorofilu żywią się jak zwierzęta, oraz że niektóre ze zwierząt posiadają protoplazmę *chlorofilową*. Tak w roku 1879 obserwowano w Roscofie *wypławkę zieloną* (planaria), zamierającą szybko w ciemności; żyjątko to w świetle, którego poszukuje chciwie, rozkłada kwas węglany i wywiązuje ze siebie tlen, zupełnie tak jak rośliny zielone.

Nieużytecznem byłoby prawie przedłużać to porównanie. Skłonności, objawiane przez wszystkie jęstestwa tak zasadniczo podobne, mimo pozorów różnaitości, pochodzą od własności protoplazmy czystej. Słusznie przeto nazwano ją *podstawą życia*. Ale skąd pochodzi sama protoplazma? Jak się utworzyła? Widzimy ją w stanie prostym, pierwotnym u *bathybiusa* i u *protoameby*. Zkądże te jęstestwa, tworzące podwalinę wszystkich innych, biorą początek? Potrzeba starać się wytłómaczyć ukazanie się ustrojów żywych działaniem przyczyn fizycznych lub chemicznych, albo też przypisywać życie czynnikowi niema-

teryalnemu. Niema tu innego wyboru, zaś nauka w wyborze tym na jedną tylko może przechylić się stronę. Przypuszczać bowiem wdanie się czynnika niematerialnego znaczyłoby uznawać hipotezę, nie dającą się dowieść, sprzeczną ze wszystkim, cokolwiek wiemy, oraz wyrzec się wszelkiego dochodzenia naukowego. Musimy przeto śmiało zapytać siebie, w jaki sposób ciała nieorganiczne mogły być wytworzyć ustroje najpierwsze, albo raczej protoplazmę bathybiusa i protoameby.

Protoplazma tej ostatniej składa się z materji białkowej, ziarnistej, z wody oraz kilku soli mineralnych. Materje białkowe są to ciała bardzo niestale, wynikające z połączenia się węgla, azotu, wodoru i tlenu w stosunku niedość jeszcze znanym. Czy połączenie te albo związki były mogły powstać pod działaniem jedynie warunków fizycznych (ciepła, ciśnienia i t. d.) naszej planety? Oto na czem polega zagadnienie.

Naprzód prawie niepotrzeba wykazywać, że synteza podobna możliwą jest bez wdania się jakiegokolwiek przyczyny innej, niż działania fizyko-chemiczne. Istotnie za dni naszych ludzie doszli do całkowitego wytwarzania, w pracowni, bardzo złożonych ciał organicznych. Skoro zaś wyrabiamy te ciała w po-

staci, w jakiej tworzy je przyroda, tedy jestto dowodem, iż życie samo nie używa również żadnej przyczyny innej, oprócz owych fizykochemicznych, jakiemi my rozporządzamy w pracowniach.

Synteza ciał organicznych t. j. odbudowywanie ich z ich prostych, nieorganicznych pierwiastków, była nadewszystko dziełem p. Berthelot. Nie mówiąc o książce jego „Synthèse chimique“ wydanej w roku 1879, właśnie ta część chemii tworzyła aż do czasów ostatnich przedmiot wykładów jego w College de France. Słuchając niektórych z jego wykładów, mogliśmy oznaczyć bardzo subtelnie warunki odbudowywania ciał organicznych; ograniczymy się jednak dzisiaj, używając jego słów własnych, powiedzeniem, „że nie przez proste i jak gdyby przypadkowe zestawienie owych pierwiastków i poddanie ich samemu tylko wpływowi ciepła, jak się to czyni dla jakiegoś tlenku metalowego, zdołalibyśmy dojść do celu“. Istnieje pewne stopniowanie, pewna *skala* we wszelkiej syntezie, skala, której nie można przejść odrazu. Skalę zaś taką musi nam dać poznać dokładny rozbiór. W ten sposób odbudowano węglowodory, alkohole, tłuszcze. Oto jak np. rozłożyć stopniowo alkohol na jego pierwiastki? Odbieramy mu najprzód tlen;

ten w związku z wodorem oddziela się w postaci wody, zaś dwa pierwiastki inne pozostają w połączeniu i tworzą etylen (C_2H_4).

Woda przeto i etylen tworzą najpierwsze szczeble skali zstępującej, czyli rozkładowej alkoholu. Etylen z kolei pod działaniem ciepła oddaje połowę swego wodoru, przechodząc w acetylen (C_2H_2). Jestto drugi szczebel skali rozbiorowej. Nakoniec acetylen pod działaniem silniejszym rozkłada się na czysty węgiel i wodór. Jestto trzeci i ostatni szczebel skali.

Otóż do odbudowania alkoholu potrzeba przejść te trzy stopnie w kierunku odwrotnym; należy zrobić acetylen; potem przy pomocy tegoż i wodoru-etylen, nakoniec z etylenu i wodoru alkohol. Ta praca jest substelniejsza.

Nie znamy jeszcze dokładnie skali rozkładu ciał białkowych. Dlatego to jedynie skala ich wytwarzania się przyrodzonego może być przedstawiona tylko w postaci hypotetycznej.

III. Tak więc zstąpiliśmy przynajmniej w myśli po nieznacnych szczeblach od owej tak szczególnej istoty, znamionującej naszą epokę geologiczną i dającej nam jedyne, niebywałe przedtem zjawisko, iż jednocześnie a bez podziału wzięła w posiadanie wszystkie części

naszego globu, od owej wzniosłej istoty zstąpiliśmy aż do materii prawie bezkształtnej, w której na dnie naszych oceanów objawiają się najpierwsze poruszenia życia. Nie potrzebowaliśmy w tym celu przebywać przepaści. Proto-plazma monery jest obdarzona wszelkimi zasadniczymi własnościami, na których działaniu wspiera się każde istnienie. Jednakże odległość między tymi dwoma krańcami, owym niewyraźnym zarysem, oraz cudem świata żyjącego jest bezwątpienia czemś nieskończenie wielkiem, a to tak dalece, że większa część umysłów, które się nie wspinały mozolnie po szczeblach wiedzy ściślej i drobiazgowych porównań, nie dojrzą w monerze nic takiego, co mogłoby dotyczyć ich własnego istnienia. Otóż skoro żadna nieprzebyta przepaść nie dzieli nas od niej, to czyliż po za nią nie mamy już nic, jak tylko nicość i tajemnicę niezgłębioną? Czy tam właśnie winniśmy już wyrzec się wszelkiego badania naukowego? Słowem czy to na tej granicy, na tych rubieżach świata ustrojowego i nieustrojowego wznosi się przed nami jakaś potęga tajemnicza, mącająca najpewniejsze nasze pojęcia, uginająca nasz rozum i ćmiąca nazawsze spojrzenie?

Możemy powiedzieć śmiało, że tak nie jest.

Tous les limons sont frères
En face du néant.
Wszystkie prochy są braćmi
W obliczu nicości.

Do tego wystarczy już, jak się nam zdaje i jakeśmy już mówili, ta okoliczność, że z prostych ciał nieorganicznych można było całkowicie odtworzyć ciała organiczne, nie uciekając się do jakiejś siły życiowej, do jakiegokolwiek potęgi nie fizyko-chemicznej. Istotnie, fakt ten, zdaniem naszym, łączy dwa światy— organiczny i nieorganiczny.

Ale może ktoś zarzucić, że odtwarzane przez nas ciała są tworami martwymi; ruch życia nie uwiecznia ich. Prawda, ale mamy tu tylko różnicę stopnia; zawisła ona być może jedynie od tego, że ciała nie należą do najbardziej złożonych. Są to dopiero związki potrójne, wynikające z połączenia trzech pierwiastków prostych. Nie możemy jeszcze wytwarzać ciał białkowych. Te zaś tworzą właśnie protoplazmę żywą; są one poczwórne, czyli powstają z połączenia czterech ciał prostych i chemicznie są najbardziej złożone. W ten sposób życie jest, że tak powiemy, tylko następstwem niestałości i złożoności ich połączeń. Wiemy bowiem dobrze, iż ciała wszelkie, wchodząc w związki bardziej złożone, nabywają pewnych własności, zdobywają pe-

wną dynamikę drobinową o wiele wyższą. Jednakże własności owe, mianowicie własności życiowe, zależą nadto, przynajmniej w rozwoju, który im zapewnia wiekiustą trwałość, od pewnego stopnia drobinowego, od pewnej równowagi określonej przez bardzo subtelne warunki ciepła. Warunki te wymykają się naszemu rozbirowi; termochemia bowiem ma jeszcze nieskończenie wiele do powiedzenia; to też nie wiemy np. czem się różni jajko zabite chłodem od jajka żywego, gdy jedno od drugiego nie różni się chemicznie.

Ale po usunięciu owego zagadnienia dynamiki drobinowej możemy przynajmniej upewnić się, iż życie nie jest prawie niczem innym, jak tylko wypadkową złożonością połączeń chemicznych, istnieje bowiem pewne zasadnicze podobieństwo pomiędzy zjawiskami, których siedliskiem jest protoplazma, oraz niejednakowości bezwzględnej, jakiejś wyraźnej różnicy ich przyrody.

Przyrząd węchowy naszej pszczoły składa się z komórek, na których wkleśłym wierzchołku przytwierdzona jest niteczka. Na niteczki te od ich zasady rozlewa się płyn klejowaty.

Otóż, gdy położymy kropelkę takiego płynu pod mikroskopem, a zbliżymy ku niemu igłę zmaczaną w esencji wonnej, spostrzeżemy, że owa kropla płynu węchowego natych-

miast zmienia postać a nawet miejsce. Drobiny przeto esencji wonnej, uderzając w nią, działają na nią fizycznie. Tak tedy zjawisko fizyko-chemiczne leży tu niejako u podstawy subtelnych objawów czuciowości,

Podobnie też, umieszczając krople wody wobec pary wodnej lub alkoholowej, spostrzegamy, że kropla nasza rośnie, podobnie jak żywi się i rośnie żyjąca monera, za sprawą istnej intuscepcyi, za sprawą przenikania drobin, pozostających z jej substancją w stosunku chemicznym. Podobnie też jeszcze kawał żelaza, wystawiony na działanie powietrza, utlenia się i zmienia przyrodę swoją, dając początek ciału innemu—zupełnie tak (z wyjątkiem o wiele większej złożoności pierwiastków i działań chemicznych) jak monera oddycha.

Nie odnajdujemy w świecie nieustrojowym z równą łatwością podobizny innych zjawisk życia: dzielenia się i przenoszenia moner. Ale wiemy np., że dzielenie się, czyli mnożenie się komórki żywej, tak dalece zależy od działań zewnętrznych, iż dowolnie długo można przeszkadzać tej sprawie u zielenicy np. *Spirogyra orthospira*, trzymając ten wodorost w pokoju chłodnym. Wiemy, że i co do ruchu jest to tak dalece prawdą, iż kulka bukszpanu luźnie zawieszona porusza się za zbliżeniem szklanej

laseczki naelektryzowanej, że plyn węchowy pszczoły zmienia miejsce pod bezpośrednim działaniem lotnych drobin wonnych.

Zapewne gotowi jesteśmy uznać całą niedokładność rozbioru naszego w tym względzie, ale wystarcza on naszemu założeniu, że nikt nie ma prawa zakazać nauce tej drogi i zabronić jej odsłonięcia nam kiedyś mechanizmu życia.

Zachodzi pytanie, czy ciała białkowe, tworzące protoplazmę żywą, mogą tworzyć się same przez się w obecnych warunkach istnienia naszej ziemi. Nic o tem nie wiemy. Być może, iż jest to nawet nieprawdopodobnem. Fazy życia na ziemi idą po sobie kolejno i nie są podobne do siebie, nie powtórzą się nigdy.

Czy ciała te utworzyły się pierwiastkowo pod działaniem samych tylko warunków ziemskich? Nieuchronnie.

Niektórzy pisarze przypuszczają, że pierwiastki nieorganiczne połączyły się naprzód w organiczne związki potrójne, zwłaszcza w wodany węgla (węgiel, wodór, tlen), oraz że następnie azot, wchodząc do tych związków, spowodował powstanie ciał poczwórnych materii białkowych. Istotnie, p. Schutzenberger zdołał otrzymać bezpośrednio istny wodan węgla, traktując na zimno sproszkowany

i przepalony do czerwoności węgiel wodnym roztworem siarczanu miedzi. Otóż węgiel, żelazo, woda, siarczan miedzi istnieją w dowolnej obfitości na powierzchni ziemi.

Inni pisarze przypuszczają, że właśnie azot i węgiel, łącząc się ze sobą, utworzyły pierwszy szczebel drabiny syntetycznej. Według nich najpierwszem ciałem organicznem miał być cjan, gaz bezbarwny, smaku ostrego, składający się z jednej objętości azotu oraz dwu objętości węgla w stanie lotnym. Ciało to, łącząc się z pierwiastkami wody (tlen i wodór), miało z kolei dawać bezpośrednio początek materiom białkowym.

Na poparcie tego mniemania stwierdzono, że cjan tworzy się jeszcze samorzutnie wszędzie, gdziekolwiek rozpalone substancje mineralne stykają się z kwasem węglanym.

Hypotezy te budzą w nas zajęcie nade wszystko dlatego, że mogą oswoić nasz umysł z możliwościami przyrodzonemi. Nie rozwiązują one zagadnienia o początku życia, ale dzięki im widzimy, jak zagadnienie to należy stawiać; jedynie takie lub im podobne hipotezy są wyrazem naukowych warunków rozwiązania tego zagadnienia. Wydadzą się one być może bardzo oschłemi, a nawet okrutnemi tym wszystkim, którzy przyznają wdzięk szczegól-

ny dziecinnym baśniom mitologicznym, którzyby pragnęli widzieć życie wynurzającym się odrazu w postaci wspaniałej, jak w teatrze za sprawą maszyneryi widowisk czarodziejskich. Zresztą nie wiele na tem zależy. Co do nas, to inaczej rozumiemy wielkość przyrody i wspaniały widok jej sił czynnych. Być może, iż rozkoszą jest okrutną a szczytną gonić wzrokiem w przestrzeń bez końca; nad otchłanią uścisk zespala nas mocniej.

C'est une volupté, mais terrible et sublime,
De jeter dans le vide un regard éperdu,
Et l'on s'étreint plus fort lorsque sur un abime
On se voit suspendu.

Ale zbrojni wiedzą pochylimy się bez zawrotu głowy nad skrajem otchłani nieskończonych, których rozjaśnić nie będzie żaden brzask woli lub świadomości.

ROZDZIAŁ IV.

Pochodzenie zwierząt wyższych. Twory czasów pierwotnych. Pewna dwuznaczność kręgowców lądowych z owych czasów. Najpierwsze i najdawniejsze gady. Przejście do czworonogów i kręgowców doskonałych. Szczątkowy typ dawnych kręgowców. Pochodzenie kręgowców od zachwy (ascydii). Czy pierwsze gady pochodzą od bezkręgowych jak ryby? Najpierwszy zarys typu ssących. Pochodzenie i rozwój pierwszych kręgowców lądowych.

Profesor Haeckel w układzie swoim wszystkie kręgowce czysto lądowe mieści pod wspólną nazwą *amniotes*. *Amnia* czyli *owodnia* jestto cienka błona wypełniona płynem, otaczająca zarodek jakby workiem zamkniętym. Istnieje ona jedynie u gadów, ptaków i ssących. *Amniotes* (owodniowe) różnią się od *Anamniotes* czyli pozbawionych owodni, jak płazy i ryby tem, że w żadnym okresie życia nie posiadają skrzeli, tem, że podstawa ich czaszki dąży do przybrania kierunku prostopadłego

względem osi kręgosłupa (nie zaś do utworzenia jednej całości z ciałem, jednej linii prostej z jego osią) oraz tem, że oko ich posiada przyrząd lżawy. Szczałkowe pozostałości skrzeli tworzą u tych zwierząt wyższych część przyrządu szczękowego albo też narządów słuchowych. Wszystkie amniotes posiadają w narzędziu słuchowem „ślimaka“ i „okienko okrągłe“, odpowiadające temuż, zaś części takich nie mają twory pozbawione owodni.

Najmniej doskonałymi a zarazem najdawniejszymi ze zwierząt, mających owodnię, są gady. Haeckel nie wątpi naturalnie, że pochodzą one od pewnej gałęzi płazów. Te znowu za bezpośredniego przodka mają mieć anamniotę pięciopalczystego i pochodzą od ryb chrząstkowych *selachii*, za pośrednictwem innych ryb *dwudysznych* (Dipnoi).

Dwudyszne nie mają dziś prawie innych przedstawicieli oprócz amazońskiego nieplaza (*Lepidosiren paradoxa*) i senegalskiego skrzelca (*Protopterus annectens*). Szczególne te twory żyją latem w gnieździe z liści wśród zagłębień suchych, gdzie oddychają płucami, jak żaby; w zimie wracają one do wody i oddychają skrzelami jak ryby. Z budowy wewnętrznej szkieletu kończyn podobne są do ryby; z ukształtowania nosa, płuc i serca zbliżają się do żab.

A oto co mówi prof. Haeckel o epoce ukazania się gadów: „Gdy wyłączymy dwa wątpliwe gatunki jaszczurkowców, znajdujące w układzie permskim (najnowsze piętno czasów pierwotnych) *Proterosaurus* i *Rhopalodon*,



Fig. 3. Protopterus.

to wszystkie inne znane nam dotąd kręgowce kopalne z owodnią należeć będą do epok drugo, trzecio i czwartorzędowych. Nadto nie wiemy, czy owe dwa kręgowce są istotnymi gadami, czy też płazami podobnymi do jaszczura (salamandry).“ Nie jest to wiadomem—po-

wiada on jeszcze. Nieco niżej (str. 526) przedstawia on nam pierwojaszczura (proterosaurus) jako postać pośrednią między salamandrami a jaszczurkowcami, postać prawdopodobnie bliską tej, od jakiej pochodzą jestestwa z owodnią. Dodaje nadto: „wcześniej już potomstwo tej postaci poprzedniczej dzieli się na dwie gałęzie: jedna dała początek gadom i ptakom, druga ssącym“. Jednocześnie kładzie on nacisk na mniemaną nieobecność jakichbądź gadów w epokach pierwotnych; wszelkie kopalne szczątki niby gadów, jakie podług mniemania tych lub owych znajdowano bądź na początku epoki permskiej, bądź w układzie węglowym a nawet dewońskim, nie należały wcale do gadów, albo też pochodziły z epoki o wiele późniejszej, prawdopodobnie z tryasu“, prawdopodobnym jest, że wielki dział jestestw, posiadających owodnię, utworzył się dopiero w ciągu epoki tryasowej na początku wieku mezolitycznego albo wtórnego.

Pewne odkrycia nowe całkowicie usunęły to prawdopodobieństwo. Rzecz ta może się wydać drugorzędną; ale nie pozbawione będzie doniosłości, gdy zobaczymy zarazem, w jakiej mierze odkrycia te potwierdzają sąd Haeckla, oraz tę część słynnej jego klasyfikacji rodowej.

W roku 1874 p. A. Gaudry uznał za rzecz możliwą powiedzieć w wykładzie swoim: „Od kilku lat napotymano gady epoki węglowej tyle posunięte w rozwoju, że zmuszają stronników ewolucyi do przypuszczenia, iż inne jeszcze okazy odkryte będą w warstwach dawniejszych!“ Nie zdarzyło się to zgoła.

Pogląd ten był zresztą słuszny; ale stan odkryć paleontologicznych nie był jeszcze dość przekonywający. We Francyi, jak to powiedział później sam p. Gaudry, „kręgowce, pochodzące z czasów pierwotnych a wyższe od ryb, były prawie nieznanne“.

Jednakże już w pokładach formacyi syluryjskiej znaleziono pewną liczbę kopalnych zębów i kołców, które należały do ryb spodoustnych (*Selachii*) a nawet kilka szczątków ryb kostoluskich (*Ganoidei*). Upoważniało to do szukania płazów w warstwach wyższych np. dewońskich, które znajdują się jeszcze poniżej formacyi węglowej. Jakoż od pewnego czasu pp. de Rouville i p. Gervais zapoznali nas z okazem *Aphelosaurus*, pochodzącym z lodewskiej formacyi permskiej, zaś autuńskie pokłady tejże formacyi, w której eksploatujemy łupki smołowcowe, dostarczyły nam ważnych szczątków gadów.

Wśród cienkich i niezliczonych warstewek

owych łupków zawierają się szczątki organiczne delikatności przedziwnej. Znaleziono tam bardzo piękne odciski roślin, całkowite ryby jak: *Palaeoniscus* i *Amblypterus*, ości *Pleuranthusa* i mnóstwo *koprolitów*. W roku 1876 znano dwa rodzaje gadów tego właśnie pochodzenia: *Protriton* i *Actinodon* („*Bulletin de Soc. geol.*“ 1775—76, str. 720). Pp. Gaudry i Frossard opisali *Actinodona* już w r. 1867.

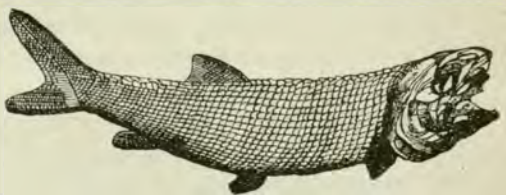


Fig. 4. *Palaeoniscus*.

Pan Gaudry dał nam poznać *Protritona* w roku 1875.

Od owego czasu, a całkiem niedawno, pp. Roche i Vélain znaleźli nowe kręgi aktynodonta, zaś p. Pellat odkrył nowy rodzaj gada nazwany przez p. Gaudry'ego *Pleuronoura Pellati* (C. r. de l'Ac. des sc. 16 gr. 1878 r., str. 956).

Protriton obficie znajdował się w stawach, gdzie się potworzyły owe łupki smołowcowe.

Znalezione dotąd odciski są dziś bardzo liczne. Było to zwierzę dość drobne, małe. Pleuronoura Pellati była równie drobna. Ale ogon jej składał się z 15 kręgów, zajmując trzecią część długości ciała, podczas gdy ogon protrytona miał tylko 8 kręgów i przedstawiał szóstą część długości. Nadto kończyny przednie pleuronoury, nie będąc zgoła zwróconemi wstecz jak u protrytona, są natomiast zwrócone ku przodowi, jak u żaby.

Aktynodon, uzbrojony licznymi i ostrymi zębami, olbrzymi w porównaniu z tymi dwoma, żywił się zapewne ich kosztem. Ale zachodzi pytanie, czy zarówno jedne jak i drugie mają istotnie prawo do nazwy, jaką nadaje im p. Gaudry, nie usiłujący zresztą odróżnić gadów od płazów.

Protryton, mieszkający w wodzie, był podług uczonego paleontologa, bardzo bliskim dzisiejszego rodzaju salamandry. O aktynodencie znów tenże uczoney powiada, że jako doskonały ganocefal, był on jedną z pierwszych postaci typu czworonożnego, a więc zarazem jedną z najbardziej zaczątkowych. Członki jego oddzielnie mogły wywierać na siebie wzajemnie jedynie wpływ dość ograniczony. Nie miały one ruchów wyprostnych, zginających i t. d., lecz tylko ruchy ogólne. Jestto

niewątpliwie znamieniem niższości i pozwala spoglądać na ustrój aktynodonta, jak na ogniwo pośrednie pomiędzy ustrojem „ryby pływającej a czworonoga chodzącego po ziemi.“

Podług tego trudno byłoby zdobyć się na jego klasyfikację, podobnie jak w tablicach klasyfikacyjnych umieścić *archegosaurusa*, którego p. Gaudry czyni, jak się zdaje, gadem, zaś Haeckel uważa za płaza skorupiastego. Oba te twory ukazują się nam, jako istoty szczególnie łatwo podlegające zmianom, jako ustroje, że tak powiemy, niestałe, które podlegały przeobrażeniom względnie nowym i pozostają niejako na drodze rozwojowej (jednakże nie stosuje się to wcale do protrytona).

Pod tym względem dostarczyły one ważnego materiału do spostrzeżeń p. Gaudry'ego, który, robiąc poszukiwania, jakich wyniki główniejsze podał już w godnem uwagi dziele swoim o zszczepianiu się ogniwi łańcucha zwierząt w czasach geologicznych.

„Środek czyli ciało kręgów aktynodonta, powiada on sam (C. r. de l'Ac. des sc. loc. c.), składa się z trzech części: jednej kości niższej, oraz dwu innych, które radbym nazwał *pleurocentrum*, gdyż zajmują one części boczne środka ciała. Kawalki te nie są ze sobą spójne, istnieje zaś między nimi cząstka pozo-

stałej jeszcze *struny grzbietowej*; kręgosłup pozostał w części w stanie zarodkowym. Układ taki odnajdujemy też u *archegosaurusa* permskiej formacji niemieckiej (Saarbrücken), z tą różnicą, że mamy tu nieco mniej skostnienia. Nakoniec p. Cope zaznaczył niedawno w permskiej formacji Teksasu kręgi prawie takie same.

Tak tedy w tym samym okresie czasów geologicznych znajdujemy w Ameryce, w Niemczech i we Francji zwierzęta, przebywające te same stadia rozwojowe.

Gdy się pomyśli, że znamieniem *najdawniejszych* kręgowców pierwotnych był brak kręgow istotnych, albo też kręgi bez *ciała*, niepodobna nie zdumieć się, spostrzegając, w jakim stanie ukazuje się nam kręgosłup wielu kręgowców ku końcowi czasów pierwotnych: utworzone już częściowo, lecz nie spojone jeszcze składowe pierwiastki ciała kręgowego wskazują taką chwilę rozwoju, w której ma się zakończyć kostnienie kręgosłupa, rozpoczęte już w epoce dewońskiej: wskazują one przejście od kręgowca niedoskonałego ku doskonałym.

Przedtem jeszcze p. Gaudry udzielił był Towarzystwu geologicznemu pewnego spo-

strzeżenia dodatkowego, które, jak sądzimy, nie mniejsze budzi zajęcie.

Podług prawowitego pojmowania rzeczy, jakie dotąd mamy o typie kręgowców, jego punktem wychodnim jest układ systemu nerwowego (którego ośrodki tworzą pierścień przelykowy u mięczaków) wzdłuż środkowej linii prostej, mającej tworzyć oś mózgo-rdzeniową. Mózg ma być tutaj wynikiem wybudzenia rozwoju rdzenia grzbietowego, zaś czaszka następstwem odpowiedniego przeobrażenia się

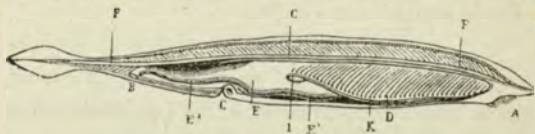


Fig. 5. Pomrównica.

kręgow; jedno i drugie przeto jest znamieniem pochodnem.

Takie pojmowanie rzeczy wspiera się nie tylko na embryologii, ale też na podziałach zoologicznych naturalnych i uzasadnionych jak najlepiej.

