



<http://rcin.org.pl>

<http://rcin.org.pl>

<http://rcin.org.pl>

afilag.

DR. ERNEST HAECKEL,

PROFESOR JENESKIENSKIEGO UNIWERSYTETU.

0,40

# KRÓLESTWO PIERWOTNIAKÓW.

POPULARNY PRZEGLĄD

724

NAJNIŻSZYCH ŻYJĄCYCH ISTOT

Z DODATKIEM NAUKOWYM, ZAWIERAJĄCYM: SYSTEM PIERWOTNIAKÓW.

PRZEŁOŻYŁ Z NIEMIECKIEGO

ZA UPOWAŻNIENIEM AUTORA

JULIAN STEINHAUS.

Z LICZNYMI DRZEWORYTAMI.



CENA : RS 1. — (M 2. 50).

W WARSZAWIE :  
WENDE I SKA.

NA NIEMCY I AUSTRYE :  
ERNST GÜNTHER W LIPSKU.

1885.

6 167 3

PAŃSTWOWE  
MUSEUM GEOLOGICZNE  
BIAŁYSTOKA  
Inw. K.1643.

DR. ERNEST HAECKEL,  
PROFESOR JENESKIEGO UNIwersYTETU.

# KRÓLESTWO PIERWOTNIAKÓW.

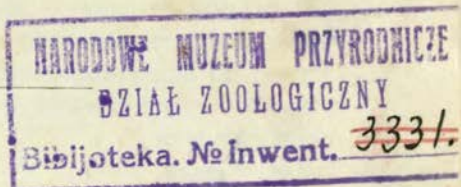
POPULARNY PRZEGLĄD

NAJNIŻSZYCH ŻYJĄCYCH ISTOT

Z DODATKIEM NAUKOWYM, ZAWIERAJĄCYM: SYSTEM PIERWOTNIAKÓW.

PRZEŁOŻYŁ Z NIEMIECKIEGO  
ZA UPOWAŻNIENIEM AUTORA  
JULIAN STEINHAUS.

Z LICZNYMI DRZEWORYTAMI.



W WARSZAWIE :  
WENDE I SKA.

NA NIEMCY I AUSTRYE :  
ERNST GÜNTHER W LIPSKU.

1885.

<http://rcin.org.pl>

43989

PAŃSTWOWE  
MUZEUM ZOOLOGICZNE

BIBLIOTEKA

Inw. Nr. K.1673.

PRZEDRUK WZBRONIONY.

Biblioteka Muzeum i Inst. Zoologii PAN

**K. 1673**



1000000000202

<http://rcin.org.pl>



Prawie żadna gałąź nauk przyrodniczych nie może bardziej wpłynąć na głębsze zrozumienie naszej teorii rozwoju i zasadzanego na niej monistycznego poglądu na świat, jak historia naturalna najniższych żyjących istot, tak zwanych pierwotniaków (Protista). Albowiem najzupełniejsza prostota budowy ciała i objawów życiowych tych „pierwotnych istot“ otwiera nam prawdziwą drogę do zrozumienia bardziej zawiłych i niepojętych objawów, jakie przedstawia anatomia i fizjologia wyższych, doskonalszych ustrojów, prawdziwych roślin i zwierząt. Jednakże bliższa znajomość pierwotniaków pozostawała dotychczas wyłączną własnością uczonych specjalistów, bardzo mało tylko rozpowszechniła się w szerszych kołach. Zjawisko to zresztą daje się z łatwością wytłumaczyć. Znaczna większość tych najprostszych życiowych form, obejmowanych przez „królestwo pierwotniaków“, jest niedostrzegalną dla nieuzbrojonego oka. Tylko przy pomocy mikroskopu możemy je dostrzedz, a dla zbadania stosunku ich kształtów musimy użyć bardzo znacznego powiększenia. Ale i ten sposób badania jest połączony z wieloma trudnościami i przeszkodami. Ogólne bowiem pojęcia o żywym ustroju, o organach i funkcjach żywych jestestw, wyrobione i ustalone przez ciągłe stykanie się z wyższym zwierzęcym i roślinnym życiem bardzo mało, lub nawet wcale nie dają się zastosować do tych najniższych życiowych form. Prócz tego gruntowne naukowe ich badanie rozpoczęto dopiero przed czterdziestu laty i tylko obszerne i staranne prace z ostatnich dwudziestu lat podniosły ich znajomość do takiego stopnia, że obecnie posiadamy przynajmniej zadawalniające wyobrażenie o własnościach i jasne pojęcie o znaczeniu królestwa pierwotniaków.

Kiedy więc teraz ośmielamy się podać w dostępnej dla ogółu formie krótki przegląd całego wielkiego królestwa pierwotniaków

i uprzystępnąć osobom wykształconym pojmowanie wielkiego jego znaczenia dla teorii rozwoju, pojmujemy całą trudność podjętego przez nas zadania. Zdaje się nam jednak, że ją przezwyciężymy, jeżeli ograniczymy się na zwięzłym wyłożeniu najważniejszych zjawisk, a dla bliższego poznamienia z nader różnorodnymi i ciekawymi szczegółami odeślemy czytelników do dzieł specjalnych. Zresztą nasza nowożytna teoria rozwoju, a za tym i połączone z nią monistyczne zapatrywanie na świat już wiele skorzysta, jeżeli ogólne pojęcie o znacznym obszarze mikroskopowego życia, o prostocie i elementarnym znaczeniu „najmniejszego życia“ wyrobi sobie miejsce w świadomości wykształconych.

Najniższe żyjące istoty, które tutaj obejmujemy nazwą pierwotniaków t. j. pierwotnych istot, znane są w szerszych kołach jeszcze dotychczas pod niewłaściwą nazwą infuzoryj czyli wymoczków (w ogólniejszym znaczeniu). W systematycznych podręcznikach historii naturalnej nazywają je zazwyczaj pierwotnymi zwierzętami (Protozoa). Stosowną też nazwą byłoby: istoty jedno-komórkowe, gdyż w ten sposób najściślej uwydatniła by się istotna właściwość ich ustroju, anatomiczna niezawisłość, stała indywidualność ich prostego jedno-komórkowego ciała.