Zwierzęciem, uważanem za jedyne dziś żyjącego potomka najdawniejszego typu kręgowców, z ustrojem najbardziej zaczątkowym jest pomrównica (*Amphioxus lanceolatus*). Ma ona dwa cale długości, jest na wpół przezro-

czystą i żyje zazwyczaj zagrzebana w piasku na dnie morza. Całkowicie pozbawiona kręgosłupa i czaszki posiada to jedynie znamię istotne, że w stanie dojrzałym ma strunę grzbietową (*horda dorsalis*) zarodków zwierząt kręgowych, oraz rdzeń grzbietowy¹⁾). Znanem też jest spostrzeżenie, które dało początek teorii pochodzenia kręgowców od żachw (ascidia). Prof. Kowalewski, z Kijowa, zbadawszy starannie rozwój zarodkowy pomrównicy, i oddając się zbadaniu rozwoju żachw, zauważył, że u tych zwierząt zarodkowy układ nerwowy, podobnie jak u kręgowców, tworzył się kosztem zwierchniego listka zarodkowego, oraz że sprawa tego tworzenia pod każdym względem dawała się porównać ze spostrzeganym przez niego i opisanym rozwojem zarodka pomrównicy. Nadto musiał on jeszcze położyć nacisk na ten fakt już znany, że poczwarka żachwy w środku przyrostka ogonowego posiada oś chrząstkową, odpowiadającą stałej strunie, t. j. strunie grzbietowej, czyli zaczątkowi kręgosłupa zwierząt wyższych.

¹⁾ U wszystkich kręgowców innych dwa te narządy, na początku rozwoju zarodkowego, mają postać ściśle taką samą, jak u pomrównicy w ciągu całego jej życia.

Żachwy i wszystkie oponnice uważane są w ogólności za mięczaki uwstecznione (molluscoides). Prof. Haeckel umieszcza je wśród robaków. Dla niego tworzą one, wraz z innymi mięczakowatymi, z mszankami, klasę *himatogów*, czyli robaków torbiastych.

Widzimy stąd, jak daleko w przeszłość sięga typ kręgowców, oraz jak nisko zstępuje on po szczeblach zwierzęcości; widzimy jak dawnem musi być jego znamię istotne *struna grzbietowa*, a przeto jak wcześniej i jak stale ukazywać się ona musi, nawet u jestestw średnio rozwiniętych. Wspólny przodek pomrównicy i żachwy, tworów bezgłowych, już ją posiadał.

Otóż wbrew temu, czego się miano prawo spodziewać, tak już wysoko rozwinięte gady permskiej formacyi, francuskiej, niemieckiej i amerykańskiej w stopniu o wiele mniejszym odznaczają się ukształtowaniem zasadniczej właściwości kręgowców, aniżeli ukształtowaniem znamion, uważanych za pochodne. Widzieliśmy, że — „trzon“ kręgow tułowia aktynodonta i archegosaurusa sprowadzony jest do postaci najprostszej, „kości kończyn i głowy są rozwinięte o wiele wyżej od kręgow, powiada p. Gaudry, niepodobna przeto utrzymywać, że kości owe od kręgow pocho-

dzą“. Jakoż wnioskuje on, że i pierwsze gady, podobnie jak pierwsze ryby, zdają się być potomkami bezkręgowych.

Nie ma powodu do zapytania siebie ze szczególnym naciskiem, ani do poszukiwania, czy wniosek ten nie przewyższa pełnomocnictwa faktów. Należałoby jednak fakty te zgłębić staranniej.

Zresztą od owego czasu p. Gaudry miał już powody do zdziwienia się ogromnej nierówności w rozwoju jestestw ustrojowych. Ze stanowiska naszego, ze stanowiska czysto podmiotowego, wydaje się nam, że najpierwsze z owych istot zmieniały się we wszystkich kierunkach i poniekąd jak gdyby bezładnie. Wydaje się nam, że podlegały one jednostajnemu działaniu bardziej ogólnych warunków zewnętrznych. Narządy ich są o wiele mniej przystosowane do jakiegoś środowiska określonego. Zmiany, jakie w nich spostrzegamy, nie czynią na nas wrażenia zmian najprostszych i najbardziej odpowiednich. Ale właśnie w tym braku przystosowania się szczególnego tkwi ich potęga zmienności, ich zdolność do podlegania zmianom nowym we wszelkich kierunkach. Dopiero z biegiem czasu umiejscowienie ich w środowiskach bardziej szczególnych oraz nagromadzone skutki dziedzic-

czności sprawią, że istoty owe podziela się na szeregi rozbieżne, ze znamionami coraz bardziej szczególnymi, a zarazem coraz mniej zmiennymi.

Obok okazów z organizacją niezbyt wysoką p. Roche d'Igornay całkiem niedawno znalazł kość pewnego gadu, którego kończyny przednie były bardzo udoskonalone. Jestto kość ramieniowa postaci dziwnej. Część górna tej kości rozwinięta jest z tyłu ku przodowi, zaś część dolna rozszerzona poprzecznie. Powierzchnia jej dolna, jakkolwiek potrząskana, zdradza jednak obecność kłykcia. Z boku szereg słupków zdaje się przedstawiać szczątki sklepienia, pod którym przebiegała tętnica, jak u ssaków mięsożernych. Kość ta ma 12 centymetrów długości, 57 milimetrów z tyłu ku przodowi w części górnej i 85 milimetrów szerokości w części dolnej; gad, do którego ona należała, był o wiele większy od wszystkich gadów, jakie znamy z permskich pokładów Francji. P. Gaudry nadaje mu nazwę *Euchyrosaurus Rochei*, gdyż musiał on być zręczniejszym w kończynach przednich nawet od naszych gadów dzisiejszych.

¹⁾ Comptes rendus de l'Académie des sciences, 16 grudnia 1878.

P. Kutorga znalazł podobne kości w Rosyi, Owen w Afryce południowej ¹⁾, Cope w Texasie. Paleontologów tych uderzyły stosunki owych kości z odpowiedniami kośćmi ssaków. Cóż z tego wszystkiego wnosić?

Naprzód to, iż potrzeba ostatecznie rzec się prawa wyznaczania gadom istotnym, jak to czyni Haeckel, początku w epoce tryjasowej, a nawet uznamy wraz z p. Gaudry, że potrzeba będzie z formacyi pierwotnych wydobyć wiele jeszcze starych form kręgowych a może nawet kręgowców czysto lądowych, gdyż *Euchyrosaurus Rochei* nie jest typem początkowym i poprzedzony być musiał przez wiele rodzajów typów mniej wysokich; jednakże powiemy zarazem, że ku końcowi czasów pierwotnych typ gadów prawdziwych nie był jeszcze zapewne dosięgnął doskonałości swojej, a jednocześnie obok jego przedstawicieli nie-

¹⁾ Prof. Owen ogłosił niedawno opis i wydał rysunki wszelkich kopalnych szczątków płazów, znajdujących się w zbiorach Muzeum Brytańskiego, a pochodzących z Afryki południowej. Prawie wszystkie należą do pokładów tryjasowych, to jest do najniższego piętra epoki drugorzędnej, niektóre do pięter wyższych, zaś jeden tylko *Labirynthodon* (płaz) do permskiej. („Descriptive and illustrated Catalogue of the fossil reptilia of south Africa“. Londyn 1876 in 4-to).

doskonałych ukazały się już pewne właściwości ustrojowe, mające utworzyć później typ ssaków.

Ten zaś, ktoby się nie obawiał wniosków przedwczesnych i zbyt niedokładnych, na podstawach tak ułamkowych, łącznie znalazłby w tem wszystkim wskazówki, pozwalające na stwierdzenie rodowodowego podziału Haecklowskiego w jego całokształcie z uwzględnieniem oczywiście niektórych poprawek szczegółowych.

Pewnem jest naprzykład, że najpierwsze kręgowce lądowe pochodzą od najmniej rozwiniętych kręgowców wodnych, nie tyle być może od ryb spodoustych (*selachii*), ile od jakiegoś typu przodka wspólnego im, tudzież rybom kostoluskim (*ganoidei*), jak sądził profesor Huxley. Rozumiemy bardzo dobrze, iż wewnętrzna osnowa przodka mogła być pozostać całkiem chrząstkowatą, gdy tymczasem sam szkielet głowy i członków pławnych, wystawionych na bardziej bezpośrednio zetknięcie się ze środowiskiem zewnętrznym, mógł być ulegać kostnieniu¹⁾. Tłómaczyłoby to nam osobliwości ustroju aktynodonta.

¹⁾ Być może również, że przodek ten był mniej, niż one oddalony od minogów. Między rozwojem

Z drugiej strony wydaje się rzeczą dość jasną, że jeszcze nawet typ płazów nie osiągnął był całkowicie zupełnego rozwoju swego i stałości, kiedy już nietylko typ gadów, ale nawet ssaków począł się z niego wyłaniać. Haeckel przeto ma słuszną, mówiąc, że bardzo wczesnie gałąź płazów dała początek dwom gałęziom innym: ssakom i gadom.

Odbyło się to nawet wcześniej, niżli on sądził, ale też w epoce, gdy owa gałąź nie była jeszcze tak, jak on mniema, wysoką.

ostatnich a rozwojem płazów Huxley stwierdził ciekawe znamiona podobieństwa, nie odnajdowane ani u żarłaczy, ani u płaszczyk (spodouste). Narszczelce (*Cecilia*) wśród płazów a węże wśród gadów nie posiadają zresztą kończyn.

ROZDZIAŁ V.

Obraz powierzchni ziemi w czasach pierwotnych. Najdoskonalsze zwierzęta owych czasów. Wybuja-
nie gadów. Skład i ciężar atmosfery w ciągu pierw-
szych wieków ziemi. Bezpośrednie działanie ich na
rozwój jestestw. Pochodzenie kwasu węglanego po-
wietrza. Skutek większego ciśnienia tlenu na istoty
żywe. O najpierwszej materii zorganizowanej, oraz
o początku życia zwierzęcego i roślinnego. Dlacze-
go najpierwsze zwierzęta były nieme? Ustrojowość
gadów w stosunku do warunków atmosferycznych
czasów drugorzędowych. Odkrycie *iguanodontów*
Muzeum Brukselskiego. Inne gady olbrzymie epoki
drugorzędowej.

Fakty poprzedzające, wyłożone bez ukry-
cia czegokolwiek bądź, co dotyczy powolności
i trudności wydobywania ich na światło dzien-
ne, oraz tłómaczenia, mogłyby się wydać dość
suchymi i niespójnymi każdemu, kto nie chciał-
by z nich czytać, wywołując jednocześnie
w myśli, popartej całą wiedzą naszą, obraz,
którego one tworzą tylko odłamy rozpiezchłe.

Geologia to naprzód winna tworzyć nam tło tego obrazu. Jakże oschłą byłaby jednak ta nauka, gdyby wśród drobiazgowości jej szczegółów nie spostrzegano ogromu widokręgów, jakie nam ona odsłania! Ale nawet wówczas pozostaje ona jako rysunek złożony z linii uderzających lecz bezbarwnych, jeśli paleontologia, niepewna siebie albo niema, promieniami swemi nie rozjaśnia zmiennej widowni jej przewrotów. Pomimo obszaru i cudownego ożywienia powolnych jej zjawisk, obraz geologii byłby wówczas, że tak powiemy, jedynie przyrodą martwą, której tylko rysy największe pojmujemy. Byłyby to ramy bez portretu, krajobraz bez zieloności — widownia pusta.

Ziemiaw kolei przeobrażeń swoich wywołuje myśli o odpowiednich a nieuchronnych zmianach postaci życia. Kiedy zaś to życie w niezmierzonej oddali najpierwszych początków swoich upraszcza się i jak gdyby zanika w nieskończoności istot nieokreślonych, dzieje naszego globu wymykają się niejako poczuciu rzeczywistości namacalnej. Długi rozwój nieuchronnych faz życia istnieje dla nas wówczas prawie tylko teoretycznie.

Rozpoczynamy tu owe dzieje dopiero od końca okresu pierwotnego. Jakże dalecy jesteśmy już wtedy od tych czasów niezgłębio-

nych, kiedy w płomiennym chaosie niespokojnych żywiołów swoich ziemia nie dawała jeszcze żadnych zgoła warunków, sprzyjających rozkwitowi życia; jakże dalecy jesteśmy nawet od tej epoki, kiedy w morzach zmaconych i obarczonych solami ukazały się istoty nieokreślone, bezkształtne pierwotniaki, z których wyjść miały nasze rośliny i zwierzęta! Bardzo różnorodne rodziny zwierząt morskich były się już potworzyły wtedy i rozwinęły, zaś, co większa, świat roślinny, jak to zobaczymy później, nie składał się już tylko z samych skrytoplciowych, ale nadto miał już dość liczne przedstawicielstwo jawnokwiatowe. Atmosfera, przesycona wilgocią, dawała jeszcze warunki sprzyjające stopniowemu przechodzeniu od oddychania wodnego do powietrznego. Ale jakkolwiek, dzięki względnej niestałości lądów źle jeszcze odgraniczonych, można było mniemać, iż życie powietrzne, pochodzące wprost od wodnego, poprzedziło było życie lądowe; to jednak niewątpliwem jest, że istotne kręgowce lądowe, oddychające powietrzem, snuły się już wtedy, że postacie ich, stosunkowo wątle, ukazały się już na wiecznie wilgotnych, okrytych roślinnością brzegach mórz ówczesnych, zapewne niezbyt głębokich.

Te gady pierwotne, mimo kształtów swych

niezbyt rozbieżnych, niezbyt jeszcze zróżniczkowanych, bez szczególnego przystosowania, bez znamion określoności ostatecznej, któraby się mogła utrwalić za sprawą długotrwałego dziedziczenia, te gady pierwotne miały już nawet niektóre właściwości, przypominające najwyższy typ kręgowców lądowych, typ ssaków.

Pewne odkrycie późniejsze od wszystkich tych, o których wzmiankowaliśmy wyżej, nadaje większą jeszcze powagę wnioskowi wyrażonemu w tym przedmiocie pod koniec rozdziału ostatniego. Idzie tu o pewien rodzaj gadu, wydobytego przez p. Roche'a w permskiej formacji igornejskiej. P. Gaudry sądzi, że jest to najdoskonalsze ze zwierząt napotykanym dotąd w pokładach pierwotnych Francji¹⁾. Istotnie, przewyższa on nawet *Euchyrosaurusa Rochei*. Podczas bowiem, gdy kręgi tamtego, podobnie jak kręgi aktynodonta i archegosaurusa, nie były jeszcze doskonale skostniały, ten nowo znaleziony miał kręgi, których kostnienie już się było skończyło. P. Gaudry nazwał go przeto *Stereorachis*, od greckich wyrazów: *stereos* — stały, mocny i *rachis* — słup, kolumna. Oprócz kręgow jego, p. Roche zdołał wydobyć w tej samej bryle ramię,

¹⁾ „Bullet. de la Societé geol.“ 1881, str. 17.

szczęki z wielkimi zębami, żebra, obojczyk, kość, którą p. Gaudry uważał za podobiznę (homologię) kości kruczej i łopatki, dalej międzycięcie (entosternum), świecące się i mieniące łuski, jak u ganocefalów, oraz jeden koprolit. Ramię miało na sobie takie same znamiona wyższości kończyn, jak ramię euchyrosaurusa. W części jego łokciowej był przewód nerwo-tętniczny, kłykciowe i nadrolkowe wyrostki ramienia były rozszerzone, jak u zwierząt, u których mięśnie wywrotne i nawrotne albo mięśnie wyprostne i zginacze silnie są rozwinięte; zapowiada to kończyny przednie tak doskonale prawie, jak u ssaków. Podobnie jak u euchyrosaurusa spostrzegamy tu rysy podobieństwa do theriodontów Rosyi i Afryki południowej, oraz do opisanych p. Cope'a *pelikosaurów* Stanów Zjednoczonych.

W ten sposób wydaje nam się z odległości czasów, że potężna żyźność przyrody, jak gdyby za jednym zamachem wydała już była zaczątki wszystkich prawie typów, jakie miały zamieszkać ziemię. Ale nie należy dawać się uwodzić temu złudzeniu. Czy przyroda była, czy też nie była płodniejszą podówczas, czy formy życia były bardziej zmienne, bez względu na to wszystko epoka pierwotna trwała nieobrachowanie długo, jak inne,

a napewno znacznie dłużej niż te, które nastąpiły po niej. Nadto, czyż spostrzegamy aby typ kręgowców, którego niejaki właściwości dają się już odnaleźć, nabył wtedy odrazu całego swego rozpędu? Bynajmniej. Rozwój jego ulega jak gdyby odroczeniu. Natomiast gromada gadów rozradza się, rozwija i, że tak powiemy, miażdży wszystkie inne liczbą, różnorodnością i rozmiarami swych przedstawicieli. Nie dzieje się tak z przypadku, z jakiejś zachcianki kapryśnej przyrody, ale wiąże się zasadniczo z warunkami środowiska, z rozwojem ich, z okresami samych dziejów ziemi, a nade wszystko, z działaniem ciężaru jej atmosfery gęstszej niegdyś i wyższej.

Przedewszystkiem, wynikające z owej gęstości i wysokości większej lub mniejszej, ciśnienie tlenu okazuje wpływ pewien na zwierzęta. Wszelkie istoty żyjące giną, gdy natężenie tlenu dosięga pewnej wysokości dość znacznej. W doświadczeniach pracownianych to zabójcze działanie tlenu uwydatnia się już w powietrzu ściśnionem do 6 lub 7 atmosfer. Rośliny są na to conajmniej tak wrażliwe, jak zwierzęta.

Można byłoby sądzić przez chwilę, że skoro olbrzymia ilość roślin epoki węglowej przedstawiała ogromną pracę chłonięcia węgla z po-

wietrza, tedy w epoce owej stosunek kwasu węglanego musiał być olbrzymi oraz, że odpowiednio do tego mniejszym być musiał, niż dzisiaj stosunek tlenu ¹⁾). W rzeczywistości jednak działo się wprost przeciwnie. Istotnie z jednej strony niewątpliwem jest, że cały kwas węglany, uwięziony w korze ziemskiej, nie mógł być nigdy istnieć pierwiastkowo w stanie wolnym w atmosferze ziemskiej. Prawdopodobnie utworzył się on wskutek stopniowego spalania się węgla, zajmującego środkowe części naszej kuli w postaci stopu albo węglowodoru ²⁾). Z drugiej strony odkrycia nowsze,

¹⁾ Warstwa wapienna, okrywająca całą kulę naszą a mająca grubości tylko około 8,40 m., zawierałaby taką ilość kwasu węglanego, że ciężar tegoż równałby się wadze całej atmosfery naszej. Otóż przypuszczając, że skorupa wapienna grubsza jest około 200 razy, znajdziemy, że gdyby cały jej kwas węglany istniał w atmosferze, to samo ciśnienie w temperaturze zwykłej byłoby już zamieniło na płyn znaczną część tego kwasu, co uniemożliwiłoby wszelkie życie ustrojowe.

²⁾ Badania p. Daubre'go, dotyczące skał żelazistych w Grenlandyi, doprowadziły go do przypuszczenia, że w środkowych częściach naszej kuli, w ilościach olbrzymich, istnieją ciała podobne do żelaza Owifakskiego. Otóż skała ta jest istnym stopem, zawierającym do 5% wagi węgla. Utlenienie się tego węgla mogło z łatwością wytworzyć

zwłaszcza zaś te, które doprowadziły do stwierdzenia istotnego oddychania roślin, polegającego na spalaniu, podobnie jak oddychanie zwierząt wykazały, że znaczne zwiększenie się stosunku kwasu węglanego powietrza byłoby bardzo niebezpieczne dla roślinności, oraz, że tem samym stosunek ten w epoce węglowej nie był wyższy, niż dzisiaj. Przeciwnie, zawartość tlenu była bez zaprzeczenia o wiele większa. Pod ciśnieniem atmosferycznym, również o wiele znaczniejszem, natężenie tego gazu musiało być takie, iż życie większości dzisiejszych gatunków zwierzęcych było podówczas niemożliwe. Jedyne substancjami ustrojowymi, opierającymi się ciśnieniom najwyższym są zaczyny (fermenty) *bezkształtne, zymotyczne, zymasy*, których czynnikiem głównym jest pewien składnik rozpuszczalny zwany dyastazą, myroziną i t. d. Materia przeto pierwiastkowa mogła się być organizować w takiej postaci *zymotycznej*, zaś naj-

wszystek kwas węglany węglanów gruntu. Według p. Meuniera utlenianie się takie miało się odbywać przez rozpuszczanie się owego stopu w pewnych odczynnikach a nawet poprostu w wodzie, oraz uprzednie wytwarzanie się w tych warunkach węglowodorów, podobnych do tych, jakie doprowadzają do powierzchni źródła oleju skalnego i nafty.

pierwsze komórki żyjące mogły były pochodzić wprost od niej, podobnie jak za dni naszych, być może, na łonie naszych zaczynów *bezkształtnych* tworzą się jeszcze nasze mikroby, nasze zaczyny *uksztaltowane*¹⁾. Pierwotniaki utworzone z małych mas galaretowych, bezpostaciowych, mogły były pozostać w pewnym stosunku z ową materią. Następnie mogły się były rozwinać w rośliny, opierające się ciśnieniom większym. Istotnie, doświadczenia Pawła Berta wykazały, że ciśnienie dwu do trzech atmosfer wpływa korzystnie na zasiewy umieszczone w powietrzu ściśnionem. Poczynając od 4 do 5 atmosfer spostrzegamy wpływ ujemny, zwłaszcza jednak na ziarnach z białkiem mączastem. Ziarna z takim białkiem należą właśnie do roślin najmniej starożytnych. Natomiast wszelkie powiększenie ciśnienia okazało się szkodliwem dla zwierząt.

Nie umielibyśmy powiedzieć oczywiście, jakim było ciśnienie atmosferyczne ku końcowi czasów pierwotnych, oraz w czasach drugorzędowych. Możemy tylko powtórzyć, że było ono o wiele większe, niż dzisiaj, oraz że pociągało za sobą większe natężenie tlenu,

¹⁾ „Botanique cryptogamique“, prof. Leona Marchanda, t. I-szy, 8-ka, Paryż 1883, str. 302 i 223.

a to dla dwu przyczyn: atmosfera sięgała wyżej, zaś jej zawartość tlenu była znaczniejsza, za-
ledwie ostudzone skały wapienne nie były
jeszcze utlenione w głębokości tak znacznej,
jak obecnie.

Epoki, które przyjdą po nas, powiada Pa-
weł Bert, będą widziały niewątpliwie, jak po-
wietrze coraz bardziej przenikać będzie w głę-
bie gruntu, jak tlen coraz bardziej zmniejszać
się pocznie ilościowo. Dodaje on nadto: „w ten
sposób wolno wyobrazić, że były czasy, kiedy
istoty dzisiejsze nie mogły żyć na ziemi z po-
wodu zbyt wielkiego natężenia tlenu, oraz że
nadejdzie czas, gdy one nie będą mogły żyć
z powodu zbyt słabego natężenia tegoż gazu.
Prawdopodobnem jest, iż życie rozpoczęło się
od wibrionów oraz, że na nich to właśnie
skończy się ono na powierzchni naszej pla-
nety.“

Doświadczenia dokonane, zwłaszcza w cza-
sie budowy mostu w Kehl, wykazały, że przy
ciśnieniu trzech atmosfer doznaje się prawdzi-
wej trudności w *członkowaniu dźwięków*. Otóż
właśnie zwierzęta, ukazujące się najpierwej
na naszym globie, a zajmujące niziny skali
ustrojowej, są prawie całkiem pozbawione gło-
su, zaś dopiero od środka epoki drugorzędo-

wej, zwłaszcza zaś od trzeciorzędowej, zapanowują już zwierzęta, wydające dźwięki.

Podobnie też u zwierząt najniższych słuch prawie nie różni się od pewnego rodzaju dotykania, postrzegającego obwodowo drganie środowiska tem silniejsze, im środowisko to jest gęstsze. Ucho, jako narząd umiejscowiony, ukazuje się już u ryb, które mają komorę błoniastą, pewien rodzaj worka, wypełnionego płynem i stwardnieniami wapiennymi, na którego ścianach rozgałęzia się nerw właściwy. Ale koncha uszna, zewnętrzny dodatek, odbierający dźwięki, ukazuje się dopiero u ssaków.

Narząd słuchu rozwijał się przeto ciągle w miarę tego, jak zniżanie się gęstości i ciśnienia atmosfery utrudniało coraz bardziej ujmowanie dźwięków.

Koniec czasów pierwotnych i większa część drugorzędowych, zarówno oddalonych od najpierwszych, jak i od ostatnich objawów życia ziemskiego, zajmują środek pomiędzy epoką, kiedy zwierzęta były nieme, zaś słyszały bez pomocy narządu szczególnego, oraz epoką, w której zapanowały zwierzęta, wydające dźwięki i ukazało się ucho, wraz z jego dodatkami zewnętrznymi. Już to jedno może nam dać wyobrażenie o warunkach w owych epokach:

jakoż widzimy, że ustrój gadów przedziwnie odpowiadał owym warunkom.

Dzisiejszy upadek gadów potwierdza nawet i tlómaczy nam z całą jasnością ich przewagę w owych czasach, tak dzisiaj odległych. Są to zwierzęta z krwią zimną, co znaczy, że ustrojowe spalanie się, czynność oddechowa jest u nich dość zwolniona, aby nie podnosić zbyttnio ciepłoty ich ciała ponad temperaturę otaczającego je powietrza. W nowszych doświadczeniach, dokonanych w fizyologicznej pracowni Sorbony, na kochinchińskich krokodylach chełmistych pp. Regnard i Blanchard stwierdzili, że krew ich zawierała ilość włókniaka znacznie wyższą, niżli krew zwierząt ciepłokrwistych; wypływając z naczyń krwionośnych, ścinała się prawie natychmiastowo. Otworzywszy wielkie naczynia chłonne (limfatyczne), pp. Regnard i Blanchard widzieli, że nawet limfa ścina się i przybiera postać galaretowatą.

Ruchy przeto wszystkich gadów są wogólności mniej żywe i wytrwałe, niż ruchy ssaków. Obawiają się też one o wiele więcej kwasu węglanego ¹⁾.

Ku końcowi czasów pierwotnych ciśnienie

¹⁾ Rośliny zresztą boją się go jeszcze bardziej.

atmosferyczne zmniejszyło się było o tyle, iż umożliwiło oddychanie płucne. Jakoż dały mu początek gady. Ale u zwierząt tych główny narząd krwiobiegów, serce, składa się z dwu przedsionków i *jednej* tylko komory. Tętnica płucna doprowadza przeto do płuc, zaś aorta roznosi po wszystkich narządach jedynie tylko mieszaninę krwi tętniczej i żylniej, stanowi to dla nich dzisiaj istotną niższość ustrojową. Ale za czasów owych, kiedy ciśnienie było jeszcze o wiele większe, niższość ta dawała przewagę“. Przy ciśnieniu silnem niema istotnie, że tak powiemy, krwi żylniej w znaczeniu *chemicznym*, gdyż cały ustrój nasycony jest tlenem nawet ponad potrzebę. Doktor Bucquoy, dokonywając puszczania krwi robotnikom, pracującym przy budowie mostu Kehl, widział, że krew, wypływająca z żyły, wyglądała jak tętnicza.

Kiedy ciśnienie czasów pierwotnych zmniejszyło się, gady nie utraciły całej swojej przewagi, ale ustrój ich przeobraził się pod wpływem owej zmiany. Wielkie jaszczury, stanowiące przedewszystkiem ówczesne ich przedstawicielstwo, posiadają serce prawie takie same jak ptaki i ssące; przynajmniej mają one cztery jamy sercowe, zaś mieszanie krwi tętniczej z żylną odbywa się u nich dopiero

wtedy, gdy aorta dostarczy krwi tętnicznej głowie.

Zdaje się, że ciśnienie atmosferyczne było jeszcze podówczas takie, iż siła i dzielność życia zwierzęcego znajdowała w niem wielką podniechę. Ciśnienie to powiększone do zbytku byłoby skrępowaniem życia. Ale wiadomo, że w powietrzu ściśnionem wzrasta moc mięśniowa, lanknienie staje się bardziej wymagającym i niezbędnem bywa większe spożycie pokarmów.

Otóż spostrzegamy, że w ciągu epoki drugorzędowej plazy dosięgają wzrostu istotnie zadziwiającego. Nie będziemy wyliczali ich tutaj, ale cudowne, niedawno dokonane odkrycie grupy całkowitych iguanodontów pozwoli nam dać najlepszy przykład, świadczący o potędze fauny z epoki gadów.

Od p. Mourlona¹⁾ pożyczamy opisu pokładu, który ich zawierał. Jestto warstwa piasków i glinek z Hautrage (Hainaut), odpowiadająca Wealdyjskiej i należąca do podstawy czyli do pierwszego piętra formacyi kredowej. Piaski te już grube, już bardzo cienko ziarniste, przechodzą w żwir, puding, towarzyszy zaś

¹⁾ „Géologie de la Belgique“, 2 tomy, 8-ka, 1880 i 1881, str. 148.

im limonid¹⁾, niekiedy tak obfity, że może być eksploatowany. Gliny są plastyczne, albo piaszczyste i najczęściej nietopliwe; bywają one białe, szare, czerwone, pstre, czasem zaś zabarwione lignitem na czarno, lecz nie posiadają nigdy odcienia zielonego, tak znamiennego dla warstw, które następują po nich. Aż do czasów ostatnich prawie niepodobna było zaznaczyć w tych pokładach jakichkolwiek innych kopalnych szczątków zwierzęcych, oprócz dwu połówek skorupy mięczaka skójki (Unio), które rozpadały się w proch po paru godzinach przebywania na powietrzu otwartem. W roku 1878 w galeryi poszukiwań szybu Sainte-Barbe w Bernissard (między Mons a Tournai) w czarniawej glinie spostrzeżono szczątki kostne, zaś na podstawie prostych odłamków zębów p. van Beneden mógł rozpoznać iguanodonta, którego aż dotąd znano kilka tylko i nie całkowitych szczątków, a który należy do Wealdyjskiego pokładu angielskiego.

„Kiedy p. Gustaw Arnould, główny inżynier kopalń, zawiadomił o tem odkryciu p. Duponta, dyrektor zagłębia p. Fagès natychmiast dał temu uczonemu pomoc w celu wydobycia kości, znajdujących się w głębokości 322 metrów, w *rozpadlinie* pokładu węglowego.

¹⁾ Cytrynowo-żółta odmiana wodanu żelaza.

„Spostrzeżono niebawem, że idzie tam ani mniej, ani więcej, tylko o 5 szkieletów iguanodontów dojrzałych, długości 9—10 metrów.

„Uczony dyrektor muzeum oznajmia przy tej sposobności, że p. de Pauw nie wahał się przybrać rodzaju życia górników, oraz, że w towarzystwie innych urzędników przystąpił



Fig 6. Iguanodont.

osobiście do wydobywania rzeczonych kości. Te ostatnie nasycone były pirytem i rozsypywały się w proch za najlżejszym wstrząśnieniem; byłyby przeto niechybnie stracone dla nauki, gdyby biegły preparator muzealny nie wpadł na pomysł pokrycia ich gipsem w miarę ich obnażania, gdyby w takim stanie nie przywiózł ich do Brukselii, gdzie w chwili obecnej są one

przedmiotem starań niezbędnych do ich zachowania“.

Dzisiaj w Muzeum Brukselskiem znajduje się dwadzieścia ich okazów. Na kościach tych w wielu miejscach przechowały się więzy. Z postaci ogólnej, z postawy, z ruchów, zwierzęta owe przypominały kangurów, ale kangurów olbrzymich. Głowa ich jest stosunkowo mała i przypomina głowę końską.

W ogólności dosięgają one, jakieśy powiedzieli, 10 metrów długości. Jeden z nich ma nawet 14 metrów, głowa jego—1,20 m., łapy przednie 2,50 m.

Wyobraźmy sobie tylko takie zwierzęta spoczywające i wsparte na ogonach. Głowa musiała sięgać wierzchołka drzew. Co też za straszny widok przedstawiałaby potworna masa ich cielska, poruszająca się z mocą w naszym skarlałym i znędzniałym świecie! Zaledwie dorastalibyśmy im do kostek.

Pozostała część fauny ich epoki była też odpowiednia. W maestrychskim tufie kredowym znaleziono właśnie olbrzymią głowę mosasaura, znajdującą się dziś w muzeum i mającą dzieje dość ciekawe. Podług nowszych poszukiwań pp. Cope'a, Marcha, dokonanych w Ameryce, mosasaurus miał urzęczywistnieć tak często odnawiającą się bajkę

o olbrzymim wężu morskim, którego parzyste pletwy dość przypominały postać skrzydeł. Na podstawie pewnych nie dość wyraźnych jeszcze wiadomości co do innych odkryć pp. Cope'a i Marcha można byłoby sądzić, że możemy się spodziewać odsłonięcia nam całego, równie dziwnego świata gadów olbrzymich.

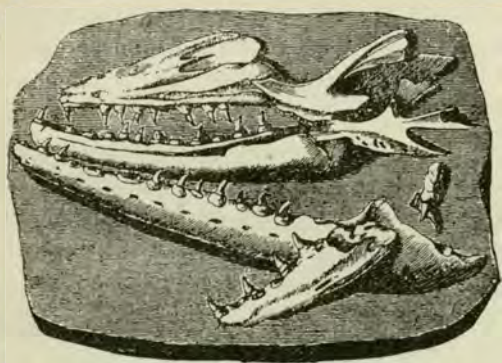


Fig. 7. Mosasaurus.

Wraz z iguanodontami brukselskimi, w czarnej glinie, tworzącej cztery piętra kościonośne, pooddzielane znaczną ilością warstwowatych osadów jałowych, odkryto liczne szczątki żółwi lądowych i rzecznych, sięgających 4-ch m. długości, oraz kilka setek ryb, których gatunki zawsze słodkowodne należą do gatunków weal-

dyjskich pokładów z Weald i z Niemiec północnych.

Tak więc strumień wody słodkiej przeżywał rozpadlinę bernisarską; ale sądząc z kolejnego przekładania się jego osadów z warstwami gliny czarniawej można wnosić, że strumień ten tworzył się od czasu do czasu wskutek jakichś wylewów peryodycznych. Poza tymi okresami rozpadlina tworzyła zapewne bagnisko: świadczy o tem roślinność, jak również kopalne szczątki zwierząt. Dno jego stanowiły: błoto, albo muł grzązki, w którym właśnie zagrzebały się szczątki miłośników wilgoci i roślin paprociowych, rosnących na brzegu tego bagna. Olbrzymie iguanodonty, chcąc przebyć rozpadlinę, pogrążyły się w niej zupełnie i właśnie dzięki tej okoliczności całkowite ich szkielety mogły być przechować się w ciągu niezmierzonej liczby tysiącoleci, dzięki temu możemy je dziś poznawać we wszelkich szczegółach.

Nie jestto zresztą wypadek odosobniony. Słonie z Gard, jak zauważył p. Saporita, w podobny też sposób pogrzebały się w dorsardskim mule pliocenowym. Pomimo olbrzymiej odległości czasów, oddzielających dwa te pokłady, istnieje pewien oczywisty stosunek między odnośnemi ich skalami: konsystencya

i barwa tych skał są podobne. Tylko, że w Gard spostrzegamy nadto liście dębów *Quercus Farnetto* i *Quercus lusitanica*, podczas gdy w Bernissard mamy charakterystyczne paprocie, właściwe miejscowości, zatopionej przez wodę.

Inny *dinosaurus*, pokrewny iguanodontom i również ciekawy, odkryty był w roku 1882 w laramijskiej formacji (pokład błotny) Dakoty (Stany Zjednoczone) i opisany w roku 1883 („The American naturalist“, lipiec). Jest nim *Diclonius mirabilis*. Sama czaszka jego ma 1,18 m. długości i podobna jest z boku do głowy gęsi, zaś z góry do dzioba kaczki płaskonosej (*spatulax*), a to wskutek rozszerzenia kości przedszczękowych: posiada on nie mniej jak 2072 zęby, wzrost miał iguanodonta. Długie jego nogi tylne i mocny ogon pozwalały mu pływać swobodnie¹⁾.

¹⁾ Całkiem świeżo zaś w Ameryce Półn. odkryto wiele gatunków dinosaurusów, pomiędzy którymi znajdują się prawdziwe kolosy. *Mosasaurus* dochodzi 15 m. dł.; *Claosaurus anectens* 10 m.; *Brontosaurus*, odnaleziony w górach Skalistych, miał 20 m. dł. a ważył przeszło 20 tonn. *Atlantosaurus*, wydobyty z pokładów jurajskich Colorady, miał 4 m. wysokości: największym atoli jest egzemplarz, odkryty w Colorado, o 90 mil ang. od jeziora Laramie; długość jego wynosi 40 m.; szer. w biodrach 11 m.; waga szkie-

ROZDZIAŁ VI.

Obraz roślinności epoki węglowej. Początek świata roślinnego. Najniższe jego postacie dzisiejsze. Najdawniejsze z postaci znanych. Epoka skrytokwiatowych; jej trwanie. O przejściu skrytokwiatowych do jawnokwiatowych za sprawą stopniowej przewagi wtórnego układu rozrodczego pierwszych.

I. Ukazanie się kręgowców lądowych nastąpiło, jak to zrozumiemy łatwo, po wglądnie trwałem wynurzeniu się rozległych przestrzeni, pokrytych niegdyś wodą. Wynurzenie się to, otaczające lądy pierwotne niskiem po-brzeżem, zbiegło się z owym cudownym rozwojem roślinności, z której powstał nasz węgiel kamienny; do nagromadzenia się jego zasobów potrzebne były warunki, podobne do tych, w jakich powstają torfowiska, albo też zasoby owe były następstwem skupienia się materiałów odpowiednich, unoszonych przez

letu około 20 tys. kg. Prof. Reed, który go wykopał, ocenia, że zwierz ważył za życia przynajmniej 40 tonn. Szyja mierzyła 9 m. dł., ogon 18 m.; jama brzuszna miała 10 m. dł. a 5,30 m. szer. Jest to największy lądowy zwierz, dotąd znany. (*Przyp. tł.*)

fale; dzisiaj reprezentują one niejako delty, albo ujścia rzek dawnych.

„Pozwólmy tylko, powiada p. Saporta¹⁾, myśli płynąć swobodnie przez epoki tak oddalone; oglądać one będą niskie pobrzeża z gruntem ruchomym i przepojonym, wzniesione zaledwie o tyle, aby falom morskim zamknąć wstęp na laguny wewnętrzne; nadto panują wzgórza niezbyt wyniosłe i częstokroć osłonięte mgłą gęstą, ciągnące się w nieskończoność i opasujące ciemną zielenią senną powierzchnię zarysów nieokreślonych. Tamto była kolebka węgla kamiennego; miryady przezroczystych strumieni zasilanych nieustannymi deszczami wylewały się z pochyłości sąsiednich i z dolin wyższych, jak liczne dopływy każdego z takich wodozbiorów. Ten, kto by żył dość długo na ich brzegach, widziałby jak gdyby przesuwane się przed sobą, nie bez pewnej nużącej jednostajności, paprocie i sitowia (*calamariaceae*), tuszczydła (*lepidodendrony*), karliszcza (*sigillaria*) i kostliwkowate (*eordiaceae*), które bądź kolejno następowały po sobie, bądź też kojarzyły się w stosunkach bardzo rozmaitych. Zauważonoby tam, nie bez zdziwienia, sztywne i nagie kalamity, sygilarye, mające postać kolumny, nie-

¹⁾ „Le monde des plantes avant l'apparition de l'homme“, 1879.

rozwikłane sploty pomieszanych ze sobą paproci; ale nieskończony wdzięk paproci drzewiastych z koroną olbrzymich liści, prawidłowa piękność lepidodendronów, gibkość i lekkość gwiazdolistnych (asterofilitów) pieśczośliwa gra światła, przesiewanego przez cienie tak pełne przeciwieństw — wszystko to mogłoby wprawić w zdumienie, o jakim żaden widok ziemski dni naszych nie mógłby dać pojęcia. Jednakże pewne przeciwieństwo, które również należy zaznaczyć, musiałyby wyrwać umysł z zachwytu, zaś podziw zbudzony widokiem tylu cudów nie byłby wolny od smutku. Adolf Brogniart, jeden z tych, którzy najwięcej przyczynili się do odsłonięcia tej zdumiewającej epoki węglowej, nie omieszkał też uwydatnić tego, co krajobrazy ówczesne miały w sobie ponurego albo sztywnego. Wśród owych pni kalamitów, lepidodendronów, sygilaryi, sterczących z taką sztywnością, podzielonych podług praw niemal matematycznych, z liśćmi zakończonymi ostro lub skórzastymi a wystającymi ze stron wszystkich, nie widziało się ani jednego kwiatka. Narządy płciowe zredukowane były do części niezbędnych; pozbawione blasku nie ukrywały się one pod jakąkolwiek bądź osłoną, albo też otaczały się tylko niewidocznymi prawie łuskami; przyro-

da, bogacąc się stopniowo, zawstydzila się później nagości swojej; utkała ona sobie szaty godowe; w tym celu umiała ona uczynić deli-

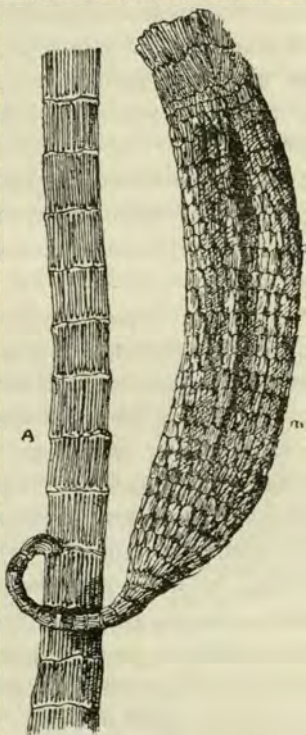


Fig. 8. Macrostachia (A—bezlistny pień kalamitu gumowego z przyrządem owocowania M, pozostałym jeszcze na miejscu).

katniejszymi liście najbliższe narządów zasadniczych: zmieniła ich postać, wejrzenie i barwę. Komplikując w ten sposób przyrządy, zredukowane zrazu do części najbardziej istotnych, stworzyła ona kwiat, podobnie jak cywilizacya stworzyła zbytek, wyprowadzając go powoli z nieodzowności ulepszonego i upiększzonego istnienia.“

Tak potężna roślinność epok węglowych należała całkowicie tylko do dwu klas: skrytokwiatowych oraz jawnokwiatowych nagonsiennych.

Skrytokwiatowe obejmowały mianowicie: chwoszczkowate, reprezentowane przez kalamity, przypominające nasze jesiony dzisiejsze w postaci olbrzymiej; gwiazdolistne i anularye, których znamieniem wspólnem to było, że miały liście zawsze okółkowe, to jest osadzone kolejnemi gwiazdami wzdłuż gałęzi najczęściej cienkich i giętkich; paprocie i widłaki, z których ostatnie miały przedstawicieli drzewiastych, takich nadewszystko jak lepidodendrony z pniem wysmukłym, rozgałęziającym się dwudzielnie aż na drobne odnogi, zakończone kiściami liści długo-ogonkowych.

Wśród tych skrytokwiatowych i nagonsiennych znajdowały się gatunki niewyraźne, dziś już nieistniejące, jak sygilarye, których

pień dosięgał a nawet przekraczał wysokość 40 metrów¹⁾).

Nagonasienne, podobne do naszych sagowcowatych i szyszkowych dzisiejszych, obejmowały mianowicie niektóre sagowce i kordaity, wielkie drzewa zaginione już po epoce węglowej, których pień miał od 40—30 metrów wysokości, rozgałęział się ku wierzchołkowi i kończył się liśćmi, miewającymi nieraz przeszło metr długości, oraz 15—20 centymetrów szerokości.

Pomimo tak znamiennej nieobecności roślin kwiatowych, jawnopłciowych, skrytonasiennych, sama obecność nagonasiennych pozwala orzec, że epoka ta wiąże się już z dość wysoką fazą rozwoju roślin.

¹⁾ W tunelu Friedrichsthalskim znaleziono przy kopaniu pień sygilaryi, mający 8 metrów wysokości, oraz 1,70 średnicy. Liście były długie, sztywne, przyciśnione do pnia, którego zajmowały jedynie część najwyższą, dość łatwo opadające. Korzeniami były zapewne owe grube gałęzie walcowate, idące równoległe do powierzchni ławic węglowych i rozszczepiające się dwudzielnie. Na stronie zewnętrznej tych korzeni spostrzegamy liczne, okrągławe blizny, idące wężowato dookoła i otoczone nabrzmieniem. Najbardziej upowszechnionym typem owych korzeni jest *Stigmaria ficoïdes*. (Renault „Cours de botanique fossile“.)

II. Jakkolwiek dzieje rodowodu jestestw żyjących są jeszcze ulamkowe, to jednak dają nam one niekiedy bardzo jasny obraz stosunków pochodzenia znanych gatunków zwierzęcych; natomiast obraz ten jest niemy a w każdym razie bardzo zaciemniony, gdy sprawa dotyczy świata roślin, które wskutek bierności swojej zdają się poniekąd wymykać większości świeżo odkrytych praw przeobrażania się istot żywych. Zależy to przedewszystkiem od ubóstwa dokumentów paleontologicznych¹⁾.

Brongniart wykazał już był wielkie fazy roślinnego życia przeszłości. Ale od tego daleko do przejść, łączących wszystkie postacie, w jakich objawiało się ono. Dopiero od czasów stosunkowo niedawnych jesteśmy świadkami prób poważnych, przedsiębranych na tej drodze. Zawdzięczamy je mianowicie p. Saprota.

Rośliny najwyższe, podobnie jak i najprostsze, poczynają żywot swój jako proste komórki, zawierające substancję nawpół płynną, białkowatą, która naprzód samoistnie, następnie zaś gromadząc się dookoła jądra, da-

¹⁾ Mimo to można byłoby naliczyć dzisiaj od dziesięciu do dwunastu tysięcy gatunków roślin kopalnych. Brongniart do pierwszych swych badań miał ich zaledwie od 4—5 setek.

je początek komórkom wtórnym. Komórki przeto tego rodzaju, a raczej bezkształtne masy protoplazmatyczne, podobne do tych, jakie się zawierają w ich wnętrzu były, na początku przedstawicielkami życia zarówno roślinnego jak i zwierzęcego. Jakoż pomiędzy ich przedstawicielkami dzisiejszemi, w królestwie pierwotniaków pp. Saporla i Marion¹⁾, podobnie jak Haeckel dla świata zwierząt, poszukują najpierwszych zmian, z jakich wyłoniło się królestwo roślinne.

Państwo pierwotniaków, którego istnienia dawniej nie podejrzewano, obejmuje dziś jeszcze rodzaje rozmaite. Są to galaretowate bryłki kurczliwe i zmienne, już opatrzone jądrami, już ich pozbawione, zmieniające miejsce i rosnące przez chłonicie ciał odżywczych, które powlekają sobą, a rozmnażające się przez proste dzielenie²⁾ (por. z rozdziałem III). Ustro-

¹⁾ „L'évolution du règne végétal. Cryptogames“, tom 1-y Bibl. scientif. internat., 1881.

²⁾ Niekiedy na południowych brzegach Francji w piasku, wyjmowanym z morza z głębokości od 10—29 metrów, znajdujemy twory tego rodzaju, dosięgające czasem kilkucentymetrowej długości i godne uwagi z tego, że cała ich istota przenikniona jest drobniutkiemi cząsteczkami, zapożyczonymi od dna morskiego. Takie „ameby“ przybierają postać małej skorupki piaskowej, której nie

je te nie trwają nigdy w stanie komórkowym niezmiennie. Łatwo zrozumiemy jednak, że niektóre z nich, po ukończeniu przemian rozrostu, przedstawiały zawsze jednakie części zewnętrzne, stykające się ze środowiskiem, oraz że części owe zmieniały się wskutek tego, tworząc błonę otaczającą mniej lub więcej sztywną. Wówczas dość już było przeobrażenia się jakiejś cząstki protoplazmy w zielen (chlorofil), za sprawą pewnego rodzaju utlenienia, aby powstała najpierwsza roślina.

Istnieje zresztą olbrzymia klasa roślin, grzyby, które pochodzą od komórek nie mających zieleni i bliższymi są zwierząt, ale z powodu tejże nieobecności chlorofilu pozostają na szczeblu niższym jako rośliny.

Wewnętrzna substancja komórki roślinnej— jej protoplazma— kurczy się i oddycha na wzór

nie zalecałoby szczególnie naszej uwadze, gdybyśmy nie widzieli, że wysuwa ona z wnętrza krótkie przedłużenia i przesuwa się z powolnością niezmierną. Przywiera ona do wszystkich ciał obcych, jakoż można ją obserwować, gdy wznosi się po ścianach, zawierających ją naczyn, gdy tymczasem wchodzące w jej skład drobiny piaskowe pod wpływem siły ciężkości opadają powoli. Wyzwolona z nich istotka ukazuje się w postaci galarety chrząstkowatej, nieco żółtej i całkiem pozbawionej wyraźnych pierwiastków jądrowych.

zwierzęcia, podlega działaniu środków znieczulających i może nawet wydzielać sok właściwy pod wpływem wrażeń szczególnych, trawić ciała białkowate, jak prawdziwa ameba¹⁾ albo tkanka zwierzęca.

Różni się ona, cechuje się fizjologicznie czynnością chlorofilu, to jest pewnemi szczególnemi odżywczemi zmianami odtlenienia, jakie spowodowywa chlorofil.

Najniższe z naszych roślin należą do wielkiej klasy wodorostów. Otóż istnieją wodorosty takie, które prostotą swoją i brakiem przystosowania przypominają w najwyższym stopniu typ pierwotniaków. *Palmelle*, *pleurococcus* i t. d. są to proste komórki z błoną otaczającą bądź elastyczną, bądź skorupiastą z protoplazmatyczną zawartością, obarconą chlorofilem a często szczególnymi barwnikami i charakterystycznym jądrem. Masa ich powiększa się, potem dzielą się one, wytwarzając skupienia komórek niedokładnie ze sobą połączonych z pewnym rodzajem galarety śluzowatej.

¹⁾ Niektórzy pisarze (ob. „Charlton Bastion, Le cerveau“, tom I-szy str. 5), znajdują, że ameby *niezaprzeczenie* należą do świata zwierzęcego, gdyż odżywiają się one substancjami bądź żyjącemi, bądź też takimi, które żyły.

U innych gatunków komórki pierwotne wydłużają się, rozgałęziają się we wszystkich kierunkach i tworzą pewien rodzaj zbitego wołoku. Ostatecznie dały one początek roślinom rozmiarów dużych, mającym wyraźnie wyodrębnione części: jak wąsy, oś główna

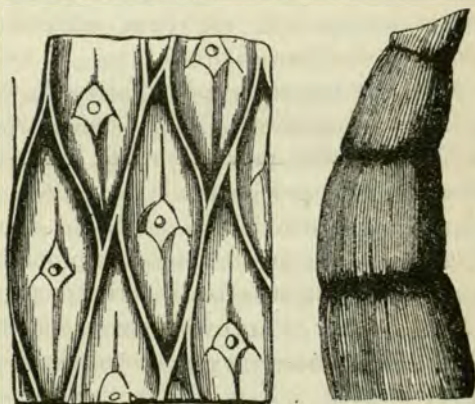


Fig. 9. Lepidodendron.

i t. d.; widzimy to np. u nawrzośników (*Siphonaceae*), dalej u morszczyńców (*Fucaceae*), u krasnorostów (*Florydeae*), u *Pheosphoreae* zwłaszcza zaś u *Characeae*.

Wśród rodzin niższych, aniżeli cztery wymienione ostatnio i tworzące najwyższy wyraz czysto komórkowego ustroju pierworośli

(protophytów), mianowicie okrzemki (diatomeae), których błona jedynej ich komórki inkrustowana jest krzemionką, żyją obficie w wodach morskich i słodkich. Bądź odosobnione, bądź zgromadzone razem w substancji galaretowatej, mają one szczególną własność przesuwania się z miejsca na miejsce prawidłowym ruchem pełzania. Rozradzanie się ich



Fig. 10. Listowie *Taonurusa*, wodorostu z rodziny *Alectorurideae*, podług odlewu odciskowego.

polega bądź na dzieleniu się, co daje życie dwom komórkom pochodnym, bądź też na konjugacji, która daje początek wielkim komórkom, zwanym auxosporami i również zaopatrzonemi w krzemionkę.

Dzięki skorupce swojej mogły one lepiej przechować się w pokładach ziemi. P. Castrani wielką ich ilość odkrył w węglu kamiennym angielskim; z tych 8 gatunków trwa-

ło po przez olbrzymi przeciąg czasu epoki drugo i trzecio-rzędowej i żyje jeszcze po dzień dzisiejszy.

III. Podług pp. Saporita i Mariona typ *Siphoneae* miał już istnieć w formacyi syluryjskiej, ponad najdawniejszym pokładem pierwotnym kambryjskim ¹⁾, czyli paleozolicznym.

Są to, jakśmy mówili, wodorosty jedno-komórkowe, ale duże; odrywały one rolę przeważną w morzach dawnych. Pochodzą one od komórki rozrodczej, która z kolei wytwarza się sama z połączenia dwu zoospor. Połączenie to jest tylko zarysem płciowości; odbywa się ono między pierwiastkami jednorodnymi, jak u okrzemek. Ale u *Vaucheryi*, należących do *Siphoneae* wód słodkich i słonawych, przedrośle wytwarza pęcherzyki dwu rodzajów: jedne z nich są podobizną tych, które u morskich *Siphoneae* tworzą zoospory, drugie zwane oogoniami, zawierające protoplazmatyczną masę nieruchomą i dość obfitą, do której przenikają zoospory pęcherzyków sąsiednich, mo-

¹⁾ Nie znaleziono nic jeszcze w pokładach kambryjskich; ale obecność grafitu w gniazdach substancji węglowej prawie czystej, świadczy, że istniały dość obficie masy roślinności w pokładzie laurentyjskim, najstarszej ze znanych warstw osadowych.

gących już przeto przybrać nazwę anterydiów, t. j. narządów rozrodczych męskich.