Choć wielu z nas nie przypuszcza nawet istnienia większości mikroskopijnych pierwotniaków, jednakże nadzwyczaj często z nimi się stykamy. Każdy połknął już tysiące, miliony żywych pierwotniaków, pijąc wodę, jedząc owoce, ostrygi i inne surowe jadalno, a jednak o tem wcale nie wiedział. Bowiem zadziwiające te istoty, choć są niedostrzegalne dla nieuzbrojonego ludzkiego oka, albo mogą być dostrzegane najwyżej jako małe punkciki, są jednak rozpowszechnione na kuli ziemskiej w nieskończonej ilości najrozmaitszych i zajmujących form. Nasze mikroskopy ukazują je nam wszędzie, tak w słodkich, jak i w słonych wodach. Wszystkie strumienie i rzeki, stawy i jeziora, rowy i kałuże, wszystko mieści w sobie protistów częstokroć w olbrzymiej ilości. Nie można wydobyć z wody kamienia lub rośliny, żeby nie znaleźć na pokrywającej ich śluzowej powłoce przynajmniej pojedynczych infuzoryj; zaludniają one też wszystkie morza. Miękki muł, pokrywający morskie dno, składa się po większej części z takich pierwotniaków. Cieniutką śluzową powłokę, pokrywającą przy pięknej pogodzie

lustrzaną powierzchnię morza, składają miliardy pływających infuzoryj. Nawet kurz naszych ulic, piasek rynien, ziemia (humus) naszych pól i lasów mieści w sobie miliony zarodków infuzoryj i zasuszone, ale jeszcze mogące ożyć ich ciała. Trzeba tylko wsy-pać do szklanki wody ten piasek lub kurz i pozostawić taką nalewkę przez pewien czas na słońcu, a bez wątpienia pod mikro-skopem znajdziemy w niej masy poruszających się infuzoryj: po-części rozwinęły się one z zarodków, części obudziły się do nowego życia z dawnego snu-zasuszenia pod ożywczym wpływem wody. Ostatnie to zjawisko dało powód do nazwania ich infu-zoryami t. j. wymoczkami.

Dwieście zaledwie lat upłynęło od czasu, kiedy mikroskopowe infuzorye zostały po raz pierwszy odkryte przez Antoniego van Leeuwenhoek w szklance deszczowej wody. Holendrzy uroczy-ście obchodzili przed kilku laty (1875) 200-letni jubileusz tego odkrycia, które w swoim czasie wywołało nadzwyczajne wrażenie. Naukowa bowiem jego doniosłość jest w samej rzeczy niezmierna, i im głębiej, dzięki ulepszonym mikroskopom, przenikamy tajniki życia, tem bardziej przekonywamy się o znaczeniu tego odkrycia.

Nasz pogląd na istotę życia i na rozwój organicznych form niezmiernie się upewnił i rozszerzył przez dokładne zbadanie tych istot pierwotnych czyli wymoczków. Anatomia i fizjologia, histo-rya rozwoju i systematyka im zawdzięczają rozwiązanie najważ-niejszych zagadnień. Nawet dla geologii mają one wielkie zna-czenie. Albowiem te najmniejsze żyjące istoty nie mniej się przyczyniły do kształtowania olbrzymich łańcuchów gór, całej nawet kory ziemnej, niż masy dużych zwierząt i roślin, które od milionów lat ożywiały naszego planetę. Mikroskopowe krzemion-kowe pancerze i wapienne muszelki, które sobie większa część protistów buduje, pozostają nienaruszone po śmierci ich mieszkań-ców. Zbierają się one na dnie wód w olbrzymiej ilości, tworzą wielkie warstwy mułu i z biegiem wieków gromadzą się i kamie-nieją. Tak naprzykład kredowe góry Anglii i wyspy Rugii, jako-że osadzone na kredowych warstwach trzeciorzędowe eocenowe pokłady, składają się po większej części, częstokroć nawet wyłącz-nie, z pięknych muszelek wielokomorowych (polythalamia). Inne kamienie, jak trzeciorzędowe skały Barbadosu i wysp Nikobarskich zostały utworzone przez śliczne krzemionkowe pancerze promie-

niowych (radiolaria). Wiele takich kamieni, zawdzięczających swoje istnienie protistom, okazuje się świetnym budowlanym materiałem i niektóre wielkie miasta są zbudowane przeważnie z takich kamieni, jak np. Paryż lub Wiedeń.

Dokonane w ostatnich czasach na dnie głębokich wód sławne badania, do których pobudziło ułożenie pierwszego drutu transatlantyckiego telegrafu, rzuciły jasne światło na znaczenie tych mikroskopowych — a mogących skały utworzyć — istot. Pokazały one, że dziś jeszcze w najgłębszych otchłaniach mórz tworzy się z delikatnego morskiego mułu rodzaj kredy, i że ten muł składa się po większej części z wapiennych muszelek i krzemionkowych pancerzy nieskończonej ilości pierwotniaków. Przewszystkiem przypomnimy tutaj niezrównane odkrycia zadziwiającej angielskiej ekspedycji na Challengerze, która zubożyła nas mnóstwem nowych i niespodzianych spostrzeżeń z „mikrogeologii“ i z bogatego, zagadkowego mikroskopijnego życia dolin głębokich wód.