Z rodziną *Siphoneae* pp. Saporta i Marion łączą *Bilobites*, *Froena*, *Chrossocorda*, *Eophyton*—gatunki nie ukazujące się już po formacji syluryjskiej, oraz grupę *Alectorurideae*, która trwa jeszcze aż do pliocenu, kojarząc się z *Paliophyceae* i *Chondryteae* (ob. fig. 3).

Bilobity, ukazujące się w postaci dwu sklejonych ze sobą walców, były nadzwyczaj upowszechnione w sylurze niższym. Zresztą wejście ogólne innych rodzajów *Siphoneae* jest takie same.

U *Arthrophyucus* bruzdki ukośne przebiegają poprzecznie, dzieląc roślinę na tyleż pierścieni albo walców. Wzrost jej odbywa się przez przybywanie pierścienia nowego na wierzchołku liściaka (filomy). Ten zaś składał się bez wątpienia z tkanki wołokowatej, odpornej na zewnątrz i coraz bardziej luźnej czyli gąbczastej wewnątrz.

Rośliny lądowe w epoce owych *Siphoneae* były niezmiernie rzadkie dla dwu przyczyn, których nie trzeba prawie przypominać: z powodu stanu powierzchni ziemi, zapewne całkiem niemal zatopionej, oraz z powodu słabego jeszcze stopnia rozwoju roślin. Wspominają między innymi o *Psylophyton cornutum*,

roślinie, której łodygi były rozgałęzione i która żyła zapewne gromadami w miejscowościach napół zatopionych. P. Lesquereux obserwował ją w amerykańskim sylurze wyższym.

Najdawniejsza ze znanych roślin lądowych odkryta była przez p. Morière w pokładach angielskich łupków szyfrowych, w których pełno jest trylobitów (mięczaków), znamionujących sylur średni, zwanych *Calymene Tristani*. Otóż roślina owa była paprocią podobną do *Cyclopteris* pokładów węglowych, lecz u której na osiach listowia osadzone były liściaki w pewnym nieładzie i rozmiarów niejednakich. P. Saporta nadał jej nazwę *Eopteris Morieri* (pierwopaproć).

W formacji dewońskiej (leżącej między syluryjską a węglową) rośliny lądowe stają się już obfite. Nie zdołano ich jeszcze zbadać dokładnie; ale z pewnych wskazówek wnioskujemy, że już jesteśmy tam w przededniu wybuchającej roślinności okresu węglowego. Otóż powiedzieliśmy, że z tym ostatnim okresem wступujemy już w epokę rozwoju bardzo wysokiego.

IV. Wiemy teraz, że od epoki najbardziej odległej, albo przynajmniej od epoki syluryjskiej, typ roślinny, jakkolwiek z organizacją jednostajną i bardzo zaczątkową, miał już

przedstawicielstwo w formach zróżniczkowanych, dosięgających częstokroć wielkich rozmiarów. Wskutek tego musiał on być wyłonić się z państwa pierwotniaków przed okresem kambryjskim, nawet przed epoką krystalicznych łupków huronńskich, albo może laurentyjskich gnejsów pierwotnych. Dlatego to formacje owe pp. Saporta i Marion nazywają erą staro-roślinną (*ère archéophytique*). Formacja syluryjska zapowiada się jako wyłączna doba skrytokwiatowych. Zresztą panowały one jeszcze długo, później w postaciach lądowych i morskich, przedziwnie rozwiniętych.

„Warunki istnienia wielkiego państwa roślinnego w jego początkach, mówią pp. Saporta i Marion, trwały bez wielkiej zmiany w ciągu czasu niezmiernie długiego, odpowiadającego całemu okresowi węglowemu, od dewońskiego do permskiego włącznie. Okres ten rozciąga się w myśli naszej nie na dziesiątki tysięcy lat, lecz na miliony.

Jeżeli jednak skrytokwiatowe przeważały w ciągu tego czasu nawet na lądzie w postaciach, które zbytby było wyliczać tutaj, to już nie były to rośliny jedyne. Jawnokwiatowe miały również przedstawicielstwo swoje w porządnej liczbie nagosiennych (sagowce szyszkowe), te ostatnie w cią-

gu epoki węglowej pozostają do tamtych w stosunku 1 do 2,6, zaś w ciągu epoki permskiej w stosunku 1 do 2. Klasa skrytokwiatowych zubożała od chwili owej i w tryjasye równoważy się już z nagonasiennymi, do których przybywa nieco pierwotnych wątpliwych jeszcze roślin skrytonasiennych.

Otóż wielką dla nas wagę miałyby oznaczenie przejścia skrytokwiatowych w jawnokwiatowe. Będzie to przedmiotem szczególnym późniejszego dzieła pp. Saporcy i Marionna. Co do nas jednak, to chcielibyśmy już teraz wyciągnąć kilka wskazówek z pewnych, podanych przez nich objaśnień.

Podług tych pisarzy „liczne wodorosty niższe, w *różnych epokach*, przy sprzyjających warunkach zewnętrznych, nadewszystko wilgoci, porzuciły zapewne wodę i brały w posiadanie wynurzoną z niej ziemię. Należały one bezwątpienia do rozmaitych typów ustrojowych. Jedne ukształtowane na wzór tasiem komórkowych, jak „ulwy“ morskie, czolgały się, że tak powiemy, na jednej ze swych powierzchni, wypuszczając wąsy chwytne i dążąc do zróżniczkowania blaszkowatych swych członków; byli to przodkowie mchów wątrobowców.

Inne, których przedstawicielami są do dziś

mchy zwyczajne, pochodziły raczej od wodorostów zielenicowatych, zaś komórki ich skła-

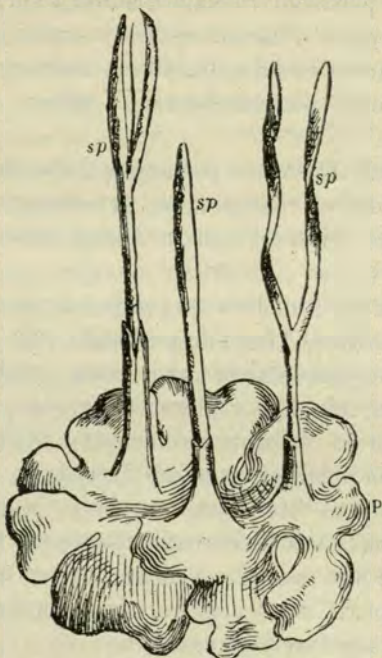


Fig. 11. Wątrobowiec (*Anthoceros*). Przedrośle płciowe, którego narządy rozrodcze dały początek trzem sporogonium *sp.*, przedstawiającym układy rozrodcze wtórne—„agamy“.

dowe, ułożone w szeregi podłużne, dawały przedrośla, których wzrost bywał nieuchron-

nie wierzchołkowaty. U tych ostatnich wyodrębniły się przydatki liściaste, z czego wyniknąć mogły pewnego rodzaju roślinki z korzonkami, łodygami i liśćmi; wszystkie części jedynie komórkowe świadczyły tylko o nadzwyczajnej podatności pierwiastkowego układu roślinnego.

Zrózniczkowania późniejsze dadzą się przypisać aktowi rozrodczemu, przede wszystkim zaś jego większej lub mniejszej przedwczesności.

Tak np. u mchów zwyczajnych przedrośle zielenicowate, któremu początek daje spora, a które przedstawia nam stan wodorostu przodka, nie bywa powstrzymywane w rozwoju przez ukazanie się narządów płciowych; daje ono początek pączkom liściastym, następnie małym blaszkom, ułożonym jedna nad drugą nakształt liści, rozmnaża się zaś tak łatwo, że jego narządy płciowe i owoce ukazują się dopiero wtedy, gdy pewne okoliczności skrepują potęgę jego rozrostu.

Narządy męskie i żeńskie, anterydye i archegonie, mogą być zjednoczone wewnątrz pewnych przydatków przedrośla, naśladujących już niejako osłony kwiatowe. Anterydye po należytem dojrzeniu wypuszczają ze siebie anterozoidy, które zaopatrzone będąc w rzęski

ruchome, odpowiadają dokładnie pierwiastkom zapładniającym pewnych wodorostów. Komórka zarodkowa zawarta w archegonii, czyli tak zwana oosfera, podlega ich zapłodnieniu za pośrednictwem kanału szyjkowatego a przy pomocy wody. Raz już zapłodniona i przekształcona na oosporę, komórka ta wytwarza cały nowy roślinny system komórkowy, który w mniejszym lub większym stopniu rozwija się w archegonii; już prawdziwa roślinka, oznaczona mianem sporogonii, daje początek sporom przez rozradzanie się bezpłciowe, czyli proste rozmnażanie się. Spory te będą z kolei początkiem nowych przedrośli płciowych. Ten podwójny układ rozrodczy, obcy wodorostom, odpowiada niejako dwom roślinom, zmieniającym się kolejno; jedna z nich płciowa odpowiada wodorostowi, druga bezpłciowa (sporogonia) zajmuje jeszcze stanowisko podrzędne, składa się z samych komórek, lecz dąży do uniezależnienia się od archegonii.

To pierwsze zróżniczkowanie się można przypisać środowisku powietrznemu, którego działanie nie posiada już jednostajności środowiska morskiego. Niechże teraz przyczyny jakies np. że będziemy dokładniejsi, znaczne zmniejszenie się wilgoci gruntu i atmosfery, przyspieszą dojrzałość płciową przedrośla,

a spostrzeżemy, że przeciąg trwania wtórnego systemu rozrodczego powiększy się o tyle, o ile skróci się trwanie systemu pierwotnego. Jakoż sporogonia, dłużej już wystawiona na zmienne działanie środowiska powietrznego, nie mająca poprzednictw dziedzicznych, podda się szybszym różniczkowaniom.

Przewagę jej spostrzegamy już u paproci. Przedrośle tych ostatnich pośpiesznie wytwarza bądź społem, bądź osobno anterydye i archegonie. To też sporogonia, wyzwalając się całkowicie, tłumi krótkotrwałe życie przedrośla, zakorzenia się i zdobywa znaczną już rozmaitość tkanek i narządów. Niemniej jednak spory, zawarte w sporangiach, symetrycznie zdobiących jej liście, wytwarzają jeszcze widoczne przedrośle płci takiej lub innej, albo też obu. Tymczasem u nasięźrzałowych (*ophioglosseae*) i niektórych widłaków (ob. fig. 5) przedrośle pozostaje bardzo uszczuplonem, podziemnem, bez chlorofilu, zaś u wzorcowatych (*rhysocarpeae*), dających spory męskie czyli mikrospory, pozostaje ono przymknięte, przykryte pod osłonkami spory albo raczej makrospory, t. j. samych tylko spor żeńskich. Między takim stadyum a roślinami jawnokwiatowemi istnieje już tylko różnica stopnia. Istnienie sporogonia zdaje się wyłaniać bezpo-

średnio z macrospory, tembardziej, że microspora jest już tylko pierwiastkiem zapładniającym, którego kiełkowanie polega jedynie na wytwarzaniu rurek, podzielonych na kilka komórek, zaś w jednej z nich rodzą się anterozoidy. Coprawda spory, jeszcze przed kiełkowaniem, oddzielają się od wytwarzającego je układu rozrodczego. Ale już macrospora dąży do jaknajpóźniejszego oddzielenia się od sporogonii; z chwilą zaś, gdy pozostanie przytwierdzoną do niej aż do kiełkowania i zapłodnienia jej przez microspore, jesteśmy już w klasie jawnokwiatowych. Oczywiście kilku ogniw przejściowych brakuje bądź-co-bądź przyrodzie dzisiejszej.

Zapłodnienie u jawnokwiatowych niezależy już od działania ciałek migawkowatych, wychodzących z anterydii. „Całe dawniejsze życie przedrośla męskiego z jego tkanką komórkową i anterydami znajduje już dzisiaj przedstawicielstwo tylko w rurce (łagiewce), przebijającej exospore, czyli zewnętrzną błonę ziarnka pyłku i dążącą do zetknięcia się z pierwiastkiem żeńskim. To znaczy, że protoplasma męska nieorganizuje się już w ciała odrębne; za sprawą endosmozy przenika ona ściany łagiewki i sama dokonywa zapłodnienia.“

Oto jednakże, co się dzieje u nagonasiennych (szyszkowce i sagowce): „Macrospora (jajeczko) zawarta w macrosporangii (worku zarodkowym) kielkuje na miejscu i daje po-

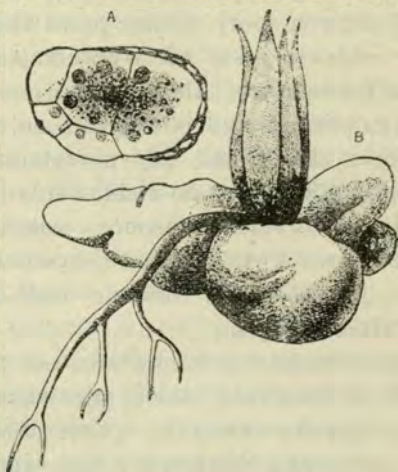


Fig. 12. Narządy rozrodcze i kielkowanie widłaków i zosporowych. A—spora widłaka z rozwijającym się przedroślem, B—*Lycopodium annotinum*, młoda roślinka, wypuszczająca pierwsze korzonki i jeszcze przytwierdzona do dwupłciowego przedrośla.

czątek istnemu przedroślu czyli pierwotnemu układowi rozrodczemu, który wypełnia całe wnętrze jajeczka.

„Na tem przedroślu zamkniętem, zwanem

endosperma, ukazują się archegonie (ciałka). zaś ostatni szczątek przedrośla męskiego (łagiewka) zapładnia je. Wówczas tworzy się zarodek, zajmujący miejsce oospory archegonii. Dobrze już rozwinięty zaczątek sporogonii, gdy na koniec oddziela się macrosporangia w postaci ziarna. Sporogonie zdają się wtedy następować jedne po drugich, ale w rzeczywistości rozródowy układ pierwotny zachował znaczenie swoje przyrzędu płcią obdarzonego; jakkolwiek ukryty i uszczuplony, przechodzi on jednak pierwsze stadyum rozwoju bezpłciowej części rośliny.“

U niektórych nagonasiennych (salisburya) ziarno, jak gdyby dla lepszego uwydatnienia stadyum dawniejszego, oddziela się przed powstaniem ciałek czyli archegonii.

Dość już długo zatrzymywaliśmy się nad tymi szczegółami zbyt technicznymi. Pozwalają nam one śledzić przeobrażenia się pierwszych krajobrazów lądowych pod wpływem tych samych przyczyn, które dały możliwość rozwijania się gadom a następnie ssącym, pod wpływem większego twardnienia i wysychania gruntów, stopniowo wzrastającej lekkości atmosfery, coraz bardziej przezroczystej. „Najpierwsze rośliny mnożą się przez pączkowanie. Następnie ukazują się te, które się rozradzają za

pośrednictwem nasion nagich. Nakoniec ziemia zaludnia się tą piękną gromadą istot, godną poetyckiego miana flory, uogólnionego przez botaników, i ziarno, wytworzone drogami tajemniczemi na łonie świętego kwiatu, dojrzewa w powłoce osłaniającego je owocu. Po owym krajobrazie pierwotnym, jednostajnym, posępnym, matematycznym, okrytym roślinnością prostoliniową pierwszych wysp, wynurzających się z fali, po tym krajobrazie, wskrzeszonym przez naukę i przez nią jedynie oglądanym, następuje krajobraz lądowy urozmaicony, pełny świeżości i wdzięku.“

Z przeobrażeniem tem zbiega się rozwój typu i rozmnożenie się liczby owadów. One to bowiem zapewniają zapłodnienie kwiatom, poszukując ich soku a w ten sposób im zawdzięczamy różne barwy i zapachy kwiatów.

Następnie rozmnożyły się też stanowczo ptaki, znajdując również w owadach i owocach drzew obfite środki istnienia. Jesteśmy wtedy w epoce trzeciorzędowej.

Zbadano już strefy geograficzne, oraz wędrówki sporej liczby postaci zwierzęcych przeszłości¹⁾. Podobnego badania całkowicie należy jeszcze dokonać co do roślin a ukaże się

1) Patrz „Migration“, tegoż autora.

nam ono w warunkach o wiele trudniejszych. „Jednakże, wstępując na tę drogę, powiadają pp. Saporta i Marion, stwierdzonoby niewątpliwą rolę, jaką w dziejach zmiennych kolei światła roślinnego odgrywały strefy podbiegunowe, jako punkt wychodni wielu typów i form, odpartych później ku południowi. W tym długim ciągu zszczępionych ze sobą wydarzeń rola naszej Europy nie była mniej doniosła, a być może, iż pod niejednym względem dzisiejszy pas zwrotnikowy stanowi pewien rodzaj schroniska, w którym rośliny, stopniowo rugowane z obu półkul, musiały szukać ucieczki; sądząc z pozorów, moglibyśmy ją uważać za ostateczną, ale stać się może, że i ona z kolei okaże się niewystarczającą, gdy stygnięcie ziemi, rozpoczęte niegdyś u biegunów, poczyni nowe postępy. Jest to właśnie tajemnica wieków przyszłych. Ale badacz naukowy uczyni lepiej, gdy zamiast oglądania przyszłych, nazbyt odległych widoków, weźmie się kolejno do materiałów, jakie w jego rozporządzeniu pozostawiają wieki ubiegłe, gdy je rozważy, rozbierze i wyciągnie z nich wiadomości bezpośrednie, jakich dostarczyć nam one mogą. W ten sposób odsłoni się przed nim istotna przyroda tworów, towarzyszy naszych i sprzymierzeńców na tym globie, których przeszłość

poczyna się wyjaśniać, lecz których materyjalna i duchowa przyszłość kryje się w gęstych mrokach. Zaznaczymy to głośno na zakończenie, że słabością jest, ale równie też wielkością człowieka nieznamość tyłu rzeczy, skoro dochodzi on do poznania nietylko tego, że ich nie zna, lecz że winien zająć się samą nieznamością swoją, pożyczając światła od prawd niektórych, jakie danem mu było pochwycić.

ROZDZIAŁ VII.

1) Pierwsze ssaki trzeciorzędowe. 2) Warkowate, przejście do ssaków łożyskowych. Fauna cernajska. 3) Forma łożyska lemurów i pochodzenie człowieka podług Haeckla. 4) Paleontologia w Ameryce. Początki ssaków. Typy mieszane odkryte przez p. Cope'a. Rodowód mięsożernych, gruboskórnych i przeżuwających. Lemury gruboskórne p. Filhola oraz przedstawiciele ich w Ameryce. Odkrycie przez p. Cope'a lemura ze znamionami przypuszczalnego przodka człowieka. O sposobie wyłaniania się form w przebiegu czasów.

I. Epoka trzeciorzędowa odsłania swą dążność rozwojową ku czasom naszym w rozwoju dwu typów wyższych naszego świata zwierzęcego—ptaków i ssących.

Widzieliśmy uprzednio, jak wczesnie ukazują się pierwsze zarysy tego, co miało się stać później typem ssących; czem był ten typ istotnie na początkach epoki trzeciorzędowej, o tem należyte wyobrażenie można powziąć z niedawnych odkryć p. Lemoine'a, dokona-

nych w pobliżu Reims. Z powodu tych odkryć moglibyśmy tu jeszcze powtórzyć uwagi, jakie porobiliśmy z powodu pierwszych kręgowców lądowych. Najpierwsi przedstawiciele ssaków, w stosunku do zbieżnych form, jakie nastąpiły po nich, wydają się nam otoczonymi przez bardziej jednostajne warunki środowiska, zaś narządy ich, jak gdyby mieszane, nie są jeszcze uzdatnione do takich lub innych warunków szczególnych. Narządy te zawierają w zarodzie odmiany przyszłe, które zdają się być następstwem jedynie pewnego rozpręgnięcia się znamion za sprawą przystosowania; przystosowanie takie w każdym szeregu rodowodowym zapewniało bezwzględną przewagę pewnym danym znamionom kosztem innych.

U podstawy eocenu, powyżej Monsien, istnieją dwa piętra: z jednej strony bracheuńskie piaski w pobliżu Beauvais i zwiry fereańskie, z drugiej zaś tak czyste piaski¹⁾ i błotny wapień Rilly w pobliżu Reims. Porządek ich uwarstwienia jest dość niepewny. Bądź-

¹⁾ Tak czyste, że przez długi czas sądzono, iż są pochodzenia chemicznego (służą one do wyrobu zwierciadeł Saint-Gobain). Dopiero od czasu odkryć p. Lemoina nabrano pewności, że pochodziły one z obnażeń dawniejszych.

co-bądź właśnie w żwirach fereańskich odkryto najdawniejszego ze znanych nam ssaków epoki trzeciorzędowej *arctocyona*, zaznaczonego już przez Blainvilla.

W pokładach cernajskich w pobliżu Reims p. Lemoine znalazł inny gatunek *arctocyona* wśród fauny bardziej złożonej. Pokłady te, podług pisarzy niektórych, odpowiadają piaskom Châlons-sur-Vesle, wapieniowi i piaskom z pod Rilly. Dla p. Gaudry, który je mieści w pokładach suessońskich¹⁾, są one mniej starożytne. Jednakże w części dolnej piasków z pod Châlons-sur-Vesle znajdujemy prawie wyłącznie ryby tylko i gady. Ptaki i ssące są jeszcze nadzwyczaj rzadkie w części środkowej. Tymczasem w Cernay są one już liczne i urozmaicone. P. Lemoine wydobył tam do 40 ssaków i przynajmniej 5 typów ptaków; z tych niektóre są rozmiarów znacznych, zaś jednym i drugim towarzyszą gady wszelkich naszych grup dzisiejszych²⁾: mięczaki, owady, otwornice, rośliny skrytopłciowe i jednoliścienne, jak również liczne okazy nawet dwuliścieniowych.

¹⁾ Jest to jego czwarte piętro eocenu dolnego.

²⁾ Ryby tejże epoki, podług p. Lemoine'a, szczególnie bliskimi są gadów.

Najciekawszym typem ssaka, a być może najdawniejszym, jakiego w tej faunie znalezione, jest *Plagiaulax*. Rodzaj ten po raz pierwszy zaznaczony był przez Owena i Falconera w angielskim Purbecku, należącym do jury średniej (środek epoki drugorzędowej). Pan Marche dał nam poznać niedawno inne ssaki, należące do tejże epoki i tegoż typu (1880). Wszystkie one są wzrostu małego, największy bowiem nie dosięga rozmiarów jeża. Są one w liczbie 6-ciu.

Aż dotąd uważano wszystkie te ssaki drugorzędowe za workowate. Te ostatnie należą do epoki drugorzędowej. Stają się one rzadkimi w naszych krajach w ciągu eocenu i znikają w środku epoki miocenowej. P. Gaudry w pięknej swej książce o ssakach trzeciorzędowych wykazał, jak właśnie na początku eocenu przechodzą one do typu ssaków łożyskowych za pośrednictwem form mieszanych, jak: *Hyoenodon*, *Pterodon*, *Palaeonictis*, *Proviverra*, *Arctocyon*.

II. Ssaki łożyskowe, dzisiaj stanowczo przeważające, wydają na świat młode dopiero wtedy, gdy te posiadają już wszelkie narządy. Układ łączący młode z ustrojem matki, dzięki któremu otrzymują one pożywienie, jest bardziej rozwinięty i przedstawia gmatwaninę

naczyń krwionośnych, zwaną łożyskiem (*placenta*). U workowatych przeciwnie, zbyt zaczątkowa owodnia nie pozwala na wytworzenie się łożyska i tem samem uniemożliwia płodowi dłuższy pobyt w macicy. Młode ich przeto rodzą się bardzo niedoskonałemi, zaś rozwój ich kończy się w ten sposób, że pozostają one przytwierdzone do sutek w torbie, utworzonej przez dwie fałdy skóry brzucha, utrzymywane przez dwie kości, idące od przodu miednicy i zwane kośćmi workowemi¹⁾. Zwierzęta workowate mają dziś przedstawicielstwo wyłącznie w Australii; są to zresztą dobrze znane rodzaje dydelfa, opośu, kanguru, dziobaka²⁾.

Jakkolwiek szczególne te twory od dawna istnieją na naszej ziemi, to jednak zdaje się, że nigdy nie miały one przewagi widocznej. W ciągu całej epoki drugorzędowej przeszk-

¹⁾ Nadto mózg workowatych jest mniej doskonały, niż łożyskowych; brakuje mu części środkowych, czyli spoidła wielkiego. Bywają one bądź mięsożerne, bądź też owadożerne lub trawożerne; inne wreszcie przypominają gryzoniów z klasy łożyskowych.

²⁾ Dziobak zresztą nie należy do workowatych, lecz do jeszcze niższego rzędu stekowców (monotremata). (*Przyp. tlóm.*)

dą do ich rozwoju była obecność wielkich i licznych gadów, gdyż one odznaczały się wzrostem małym i nie miały uzbrojenia a nawet skóry dość odpornej. Nadto obarczone potomstwem swoim tak niedołężnem, nie mogły łatwo unikać wrogów. Niepodobieństwem było dla nich nawet przebycie rzeki, gdyż małym ich groziło w takim razie utopienie się w owym worku.

Wobec takich warunków niższości, łatwo zrozumiemy, że przeszły one szybko do typu łożyskowych. Inaczej nie mogły one zapewnić sobie odległego potomstwa. „Aby zrozumieć przejście workowca w łożyskowca, mówi pan Gaudry, wystarczy przypuszczenie, że owo dnia, nie ulegając już powstrzymaniu rozwoju, powiększa się w taki sposób, iż poczyna przylegać do macicy. Powiem więcej, nie rozumiem stanu workowca, jeśli nie przedstawia on przejścia do zwierzęcia łożyskowego; zdaje mi się, że zaczątek owodni całkiem nieczynnej pozostawałby w niezgodzie ze zwykłą harmonią przyrody, gdyby przeznaczeniem jego nie było stać się z czasem użytecznym w workowcu, przeobrażonym na zwierzę łożyskowe. Gdy pomyślę sobie, że *Pterodon*, *Hyoneodon*, *Palaeonictis*, *Proviverra*, *Arctocyon* żyły w epoce, w której workowce miały już zniknąć

w krajach naszych, ustępując miejsca królestwu łożyskowych; gdy z drugiej zważę, że te mięsożerne mają zarazem znamiona workowców i łożyskowców, skłonny jestem mniemać, że są one potomkami zwierząt workowatych czasów drugorzędowych, potomkami, w których przetrwały pewne znamiona rodziców.“

Słowa te są może jeszcze bardziej prawdziwe, niż sądzi ich autor; workowate ukazują się jako postać przemijająca przejściowa, w sposób bardziej wyraźny jeszcze, niż domyślał się w wywodach swoich p. Gaudry. Istotnie zaprzeczono dzisiaj, aby wszystkie ssaki epoki drugorzędowej były workowatymi. Dla pana Marsh'a były one częściowo przynajmniej wspólnymi przodkami dwóch zworzy, rządów, ssących. Dokonane przez niego w Ameryce odkrycia ssaków drugorzędowych wykazały mu istotnie, że charakter workowatości był wątpliwy u owych typów niższych. Jakoż proponuje on utworzyć dwa zworza nowe: rząd Pantotherya oraz Allotherya. Pierwsze obejmują większość ssaków epoki jurajskiej (rodzaje *Dryolestes*, *Stylinodon* i t. d.), mają zęby bardzo liczne, dosięgające zazwyczaj liczby 44-ch, albo ją przewyższające, zaś kły dwukorzeniowe. Mają to być przodkowie owa-

dożerców *łożyskowych* i *beżłożyskowych*, żyjących dziś jeszcze.

Drugie, których przedstawicielami były *Plagiaulax* i *Ctenacodon*, mają należeć do typu zbaczającego, bardziej *wyspecjalizowanego*, a dzisiaj wygasłego bezpotomnie. Zęby ich są nieliczne. Kły przekształciły się na siekacze, jak u gryzoniów, zaś zęby trzonowe rzekome i prawdziwe mają koronę ścięsnioną z boków i opatrzoną u góry w gruziki piłkowate. Niemniej jednak posiadają one pewne znamiona workowatych, jak wewnętrzne pochylenie się kąta szczęki dolnej.

Plagiaulax, odkryty przez p. Lemoine'a w pokładach trzeciorzędowych, zdradza jeszcze owe znamiona mieszane w stopniu wybitnym. „Para siekaczy gryzoniów przypomina trzonowe rzekome bardzo rozwinięte, zwłaszcza ostatnie mają koronę spłaszczoną zarazem i zaokrągloną, z drobnymi prążkami. Znalezione osobno zęby byłyby raczej przypisane klasie ryb nie zaś ssaków. Niemniej szczególnymi są kręgi. Oś ich z postaci ogólnej, tudzież w rozwoju wyrostka grzbietowego, przypomina takąż część kostną workowatych, z drugiej zaś strony przedstawia głęboko wydrążoną powierzchnię dolną i różne bruzdy,

które, rozważane osobno, przypominałyby układ kręgów rybich.

Arctocyon Dueilli jest drapieżnikiem wzrostu pantery. Podług uwag p. Gaudry'ego, kły tego zwierzęcia bardzo duże i opatrzone siecznemi żeberkami, jak u typów najbardziej mięsożernych, sprzeczą się z układem zębów trzonowych, całkiem zużytych, jak u dzisiejszych zwierząt gruboskórnych. Czaszka jest bardzo mała, zaś stanowi to u owych typów pierwotnych zjawisko powszechne, świadczące, że, zgodnie z wszelkimi przewidywaniami, umysłowość owych typów była mniej rozwinięta, niż u gatunków, które nastąpiły po niej. Natomiast wzgórki węchowe, podług wewnętrznego odlewu czaszki *Arctocyona fereańskiego*, znajdującego się w muzeum, odznaczyły się rozmiarami większymi. To również zgadza przedziwnie z wnioskami wyciąganymi mianowicie przez Broca z anatomii porównawczej jestestw współczesnych, która świadczy, że, w obec innych warunków jednakich, powonienie odgrywa rolę tem większą, im mniejszymi są inteligencya oraz wyższe środki szukania żywności i uprzedzania napadów.

Okolica czołowa *Arctocyona* ścięsniona jest jak u krokodyla, zaś potylicowa odznacza się wielkiem przedłużeniem wstecz. Grzebień pio-

nowo zajmuje całą część górną czaszki, co zapowiada wielką siłę mięśniową. Reszta szkieletu zdaje się kojarzyć, podług słów p. Lemoine'a, znamiona właściwe dzisiejszym niedźwiedzom, wieprzom, lemurom, zwłaszcza zaś workowatym.

Niemniej ciekawym jest inny ssak, towarzyszący tamtemu w Cernay *Pleuraspidotherrium Amonieri*. P. Lemoine zrobił z niego zwierzę gruboskórne, podobnie jak poprzedzające uczynił drapieżnikiem. Ale znamiona jego są również niewyraźne, gdyż odznaczają się charakterem mieszanym. Ze spłaszczenia i małych rozmiarów czaszki jestto workowiec, jak również z siekaczy swoich i kłów. Ale ukształtowanie jego zębów trzonowych i uda przypomina zwierzęta gruboskórne, zaś lemurów przypominają jego kość ramieniowa, promieniowa, skokowa i piętowa. Właściwe gruboskórne poczynają się ukazywać w warstwach, idących bezpośrednio po faunie cernańskiej. P. Lemoine znalazł tam swój rodzaj *Pachynolphus Gaudryi* i *Lophodon*.

Ale *Arctocyon* i *Pleuraspidotherrium* nie są jedynymi znamiennymi okazami fauny cernańskiej. Za takie należy uważać, obok gadów z kręgami dwukłesłymi albo dwupłaskimi (rodzaj *Simoedosaurus*), małe ssaki, tworzące

grupę osobną. „Kości kończyn, o ile zebrał je dotąd p. Lemoine, zdają się wskazywać ukształtowanie zwierząt łażących. Jakoż być może, iż wybitna błotnistość gruntu owej epoki, mnogość strumieni wodnych i ziem zatopionych czyniły dla owych małych zwierząt rzeczą bardzo niebezpieczną, lub nawet wprost niemożliwą, stały pobyt na lądzie. To też znajdowały one schronienie na pobliskich drzewach. Owe zwyczaje „łażące“ zmierzają do nadania tym drobnym gatunkom wejrzenia dzisiejszych lemurów, zwłaszcza madagaskarskich, zarazem jednak zdradzały one podobieństwo do owadożernych, gruboskórnych a nawet workowatych.“

Typ form lemurowatych, wyprowadzany zazwyczaj z gruboskórnych, miał się przeto ukazać przed pojawieniem się gruboskórnych właściwych. Aby dobrze zrozumieć te fakty, musimy zboczyć raz jeszcze, wskazując stanowisko lemurów (małpiątek) wśród zwierząt łożyskowych.

III. Łożysko składa się z kosmyków naczynionośnych dwu postaci. Już są one prawie jednokrajnie rozsiane po całej powierzchni jajka i wzajemnie wyodrębnione—mówi się wtedy, że łożysko jest kostkowate, albo rozpierchłe. Już znowu zajmują one tylko część

powierzchni jajka i stłoczone ze sobą mieszają się w masę gąbczastą dość gęstą; mówi się wtedy, że łożysko jest ograniczone. Przy łożysku ograniczonym najbardziej wewnętrzna warstwa śluzowej błony macicy odwarstwia się i nadaje jajku powłokę zewnętrzną, wraz z niem wydalaną. Błona ta nazywa się błoną nietrwałą, po łacinie *decidua*, *owodnia*, zaś zwierzęta, których jajko jest nią zaopatrzone, zowią się owodniowe—*deciduata*.

Tak więc zwierzęta z łożyskiem ograniczonym są zarazem *deciduata*, zwierzęta z łożyskiem rozpierzchłym są przeciwnie *indeciduata*.

Nadto łożyska ograniczone bywają również postaci dwojakiej: już tworzą one pewien rodzaj pierścienia, otaczającego część środkową jajka i pozostawiającego wolnymi jego bieguny, już znowu redukują się one do dwu krążków czyli płatków okrągławych, umieszczonych na powierzchni jajka z dwu stron przeciwnych, albo nawet redukują się do jednego krążka, mieszczącego się u jednego z boków jajka, jak to dzieje się w rodzaju naszym.

Deciduata przeto bywają bądź *pasoloży-skowe*—*zonoplacentalia* (mięsożerne, hyraksy i słonie), albo też krążko-łożyskowe—*disco-placentalia*.

Haeckel sądził, że łożyskowe bezowodniowe t. j. indeciduata (kopytowe szczerbate, wieloryby) powstały z pewnego typu workowatych, zaś deciduata z innego typu tychże. Wśród deciduata zwierzęta pasołożyskowe mogły, zdaniem jego, ukazać się wskutek szczególnego rozwoju, zaś wszystkie krążkołożyskowe (lemury, gryzonie, owadożerne, rękoskrzydłe i małpy) mają z *pewnością* początek wspólny i wszystkie pochodzą od grupy po części wygasłej już dzisiaj, mianowicie od lemurów czyli *małpiątek*. W jego szczególnym rodowodzie człowieka workowate zajmują stopień 17-ty, zaś lemury albo małpiątka 18-ty, małpy wąskonose (pitheci) 19-ty, małpy czlekoopodobne 20-ty, małpoludy albo pithecanthropi 21-szy, zaś ludzie 22-gi. Dla niego przeto lemury stanowią niewątpliwie nietylko pierwotny typ zwierząt owodniowych krążkołożyskowych, ale nadto podstawę—pierwszy rys linii rodowodowej rozbieżnej, na której szczycie znajduje się człowiek.

Jednakże Alfons Millne-Edwards, wskutek poszukiwań, do jakich zmuszało go wielkie dzieło o ssakach madagaskarskich, wydane z udziałem Grandidiera, dokonał był sekcji samiczki pewnej małpy (*Propithecus diadema*), pozostającej już w dość późnym okresie brze-

mienności i mógł stwierdzić, że nie było tam błony nietrwalej, że łożysko otaczało całe jajko, oraz, że było kosmykowane na całej powierzchni.

Cóż stąd wynika? Oto jesteśmy w prawie uznać za fakt, że lemury nie są ani krążkołożyskowe ani pasołożyskowe, oraz że stają one w szeregu indecuduata, obok kopytowych, wielorybów, szczerbatych; ale również wnioskować musimy, że owe różniczkowania postaci łożyska są mniej dawne, niż sądzono, a tem samem nie podstawowe, oraz że wśród lemurów mogły one były pojawić się, t. j. ukazać się społem z formami przejściowemi.

Kilka odkryć nowszych, które zawdzięczamy również paleontologom amerykańskim, zdają się sprzyjać temu przypuszczeniu.

IV. W pokładach Gór Skalistych trudno bywa oznaczyć dokładną granicę pomiędzy formacją kredową a trzeciorzędową. Szczątki dostarczone przez pokłady Nowego Meksyku, znane od dawna pod nazwą *Puerco beds*, pozwoliły uważać je za pokłady eocenowe. Między szczątkami tymi dostrzegamy też resztki pewnego drapieźnika, któremu p. Cope nadał miano *Periptychus arinidens*; zęby jego są typu całkiem pierwotnego wśród mięsożerców. Wszystkie jego trzony podobne są do trzono-

wych zębów fok dzisiejszych; nie posiada on zęba mięsożernego mocniejszego i ostrzejszego, jaki mają zwierzęta mięsożerne i wiele owadożernych za dni naszych. Mięsożerne, biorąc ogólnie, zachowywały, częściowo przynajmniej, znamiona workowatych w ciągu całej epoki eocenowej.

Przy pomocy paleontologicznych dowodów, znajdujących w Ameryce, p. Cope dał nam dość dokładny podział rodowodowy tych zwierząt. Według niego przodkowie naszych kotów i psów mieszczą się właśnie w rodzinie, która zawiera w sobie rodzaje Periptychus i opisany wyżej Arctocyon. Ale we Francyi formy prarodzicielskie owych zwierząt mają się ukazywać bez znamion mieszanych dopiero w eocenie wyższym; co zaś do istotnych przedstawicieli rodziny kotów (*Machoerodus*, *Smilodon*, *Felis*), to zarówno w Ameryce, jak i w Europie poczynają się one w miocenie środkowym. Pierwsze mięsożerne właściwe miały długie szczęki, liczne zęby, zaś ostatni trzonowy większy i ostrzejszy, w postaci tak zwanego zęba mięsożernego. W ciągu rozwoju szczęka skróciła się powoli, liczba zębów się zmniejszyła, punkt działania żwacza zbliżył się do jego miejsca przyczepienia i ów ząb największy posunął się ku przodowi w taki sposób, iż zna-

lażł się w pobliżu kąta ust na poziomie przedniego brzegu żwacza, jak widzimy u naszych kotów dzisiejszych, które chwytają zdobycz kłami.

Gruboskórne ze znamionami już całkiem wyodrębnionymi ukazują się wcześniej, niż mięsożerne. Widzieliśmy, że pojawiają się one zaraz po faunie cernańskiej. Podług obrazu, przedstawiającego piętra fauny epoki trzeciorzędowej, a sporządzonego przez p. Gaudry w książce jego już przytaczanej (*Les enchainements* i t. d.) ¹⁾, istne ich królestwo istniało w epoce gipsu albo kamienia paryskiego w 6-em czyli przedostatnim piętrze eocenu, t. j. w eocenie wyższym. W owym czasie mięsożerne miały jeszcze częściowo znamiona workowatych.

P. Cope dokonał również ogólnego zbadania i podziału rodowodowego gruboskórnych nieparzystokopytowych (*Perissodactyla*) i przeżuwających (*Artiodactyla*), a to na podstawie dowodów nowych. Jedne i drugie tworzą wiel-

¹⁾ Polecamy ten obraz, pozwalający łatwo śledzić stopniowy rozwój liczby i odmian ssaków, z zastrzeżeniem co do kilku wskazówek nowych, jakie czerpiemy z paleontologii amerykańskiej (ob. dodatek na końcu książki).

kie podziały zwierząt kopytowych¹⁾. Kształt ich nogi jest następstwem uszczuplenia się liczby palców. Aby to wytłómaczyć, p. Cope robi uwagę, że ciągle powtarzające się, ale słabe uderzenia powodują rozwój narządów miejscowości lub innych właśnie w takim kierunku. W ten to sposób nogi wydłużają się, zaś zakończenie ich zaciska się niejako pod wpływem coraz większej szybkości biegu, podobnie jak za sprawą gwałtowniejszego i dłuższego użytkowania zmieniają się nawet zęby.

Pierwsze kopytowiec są pięciopalczaste i sto pochodne. Takim jest *Coryphodon*, typ zworza (rzędu) *Amblypodes*, ukazujący się w drugim piętrze suessońskiego eocenu, współczesnym, podług p. Gaudry'ego, z pokładami cernajskimi. Od tego właśnie typu wspólnego pochodzą nieparzystokopytowe (*Peryssodactyla*) czyli gruboskórne, oraz przeżuwające, czyli parzystokopytowe (*Artiodactyla*)²⁾.

¹⁾ Dział zwierząt pazurowych (pazurowców) z małymi kopytkami, pozostawiającymi palcom zdolność dotyku, utworzony jest z innych ssaków, nie workowatych.

²⁾ Tożsamość tych terminów nie jest stanowcza. Perysodaktyle odznaczają się pewną postacią zębów, oraz liczbą palców nóg przednich i tylnych. Ale gruboskórne, z palcami parzystymi, jak świnie, przechodzą nieznacznie w przeżuwające z nogami rozwidlonemi.

Stopniowe obsychanie gruntów stanowiło o stopniowym ich rozwoju. *Amblypodes* chodziły jeszcze po ziemi wilgotnej i błotnistej. Z ich potomków jedni musieli przebiegać równiny twarde i suche, gdzie bieg szybki był nieodzownością i musiał ich przeobrażać stopniowo, jak o tem świadczy najdokładniejszy może szereg paleontologiczny—musiał czynić ich jednokopytowcami dni naszych; inni, zatrzymując się w błotach dla przyczyn rozmaitych, np. z upodobania do rodzaju życia zwierząt wszystkożernych, zachowali prawie wszystkie swe palce, jak np. świnie, które mają ich po cztery¹⁾. Dopiero powoli u znacznej liczby tych zwierząt palce boczne zagięły się po za środkowe, unikając nieużytecznych uderzeń, a w taki sposób powstały rozwidlone kończyny dzisiejszych zwierząt przeżuujących. Hypoteza ta znajduje potwierdzenie w fakcie, że tapir ma cztery palce na łapach przednich, zaś tylko trzy na tylnych, które odgrywają główną rolę w biegu i skoku.

Oprócz amblypodów p. Cope w czasach ostatnich utworzył jeszcze rząd nowy *Taxeopoda*. Typem ich jest *Phenacodus*, również pochodzący z eocenu niższego. Zwierzę to, zna-

¹⁾ Pod tym względem zajmują one środek.

ne jedynie ze swoich zębów pagórkowatych, zaliczaniem było (1874) do grupy świń. Odkrycie innych części jego kośćca, jego pięciu palców dobrze rozwiniętych, kazały następnie uważać go za nieparzystokopytowego, pokrewnego słoniom, a to na podstawie pewnego anatomicznego szczegółu nogi, formy przyczepnej kości skokowej. Ostatecznie p. Cope



Fig. 13. Phenacodus.

umieścił go po za rzędem nieparzystokopytowych z powodu formy jego napięstka. Ale kości jego napięstkowe i skokowe ułożone szeregiem są dobrem uzmysłowieniem pierwiastkowego typu kopytowych ¹⁾, gdyż szereg dru-

¹⁾ Jako taki również miał on półkula mózgowe małe i prawie gładkie, zaś mózdzek jego bardzo duży, był obnażony podobnie jak wzgórki wężowe.

gi tych kości zarówno u Artiodactyla, jak i Perysodactyla wykonywa ruch obrotowy wewnętrzny. Nie będziemy tu wymieniali wszystkich innych mieszanych typów miocenowych, wydobytych przez p. Cope'a, jak *Triplopus*, kopytowca wielkości lisa, łączącego szczególnie nosorożce z tapirami i *Lephiodontami*, których pierwszy rodzaj (*Hyracotherium*), ukazuje się w pięttrze trzeciem p. Gaudry'ego (głina londyńska i piaski z Cuyse-la-Motte); sam p. Cope nie mógł jeszcze umieścić ich w dość pewnym i wyraźnym porządku rodowodowym.

Podług kilku danych, pewnem jest, że znamiona, które przez stopniowe uwydatnianie się, wytworzyły nasze typy ssaków najbardziej wyodrębnionych, ukazują się bardzo wczesnie i prawie wszystkie razem, przynajmniej w stanie pewnego zarysu albo dążności. Pod tym względem zawdzięczamy również p. Cope'owi dowody bardziej stanowcze, niż przytoczone przed chwilą. Zwierzęta przeżuwające uchodziły za takie, których początek jest odrębny i o wiele mniej dawny, niż początek gruboskórnych. P. Cope znalazł właśnie w suessonskich pokładach Ameryki Północnej drugie piętro eocenu, gdzie, jakśmy widzieli, ukazuje się kopytowiec pierwotny, pewien typ nowy (*Miocloenus brachystomus*), posiadający nogę

ukształtowaną prawie tak, jak noga świni. Otóż przeżuwające pochodzą od gruboskórnych, które tak jak świnia mają palce parzyste¹⁾. Wynika z tego, że typ Artiodactylów ukazał się napozór bardzo rychło po ukazaniu się typu kopytowego²⁾.

Obecność form, właściwych grupie świń, wskazuje zresztą, że typ lemura również rozwinął był niektóre ze swych znamion szczególnych.

V. P. Filhol dał nam od niedawna poznać³⁾ typ świniowatych, typ ssaków pokrewnych świniom; z kształtu zębów trzonowych, z podniesienia i skrócenia czaszki, z kształtów stawu skroniowo-szczękowego zdradzają one pewne podobieństwa do małp. Nadał on im wyrazistą nazwę *Pachysimiae* albo *Pachylemures* (małpy, albo lemury gruboskórne). Należą one do eocenu wyższego, ale, jakżeśmy widzieli, znamiona ich muszą brać początek wyżej.

¹⁾ Gruboskórne z palcami nieparzystymi dają początek jednokopytowym.

²⁾ Podobnież p. Lydekker w pendżawskich pokładach numulitowych znalazł kość skokową, świadczącą o obecności zwierząt przeżuwających w eocenie Azji.

³⁾ „Comptes rendus de l'Academ. des sciences“ z dnia 1-go maja 1882 r.

Istotnie, prawdziwy lemur, *Necrolemur*, istniał już w eocenie wyższym, zaś pewna postać małpia (*Coenopithecus*) ukazuje się już w czwartym piętrze (część pierwsza) eocenu średniego (gruboziarnisty wapień paryski).

W Ameryce p. Cope w eocenie wodozbiorniku Big-Horne'a znalazł wiele gatunków średniozębnych (Mesodontów), odpowiadających *Pachylemurom* p. Filhole'a, oraz istotnego lemura, bliskiego *Necrolemurowi*. Ale, co najważniejsza, jeden z eocenowych rodzajów lemura ukazuje się ze znamionami ciekawej wyższości. Rodzaj ten, dzięki odkryciu czaszki prawie całkowitej, otrzymał nazwę, która dostatecznie może go zalecić naszej uwadze, nazwę *Anaptomorphus homunculus*. Poznanie tegoż jest nabytkiem nowym; najznaczniejszym wynikiem paleontologii amerykańskiej, tak płodnej w wyniki. Miał on dwa trzonowe rzekome w szczęcie górnej, zaś zęby jego były dwudzielne, jak u małp i człowieka. Wiele innych znamion uzębienia zbliża go również do nas, tak np. kły jego były małe i zaledwie przewyższały koronę trzonowych rzekomych, co znaczy, że stały w szeregu ciągłym, jak u człowieka. Siekacze jego były proste, nie zaś pochyle, jak u większości lemura i t. d. Na owej czaszce odkrytej podniebienie było

szerokie, jak u człowieka, zaś zdumiewajacem pod kilkoma względami wydaje nam się to, że trzonowe prawdziwe zmniejszają się u niego ku tyłowi, wbrew temu co spostrzegamy jeszcze u człekopodobnych a może nawet u człowieka na początku epoki czwartorzędowej¹⁾. Jama czaszkowa zapowiada półkula mózgowe, rozciągające się aż pomiędzy oczodoły; są to rozmiary uwagi godne, jak na ssaka eocenowego. Ale część przednia owych półkul była gładka. Mózdzek ciągnął się wstecz po za otwór potylicowy, położenie również wyższe od tego, jakie istnieje u lemurów, lecz które prawdopodobnie spotyka się już u wyraka (*Tarsius spectrum*). Oczodoły są duże, jak właśnie u tego ostatniego. Ale zwierzę to musiało mieć wzrost niski oraz, jak sądzą, obyczaj nocny. Niemniej p. Cope „nie waha się oczywiście uważać go za istotę pokrewną przypuszczalnemu przodkowi lemurowatem człowieka, pokrewną w stopniu większym, niż którykolwiek z odkrytych dotąd lemurów.“ Trudno byłoby nie uznać jego znamion wyższości; są one uderzające.

Czy należy stąd wnosić, że zaznaczone wyżej różnice w postaci łożyska nie są tak zasa-

¹⁾ Ob. „Człowiek przedhistoryczny“ tegoż autora.

dnicze, jak mniemano, oraz, że nie pociągając za sobą innych różnic morfologicznych, nie tworzą one przeszkody do istnienia stosunków rodowodowych? Można tak mniemać, albo też, jakśmy zauważyli wyżej, dwie szczególne



Fig. 14. Wyrak (*Tarsius spectrum*).

postacie łożyska, właściwe adeciduatom i deciduatom, mogły być przechodzić jedna w drugą właśnie w gromadzie lemurów pierwotnych, nie zaś, jak sądził Haeckel, w gromadzie workowatych.

Ale co najjaśniej wynika z tego wszystkiego, właśnie to, cośmy mówili na wstępie. *Anaptomorphus homunculus* p. Cope'a jest z pewnością lemurem ustrojowości bardzo wysokiej. Powtarzamy przeto, że istnieją pobudki do cofnięcia wstecz początków typu lemurowego. Pod tym względem wielce zajmującym będzie zbadanie drobnych ssaków łązających, odkrytych w Cernay przez Lemoine'a. Nie możemy się dziwić ich wejrzeniu lemurowatemu.

Lemury i małpy, jakieśmy powiedzieli, pochodzą od gruboskórnych. Istotnie p. Gaudry wykazał, że jedna z małp najpierwszych *Oroepithecus*, należąca do piętra piasków z Orleansais (trzecie piętro miocenu) miała jeszcze uzębienie *Choeropotama*—zwierzęcia gruboskórnego. Nadto widzieliśmy wyżej, że p. Filhole stwierdził obecność pewnej grupy zwierząt, przedstawiającej w połączeniu znamiona świnia, małp i lemurów. Grupa ta należy do eocenu wyższego. Ale widzieliśmy również, że w eocenie niższym, w pokładach suessónskich, obejmujących warstwy cernajskie, odkryto w Ameryce zwierzę ze znamionami, podobnymi do znamion świń; nakoniec widzieliśmy, że jeden z drapieżników, oraz jeden z gruboskór-

nych fauny cernajskiej, miały znamiona lemuruów.

Formy życia nie następują przeto po sobie prawidłowo: nie ukazują się one w całokształcie swym jedna po drugiej w punkcie danym; nie są to jakieś niepodzielone i niepodzielne całokształty, mające początek własny w chwili szczególnej.

Przeciwnie, w istocie rzeczy w pewnych epokach, zresztą bardzo rozległych, spostrzegamy ukazanie się typów, zawierających kilka na raz pierwiastków wielu innych typów, w całej ich idywidualności właściwej, pierwiastków pokrzyżowanych ze sobą, które niekoniecznie mają się wyłonić i nie wyłaniają się przed oczami naszymi jeden po drugim, w jakimś porządku odrębnym. Śledząc wstecz dzieje wielkich działów morfologicznych, spostrzegamy ostatecznie, jak znamiona ich wyodrębniają się, jak gdyby w zaczątkach mniej lub więcej uszczuplonych, podobnie jak woda rzeki dzieli się na tysiące strumieni u jej źródła. Zdaje się, że wiele typów pierwotnych naraz mogło być przyczynić się do wytworzenia danych znamion, jak z drugiej strony jeden jakiś typ pierwotny mógł być dać początek różnym działom morfologicznym.

Widzieliśmy już, jak gdyby w rozprosze-

niu, znamiona gadów przed istnieniem gadów, znamiona ssaków przed istnieniem ssaków właściwych, znamiona gruboskórnych, przeżuwających lemurów i t. d. przed wyraźnem ukazaniem się tych gromad zwierzęcych.

Zresztą cóż byłoby w tem dziwnego i niedorzecznego? Czyliż rozwój form życia nie jest coraz doskonalszy wyodrębnianiem się tych wszystkich postaci, które istnieją już w chwili danej? Czyliż gatunki nie tworzą się tak dobrze i jeszcze więcej za sprawą odzwyczajania się i utraty pewnych znamion, jak za sprawą wzmocnienia innych i przez nabytki nowe?