Staranne badania z ostatnich pięćdziesięciu lat olbrzymio zwiększyły nasze wiadomości o życiu pierwotniaków, ich kształtach i rozwoju, a zarazem w zupełności zmieniły nasze zapatrywania na ich stanowisko w przyrodzie i na ich systematykę. System form organicznych jest zawsze, mniej lub więcej, wyrazem poglądów, jakie posiadamy o ich przyrodzonym pokrewieństwie; tak też wielkie zmiany, jakim podlegał system pierwotniaków w ostatnich dziesiątkach lat, najwyraźniej wskazują znaczny, a szybki zwrot naszych w tym przedmiocie zapatrywań. Przed dziewięćdziesięciu laty (1786) skreślił Otton Fryderyk Müller pierwszy dokładny plan systemu pierwotniaków, a przed czterdziestu wydał Ehrenberg, sławny przyrodnik, zmarły w 1876 roku, obszernie, przepyszne dzieło pod tytułem: „Wymoczki jako zupełnie rozwinięte ustroje. Rzut oka na najniższe ustrojowe życie.“ Ukazało się ono w 1838 roku, w tym epokowym dla nauk przyrodniczych roku, w którym genialny botanik Schleiden z Jeny dał początek tak płodnej w następstwa teorii komórek. Zadziwiający rzeczywiscie przypadek, rzadka ironia losu! Ehrenberg w swoim wielkim zasadniczym dziele stara się przeprowadzić swoją zasadę „wszędzie jednakowo zupełnego rozwoju.“ Silił on się

dowieść, że wymoczki posiadają tak rozwinięty ustrój jak człowiek i wyższe zwierzęta. Zdawało mu się, iż będzie mógł wszędzie rozróżnić nerwy i mięśnie, kiszki i naczynia krwionośne, męzkie i żeńskie organy. Ta zasada była właśnie zupełnie fałszywą; wymoczki są raczej bardzo prostymi organizmami: po większej części mają znaczenie i wartość jednej pojedynczej komórki; rzeczywiste ich zrozumienie zostało umożliwione dopiero przez teorią komórek.

Dawna nazwa „wymoczków“ czyli „infuzoryj“ została nadal zatrzymana dla pewnej tylko, małej grupy mikroskopowych istot, które Ehrenberg w swoim dziele jako takie opisał. Tylko rzęśowce czyli ciliaty, przyssawki albo acinety i wiciowce czyli flagellaty zachowały dotychczas w dziełach naukowych nazwę „wymoczków“; zaś bogate w przeróżne kształty okrzemki czyli diatomee są przez większość botaników zaliczane do wodorostów czyli alg. Wrotki (*Rotatoria*), które dla Ehrenberga były typem wymoczków, są robakami, więc istotami daleko wyższej organizacyi. Pełzaki zaś i inne, do tej samej rodziny należące, stanowią oddzielną, ważną grupę pierwotniaków, noszących obecnie nazwę płatkowych (*Lobosa*). Prócz tych badanie pod mikroskopem odkryło nam jeszcze wiele innych rodzajów pierwotniaków o bardziej licznych, różnorodnych i zadziwiających kształtach, niż dotychczas znane: przedewszystkiem dziwnych korzenionogich czyli rhizopodów, słonecznikowych czyli heliozoów, komorowych czyli thalamophorów o wapiennej muszelce, promieniowych czyli radiolariów o krzemionkowych pancerzach; pokrewne z nimi są też śluzowce czyli myxomycety, które były dawniej przez botaników do prawdziwych grzybów (*Fungi*) zaliczane. Ale nawet stanowisko tych ostatnich wśród roślin stało się zupełnie wątpliwym, i mamy ważne powody, by je przenieść do królestwa pierwotniaków. Jako oddzielną, choć niewielką, gromadę protistów możemy uważać t. z. pośredników (*Catalacta*). Nakoniec na najniższym szczeblu tych zupełnie prostych a jednak zadziwiających istot znajdziemy monery, od których rozpoczyna się ustrojowe życia w najprostszej swojej formie.

Już przy pierwszym rzucie oka na ten cudowny świat, z którego dopiero mikroskop zdarł zasłonę, każdy bezstronny badacz zada sobie pytanie: „Czy t. z. pierwotne istoty czyli infuzorye są

prawdziwymi zwierzętami, i dla czego badacze przyrody zaliczają je do królestwa zwierzęcego?“ Pytanie takie jest zupełnie uzasadnione; należy ono do rzędu trudnych zasadniczych zagadnień z ogólnej biologii, których rozwiązanie jest raczej utrudnione, niż ułatwione przez naszą wzrastającą wiedzę. Albowiem, jeżeli rozdzielimy podług starodawnego systemu całą ustrojową przyrodę na dwie wielkie połowy: królestwo zwierzęce i królestwo roślinne, i przez ten podział zechcemy wyrazić naturalne przeciwieństwo, jakoby zachodzące między dwoma zupełnie różnymi wyrazami ustrojowego życia, to taki podział, choć uświęcony tysiącletnim użyciem i głęboko zakorzenionym zapatrywaniem, jednakże nie jest ani logicznie uzasadnionym, ani naturalnym. Nasze pierwotniaki dowodzą nam raczej zupełnie przeciwnego. Im dokładniej zbadaliśmy ich kształty i życie, im lepiej poznaliśmy historią ich rozwoju, tym wyraźniej się okazało, iż istnieje nieprzerwany most, łączący najniższe szczeble życia zwierzęcego z najniższymi szczeblami roślinnego. Jak łatwo i nieomylnie możemy odróżniać wyższe, doskonalej uorganizowane stopnie obu królestw, tak trudnym, nawet niemożliwym jest odróżnianie niższych ich stopni. Albowiem tutaj łączą się obydwie królestwa nieprzerwanym łańcuchem prostych przejściowych form.

Poznanie tego ważnego faktu, obecnie uznanego za niewątpliwą, było przyczyną ożywionych sporów o granicę między królestwem zwierzęcym i roślinnym, a zarazem wywołało najsprzeczniejsze poglądy na wątpliwe wymoczki, dla których najstosowniejszym miejscem byłoby środkowe neutralne pole pomiędzy obydwoma królestwami ustrojowej przyrody.