Poglądy te są od dawna upowszechnione i uznane. Kiedy jednak udajemy się na poszukiwania w przeszłość, chcielibyśmy znaleźć ową prostą a tak łatwą dla naszego umysłu prawidłowość; chcielibyśmy znaleźć linie proste, punkty stałe, granice dokładne w tem, co w perspektywie epok odległych jest właśnie ciągłym ruchem; chcielibyśmy kolejno zaopatrzyć w napisy wszystkie spiętrzone fale życia, zajęci bowiem jesteśmy jedynie naszymi podziałami, dziełem bądź-co-bądź podmiotowem, i zapominamy o owem wybudaniu przyrody, której bezładna potęga przytłacza nas swoją wielkością.

ROZDZIAŁ VIII.

1) Liczne gatunki ptaków uzębionych Ameryki. *Laopteryx*—ptak lądowy epoki jurajskiej. *Hesperornis* i *Ichthyornis*, ptaki wodne epoki kredowej. 2) *Compsognathus*. Znamiona gadów *Archaeopteryx*, zbadane przez p. Marsha. Podział ptaków uzębionych drugorzędowych tegoż autora. 3) O pochodzeniu ptaków. Małe *Dinosauri* jurajskie Ameryki jako przodkowie ptaków. *Ramphorhynchus*. Stopniowe opieranie się *Dinosaurów* naddrzewnych. Skrzydło *Archaeopteryxa* jest upierzoną ręką gadu. O przejściu dzioba uzębionego w rogowy dziób ptaków dzisiejszych. Ptaki uzębione z epoki trzeciorzędowej. *Argillornis*. Zębodoły rzekome i jedyny ząb ptaków *Odonpteryxa* i *Gastornisa* z epoki eocenowej. Równoległość rozwoju dzioba u *Pterosaurów*.

I. Odkrycia i prace paleontologów amerykańskich niemniej znaczne są w zbadaniu początków i rozwoju typu ptaków i ssących.

Jeśli w Europie pierwoptak (*Archaeopteryx*) bywa nad wyraz ceniony zarówno dla rzadkości swojej, jak i dla pozornej dziwaczności

swych znamion mieszanych, to prawdopodobnie nie cenionoby go tak w Ameryce. Istotnie odkryto tam cały szereg (niemniej od 20 gatunków) ptaków uzębionych ¹⁾. Właśnie p. Marsh poświęcił się szczegółowemu ich zbadaniu.

Dzieło jego główne („Odontornithes“ i t. d. tom I, in 4-to, str. 201, z 34 tablicami i 40 figurami w tekście, 1880) nie było wcale tłómaczone, ale zdawano z niego sprawę, zaś tłómaczenie francuskie późniejszego komunikatu tegoż autora na kongresie naukowego towarzystwa Wielkiej Brytanii było ogłoszone drukiem ²⁾. Ptaki uzębione Ameryki ukazują się również w ciągu środkowej części epoki druzgórskiej, formacji jurajskiej; przedstawicielem ich w tym czasie był *Laopteryx* (Marsh), którego szczątki, pochodzące z pokładów wyomingskich, lecz niestety niezbyt liczne i ułamkowe, pozwoliły Marshowi rozpoznać znamio-

¹⁾ Pochodzą one również z ziem zachodnich. Szczątki ich zgromadzone są w muzeum, należącym do Yale College w New-Haven (Cennecticut), które niedawno zawierało przeszło tysiąc gatunków kręgowców, z tych zaś $\frac{2}{3}$ były nieskatalogowane.

²⁾ „Archives des sciences physiques et naturelles“, Genewa 1882, str. 312. „Revue scientifique“ z dnia 10 lipca 1881, oraz dnia 1 kwietnia 1882.

na powinowactwa jego z mostkowcami (*Ratitae*) czyli z płakami biegającymi.

Największa liczba amerykańskich ptaków uzębionych należy do formacji kredowej. Najdawniejszym z nich, najlepiej znanym, gdyż znaleziono na miejscu całkowity jego szkielet ze wszystkimi kośćmi, opisanym najdłużej przez p. Marsha jest *Hesperornis regalis*. Zdaje się, iż żył on w obfitości ku środkowi epoki kredowej. Był to ptak wodny, a jest to nawet fakt powszechny, na który p. Marsh nie omieszkał zwrócić uwagi; w obecnym stanie odkryć naszych ptaki epoki kredowej należy zaliczać do wodnych, gdy tymczasem te, które znamy dotychczas, jako przedstawicielei dawniejszej epoki jurajskiej, są lądowe. Oto jak się zdaje pierwsza niezgodność pozorna, świadcząca, żeśmy jeszcze nie dotarli do właściwych początków typu ptasiego, oraz żeśmy nie odnaleźli jeszcze wszystkich jego postaci głównych.

Hesperornis regalis mieszkał na brzegach morza kredowego, które pokrywało większą część Ameryki północnej. Był on podówczas jednym z *królów stworzenia*, że użyjemy tu wyrażenia utartego. Był bowiem bardzo duży i mógł podobnym być do ogromnego pingwina. Skrzydła jego zredukowały się do jednej kostki kolcowatej, przedstawiającej ramię;

mostek, spłaszczony i pozbawiony grzebienia, podobny był do mostka strusiowatych, zaś łopatką jego, zarówno jak kość krucza, przypominała jednocześnie ptaki bezmostkowe i gady *Dinosauria*. Ale kończyny tylne z łapami bło-



Fig. 15. *Hesperornis regalis*.

niastemi były bardzo mocne, miał on również silny ogon, który, złożonym będąc z 12-tu kręgów rozszerzonych z boku i posiadając postać wiosła albo kopystki poziomej, musiał stanowić potężny narząd miejscowości.

P. Marsh sądził, że ogon ten, jakkolwiek dający się przyrównać do ogona bobra, był upierzony.

Dziób kończył się ostro, jak dziób nurka albo bociana. Szczęka górna miała 14 zębów na kości szczękowej, zaś nie posiadała ich u końca swego, na przedszczękowej; szczęka dolna, przeciwnie, na całej swej krawędzi miała po 33 zęby z każdej strony, zaś dwie jej gałęzie, połączone ze sobą stawem chrząstkowatym, mogły zapewne rozchyłać się, dając możliwość ptakowi polykania zdobyczy większej, jak to widzimy u węzów. Znamię, zasadniczo cechujące gady, polegało na tem, że zęby z silnymi ich korzeniami umieszczone były w *rowku wspólnym*; pokryte one były emalią gładką, stożkowate, z końcami zwróconymi wstecz, co znaczy, że nadawały się do chwytania pokarmów, jak u gadów, nie zaś do ich żucia.

„Z postaci swojej, mówi p. Marsh, podobnymi one były ściśle do zębów gadów *Mosasauroides*. Przytwierdzone za życia ptaka chrząstką, zdolne one były poruszać się z lekka z tyłu ku przodowi i naodwrot. Zęby zastępcze, podobnie jak u niektórych gadów, tworzyły się z wewnętrznej strony korzenia tych, które miały zastąpić i które ostatecznie rugowały.

Mózg był również całkowicie mózgiem ga-

dów, ze względu na małość pólkul, oraz na ogromny stosunkowo rozwój wzgórków węchowych i mózdzku.

Ten ptak duży, bez względu na całą swoją potęgę, nie był jednak może zwierzęciem najstraszniejszym swego czasu. W tych samych co i on wodach znajdował się *Mosasaurus*, o którym jużśmy mówili, a którego rozmiary, sądząc ze słynnej jego głowy, jaką posiada muzeum, musiały być znaczne. Otóż, podług odkryć dokonanych również przez paleontologów amerykańskich, zwierzę to z długim ciałem wężowatym miało dwie pary pletw w postaci skrzydeł i z uderzającą dokładnością mogłoby przedstawiać bajecznego *smoka morskigo*. Nadto typ palcoskrzydłych (pterodaktylów) równoległy do typu ptaków, a pochodzący również od gadów, miał podówczas przedstawicieli w takich gatunkach, jak *Pteranodon*, którego skrzydła rozpostarte obejmowały odległość stóp 25 (8,25 m.). Zwierzęta owe miały tę przewagę, iż mogły unosić się w powietrzu. Coprawda, posiadając ten przywilej ptaków, wszystkie owe gady przez dziwne jakieś przeciwieństwo, nie miały już tego przywileju, jaki pozostał był jeszcze pta-
tom po ich gadowatych przodkach. Część

bowiem tych gadów pozbawiona była zębów.

Pteranodon nie miał nawet śladu zębodołów, jakie znajdujemy u ptaków eocenowych, np. z rodzaju *Gastornisa*.

Obok ptaka *Hesperornis regalis* istniała grupa ptaków całkiem odmiennych, którą też pan Marsh opisał. Typem tej grupy jest *Ichtyornis*. Wszystkie znamiona, wyodrębniające go od poprzedniego, zbliżają go natomiast do naszych ptaków dzisiejszych. Prawda, że posiada on jeszcze zęby; zęby te osadzone są już nie w rowku wspólnym, lecz w zębodołach odrębnych. Zapewne nie spokrewnia go to jeszcze tak bardzo z ptakami, ale ułatwia przejście do dzioba rogowego i oddala od gadów. Jest on jeszcze gadem pod względem mózgu, równie małego jak u *Hesperornisa*, oraz ze względu na swoje kręgi dwuwklęsłe, ale jest już ptakiem pod każdym innym względem. W szczególności posiada on skrzydła dobrze rozwinięte. Wzrostem nie przewyższa gołębia lub kruka, podobny zaś był do naszych jaskólek morskich.

P. Marsh, opisawszy wszystkie znane gatunki ptaków *kręgowych* Ameryki, sięgające dość poważnej liczby 20-tu, chciał samodzielnie zbadać szczątki jedyne go zębatego ptaka

Europy oraz jego towarzysza *Compsognathusa*.

Ten ostatni, znaleziony przed laty kilkadziesiąt w łupkach solenchofeńskich, należą-



Fig. 17. *Compsognathus*.

cy zaś do Muzeum Monachijskiego, jest bez zaprzeczenia gadem z gromady *Dinosaurów*. Badając go, p. Marsh pierwszy odkrył w jego jamie brzusznej szczątki małego gadu. Był to

bezwątpienia jego potomek, jakkolwiek mógł być również potomkiem gadu pokrewnego, połkniętym jako zdobycz.

Jednakże *Compsognathus* w kończynach swoich zdradza uderzające podobieństwo do *Archaeopteryxa*. „Palce ręki odpowiadają dokładnie palcom tego drugiego rodzaju, mówi

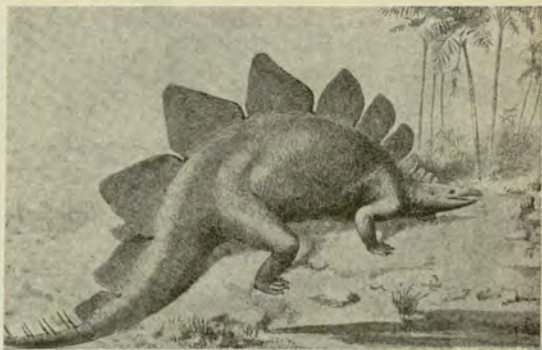


Fig 16. Dinosaurus.

p. Marsh, jakkolwiek proporcye kości są inne.

Co do *Archaeopteryxa*, to p. Marsh stwierdził raz jeszcze, że był on najbardziej gadowatym ze wszystkich znanych nam ptaków. Zęby jego, jak się zdaje, umieszczone były w rowku wspólnym, podobnie jak u *Hesperornisa*. Ale

jest on więcej ptakiem, niż ten ostatni ze względu na swój mostek szeroki, płaski, całkowicie skostniały, lecz prawdopodobnie zaostrzony w grzebień. Tłómaczy to zresztą dostatecznie jego charakter ptaka lądowego, albo latającego. Kręgi jego są wprawdzie dwukłesłe, jak u Ichtyornisa, ale oto jest on znów więcej ptakiem, niż ten ostatni i Hesperornis, ze względu na mózg, przypominający Laopteryxa, jest typem wyższym, co również łączy się z wyższością jego jako ptaka lądowego nad wodnymi.

Kości jego śródreżca, jego trzy palce uzbrojone w pazury, są kośćmi i palcami gadu, ale wszystkie te części noszą na sobie piętno ptaka.

Znamiona gadu, które uderzyły w nim p. Marsha, obok innych bardziej widocznych i już opisywanych, polegają na oddzieleniu trzech kości miednicy (biodrowej, siedzeniowej i łonowej) odrębnych, jak u wszystkich Dinosaurów i młodych ptaków, a nadto na szczególnem położeniu kości łydkowej, która zamiast być niedokształconą u dołu i spajać się bocznie z kością goleniową, jak u ptaków, ma koniec dolny z przodu łydki, zupełnie tak jak u Iguanodonta i Dinosaurów typowych.

Archaeopteryx przeto, podług p. Marsha, tworzy rząd osobny w porównaniu z grupami amerykańskich ptaków zębanych. Nadto, oprócz znamion wskazanych tu przed chwilą, różni się on skrzydłami małymi, odrębnymi kośćmi śród-ręcza i ogonem dłuższym od ciała. Jest to rząd *Saururae* (Haeckel).

Dwu innym grupom amerykańskim, a przynajmniej dwóm innym rzędom wodnych ptaków uzębionych, p. Marsh nadaje nazwy *Odon-toleae* i *Odontotormae*, zaś z trzech rzędów razem tworzy on podklasę *Odontornithes*. Wi-dzieliśmy, że wielkimi są różnice, wyodrę-bniające te działy, są zaś one tembardziej zna-czącymi, że trzy owe grupy należą do typu pierwotnego i zbliżają się więcej do najpierw-szych początków typu ptaków.

Laopteryx, jakkolwiek jurajski i lądowy, na równi z Archaeopteryxem ma jednak także tworzyć rząd osobny. W ten sposób, podług p. Marsha, „cztery najdawniejsze ze znanych nam ptaków miałyby się więcej różnić między sobą, niż nasze wszystkie ptaki dzisiejsze.“ Cóż stąd wywnioskujemy? Wolno zrobić przy-puszczenie dwojakie: 1) że owe typy, choć tak pierwotne, są już dalekie od najpierwszego początku ptaków, 2) albo że ptaki te nie po-chodzą od jednej gałęzi gadów. Nowa praca

p. Dollo¹⁾ upoważnia nas do zatrzymania się przez chwilę nad tem przypuszczeniem ostatniem oraz do wskazania zarazem wartości pierwszego.

III. Naprzód idzie o dowiedzenie się, czy wszystkie ptaki pochodzą od bezmostkowców (Ratitae), t. j. od ptaków biegających, posiadających jedynie zaczątki skrzydeł. Przeczono temu długo. Jednakże wszystko świadczy dzisiaj, że ptaki biegające nie są następstwem uwstecznienia typu mostkowców (Carinatae), których skrzydło miało uleść zanikowi. Dronoty, ptaki niedawno wygasłe, które nie latały wskutek zaniku skrzydeł, we wszystkich swych rysach zasadniczych zdradzały ślady pochodzenia od mostkowców, gdy tymczasem u właściwych ptaków biegających nic nie wskazuje, aby kiedykolwiek mogły były latać. W rozwoju zarodkowym również nie okazują one żadnych śladów typu mostkowców: nie pochodzą przeto od nich. Zresztą, gdyby było inaczej, spostrzeżelibyśmy, że oba te szeregi zbliżają się ku sobie w miarę zagłębiania się w przeszłość. Otóż przeciwnie w epoce kre-

¹⁾ O ptakach uzębionych Dalekiego Zachodu (Far-West) *Archaeopteryx* i o powinowactwach klasy ptaków, „Athenaeum belge“ z lipca 1881 r. i „Revue inter. des sc.“ ze stycznia 1882 r.

dowej, obok *Hesperornis*, pewnego rodzaju strusia mięsożernego, którego skrzydła prawie nic nie znaczące redukowały się do kości ramieniowej, istniały takie ptaki jak *Ichtyornis*, którego skrzydła były takie same, jak u naszych mostkowców dzisiejszych. Tak więc wówczas dwa te typy *Ratitae* i *Carinatae* wyodrębniały się od siebie więcej, niż kiedykolwiek. Wolno przeto powiedzieć, że pierwsze z nich są przedstawicielami takiego okresu przystosowywania się do lotu, przez jaki drugie już przeszły. Embryogenia mostkowców (*Carinatae*) świadczy istotnie, że były one biegaczami; zaś najstarsze z nich, jak *Ichtyornis*, pomimo posuniętego już rozwoju, mają jeszcze pewne znamiona właściwe biegaczom (*Ratitae*). Mostkowce więc szybko przebyły fazę, w której biegacze pozostały. Jedne zaś i drugie pochodzą od gadów. Od jakich gadów? Nie ma pod tym względem wątpliwości. Od gadów Dinosaurów, do których zworza (rzędu) należą również ogromne Iguanodonty, o jakich była mowa wyżej. Huxley zaznaczył wśród nich szczególną grupę *Ornithoscelideae*, których kończyny tylne, miednica i t. d. są takie, jak u ptaków.

Podług p. Marsha w jurze amerykańskiej istnieją małe Dinosaury, których kości, odoso-

bnione od szkieletu, nie mogą być odróżnione od kości ptaków, znajdujących w tychże pokładach, gdy brakuje im czaszki. Niektóre z owych drobnych gadów żyły na drzewach i różniły się od ptaków brakiem upierzenia. Co wywołało ich ukazanie się? „Mamy co do tego



Fig. 18. Galeopithecus.

pewną wskazówkę, mówi p. Marsh, w locie psa latającego (*Galeopithecus*), wiewiórek latających (*Pteromys*), jaszczurek latających (*Draco*), żab latających (*Rhacophorus*). Wśród ptaków pierwotnych, żyjących na drzewach i przeskakujących z gałęzi na gałąź, pióra na-

wet zaczątkowe, wyrastające na kończynach przednich, byłyby pożyteczne, gdyż dążyłyby do przedłużenia skoku na dół, czyli do złagodzenia siły spadku. W miarę rozrastania się piór, ciało stało się cieplejszem, zaś krew bardziej czynną. Przy większej jeszcze liczbie piór wzmagalaby się władza latania i t. d. Następstwem wzmożenia się czynności byłoby doskonalsze krążenie soków i t. d.“

Ramphorhynchus może bezwątpienia dać należyte pojęcie o tych małych Dinosaurach latających (ob. fig. 19). Zresztą embryogenia od dawna wykazała nam homologię, istniejącą między łuskami, grzebykami, kolcami i t. d. gadów z jednej strony, zaś kikutowatemi brodawkami, ukazującemi się u zarodka ptaków, jako najpierwsze ślady upierzenia z drugiej. Uczeni nie wątpią przeto, że istniały niegdyś gady upierzone. Być może, iż takim właśnie był *Compsognatus*, a właściwie mówiąc *Archaeopteryx*, nie jest prawie niczem więcej, jak takim gadem upierzonym. Z badań Vogta, dokonanych nad drugim, wydobytym z ziemi okazem wynika, że *Archaeopteryx* miał niewątpliwie ciało nagie, gdyż oprócz piór skrzydeł, miał tylko nogawki w rodzaju tych, jakie posiadały nasze sokoly dzisiejsze i kołnierzyk (obrożę) podobny do kołnierzyka kondora.

Nadto nawet skrzydło jego nie było prawie niczem innym, jak tylko następstwem takiego upierzenia częściowego. P. Vogt mowi o badanym przez siebie okazie:

„Posiada u każdej ręki po *trzy palce* długie, nitkowate, uzbrojone haczykowatymi i ostrymi pazurami. Palec promieniowy, czyli paluch,

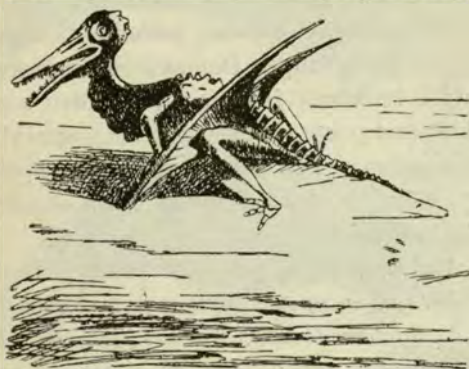


Fig. 19. Ramphorynchus.

jest najkrótszy; dwa inne są długości prawie jednakiej, drugi wszakże jest dłuższy. Oba te palce były widocznie połączone błonami ściągniętymi i ściśliwymi. Paluch składa się z jednej kości śródreżca, oraz dwu kostek palcowych, zaś dwa inne palce—z jednej śródreżczonej i trzech palcowych.

„Lotki przytwierdzone były u łokciowej krawędzi kości przedramieniowej i ręki, *zaś w szkielecie niepodobna spostrzedz żadnego w tym celu przystosowania.* Paluch był wolny, podobnie jak i dwa inne palce i nie miał wcale opuszek. Usuńmy w myśli wszystkie pióra a będziemy mieli przed oczami trójpalczastą rękę gadu, taką jaką np., podług wszelkich pozorów, musiały posiadać *Compsognatus* i wiele innych Dinosaurów, sądząc ze śladu ich kroków. Utrzymuję, iż żaden uczo-ny, któremu pokazano by szkielet samego tylko *Archaeopteryxa* i do tego bez piór, *nie mógłby podejrzewać, że twór ten był za życia obdarzony skrzydłami.*“

„*Archaeopteryx*, powiada znów p. Dollo, *miął być gadem upierzonym a przystosowującym się dopiero do lotu, nie zaś ptakiem, któryby wiernie przechował znamiona przodków.*“

Główki kości śródreżca, odpowiadające jego palcom, już połączone błoną ścięgniętą, zespalają się i łączą ze śródreżczną kostką palucha, a w ten sposób mamy już prawie skrzydło naszych ptaków dzisiejszych.

Co do przejścia dzioba zębatego w rogowy dziób naszych ptaków, to napotykamy tu jeszcze mniej trudności. Naprzód więc cała jedna



Fig. 20. Pterodaktylus.

klasa gadów, mianowicie żółwie, czyli chelonae, mają istny dziób rogowy. Natomiast mocą przeciwieństwa, którego powtarzanie się dość często jużemy widzieli, szczęki pierwszych ptaków były takie same, jak szczęki gadów zębatach. U większości Pterodaktyłów (ob. fig. 20), gadów pokrewnych ptakom najdawniejszym, na mocy innego znów przeciwieństwa, latających lepiej może, niż ptaki, zęby całkowicie obsiadały szczęki. Nie można jeszcze twierdzić stanowczo, że tak samo było u Archaeopteryxa. Ale u ptaków z epoki kredowej dzieje się już inaczej.

Istotnie u Ichthyornisa i Hesperornisa szczęki dolne miały po 21 i 33 zęby, gdy tymczasem górne miały tylko po 13 i 14 zębów, usuniętych do części tylnej; kość przedszczękowa tych zwierząt była bezzębna i prawdopodobnie wpuszczona w obwódkę rogową, która stanowiła pierwszą zapowiedź dzioba. Niech uszczuplenie liczby zębów rozciągnie się na obie szczęki a będziemy mieli początek takiego dzioba, jaki widzimy u rodzaju *Dimorphodon* i *Ramphorynchus* (ob. fig. 21), które wraz z Pterodaktylami tworzą część Pterosaurów. Ale nie znamy jeszcze ptaków, któreby przedstawiały tę dobę przeobrażenia. Gdy wejdziemy w epokę trzeciorzędową, znajdziemy się

już o jeden stopień wyżej. U rodzajów eocenowych *Odonpteryxa* i *Gastornisa* szczęki są prawie całkowicie pozbawione zębów i posiadają już tylko zębodoly w stanie szczątkowym. Zębodoly te, jako już nieużyteczne, są zresztą wypełnione zgubieniami rogowej istoty dzioba.

Jednakże pewnem jest, że ptaki zębate całkowicie znikły dopiero w epoce eocenowej. W glinie londyńskiej, ostatniej części eocenu niższego, p. Owen odkrył ostatnimi czasy



Fig. 21. Dimorphodon.

(1881) ułamek czaszki, pozostającej w stosunku do kości ramieniowej, którą wydobyto w roku 1878, a która musiała należeć do ptaka z dziobem uzębionym. Zwierzę to przedstawiało niewątpliwe znamiona odrębności, co do których brakuje nam szczegółów. Pan Owen, który mu dał miano *Argillornis*, zestawia go jednak z rodzajami *Ichtyornis* i *Apatornis* p. Marsha, należącymi wszakże do znacznie dawniejszego okresu epoki kredowej.

W tymże pokładzie gliny londyńskiej odkryto *Odonpteryxa*; zęby tego ptaka mają, jak się zdaje, wszelkie pozory prostych ząbów dzioba. Podobnie też, jakieśmy powiedzieli, *Gastornis* nie miał już zębów lecz zębodoły rzekome, świadczące o pierwotnej postaci jego dzioba. A jednak *Gastornis* jest dawniejszy, niż *Argillornis*.

Szczałki *Gastornisa* zebrane były po raz pierwszy w Bas-Meudon roku 1835 przez Gastona Planté. P. Lemoine w swoich pokładach cernajskich znalazł ich taką obfitość, że mógł prawie całkowicie odtworzyć postać zewnętrzną ptaka. Stojący miał on nie mniej, niż trzy metry wysokości. Czaszka jego lepiej ustosunkowana do wzrostu, niżli czaszka strusia, jest względnie większa. Kości barków zbaczają nieco od tego, co widzimy u strusia. Ramię, oraz inne części skrzydła, są również większe. Obok znamion, wyraźnie właściwych naszym ptakom dzisiejszym, zachowywał on jeszcze pewne piętno gadów. Istotnie kostki jego napiętka śródreżca były, jak się zdaje, niezależne, jak u *Archaeopteryxa*. Szczękę górną tego ptaka znaleziono prawie w całości. Posiada ona zębodoły rzekome, przypominające, jakieśmy powiedzieli, szczątkowe zębodoły gadów: musiały one odpowiadać nie zębom

istotnym, ale zgrubieniom rogowym, zazębieniom dzioba, jak u gatunku *Odonpteryx toliapica* (Owen).

Jednakże w okolicy trzeciej części przedniej musiała ona posiadać ząb istotny kostny, ale stanowiący ciąg jeden z istotą dzioba. Taki układ zauważony był również przez Ryszarda Owena u *Odonpteryxa*. Co do szczęki dolnej *Gastornisa*, to znamy tylko jej koniec, który był zapewne cienki, oraz jej część tylną, na której spostrzegamy dość słabe przyczepienia mięśniowe.

Twór ten stanowi dość wyraźne ogniwo w rozwoju typu ptasiego, który nie urzeczywistnia się w nim jeszcze tak, jak w ptakach dzisiejszych. Otóż urzeczywistnienie takie pod pewnym względem zasadniczym widzimy u jednego z rodzajów *Pterosaurów* (gadów). Wszelki ślad zębodołów znikł już istotnie u *Pteranodonta* (patrz wyżej). Ciekawą jest zaiste rzeczą, gdy się widzi, jak ta grupa odmienna, która znikła, nie utraciwszy zasadniczych znamion gadów w pewnych swych częściach, ukazuje nam takie same zmiany jak te, z których wyłoniły się nasze ptaki dzisiejsze. Jest to może najwyraźniejszy dowód istnienia częstszej lub rzadszej równoległości w rozwoju

form rozbieżnych, pierwiastkowo bliskich, równoległości, która łatwo może nas wprowadzić w błąd co do istotnych, łączących owe formy stosunków.