Podczas kiedy liczne wymoczki uważane są przez zoologów za zwierzęta, a przez botaników za rośliny, więc przez obydwóch anektowane, inne spotkał wprost przeciwny los: żaden się do nich przyznać nie chciał; co do innych jeszcze pozostawało jedynie przypuszczenie, iż żyją raz jako rośliny, raz jako zwierzęta. Wynikający ztąd spór o ich prawdziwą naturę, zdaje się, najłatwiej byłoby rozstrzygnąć przez dokładne określenie pojęć rośliny i zwierzęcia, i naznaczenie wątpliwym pośrednim istotom miejsca, kierując się ostatecznymi niedwuznacznymi określeniami. Ale samo szukane określenie pojęcia jest kwestyą nie do rozstrzygnięcia; im więcej nad tym pracowano, tym wyraźniej się okazało,

że cała kwestya wynikała z błędnej formy zapytania, i że nie na badaniu przyrody oparte są oddzielne pojęcia zwierzęcia i rośliny.

Dla uniknięcia tych trudności i dojścia nakoniec do rozsądnej klasyfikacji ustrojowej przyrody nie pozostaje nic innego, jak utworzenie z elementarnych ustrojów trzeciego królestwa: królestwa pierwotniaków, jednokomórkowych neutralnych pierwotnych istot. Uważamy więc całą ustrojową przyrodę, sumę wszystkich żyjących na kuli ziemskiej istot, za wielką, jedną całość; to uniwersalne państwo dzielimy na trzy części: z jednej strony królestwo zwierzęce, z drugiej — roślinne, a pośrodku — neutralne królestwo pierwotniaków.

Ażeby usprawiedliwić ten nasz podział t. j. utworzenie królestwa pierwotniaków, rzucimy przelotne spojrzenie na różne charakterystyczne cechy roślin i zwierząt. Już z tego się przekonamy, że nasze pierwotniaki ani jednym ani drugim nie odpowiadają w zupełności. Przedewszystkiem zastanowimy się przez chwilę nad ich zewnętrznymi cechami. Jak charakterystycznymi przedstawiają się nam u wyższych zwierząt kształty ciała i wielkość członków, a u wyższych roślin liście i łodyga, tak niedostatecznymi są takie zewnętrzne oznaki dla odróżnienia najniższych form obu królestw. Wiele niewątpliwych zwierząt j. np. korale lub gąbki, posiadają jaknajzupełniejsze kształty prawdziwych roślin, tak iż dawniej były za takie uważane. A przeciwnie jest wiele niewątpliwych roślin, jak storczyki (*Orchideae*) i inne pasorzyty, mających kształty zwierząt. I co, nakoniec, mamy powiedzieć wobec nieskończenie różnych kształtów naszych pierwotniaków. W jednej rodzinie promieniowych o krzemionkowej muszelce znajdziemy już wszystkie możebne w naturze kształty, a jak zręcznie i cudownie wykonane! W jednej kropli morskiej wody znajdziemy jedne przy drugich: kule, krzyże, koszyczki, szruby, gwiazdy, figury szachowe, rogi, czepki, chełmy i t. p., jednym słowem mnóstwo różnorodnych cudownych postaci. Bezwątpienia, patrzący na nie poraz pierwszy, będzie je uważał za dzieła sztuki lub oddzielne części większych ustrojów. A jednak są to rozwinięte, samodzielne, żywe istoty! Przytym nikomu na myśl nie przyjdzie — uważać je za prawdziwe rośliny lub zwierzęta. Tak samo i co do większości innych pierwotniaków; zewnętrzne kształty nie dają

nam nigdy dokładnego pojęcia o ich istocie. Wiele z nich zachowuje przez całe życie postać kulistą; inne przedstawiają stożki, tarcze, walce, kręgle i t. d.; inne znów nie mają stałej formy jak monery i amoeby. Całe ciało tych prostych pierwotnych istot składa się z jednej żywej mikroskopowej bryłki śluzowej masy, bezustannie zmieniającej swoją postać. Ztąd bardzo odpowiednia nazwa „zmiennych“, nadana im przez Okena.

Lecz opuśćmy już zewnętrzne kształty! Wiadomo bowiem każdemu, że one są niedostateczne dla wskazania różnicy, zachodzącej pomiędzy zwierzęciem i rośliną. Zadajmy sobie natomiast pytanie, co podług naiwnych spostrzeżeń codziennego życia stanowi tę różnicę, i w jaki sposób mowa i pojęcia ludzkie od wielu tysięcy lat ją usprawiedliwiają. Bezwątpienia, życiowe zjawiska czucia i ruchu, z którymi się tutaj spotykamy. Czucie i ruch zwierząt podług zapatrywań ogółu odróżniają je od roślin, i z nich też wnioskujemy o „duchowym życiu“ zwierząt, odmawianym roślinom. Jakkolwiek różne są nasze psychologiczne poglądy, jakkolwiek niezgodne — pojęcia o istocie duszy, wszyscy jednak zgadzamy się, że wyższe zwierzęta mają jakieś duchowe życie. Zwierzęta domowe, które wciąż naokoło siebie widzimy, poruszają się, bezwątpienia, tak dowolnie jak i my; odczuwają wrażenia chęci lub niechęci, radości lub bólu, bezwątpienia, podobnie, jak i my. Przytym anatomiczno-fizyologiczne badania uczą nas, że wyższe kręgowce posiadają układ nerwowy, organ duchowej działalności, zupełnie do naszego podobny.

Zasadzając się na tej bijącej w oczy duchowej działalności wyższych zwierząt, wnioskuje zoologowie, iż takowa przypadła w udziale wszystkim zwierzętom, i zgodnie z tym już oddawna uważają dowolne ruchy i czucie jako charakterystyczne właściwości zwierzęcia wogóle. Już Lineusz mówi: „Rośliny żyją, a zwierzęta żyją i czują.“ A jednak ta właśnie, ogólnie przyjęta, odróżniająca cecha jest niewłaściwą, fałszywą. Przypomnijmy sobie tylko zwykłą gąbkę, żeby się o tym przekonać. Gąbka ta, którą cywilizowany człowiek się myje, jest nieżywym szkieletem, wewnętrznym rusztowaniem niewątpliwego zwierzęcia. Za życia zwierzę to przedstawia mięsisty, czarny, nieforemny kłębek, nieruchomo przytwierdzony do morskiego dna. Setki rodzajów podobnych morskich tworów z rodziny gąbek (Spongia) znajdziemy na dnie wszystkich mórz.



Większa część ich nie zdradza ani śladu czucia lub ruchu; dla tego też gąbki były dawniej uważane jako rośliny. Dopiero dokładniejsze badania historyi ich rozwoju, dokonane w ostatnich latach, dowiodły, że gąbki są prawdziwymi, niewątpliwymi zwierzętami.

Obecnie znamy jeszcze wiele innych niewątpliwych zwierząt, które nawet w zupełnie rozwiniętym, dojrzałym stanie nie posiadają ani czucia ani ruchu; po większej części przyrastają one do dna w morskich głębiach. Zwierzęta te należą do różnych klas: robaków, żachw, mięczaków. Na włoskich targach rybich sprzedają wiele z nich jako „owoce morskie“ (*Frutti di mare*); i sprzedający rybak, i z apetytem spożywający je podróżnik są pewni, iż mają do czynienia z owocami morskich roślin.

Nawet wśród wyższych klas zwierzęcych n. p. ślimaków lub raków, są niektóre gatunki, przedstawiające w stanie zupełnego rozwoju nieforemną, okrągłą bryłkę, w której nie znajdziesz ani śladu ruchu lub czucia. W takich razach przyczyną utraty „duszy“ jest pasorzytne życie zwierzęcia, jak na przykład u „cudownego ślimaka“ (*Entoconcha mirabilis*) lub u słynnego „wąsogłowego“ (*Sacculina*). Pierwszy żyje we wnętrzu t. z. morskiego ogórka czyli strzykwy (*holothuria*); ostatni—jako pasorzyt na innych rakach. Obydwaj mają postać zwyczajnego podługowatego worka i mieszczą w sobie same jajka. Ani śladu głowy lub organów czucia, ani śladu nóg lub macka, czucia lub dowolnego ruchu. Z pewnością, żaden człowiek nie przypuszczał by w tych bezdusznych workach, napełnionych jajkami, prawdziwych zwierząt; a jednak historia rozwoju daje niezbite dowody, że jeden jest ślimakiem, a drugi rakiem.

Jako przeciwstawienie „bezdusznym zwierzętom“ spotykamy z drugiej strony „obdarzone duszą rośliny“, zadziwiające nas jeszcze bardziej niż pierwsze. Wstępujemy do podzwrotnikowego dziewiczego lasu i pragniemy zerwać liść mimozy, okryty pięknym pierzem. Lecz zaledwie dotknęliśmy delikatnej gałązki wstydliwego czulka (*Mimosa pudica*), piękne rzędy pierzy zamykają się i szypułki opadają, jakby omdlałe. Niektóre nawet z tych akacyowych drzew są do tego stopnia wrażliwe, iż przy wstrząśnieniu ziemi, wywołanym krokami nadchodzącego wędrowca, już zamykają liście. Nie mniej wrażliwe są między innymi wśla-

wione przez Darwina „owadożerne rośliny.“ Zaledwie nieostrożna mucha usiądzie na listku „łapki na muchy“ (*Dionaea*), już wrażliwy liść zamyka się i mordercza roślina z widocznym zadowoleniem spożywa biedną muchę. Gdybyśmy tym wyższym roślinom chcieli odmawiać duszy, musielibyśmy też odmawiać jej wrażliwym, przyrosłym do ziemi, podobnym do roślin koralom, które nie okazują wszak żadnych innych objawów duchowego życia.

Ale nietylko taką znaczną wrażliwość, taką żywą ruchliwość pojedynczych członków ciała znajdujemy u roślin, lecz także samodzielne, dowolne ruchy, objawy woli, o których wnioskujemy z dowolnych ruchów. Liczne rodzaje wodorostów, n. p. zielone włókna na powierzchni wody w naszych stawach t. z. zielenice (*Conferva*) w młodości swobodnie i żywo pływają we wodzie. Te młode roślinki poruszają się zupełnie jak młode zwierzęta — przy pomocy delikatnych, włoskowatych i będących w ciągłym ruchu nitek, biczyków lub rzęsów. Pływając, objawiają one tyleż żywości, tyleż wytrwałości, tyleż, zdawać by się mogło, woli, jak podobne do nich migawkowe poczwarki niektórych zwierząt w pewnym stadium rozwoju n. p. gastrula. Na wiedeńskiego botanika Ungra, który pierwszy przed 40 laty (w 1843) spostrzegł te żywe, swobodne ruchy młodych wodorostów, zrobiły one takie silne wrażenie, że pod jego wpływem zatytułował on swój artykuł o nich: „Rośliny w chwili stawania się zwierzętami.“

Już z tych niewielu faktów, których liczbę moglibyśmy znacznie zwiększyć przez przyłączenie innych podobnych zjawisk, możemy niewątpliwie wnioskować, iż wyższe duchowe objawy świadomego uczucia i dowolnych ruchów ani są własnością wszystkich zwierząt, ani brakują wszystkim roślinom; nie mogą więc już być użyte, jak dotychczas, jako cechy odróżniające królestwo zwierzęce od roślinnego; nie mogą też wpłynąć na systematykę naszych pierwotniaków. Dla klasyfikacji tych ostatnich nie ma najmniejszego znaczenia, czy one wykonywają ożywione ruchy i mają delikatne czucie, jak większa część rzęsowców, czy też leniwe ruchy i tępe czucie, jak większość korzenionogich. Wiele pierwotniaków przedstawia się nam w dwóch po sobie następujących, a zupełnie różnych stanach: jednym nieruchomym i nieczułym stanie spoczynku — jako rośliny i drugim ruchliwym i wrażliwym — jako zwierzęta. Moglibyśmy o tych dziwnych pierwotnych

istotach powiedzieć, iż są kolejno roślinami i zwierzętami. Tak też dawniej sądzono. Naprzykład: niektórych wiciowców i słuźowców opisywano jako rośliny w ich stanie roślinnej wegetacji, i jako zwierzęta w ich stanie zwierzęcego ruchu, a dopiero później przekonano się, że obydwą były tylko różnymi stadyami życia jednego i tego samego pierwotniaka.