ROZDZIAŁ IX.

1) Nowe odkrycia w Ameryce Południowej. Niedawne badania w Patagonii. *Mesembriotherium Brocae*, jako ogniwo pośrednie między drapieżnikami lądowymi a fokami. Najdawniejszy ssak Ameryki Południowej. 2) Wielki ląd Antarktyczny. Morze Lodowate i okres lodowy w Ameryce Południowej. Początki tworzenia się pampów.

I. Cały świat zwierząt kształtów dziwnych wydobyto przed laty kilkunastu na ziemiach zachodnich Stanów Zjednoczonych. Zwierzęta te, to mianowicie ssaki z epoki tryjasowej, kredowej, zwłaszcza zaś eocenowej, do której należą też pokłady Puerco. Badanie ich, jakśmy widzieli, odbywa się ciągle, robiąc nam co chwila nowe niespodzianki. Paleontologia do takiego stopnia zależy od wypadkowych odkryć, mogących wydarzać się jedynie w odosobnieniu i na przestrzeni bardzo ograniczonej w stosunku do rozciągłości pokładów szczątko- nośnych, że może ona podlegać odnowie, je-

żeli nie wprost przewrotowi za każdym razem, gdy sięgniemy w głąb bogatego pokładu, należącego do niezbadanej jeszcze strefy geograficznej.

Paleontologowie amerykańscy są z pewnością na drodze do odnowienia oblicza paleontologii. Jużemy zwracali uwagę na to szczególnie znamię spółczesnego ruchu naukowego.

Ale myśleliśmy wówczas tylko o Ameryce Północnej. Paleontologiczne odkrycia w Ameryce Południowej, jakkolwiek nie tak świeże i bardziej spowszedniałe, nie mniejsze jednak budzą zajęcie. Zresztą mnożą się one codziennie, dzisiaj zaś więcej, niż kiedykolwiek, stawiając przed nami zawiłe zagadnienia wielkości i tajemniczości ponętnej.

Do wykazania tego posłuży nam pewna praca p. Trouessart ¹⁾.

Zaginione fauny Ameryki Południowej znane są nam z poszukiwań, dokonywanych w jaskiniach brazylijskich, poszukiwań, które wsławiły Lunda, oraz z badania gruntów pampeńskich La Platy i rzeczypospolitej Argentynskiej, z którym łączą się imiona Alcida d'Orbigny, Bravarda, Burmeistera, Ameghino i t. d.

¹⁾ „Revue scientifique“ z dnia 10 listopada 1883 r.

Patagonia nie była jeszcze zbadana całkowicie. Ale na podstawie paru spostrzeżeń Darwina i Burmeistra sądzono, że cała ona utworzona jest z morskiego osadu trzeciorzędowego. Stąd nazwa gruntów patagońskich, nadana podłożu pampów.

Darwin w roku 1834 pierwszy i jedyny puścił się w górę rzeki Santa Cruz, na odległość 220 kilometrów od jej ujścia. W roku 1876 i 1880 p. Francisco Moreno, dyrektor archeologicznego muzeum w Buenos Ayres, zapragnął próbę tę powtórzyć. Powtórzył ją z wielkim mozołem, ale też owocnie. Wyprawa jego składała się z pięciu osób, a nadto miał ze sobą zaledwie kilka koni, przeznaczonych do holowania łodzi po Santa Cruz ¹⁾.

Pewna więc względna cywilizacya panowała w tych okolicach; ale dzisiaj przedstawiają one widok dziwnego spustoszenia. „Ziemia pokryta jest krzemieniami narzutowymi, piaskiem i gliną, tworzącymi łąki z roślinnością karłowatą, zaledwie wystarczającą na to, aby biedne konie wędrowców nie poginęły z głodu. Zwierzęta dzikie zdarzają się rzadko,

¹⁾ „Patagonia resto de un antiguo continente hoy sumerjido“; odczyt miany 15 lipca 1882 r. przez p. Fr. Moreno. „Annales de la Société scientifique argentine“, sierpień 1882 r.

kilka guanaków, strusie trójpalczaste (Rhea Darwinii) i małe gryzonie stanowią jedyną zwierzynę, nasuwającą się od czasu do czasu oczom zgłodniałego myśliwca.

Poczynając od jeziora Argentyńskiego krajobraz zmienia się jednakże. Z jałową nagością porzecza dolnego łączy się malownicza wspaniałość przyrody wielce udręczonej. Mamy tu te same ogromy, jakie spostrzegamy na t. zw. złych ziemiach Nebraski i Nowego Meksyku, „ogromy przeżarte i pokawałkowane przez wodę a przedstawiające zdala widok miasta, leżącego w gruzach, jego pałaców i zamków z fantastycznymi zarysami profilów. W głębokich wąwozach, oddzielających te terasy z iglicami, płyną zaledwie cieniutkie strumienie wodne; ale na urwistych ich stokach ukazuje się w całej nagości kolejne następstwo warstw geologicznych, z których się one stopniowo tworzyły; kości kopalne zdarzają się tam również w wielkiej liczbie; są to całe dzieje paleontologiczne dawnej Patagonii, które czytać można jak z księgi otwartej i w tem właśnie miejscu p. Moreno dokonał swoich odkryć najcenniejszych.

Właśnie na pół drogi pomiędzy ujściem Santa Cruz a łańcuchem Andów, znajdującym się na lewym brzegu, spostrzegamy terasę, za-

wierającą pokłady najbogatsze; Darwin minął ją, nie spostrzegłszy jej zgoła. Trudności zaś nawigacyi istotnie tak są wielkie w tych przemykach, że mogą łącno odebrać odwagę i poehłonać uwagę.

Na wysokości tej terasy, sięgającej prawie 259 metrów, na szerokości 150 m. pod oponą wieńczących ją szczątków lodowych, znajdujemy liczne, kolejno się zmieniające, pokłady *blotne* i morskie, świadczące o kolejnych zalewach. Epoki eocenu, miocenu i pliocenu niższego przedstawiane tam są podobnie, jak w Ameryce północnej, przez jakiś dziesiątek całkiem odrębnych typów zwierząt ssących, a odpowiadających dzisiejszym workowatym, gruboskórnym, szczerbatym, gryzoniom, mięsożercom lub przynajmniej formom, które poprzedziły je w dawniejszych wiekach geologicznych.

Najciekawszym ze znalezionych przez pana Morena okazów jest czaszka, której na cześć uczonego Broca nadał on nazwę *Mesembriotherium Brocae*.

Zwierzę to przedstawiało „jedną z owych postaci ogólnych, które, że tak powiemy, drwią sobie z naszych podziałów nowożytnych, ukazując nam mieszaninę znamion, znajdujących już dzisiaj jedynie u zwierząt całkiem

odrębnych, ale znamion napotykanych u jednego zwierzęcia w epoce odległej. Gdyby te szczątki nie istniały, albo też gdybyśmy, wspierając się na nich, wyliczali znamiona owych tworów, pomyślanoby, że mówimy o jakimś urojonym potworze z bajki.“

Istotnie zwierzę to ze znamionami workowatych zbliża się jednocześnie do mięsożerców lądowych i do fok lub morsów, albo do mięsożerców ziemnowodnych. Mózg jego był bardzo szczupły. Należało ono zresztą do niższego piętra epoki trzeciorzędowej, do eocenu, i prawdopodobnie miało obyczaj wodny.

Należy zaznaczyć, że Burmeister sądził zrazu, iż widzi w nim zwierzę pokrewne pewnemu gatunkowi miocenowemu Ameryki północnej, gatunkowi *Brontotherium*. Być może, iż się omylił; niemniej jednak południowa fauna Ameryki w epoce trzeciorzędowej niższej i wyższej pozostawała napewno w związku z fauną północną: świadczy o tem *Homalodontherium Cunninghamii*, pochodzący z niższego piętra trzeciorzędowego rio Gallejos. Jest to zwierzę kopytowe pokrewne koniowi i północno-amerykańskiemu *Hyracodonowi*. Należy to zapamiętać.

Ale zanim wskażemy doniosłość tych faktów, powiedzmy jeszcze, że najdawniejszym

ssakiem fauny południowej jest typ pewien, jak się zdaje, pośredni pomiędzy świnką morską a słoniem, oddzielonymi od siebie całą przepaścią; typ ten pochodzi z pokładów, tworzących przejście od kredowych do trzeciorzędowych. Powiedzmy dalej, że tak znamienne zwierzęta szczerbate formy pampańskiej ukazują się dopiero później, pozostawiły jednak odciski łusek pancerzy swoich w pokładach trzeciorzędowych w rio Gallejos. Zauważmy na koniec, że jeśli wszystkie pokłady w Patagonii nie miały początku jedyne, jaki im przypisywano, jeśli zawierają w sobie wszystkie ogniwa łańcucha ssaków, to jednak stwierdzono, że poprzedzają one pokłady rzeczywistej Argentyńskiej, pokłady pampańskie.

Pragnęlibyśmy podać tutaj nieco obszerniej wnioski ogólne, wyciągane przez p. Moreno z jego odkryć. Dla niego samego już bogactwo patagońskiej fauny świadczy, że Patagonia w początkach epoki trzeciorzędowej tworzyła łąd rozległy, wdzierający się w ocean Atlantycki i Spokojny.

Nie koniec na tem. P. Moreno idzie jeszcze dalej, być może nawet za daleko. Sądzi on, że ten łąd zaginiony stanowił to, co pewna szkoła inna byłaby nazwała środkiem stwo-

rzenia, co my nazwiemy centrum ewolucyi odrębnej, z której wyjść miała szczególna, badana przez niego fauna, posuwająca się później ku północy, nie zaś zstępująca stamtąd.

II. Istnieją liczne dowody dawniejszych i nowszych wahań lądu południowo-amerykańskiego. Szczególnie Patagonia nosi liczne ślady kolejnego pogrążania się i wynurzenia. Nic w tem dziwnego.

„Ku środkowi epoki trzeciorzędowej, mówi Trouessart, przed wzniesieniem się Andów, obie Ameryki nie były jeszcze połączone międzymorzem Panamskiem. Brazylia tworzyła wielką wyspę, którą możemy wystawić sobie w jej kształtach obecnych, przypuszczając, że morze zalewa doliny la Platy i Amazonki, obszar kolumbijski rozciągał się więcej ku wschodowi i północy, ziemie Boliwii i Patagonii dzisiejszej tworzyły olbrzymi półwysep bramowany wielkimi zatokami na wschodzie i na zachodzie, zaś półwysep ten, oddzielony od wielkiego lądu południowego, miał postać i rozciągłość inną, niż dzisiaj.

Morze Antylskie łączyło dwa wielkie oceany, prąd równikowy, przebiegający między dwiema Amerykami, przyczyniał się do nadania lądowi antarktycznemu klimatu międzyzwrotnikowego, o jakim świadczą ówczesna

jego fauna i flora. Liczne grupy wysp znajdowane na oceanie Spokojnym zdają się być szczątkami lądu, pogrążonego już dzisiaj w wodzie, łączącego niegdyś Australię z Ameryką południową. Podług Hooker'a niemniej jak 77 gatunków roślin wspólnych jest w Nowej Zelandyi, Tasmanii i Ameryce północnej. Wspólne te rośliny mają być pozostałością flory, upowszechnionej niegdyś na tych ziemiach połączonych wówczas ze sobą. Obecność workowatych stanowi również ogniwo łączące Australię i Amerykę południową, gdyż tylko w tych dwu miejscowościach dotrwały one do czasów naszych.

„Epoka, w której rozpoczęło się kawałkowanie wielkiego lądu antarktycznego, nie może być dziś oznaczona ściśle; prawdopodobnem jest, że ku końcowi epoki drugorzędowej oddzieliła się naprzód Australia, gdy tymczasem Ameryka południowa była jeszcze połączona z ziemiami antarktycznemi.“

Tak więc, podług pp. Moreno i Trouessarta, Patagonia, łącznie z Boliwią i znikłymi dzisiaj krajami lądu antarktycznego, tworzyła strefę geograficzną, odrębną od reszty Ameryki dzisiejszej. Było tak jeszcze w środku epoki trzeciorzędowej. Fauna, która ją zapełniała, nie ma wcale pochodzić z północy, lecz przeci-

wnie z Patagonii miała się ona rozszerzyć na północ.

Należałoby może porobić pewne zastrzeżenia w obec tego poglądu, nawet wtedy, gdy zamilczymy o tym bądź-co-bądź znamionym fakcie, że Patagonia w ciągu niższego okresu epoki trzeciorzędowej żywiła zwierzęta gatunków bardzo bliskich gatunkom Ameryki północnej.

Zgadza się na to, że w krajach od siebie oddzielonych formy życia mogą się rozwijać równolegle. Ale to trwać może jedynie czas jakiś. Wszelki kraj odosobniony od innych obszarów lądowych, bez względu na rozciągłość swoją, dochodzi ostatecznie do tego, że fauna jego powstrzymuje się w rozwoju, pozostając w tyle za innymi gromadami zwierzęcymi innych części globu. Australia świadczy o tem najlepiej.

W ten sposób zdarzyć się może, iż w odpowiednich epokach czasów geologicznych różne kraje miały prawie jednakie formy zwierzęce, jakkolwiek nie pozostawały ze sobą w stosunkach.

Od czasów najdawniejszych istoty żyjące wzięły całą prawie ziemię za pole swej walki. Życie rozwijało się podług praw jednakich i przybierało postać jednaką lub zasadniczo

podobną we wszystkich częściach świata. Zwierzęta workowate np. pod koniec epoki drugorzędowej panowały nietylko w Australii i Ameryce południowej, ale nadto w Europie, w Ameryce północnej, oraz we wszystkich krajach, których paleontologię zdołaliśmy poznać. Jeżeli zwierzęta te ukazują się już jedynie w owych dwu okolicach, to nie może to znaczyć nic innego, jak tylko to, że dwie owe dzielnice świata pozostały od tamtych czasów w odosobnieniu, które uchroniło te ustroje od najścia zwierząt niższych.

Nie znajdujemy przeto żadnego, trafiającego nam dość do przekonania dowodu dawnej łączności Australii z Ameryką południową, gdyż obecność roślin wspólnych na Nowej Zelandyi i w Ameryce południowej daje się wytłumaczyć ową łatwością, z jaką nasiona przenoszą się daleko, nawet na falach morza.

Jeżeli więc idzie o umiejscowienie owej łączności w jakiejś epoce oznaczonej, to pozostaje ona czysto hypotetyczna. Raczej przeciwnie widzieliśmy pewne dowody stosunkowo niedawnego istnienia lądu, który, przedłużając Azyę w głąb oceanu Indyjskiego, ogarniał wszystkie wyspy Malajskie ¹⁾).

¹⁾ Ob. wskazówki podane w tym przedmiocie przez autora w „Revue scient.“ z dn. 20 października 1883 r.

Moglibyśmy uczynić p. Moreno poważniejsze jeszcze zarzuty co do podanego przezeń obrazu czwartorzędowej epoki Patagonii. Uczony ten utrzymuje, że ku końcowi epoki trzeciorzędowej Patagonia i kraje pampów zostały zalane, oraz że następnie zdarzyły się tam straszliwe wylewy trachitów i bazaltu. „Gdy przeniesiemy się, powiada on, myślą ku owej epoce, jak to czyniłem ja niejednokrotnie, przebiegając okolice, które były widownią tych wielkich zjawisk, to łatwo wystawimy sobie ten krajobraz pośępny, pod niebem na wpół przysłonionem dymem wulkanów i spostrzeżemy jak po niedużych skrawkach pozostałej nad wodą ziemi wędrują ku północy zwierzęta fauny trzeciorzędowej, uciekając przed katastrofą, po której jednak ocalały szczątki kostne, zebrane dziś przez nas w pokładach Patagonii.“

Zgoda, przystaniemy na to, jakkolwiek przyroda mało nadaje się do tego, co mogłoby nam przypominać przewroty efektowne.

Po okresie wylewów wznoszenie się gruntu pozwoliło znowu Patagonii wynurzyć się z wody prawie w jej zarysach dzisiejszych.

Zgoda jeszcze i na to.

Ale zdążając ciągle za myślą p. Morena, p. Rouessart dodaje:

„Nie koniec na tem: głębsza jeszcze zmiana klimatu miała wkrótce nastąpić. Lody antarktyczne potężnie sunęły po oceanie, ścisiskając jakby w kleszczach lodowych brzeg Ameryki południowej. Patagonia była nimi literalnie pokryta i masy grubości 100 metrowej utworzyły morze stałe, podobne do tego, jakie zajmuje okolice podbiegunowe; pampy zostały również pokryte, zaś muł czerwony, jaki widzimy na nich, musiał się być wytworzyć z niewyczuwalnych prawie szczątków, wyrwanych przez lody skałom południowym.“
W myśl p. Moreno ten okres lodowy wyniknął zasadniczo z przyczyn astronomicznych. Lody były przeto pierwszymi wysłańcami, które do formacyi pampańskiej przeniosły w stanie rozproszenia kości zwierząt fauny południowej. W prawdziwym mule czerwonym dolnym nie znajdziemy ani jednego szkieletu całkowitego. Zwierzęta, które się uratowały przed tymi lodami, rozpoczęły znowu wędrówkę ku północy; ale oto w Chili, Boliwii, Brazylii nawet dały się uczuwać chłody i większa część owych istot wyginęła.“

Zapytujemy siebie, skąd p. Moreno wziął części składowe takiego obrazu. Jest on stanowczo przeciwny temu, czego nauczył nas współziomek jego p. Ameghino o formacyi

pampańskiej, przeciwny wszelkim spostrzeżeniom najnowszym. Już przed niejakim czasem streściliśmy stan tego zagadnienia (ob. „Revue scient.“ z dnia 21 stycznia 1881 r.).

Alcide Orbigny usiłował wytłómaczyć formację pampańską, uciekając się do katastrofy w rodzaju tej, jakiej broni p. Moreno. Ale nikt po nim nie poparł takiego tłómaczenia.

Formacja pampańska nie jest pochodzenia lodowego, albo nawet morskiego. P. Moreno powiada nam, że morze lodów złożyło szczątki zwierzęce fauny południowej. Dlaczegoż więc morze, pokrywając większą część Ameryki południowej, miało przynosić tam szczątki tej fauny obcej, nie zaś fauny zwrotnikowej, dlaczegożby nie pomieszała z nimi szczątków zwierząt morskich? Wystarczy, jak się zdaje, postawienie tych pytań, aby wskazać wprost palcem małą wartość hipotezy p. Moreno.

Istotnie, od czasu Bravarda, odkąd poznano lepiej pochodzenie piasków Sahary i pustyni Azji środkowej, skłonni jesteśmy coraz bardziej przypuszczać, że utworzenie się pampów jest następstwem wielkich zalewów, obecności jezior stałych i działania wiatrów, które niezliczoną ilość razy grzebały w piaskach zwierzęta żywe.

Zapewne nie mamy zamiaru badać tutaj

hypotezy kosmicznego pochodzenia zjawisk lodowych. P. Moreno myli się niewątpliwie, wystawiając je jako zjawiska tak potężne, tak powszechne.

Naprzód żadnego ich śladu nie znajdujemy w pampach. Przynajmniej lodowa przyroda jednej ich części, której nikt nie podejrzewał, całkowicie musi być dowiedziona. Następnie ślady, które pozostawiły owe masy lodowe w Brazylii są więcej, niż wątpliwe. Coprawda Agassiz sądził był, że widział w tym kraju skały *baran-kowate*. Ale doktor Crevaux, któremu p. Moreno słusznie hold składa, zbadal te skały. Nie widział on tam owych pręg prawidłowych, wytwarzanych przez mniej lub więcej powolne ruchy lodu, ale raczej takie pręgi wytworzyć mógł ruch piasków i głazów, miotanych przez płachty wodne gwałtownie rozkołysane.

Zresztą, im więcej badano zjawiska lodowe w Europie, tembardziej się przekonywano o ich przyrodzie miejscowej.

Gdyby dziś jeszcze Golfstrom przestał ogrzewać nasze brzegi, gdyby Szwecya i Norwegia, jak również wszystkie wyspy Wielkiej Brytanii zostały zalane i gdyby woda morza Lodowatego poczęła uderzać w podnóża gór Karpackich i Seweńskich, pokrywając wszystkie doliny północnej części Europy, to czyliż tego

nie wystarczyłoby do ponownego stworzenia epoki lodowej?

Skoro zaś byłoby to dostatecznem, czego nie ważymy się utrzymywać, lecz co wydaje się dość prawdopodobnem, tedy po cóż szukać przyczyn astronomicznych zjawisk lodowych?

Oddawna znamy p. Moreno z prac jego zwłaszcza w zakresie antropologii. Porobił on właśnie ważne przyczynki do paleontologii. Ale piękne jego odkrycia nie powinny nadawać większej, niż trzeba wartości hipotezom, w których wyobraźnia odgrywa być może rolę najglówniejszą.

DODATEK.

Uwaga o owadach kopalnych.

Odtwarzamy tutaj, w porządku ukazywania się owadów, rozbiór ogłoszonej w 1882 r. a najdokładniejszej pracy, w tym przedmiocie, poprzestając na paru tylko dodatkach¹⁾.

Już na początku wieku zeszłego Scheuchzer (1708) i Sendelius (1742) zaznaczyli byli obecność owadów w skałach niektórych, zwłaszcza zaś w bursztynie. Przypuszczać nawet wolno, że znacznie wcześniej spostrzegano owady w bursztynie, gdzie się przechowały ze wszelkimi najdelikatniejszymi szczegółami, jak gdyby pochowane żywcem.

¹⁾ Autor tej pracy, p. Goss, jest Anglikiem. Ob. „Revue scientifique“ z dn. 14 stycznia 1882 r.

Ale entomologia paleontologiczna zrodziła się dopiero za dni naszych. Założenie jej zawdzięczamy nadewszystko profesorowi Heer'owi z Zurychu, zaś z liczby tych, którzy najwięcej przyczynili się do jej postępów, wymienimy p. Oustaleta.

Dwoma najdawniejszymi ze znanych nam owadów były te, które znaleziono w pokładach dewońskich Nowego Brunświku, znaczonych odciskami paproci. Jeden z tych owadów jest prawdziwym albo rzekomym siatkoskrzydłym, którego nazwano *Gerephemera simplex* i który musiał mieć obyczaje naszych jętek dzisiejszych. Drugi zbliża się więcej do prostoskrzydłych właściwych i u podstawy skrzydła posiada niewątpliwe ślady przyrzędu *strzygącego*, podobnego do przyrzędu świerszcza. Te prostoskrzydłe, albo siatkoskrzydłe rzekome, ukazują się wyłącznie aż do epoki węglowej, gdzie się zjawiają najpierwsze półtegopokrywe i tęgoskrzydłe. Pewne skrzydło owadu, wydobyte z gruntu węglowego w Mons, przypisano owadowi siatkoskrzydłemu z grupy żylenicowatych (*Semblidae*). Jest to typ dzisiaj jeszcze mający przedstawicieli, gdyż na brzegach strumieni spotykamy często pewien owad ze skrzydłami przydymionemi i zaopatrzonemi w czarną siatkę; rybacy francuscy, łowiący na

wędkę, nazywają go *voilette* i posługują się nim, jako przynętą; jest to żylenica błotna, która w stanie dojrzałym żyje zaledwie dni kilka i której poczwarki po niejakiem pobycie w wodach zamulonych przedostają się na ziemię i zagłębiają się w gruncie, aby się przeobrazić w gąsienice nieruchome.

Ale owadami najpospolitszymi epoki paleozoicznej i mezozoicznej były karaluchowate, znajduwane w takiej obfitości na obu lądach, że p. Scudder mógł (1879) poświęcić im monografię osobną.

Nie znaleziono dotąd owadów w warstwach leżących bezpośrednio nad węglem, w formacji permskiej i w tryjasie, lecz jedynie w jurze. Wśród morskich ukształowań tej ostatniej zdarzają się istotnie pokłady błotne, świadczące o istnieniu dawnych wysp, pokrytych igławami (araucariami), sagowcami i paprociami. Na wyspach tych żyły gady i owady dość różnorodne.

W układzie szambelaskiem, w Argowii, należącym do podstaw formacji jurajskiej do liasu, p. Heer stwierdził obecność 143 gatunków stawowatych, należących do rzędów: prostoskrzydłych, żyłkoskrzydłych, tęgoskrzydłych, błonkoskrzydłych i półpokrywych. Łuskoskrzydłe (motyle) i dwuskrzydłe (muchy)

nie mają tam przedstawicieli. Nieobecność zaś ich, którą moglibyśmy przewidywać, znając florę owej epoki, świadczy znowu, że rośliny kwiatowe jeszcze podówczas nie istniały. Tęgoskrzydłe (chrabąszcze, wołki i t. p.) stanowią $\frac{4}{5}$ ówczesnej fauny entomologicznej. Przedstawicielami ich były mianowicie: miedziaki (buprestes) podobne do świetnobarwnych okienczaków (lamprorhira), upowszechnionych szczególnie w Gujanie, a których pochewki służą do wyrobu naszyjników i naramienników, otrupki (byrrhi), zdradzające obecność grzybów i mchów, skrzydłowe złotki (chryzomela), odsłaniające nam istnienie roślin jawnokwiatowych; krówki, pozwalające podejrzewać, że istniały już wówczas małe ssaki; krętaki (gyrinus) i wielkie kałużnice (hydrophylae) pokrewne tym, które dziś jeszcze zamieszkują nasze wody słodkie. Przedstawicielami prostoskrzydłych były szczególnie karaluchy, żyłkoskrzydłych—termity, półpokrywych koreidy, żywiące się prawdopodobnie owadami drzewożernymi, jak miedziaki (buprestes).

W solenhofeńskich łupkach litograficznych naliczono przeszło 74 gatunki owadów, z których 42 żyłkoskrzydłych.

Jednakże dopiero w epoce kredowej, zaś

nadewszystko, jakieśmy rzekli, trzeciorzędowej liczba i rozmaitość form owadów dosięga szczytu, jednocześnie z roślinami dwuliścieniowemi, kwiatowemi.

Liczne są trzeciorzędowe pokłady, zawierające szczątki owadów; znajdowano je w miejscowościach: Salcedo, Monte-Bolca, Aix w Prowancyi, Coirent i Menat w Auvergny, Radobórz na Węgrzech, Oeningen i Uznach w Szwajcaryi.

Bursztyn nadbałtycki zalicza się pod tym względem do tych pokładów. On to właśnie przechował nam najlepiej te kruche twory.