Jeżelibyśmy zaś chcieli dojść do jakiegokolwiek wniosku o duchowym życiu wszystkich tych istot ze stanowiska porównawczej psychologii, wniosek nie mógł by inaczej brzmieć, jak: „Wszystkie żyjące istoty są obdarzone duszą, tak rośliny, jak i zwierzęta, tak pierwotniaki jak i rośliny.“ Wewnętrzne objawy ruchu, powstające jakoby bez przyczyny i polegające na zmianach cząsteczkowych, szczególnie na zmianach w zarodki, są wspólne wszystkim ustrojom, i na tyle to każda żyjąca istota jest obdarzona duszą, każda jest pobudzalna i do pewnego stopnia wrażliwa. Stopniowo podnosi się duchowa działalność, począwszy od najniższych niepozornych objawów, do coraz to wyższych i doskonalszych. Kiedy niższe zwierzęta nie odróżniają się w tym względzie od większej części roślin i pierwotniaków, duchowe życie wyższych zwierząt, wola i czucie, pojęcia i myśli podnoszą się do tego stopnia, na którym one stoją u człowieka.

Podobnie jak duchowa działalność, tak i inne właściwości, przy których pomocy, jak sądzono, można odróżnić rośliny i zwierzęta, wszystkie okazały się niedostatecznymi. Najważniejszą, bezwątpienia, różnicą pomiędzy nimi jest odwrotny fizjologiczno-chemiczny stosunek ich sposobu żywienia. Przemiana materii w obydwóch królestwach jest zupełnie różna. Tylko rośliny mogą przemieniać proste chemiczne połączenia nieżywej, niustrojowej materii, wodę, kwas węglowy, amoniak, na te zawiąlane białkowe połączenia węgla, w których dopiero przejawiają się właściwe życiowe zjawiska, przedewszystkiem więc na protoplasmę czyli zaródź (inacz. „*Plasson*“). Zwierzęta zaś tego nie mogą, lecz przyjmują ciała białkowe, — które wciąż zużywają, — pośrednio lub bezpośrednio z królestwa roślinnego. Dla przyjęcia i przetrawienia pożywienia potrzebują one otworu ustnego i jamy żołądkowej; to są charakterystyczne organy zwierzęcego ustroju, których żadna roślina nie posiada.

Z tą zasadniczą różnicą w sposobie żywienia łączą się inne,

bardzo ważne odróżniające cechy. Rośliny zazwyczaj wdychają kwas węglowy, a wydychają tlen; zwierzęta zaś — wprost przeciwnie. Rośliny wyrabiają w olbrzymiej ilości dziwny zielony farbnik, zieleni czyli chlorophyll, której nasza ziemia zawdzięcza zielony strój swojej vegetacji. Zwierzęta zaś po większej części nie wyrabiają zieleni. Prócz tego rośliny wytwarzają olbrzymią ilość skrobi (amylum) i drzewnika (cellulosa), tego ważnego bezazotowego połączenia, stanowiącego podstawę drzewa. Zaś większa część zwierząt nie wytwarza ani skrobi ani drzewnika. Moglibyśmy tutaj przytoczyć jeszcze cały szereg innych chemicznych połączeń, dowodzących zasadniczej różnicy przemiany materii w królestwie roślinnym i zwierzęcym.

A bezwątpienia różnica ta ma wielkie znaczenie. Na niej bowiem polega stała równowaga w ekonomii ustrojowej przyrody. Co wydaje jedno królestwo ustrojowych istot, to zostaje pochłonięte przez drugie. Co jedno wyrzuca jako nieużyteczne, drugie spotrzebuje. Ale, jakkolwiek ważnym jest to spółdziałanie, jednak połączone z nim kontrast nie jest ani powszechnym, ani przydatnym dla przeprowadzenia stałej granicy. Albowiem znajdujemy tu wszelkiego rodzaju wyjątki.

Przedewszystkiem do nich zaliczyć musimy liczne pasorzytne rośliny jak: niektóre orchidee, orobanchi, lathree. Pasorzyty te, których blizkie pokrewieństwo z wysoko rozwiniętymi roślinami jest niewątpliwie dowiedzione, najzupełniej zmieniły swoją przemianę materii przez przystosowanie do pasorzytnego życia. Zamiast z trudnością wyrabiać białkowe ciała, jak inne rośliny, uważają one za wygodniejsze otrzymywać te najważniejsze żywotne ciała od innych roślin. W ten sposób zmieniają one cały sposób żywienia; nie produkują już zieleni, wdychają tlen i wydychają kwas węglowy, tworzą połączenia, możebne tylko w zwierzęcym ustroju.

W królestwie zwierzęcym znajdujemy też pasorzytów, które zmieniły sposób żywienia przez przystosowanie do pasorzytnego życia. Prócz wyżej już wymienionych ślimaków i wąsogłowych, godne uwagi są też robaki (n. p. tasiemce, cierniogłowe i t. p.), żyjące w wnętrzościach innych zwierząt, wysysające przez skórę ich soki, i których żołądek i usta zostały z tego powodu niepotrzebnymi i z biegiem tysiącleci zniknęły. Najbliżsi krewni

tych bezjelitnych pasorzytów mają zupełnie rozwinięte usta i przewód pokarmowy. Ale i inne, niewątpliwe zwierzęta przedstawiają w swojej przemianie materii znaczne odstępstwa; niektóre nawet tworzą w sobie połączenia, zwykle tylko przez rośliny tworzone. Tak na przykład zachwy (*Ascidiae*) tworzą sobie płaszcz z drzewnika; zielone polipy słodkich wód i niektóre zielone robaki wytwarzają w swojej skórze prawdziwą zieleń i t. p.

Wobec tak licznych wyjątków nawet przemiana materii w naszych pierwotniakach nie może nam dać dokładnego pojęcia o ich prawdziwej naturze. Jeśli wiele z nich wytwarza zieleń, drzewnik i skrob', to tak mało może świadczyć o ich „roślinności“, jak tworzenie krzemionkowych pancerzy przez inne o „zwierzęcości“ tych ostatnich. Nawet stosunki żywienia i przemiany materii w pierwotniakach przemawiają wogóle raczej za ich „neutralnością“. Wprawdzie o fizyologiczno - chemicznych funkcjach przemiany materii w pierwotniakach wiemy dotychczas bardzo niewiele. Ale to „niewiele“ jest dostatecznym, by przekonać nas o istnieniu tutaj zupełnie osobliwych stosunków. Tak na przykład pelzaki czyli amoeby, nie mające stałych określonych kształtów, lub bogate w przeróżne kształty korzenionogie, przyjmują wprawdzie pożywienie, podobnie jak inne zwierzęta, ale bez ust, ni żołądka. Na każdym punkcie gładkiej powierzchni ich ciała mogą wchodzić kęsy do wnętrza ustroju. Nawet pierwotniaki, najbardziej podobne do zwierząt, jak rzęsowce, nie posiadają prawdziwego jelita, prawdziwych ust lub żołądka. Tego ostatniego pierwotniaki wogóle wcale nie posiadają.

Widzimy więc, że żadne życiowe zjawisko nie może zupełnie dokładnie określić stosunku pierwotniaków do roślin i zwierząt. Zważywszy przytym, że zewnętrzne kształty nie dają nam żadnych pod tym względem wskazówek, pozostają więc jedynie rezultaty mikroskopowych badań nad histologią i historią rozwoju. Bez dokładnej znajomości tych rezultatów nie można mieć jasnego pojęcia o naturze ustrojów w ogólności. Wszystko, cośmy dotychczas na tym polu odkryli, znajduje odpowiedni wyraz w słynnej teorii komórek, która od 40 lat stała się najważniejszą podwaliną wszelkiego biologicznego badania.

Jak wiadomo, teoria komórek uczy, iż te tysiączne różno-

rodne składowe cząstki, które przy pomocy mikroskopu spostrzegamy w ciele wszystkich zwierząt i roślin, są właściwie tylko odmianami, przekształceniami jedyne go zasadniczego organu, jednej elementarnej formy. Tą elementarną formą jest komórka, mała, po większej części niewidzialna dla nieuzbrojonego oka ciało, prowadzące do pewnego stopnia samodzielne życie. Jakkolwiek nieukończenie różne mogą być komórki, zawsze jednak składają się one z dwóch co najmniej części: z kawałka miękkiej, białkowej substancji, zarodki czyli protoplazmy, i z twardego zawartego w niej jądra czyli nucleus. Pierwotna samodzielność komórki jest tak zupełna, iż słusznie nazwano ją elementarnym ustrojem, osobnikiem pierwszego rzędu. Z komórek składa się każda ustrojowa forma; dla tego też mamy prawo nazywać je „kształtnikami“ czyli plastidami. Całe ciało większej części roślin i zwierząt składa się z miliardów takich komórek, wszystko co wykonywa organizm, jest rzeczywiście dziełem jego komórek. Nawet nasze, ludzkie ciało też składa się z miliardów komórek i wszystkie nasze życiowe objawy są tylko nadzwyczaj złożonym rezultatem działalności tych mikroskopowych istot. Każdy włos składa się z wielu milionów komórek. Mała kropelka krwi, zajmująca nie więcej, jak jeden kubiczny milimetr obszaru, mieści w sobie około pięciu milionów komórek, t. z. ciałek krwi.

Dla trafne go zrozumienia teorii komórek, od czego znów zależy całe pojmowanie życia, najbardziej pouczającym jest porównanie wielokomórkowego ustroju z dobrze uorganizowanym ludzkim państwem. Istnienie wszelkiej państwowej organizacji, bądź z monarchiczną, bądź z republikańską formą rządu, polega, jak wiadomo, na tym, iż każdy obywatel poświęca część swojej osobistej wolności, poddaje się prawom państwowym i przyjmuje udział w życiowej pracy.

Tak samo w każdym wielokomórkowym organizmie; komórki, choć wiodą do pewnego stopnia samodzielne życie, muszą jednak zarazem podlegać prawom całości i — z powodu podziału pracy — pozostawać w ciągłej zależności jedna od drugiej. Możemy jeszcze bardziej rozszerzyć to polityczne porównanie, rozpatrując ustrój roślinny jako republikę komórek, zaś ustrój zwierzęcy jako monarchię komórek. Roślinne bowiem komórki są w ogólności bardziej samodzielne, bardziej jednorodne i niezależne

jedna od drugiej i od całości, zaś komórki zwierzęce z powodu postępu w podziale pracy bardziej różnorodne, bardziej zależne jedna od drugiej i bardziej podległe „idei państwowej.“

Teorya rozwoju uczy, iż każde zwierzę i każda roślina jest na początku swego indywidualnego istnienia zwyczajną komórką. Jajko, z którego rozwija się i powstaje zwierzę lub roślina, jest tylko zwyczajną komórką. Fakt ten jest jednym z najważniejszych. Przezeń bowiem całe zagadnienie o osobnikowym rozwoju ześrodkowuje się w pytaniu: w jaki sposób może z pojedynczej komórki powstać wielokomórkowy ustroj z wszystkimi jego różnorodnymi organami? A odpowiedź na to bardzo prosta: Przez wielokrotne dzielenie powstaje z pojedynczej komórki gromada komórek, asocjacja, towarzystwo wielu jednorodnych komórek, które mogą stać się różnorodnymi przez podział pracy i układają się podług praw dziedziczności i przystosowania w centralizowaną jedność.