Tęgoskrzydłe przeważają w Oeningen, błonoskrzydłe w Radoborzu, dwuskrzydłe w miocenie Owernii. Co do Aix, to jedne gatunki należą tam do naszych typów europejskich, inne do typów znajdujących dziś tylko w Afryce południowej i w okolicach gorących Ameryki. Pokłady, w których zawierają się one, to nie co innego, jak margle gipsonośne, eksploatowane od lat wielu na północ od miasta Aix w miejscowości, zwanej Montée d'Avignon. Ku szczytowi wzgórza otwierają się galerye całkiem suche i mające temperaturę przyjemną, a przecinające pokład gipsu grubości mniej więcej 1,5 m. Sklepienie tworzy się tutaj z marglu wapiennego bar-

dzo cienko ziarnistego, barwy szaro-białawej, którego grubość nie przenosi 15 centymetrów, a który daje się łupać na blaszki niezmiernie cienkie; podłoga utworzona jest z twardego wapienia, w którym tu i owdzie ukazują się gałązki pewnego gatunku tui (*Callitris Brongniarti*), szczątki ryb, odciski owadów, należących przeważnie do rodzaju lenia (*Bibio*), dotąd jeszcze szeroko upowszechnionego. Dodajmy nawiasem, że do jednego gatunku tego rodzaju, mianowicie do lenia św. Marka (*Bibio Marci*), należały owe *czarne muchy*, które tak bardzo przestraszały ludność paryską na wiosnę 1873 r. Ale w większej liczbie i w stanie lepszym przechowały się owady w pasie środkowym, leżącym prawie tuż obok liści pewnej palmy wachlarzowej (*Sanal Lamabonis*). Jakkolwiek gipsów z Aix nigdy nie poddawano badaniom naukowym i chociaż wszystkie zebrane dotąd okazy przypadkowo tylko dostały się do rąk górników, to jednak liczba odcisków, zgromadzonych w warstewce grubej na dwa do trzech centymetrów, jest tak znaczna, że nasze muzea i zbiory prywatne mają już przeszło tysiąc egzemplarzy z tej tylko miejscowości. Pod owym łożyskiem gipsowem, tak bogatym w wykopaliska, idą margle wapienne, zaś o 10 lub 15 m. niżej nowy pokład

gipsu, pod którym rozpoczynają się nowe margle, a dalej trzeci, spoczywający na formacji wapiennej. Cały ten układ formacji wód słodkich, jak to wykazał Murchison, ma objętość znaczną; ale owady kopalne, powtarzamy to, pochodzą zawsze z warstwy położonej w części górnej masy gipsowej, a unoszącej nad sobą wapienie i margle, które zawierają muszle morskie i odpowiadają mniej więcej poziomowi piasków z Fontainebleau. Ponieważ margle owadonośne z Aix wraz z układem, od którego zależą, spoczywają na marglach i wapieniach czerwonych pochodzenia morskiego, reprezentujących dla większości geologów piaski z Beauchamp i Auvers, ponieważ nadto w całokształcie swych wykopalisk zdradzają one niezaprzeczone pokrewieństwo z pokładami Radoborza i Oeningenu, których poziom jest dobrze znany, przeto pan Heer doprowadzony został do wniosków, że odpowiadają one dolnej szwajcarskiej molasie wód słodkich, oraz że należy umieścić je u samej podstawy formacji miocenowej. Nie zagłębiając się dalej w te rozważania geologiczne, dodamy tylko, że najnowsze poszukiwania stratygraficzne (dotyczące uwarstwienia) dążą istotnie do wykazania, że owadonośne margle prowansalskie są położone w szeregu

odpowiednim nieco wyżej, aniżeli zawierające w sobie szczątki *Palaeotherium* gipsy z Montmartre, które, jak wszystkim wiadomo, stanowią jedno z ostatnich ogniw formacji eocenowej. P. Saporta przyszedł do wniosków całkiem podobnych a przez drobiazgowo porównywanie roślin owoczesnych z florą dzisiejszą zdołał odtworzyć *krajobraz* okolicy Aix z początków okresu miocenowego, albo raczej z owego okresu przejściowego, zwanego dzisiaj *oligocenowym*.

Upały, powiada on, w połączeniu z posuchą, musiały być nadzwyczajne, wynikiem zaś ich bywało zawieszanie roślinności w ciągu drugiej połowy lata i ogałacanie wielu okazów leśnych z liści w stopniu takim, w jakim to czyni dziś nasza zima. Po przerwie dłuższej lub krótszej i mniej lub więcej zupełnej, roślinność powracała z wolna do życia pod wpływem pory deszczowej. Przypuszczając, że rok był podzielony na dwie pory: porę suszy i porę ciągłych deszczów, oraz uznając, co jest nieskończenie prawdopodobnem, że dokoła jeziora były laguny lub słonawe bagna, w których żyły byczki (*cottus*), oleśnice (*lebia*), oraz inne ryby, że były tam mniejsze płacchy wodne, zamieszkane przez kałużnice i gąsienice ważek, zrozumiemy doskonale, w jaki

sposób owady mogły były uleść zagrzebaniu i przechować się aż do dni naszych przez nieskończoną liczbę wieków, której niepodobna oznaczyć. Istotnie, kiedy obfite deszcze następowały po długotrwałej suszy, woda wznosiła się w tych zbiornikach przyrodzonych, zalewała okoliczne pobraża, pokrywając ją niezmiernie cienkim mułem, z którym źródła gorące mieszały znaczną ilość siarczanu wapnia.

Po pewnym czasie mniej lub więcej długim deszcze stawały się mniej częste, potem ustawały zupełnie; wody wracały do łożyska, zaś brzegi wysychały powoli pod działaniem promieni słonecznych. Wtedy to właśnie owady, uniesione przez wodę albo raczej częściej jeszcze spadające na brzeg, i bądź odosobnione, bądź też wraz z liśćmi, których się czepiały, bywały pochłaniane przez miękkie jeszcze muły i znajdowały tam śmierć; szczątki ich, pogrzebane w takiej skale rychło tężejącej, przykrywane były później nową warstwą mułu i mogły śmiało urągać czasowi w ciągu lat tysięcy. Dzięki tym wszystkim okolicznościom mamy dziś przed oczyma przedstawicieli wszystkich rzędów owadów; dają nam one dostatecznie dokładne pojęcie o entomologicznej faunie epoki oligocenowej.

Na północ od Limagne istnieje pewien pokład wapienia fryganowego, składającego się prawie wyłącznie z nagromadzonych rurek, które służyły za siedzibę wodnym larwom małych owadów żyłkoskrzydłych, podobnych do chróścików dzisiejszych.

Pokład radoborski cechuje się zadziwiającą liczbą mrówek. P. Heer liczy ich 59 gatunków, z których jeden ma 594 przedstawicieli. Rodzina tak wysoko rozwinięta, jak mrówki, musiała mieć w przeszłości okres wielkiej powagi liczbowej. Zdaje się nam, że okres ten powinien byłby mieścić się w epoce miocenowej.

Owady kopalne w przeciwstawieniu do gadów i ssaków nie dają nam owych typów tak dziwnych w porównaniu z typami dzisiejszymi. Nie podlegały one tak wielkim zmianom w ciągu wieków. Niektóre bowiem rodzaje liasowe trwają dotąd jeszcze. Takimi są, podług p. Gossa: szczypawki (*carabus*), omoilki (*telephorus*), karaluchy, świerszcze i t. d. W skałach dewońskich, przed pokładami węglowymi, znajdujemy prawdziwe owady prostoskrzydłe. P. Goss pragnie w tem widzieć dowód niezmienności całej klasy. Jakoż nie zatrzymuje się on ani przez chwilę nad mniemaniem Haeckla i Fritza Müllera, którzy przy-

puszczają, że skorupiaki pierwotne najdawniejszej fauny syluryjskiej (*Zaea* albo *Zaeopoda*) były przodkami wspólnymi owadów, stonogów, pajaków i raków współczesnych.

Jednakże godnem uwagi jest, że najdawniejsze ze znanych nam owadów należą właśnie do owej grupy jętek, których obyczaj jest prawie wyłącznie wodny i które w postaci larwy albo poczwarki skrzelowatej spędzają do lat trzech w wodzie, ukazując się zaledwie na kilka godzin w postaci owada uskrzydłonego i płciowego. Niektóre z tych poczwarek tak dobrze zachowały pozory skorupiaków, że aż do czasów ostatnich zaliczano je do tej właśnie klasy.

Podług Scuddera, pisarza, który ostatnio usiłował odtworzyć rodowód owadów, owady (sześcionogi), pająki (ośmionogi) i stonogi musiały istnieć współcześnie już od epoki węglowej. Owady miały się składać z dwu gromad: pierwsza z nich, wyższa, zwana *Metabola*, miała obejmować błonkoskrzydłe, łuskoskrzydłe i dwuskrzydłe (muchy); druga (*Heterometabola*) tęgoskrzydłe, półpokrywe, prostoskrzydłe i żyłkoskrzydłe. Wszystkie owady dewońskie i węglowe należały do *Heterometabola*, zaś wiele typów, które p. Scudder nazywa syntetycznymi, t. j. mianem tłómaczącem dobrze

myśl rozwijaną już przez nas dwukrotnie, wiele powiadamy typów syntetycznych, jednoznacznych znamiona kilku naraz rzędów, istniało w ciągu okresu paleozoicznego. Dwa podzworza najniższe, prostoskrzydłe i żyłkoskrzydłe, były o wiele liczniejsze od innych. Ogólny typ ich skrzydeł przechował się bez zmiany od czasów dawnych aż do dni naszych. Ale obie pary były dawniej podobne do siebie z trzema mniej więcej wyjątkami.

Metabola nie ukazują się przed epoką jurajską.

Najpierwsze owady były dość powszechnie duże, zaś w epoce węglowej owady Ameryki północnej i Europy zdradzały wielkie do siebie podobieństwo.

Prawdopodobnie w formacyi dewońskiej a nawet syluryjskiej odnalezione będą owady uskrzydłone budowy jeszcze prostszej.

SSAKI TRZECIORZĘDOWE ZE STANOWISKA RODOWODU ŚWIATA ZWIERZĘCEGO.

Oto w jakich uwagach streszcza się piękne dzieło p. Gaudry'ego: Epoka trzeciorzędowa rozpoczyna się od typów pośrednich między

workowatymi a łożyskowymi. Wytłómaczyliśmy sobie, jakie są te typy.

Z pomiędzy łożyskowych najpierwej uwagę p. Gaudry'ego zwróciły ssaki morskie. Pod embryogenicznym względem ssaki te są dość daleko od workowatych, ale oddalają się one również od zwykłego typu wszelkich wogóle ssących. Można stąd wnosić, że poznajemy je dopiero w chwili, gdy się już dość znacznie oddaliły od wspólnego punktu wyjścia, że są „ostatnim wykwitem pni dawniejszych.“

Niemniej jednak w stanie zarodkowym wieloryby posiadają jeszcze zęby rzekome. Podobnie też u należących do syren dugonów odkryto zębodoły z małymi ząbkami, unosząc nieco w młodym ich wieku fałdę skórnaną, osłaniającą przód policzkowej powierzchni szczęki.

Syreny trzeciorzędowe, *Halitherium* i *Pugmeodon*, mają zębodoły całkiem wydatne. U *Pugmeodona* odnaleziono miednicę, świadczącą stanowczo, że syreny pochodzą od czworonogów.

Zeuglodon ma w sobie coś z foki, z syreny i z wieloryba.

Następnie p. Gaudry przechodzi do gruboskórnych, mówiąc o *Anthracotherium*, które obok wielkich siekaczy i kłów potężnych miały

trzonowe trawożercy, o *Dinotherium*, dosięgającym 4 i pół metra wysokości—o *Machaerodusie*, który posiadał kły ostre, jak puginały. „Zwierzę to, powiada autor, sięga epoki dawnej, kiedy ssaki nie zdradzały jeszcze tak wybitnych różnic, jakie uwydatniły się ku środkowi czasów trzeciorzędowych.“ Wykazuje też on, jak dumny koń jednokopytowy,

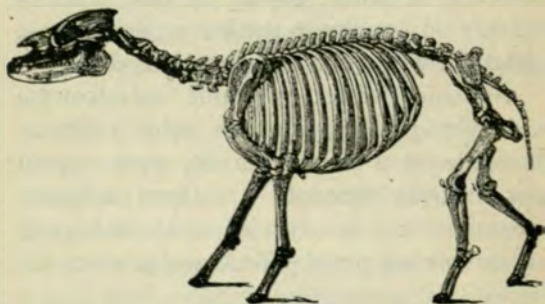


Fig. 22. Palaeotherium.

którego łapa jest prostoty tak wielkiej, iż nie obawia się ani zwichnięcia, ani stłuczenia“, posiada tych samych przodków co i nosorożec.

Nosorożce nie sięgają zbyt daleko w epokę trzeciorzędową. Przechodziły one przez formy *Acerotherium*, *Palaeotherium*, *Paloplotherrium*. Istotnie p. Gaudry mógł się przekonać, że „niekiedy trudno bywa oznaczyć granicę

między nosorożcami jednorogimi oraz takimi, które, nie mając rogu na nosie, winny otrzymać nazwę *Acerotherium*.”

Tapiry nie są zbyt dawne, ale mają one pewnego przodka w eocenie, naprzód *Lophiodona*, potem *Hyrachyusa*.

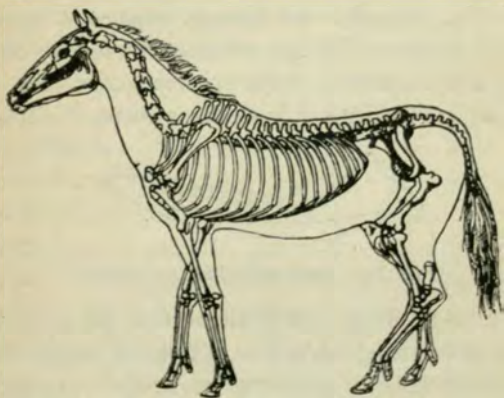


Fig. 23. Hipparion (koń pierwotny).

Rozbierając prace Cope'a, jużśmy się porozumieli co do rodowodu gruboskórnych. Pochodzenie jednokopytowych jest zbyt znane, abyśmy je mieli badać osobno.

Najpierwsze z przeżuwających (*Xiphodon*, *Dichodon*, *Amphimery*) mają znamiona nie dość wyraźnie przypominające zwierzęta gru-

boskórne, znamiona zaś te ukazują się jeszcze u przeżuwających miocenu dolnego (*Gelocus*, *Dromatherium*). Najbardziej uderzającym z ich znamion stanowią być może rogi. Otóż te ostatnie ukazują się dopiero, poczynając od miocenu średniego u *Antilope Martiniana* (San-san). Rogi jelenia największych rozmiarów swoich i rozgałęzienia dosięgły dopiero w epoce pliocenowej i w czasach czwartorzędowych.

Jednocześnie z nabywaniem rogów, przeżuwające traciły swoje siekacze górne. P. Gau-

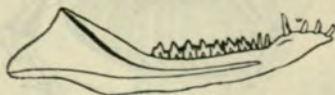


Fig. 24. *Dromatherium* (szczęka).

dry widzi w tem zjawisku zastosowanie prawa równowagi narządów. „Rogi są jakby odškodowaniem, podporą słabości zwierząt, które utraciły zęby przednie.“

Słonie ukazały się późno, żadnych szczątków ich nie znaleziono jeszcze w pokładach eocenowych; we Francyi zjawiają się one dopiero w czasach miocenowych. *Mastodon augustidens* zdaje się być gatunkiem oddalającym się najwięcej od słoniów dzisiejszych; ale między tymi dwoma krańcami stoją liczne postacie pośrednie, tworząc należyte przejście.

Mastodon różni się najbardziej od słonia budową zębów trzonowych. Tworzą one u niego najdoskonalszy typ uzębienia zwierząt wszystkożernych, gdyż zaopatrzone są w duże guziki (pagórki, brodawki), które podsunęły nawet Cuvierowi nazwę mastodona (sutkozębowiec); powierzchnia ich pokryta jest ciągłą warstwą bardzo twardej kości słoniowej. Natomiast zęby słoniów są wyraźnie zębami trawożerczych, składają się z cienkich blaszek, oddzielonych warstwami cementu, zaś kość ich słoniowa pokryta jest emalią. Otóż u dwu rodzajów zęby różnią się bardzo. U pewnych mastodonów guziki zębowe stają się kątowne i łączą się w pagórki poprzeczne, przypominające układ spostrzegany u tapirów. Stąd to nazwa *Mastodon tapiroides* nadawana tym szczątkom kopalnym. W wieku młodym ta różnica pomiędzy *M. augustidens* oraz *M. tapiroides* zanika tak dalece, iż, jak nas upewniają, Cuvier stworzył był nowy rodzaj, badając zęby mleczne pierwszego. Nawet w stanie dojrzałym zęby z sutkami okrągłymi kątownymi nie zawsze dają się łatwo odróżnić; jakoż Lartet pod nazwą *M. Pyrenaicus* opisał zęby trzonowe *M. augustidentis*, dążące do przybrania kształtu zębów *M. turicensis*. Wymieniają pewien gatunek, którego zęby ma-

ją pagórki bardzo liczne i przedstawiają przejście tak nieznaczne między mastodonami a słoniami, że Clift opisał go pod nazwą *Mastodon elephantoides* (M. słoniowaty), zaś Falconer wprost pod mianem *Elephas* (słonia) *Clifti*. Falconer zaliczył ten okaz do rzędu słoniów z powodu obecności odrobiny cementu w zagłębieniach zębów, ale podobną osobliwość spostrzegamy też: u *Mastodon Humboldtii*, *perimencis* i *turicensis*. „Istotnie, powiada p. Gaudry, nie podobna orzec, kiedy ząb nie ma już być przypisany mastodonowi i musi uznany być za ząb słonia.“ Inne właściwości pozostałych pierwiastków uzębienia, liczba i rozmiary kłów, wydłużenie ciała i t. d. tracą również na wyrazistości ze stanowiska wyodrębniania rodzajów.

Lecz jeśli pokrewieństwo słoniów i mastodonów uwydatnia się jasno, to nie widzimy jeszcze, do jakiego wspólnego przodka należy ich odnieść. *Dinotherium* ukazało się nagle w okolicach naszych; mastodony mają kły i trzonowe, przypominające gryzonie; odkrycie słonia karłowatego na Malcie świadczy, że wzrost duży nie zawsze był jednym ze znamion tego zwierza. Ale ostatecznie niema nic pozytywnego, coby pozwalało nam związać sło-

niowate z jakimkolwiek innym działem ssaków¹⁾).

Co do stosunków rodowodowych gryzoniów, szczyrbatych, pazurowców, mięsożerców i t. p., to p. Gaudry jest z konieczności mniej dokładnym. W ostatniej części swojej książki wykazuje on, jak gruboskórne eocenowe dały początek lemurom i małpom, w końcu zaś zajmuje go *Dryopithecus*, którego formy zapowiadają ukazanie się typu ludzkiego.

¹⁾ Patrz jednak w rozdziale IX-ym rzecz o odkryciu w Patagonii typu mięszanego.

SPIS RZECZY.

	<i>str.</i>
Od tłómacza	1
Przedmowa	5
Rozdział I. 1) Z dziejów paleontologii. Mniemania starożytnych o wykopaliskach. 2) Mniemania nowożytnych. Stenon. Werner. Teorya przewrotów. 3) Teorya zmian powolnych. 4) Łańcuch postaci kopalnych. Ogniwa przejściowe, dostarczane przez nie dla naszych rodzin, rodzajów i gatunków dzisiejszych. O przyrodzie paleontologicznych dowodów przemiany gatunków. <i>Archaeopteryx</i>	13
Rozdział II. 1) Ziemie pierwotne i ich fauna. 2) Formy życia epoki drugorzędowej. 3) Wykwit inteligencyi i uczuć w epoce trzeciorzędowej. 4) Człowiek i późniejszy rozwój życia	37
Rozdział III. 1) Jestestwa najbardziej zaczątkowe. Geologiczne znaczenie otwornic, ich budowa. Jestestwa pierwotne	

i pierwotniaki albo monery. *Bathybius Haeckeli* i *Protoamoeba primitiva*. 2) Monery jako pień drzewa życia. Krzyżowanie się znamion wśród roślin i zwierząt. Przejście do świata nieorganicznego. Skala rozbioru i syntezy ciał organicznych. 3) Nieorganiczne pochodzenie protoplazmy pierwotnej. Tworzenie się pierwszych ciał białkowych

53

Rozdział IV. Pochodzenie zwierząt wyższych. Twory czasów pierwotnych. Pewna dwuznaczność kręgowców lądowych z owych czasów. Najpierwsze i najdawniejsze gady. Przejście do czworonogów i kręgowców doskonałych. Szczałkowy typ dawnych kręgowców. Pochodzenie kręgowców od zachwy (ascydii). Czy pierwsze gady pochodzą od bezkręgowych jak ryby? Najpierwszy zarys typu ssących. Pochodzenie i rodowód pierwszych kręgowców lądowych

77

Rozdział V. Obraz powierzchni ziemi w czasach pierwotnych. Najdoskonalsze zwierzęta owych czasów. Wybujanie gadów. Skład i ciężar atmosfery w ciągu pierwszych wieków ziemi. Bezpośrednie działanie ich na rozwój jestestw. Pochodzenie kwasu węglanego powietrza. Skutek większego ciśnienia tlenu na istoty żywe. O najpierwszej materii zorganizowanej; oraz o początku życia zwierzęcego i roślinnego. Dlaczego najpierwsze zwierzęta były nieme? Ustro-

- jowość gadów w stosunku do warunków atmosferycznych czasów drugorzędowych. Odkrycie *Iguanodontów* Muzeum Brukselskiego. Inne gady olbrzymie epoki drugorzędowej 94
- Rozdział VI. Obraz roślinności epoki węglowej. Początek świata roślinnego. Najniższe jego postacie dzisiejsze. Najdawniejsze z postaci znanych. Epoka skrytokwiatowych; jej trwanie. O przejściu skrytokwiatowych do jawnokwiatowych za sprawą stopniowej przewagi wtórnego układu rozrodczego pierwszych. 114
- Rozdział VII. 1) Pierwsze ssaki trzeciorzędowe. 2) Workowate, przejście do ssaków łożyskowych. Fauna cernajska. 3) Forma łożyska lemurów i pochodzenie człowieka podług Haeckla. 4) Paleontologia w Ameryce. Początki ssaków. Typy mieszane odkryte przez p. Cope'a. Rodowód mięsożernych, gruboskórnych i przeżuwających. Lemury gruboskórne p. Filhola oraz przedstawiciele ich w Ameryce. Odkrycie przez p. Cope'a lemura ze znamionami przypuszczalnego przodka człowieka. O sposobie wyłaniania się form w przebiegu czasów 141
- Rozdział VIII. 1) Liczne gatunki ptaków uzbitych Ameryki. *Laopteryx*—ptak lądowy epoki jurajskiej. *Hesperornis* i *Ichthyornis*, ptaki wodne epoki kredo-

wej. 2) <i>Compsognathus</i> . Znamiona gado- dów <i>Archaeopteryx</i> , zbadane przez p. Marsha. Podział ptaków uzębionych drugorzędowych tegoż autora. 3) O po- chodzeniu ptaków. Małe <i>Dinosauri</i> ju- rajskie Ameryki jako przodkowie pta- ków. <i>Ramphorhynchus</i> . Stopniowe opie- rzanie się <i>Dinosaurów</i> nadrzewnych. Skrzydło <i>Archaeopteryxa</i> jest upierzoną ręką gadu. O przejściu dzioba uzębio- nego w rogowy dziób ptaków dzisiej- szych. Ptaki uzębione z epoki trze- ciorzędowej; <i>Argillornis</i> . Zębodoły rze- kome i jedyny ząb ptaków: <i>Odonpteryxa</i> i <i>Gastornisa</i> z epoki eocenowej. Ró- wnoległość rozwoju dzioba u <i>Pterosau- rów</i>	168
Rozdział IX. 1) Nowe odkrycia w Ameryce Południowej. Niedawne badania w Pa- tagonii. <i>Mesembriotherium Brocae</i> , jako ogniwo pośrednie między drapieżnika- mi lądowymi a fokami. Najdawniejszy ssak Ameryki Południowej. 2) Wielki ląd Antarktyczny. Morze Lodowate i okres lodowy w Ameryce Południo- wej. Początki tworzenia się pampów	191

D O D A T E K.

Uwaga o owadach kopalnych	207
Ssaki trzeciorzędowe ze stanowiska rolowodu świata zwierzęcego	218

K. 2183



6000000000043

WYDAWNIC
KSIĘGARNI GEI

Dotąd wyszły z d

Kop.

- A. K. S.** Świat podbiegunowy, według najnowszych źródeł, z 25 rysunk. i mapą okolic podbiegunowych, kop. 50, karton. 60
- Collier William F.** Zasady zoologii. Z angielskiego tłóm. Feliks Wermiński. Z 47 drzew. w tekście. kop. 40, karton. 50
- Geikie A.** Geologia, tłóm. z ang. prof. K. Jurkiewicza, wydanie nowe, przejrzane i uzupełnione, z 27 drzeworytami w tekście, kop. 50, kartonowane 60
- Geografia fizyczna, tłóm. z ang., wyd. nowe popr. i uzupełn. Józef Morozewicz, kand. nauk przyr. Z 21 drzeworytami w tekście. kop. 50, kartonowane 60
- Gérardin L.** Botanika ogólna, z franc. przeł. W. M. Kozłowski, z 51 drzeworytami w tekście, kop. 40, kartonowane 50
- Joteyko-Rudnicka.** Co chemia dziś może? Z 12 rysunkami w tekście, kop. 50, kartonowane 60
- Kramsztyk Stanisław.** Komety i gwiazdy spadające, z 30 rysunkami w tekście, kop. 50, kartonowane 60
- Lockyer I. Norman.** Pierwsze początki astronomii, przeł. Wład. Skłodowski, z 54 drzew. w tekście i ryciną tytułową. kop. 50, kartonowane 60
- Peters Karol F.** Mineralogia, przełożył z niemieck. Józef Morozewicz, k. n. p., z 46 drzewor. w tekście, kop. 50, kart. 60
- Piotrowski F.** Nauka o pogodzie, z 52 rysunkami w tekście, kop. 40, kartonowane 50
- Roscoe A. H.** Chemia, wyd. nowe, przejrzane i uzupełnione, z drzeworytami w tekście, kop. 30, kartonowane 40
- Stecki Jan.** Zasady ogólne ekonomii społecznej, kop. 50, kart. 60
- Sterling S. Dr.** Pielęgnowanie zdrowia, książeczka dla wszystkich; dziełko zalecone przez komitet higieny ludowej II wyst. higien. w Warszawie; z 13 rysunk. w tekście, kop. 40, karton. 50
- Stewart Balfour.** Fizyka, przeł. z ost. wyd. ang. Wikł. Biernacki, kand. nauk mat., z 48 rycin. w tekście, k. 50, kart. 60
- Umiński W.** Ocean i jego tajemnice, z licznymi ilustracjami w tekście i 4 mapami, kop. 50, kartonowane 60
- Zaborowski A.** Światy zaginione. Z 3-go wydania francuskiego przełożył i uzupełnił J. K. Potocki, z 24 figurami w tekście, kop. 50, kartonowane 60