A w jakim stosunku do tych ważnych faktów i zasadzanej na nich teoryi komórek znajdują się nasze małe pierwotniaki? Czy ich ciało też się składa z wielu różnorodnie rozwiniętych komórek? Czy w ich ustroju też znajdujemy, jak w asocjacjach komórek, ow podział pracy, będący przyczyną powstawania różnych tkanek i organów? Badanie pod mikroskopem odpowiada nam: Nie! Ciało większej części pierwotniaków jest przez całe życie tylko pojedynczą komórką. Ale nawet u tych pierwotniaków, które w stanie zupełnego rozwoju są wielokomórkowe, nigdy nie znajdujemy prawdziwych tkanek i organów, nigdy owego osobliwego podziału pracy i układu komórek, jednym słowem charakterystycznych cech ciała roślin i zwierząt. W tych bowiem układ i kształtowanie pojedynczych komórek, ich połączenia w tkanki i organy, składające ciało, są opanowane przez ogólny kształt ustroju. U wielokomórkowych zaś pierwotników asocjowane komórki mniej lub więcej zachowują swoją samodzielność; stanowią one zazwyczaj bardzo rychle stowarzyszenia, społeczne związki bez podziału pracy, więc nie mogą być uznane za centralizowane państwa. Wyżej przyrównaliśmy roślinny i zwierzęcy ustroj do dobrze uorganizowanego cywilizowanego państwa, teraz dodamy, iż w ten sam sposób można przyrównać luźnie spojone gromady komórek wielokomórkowych pierwotniaków najwyżej do dzikich hord niecywilizowanych, żyjących w stanie

natury ludów. Przytym większość pierwotniaków nie dosięga nawet tego najniższego stopnia organizacyi, w którym mogły by być nazwane gminami, a raczej hordami komórek; wolą one raczej żyć same dla siebie jako pustelnicy, by zachować całą swoją samodzielność. Tak więc większa część pierwotniaków pozostaje przez całe życie komórkami — pustelnicami.

Żeby, jak należy, zrozumieć wielkie znaczenie pierwotniaków dla monistycznej teoryi rozwoju, żeby się przekonać o samodzielnym stanowisku królestwa pierwotniaków pomiędzy królestwem zwierzęcym z jednej strony, a roślinnym z drugiej, trzeba przedewszystkiem należycie ocenić autonomiczny, niezależny charakter ich komórkowego ustroju. Zupełnie zrozumiałym jest on u jednokomórkowych pierwotniaków, pozostających przez całe życie „komórkami-pustelnicami.“ Jednakże i wielokomórkowe pierwotniaki, „hordy komórek“ téż zawsze posiadają ową indywidualność wszystkich, składających je, luźno spojonych komórek nigdy zaś — zależności jednej od drugiej lub od całości, co zwykle spotykamy w dobrze uorganizowanym państwie komórek składających zwierzęcy lub roślinny ustrój.

Na takim poglądzie na ustrój pierwotniaków opiera się według nas środek ciężkości jego pojmowania. Przytym ustalenie pojęcia organicznej komórki w ogólności będzie nam tu bardzo potrzebnym. Pojęcie to podlegało od czasu utworzenia teoryi komórek niejakim zmianom. Obecnie prawie że powszechnie przyjmują, iż dla złożenia pojęcia komórki potrzebne są dwie części składowe: po pierwsze właściwe ciało komórki, żywa bryłka miękkiej, białkowej substancyi organicznej, zarodzi czyli protoplazmy; i po drugie zawarte w niej jądro komórki czyli nucleus, małe, po większej części twarde ciało, złożone téż z białkowej, trochę od zarodzi różnej materyi. Jako trzecia ważna część składowa wchodzi jeszcze do wielu komórek zewnętrzna osłona lub skorupka, błona komórkowa czyli membrana. Komórki roślinne są powiększej części powleczone taką osłoną: komórki kryte. Zwierzęce zaś są zwykle pozbawione błony: komórki nagie. Pierwotniaki odznaczają się częstokroć dziwną budową osłony lub skorupki, nadającej ich komórkowemu ciału różnorodne, charakterystyczne kształty.



Jeżeli będziemy szukali wśród naszych pierwotniaków rodzaju, który w stanie zupełnego rozwoju przedstawia najprostszą formę jednokomórkowego ustroju, do pewnego stopnia ideał komórki, przede wszystkim spotkamy osławione pelzaki czyli amoeby. (Fig. 1.) Bardzo rozpowszechnione w naszych słodkich i słonych wodach, wyróżniają się one nadzwyczajną prostotą budowy i ważnym swoim stosunkiem do innych komórek. Pelzaki są to nagie komórki bez błony i bez określonych kształtów. Ich miękkie ciało, zawierające jedno jądro, porusza się we wodzie, pelzając powoli. Poruszenia te odbywają się w ten sposób, iż zmienne palcowe lub płatkowe wyrostki wysuwają się w różnych miejscach na powierzchni ciała, a

potem napowrót wciągają. Więc, poruszając się, zmieniają wciąż pelzaki swoje nieokreślone kształty. Jeżeli spotkają się wypadkowo z małymi ciałkami, mogącymi służyć dla nich za pożywienie, wtedy wciskają je do środka ciała przy pomocy ruchów wyrostków, i to w każdym miejscu

na powiechni ciała skutecznionem być może. W ten sam sposób polykają one małe kropelki wody. Tak więc jedno-komórkowa amoeba może jeść i pić bez ust i żołądka. Kiedy pelzak przez ciągle rozrastanie się dojdzie do pewnej wielkości, rozpada się jego proste ciało na dwie komórki. W taki sam sposób rozmnażają się komórki, składające nasze ciało, i które po zużyciu bywają bez przestanku zastępywane nowymi. Największe podobieństwo do pelzaków zdradzają bezbarwne komórki krwi, miliardami pływające w naczyniach naszego ciała. I one poruszają się jak amoeby, zmieniając swoje nieokreślone kształty. I one mogą przyjmować do swego wnętrza obce ciała; możemy karmić je na przykład karminem i pod mikroskopem badać, jak się nim w krótkim czasie napelniają. (Fig. 2.)

Bardzo ważnym dla historii rozwoju jest ciekawy fakt, iż jajka zwierząt w najpierwszej młodości są nagimi, bezkształtnymi,

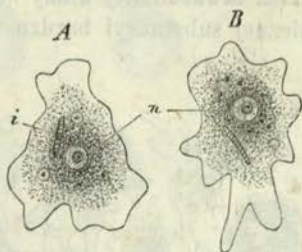


Fig. 1. Pelzak zwyczajny (*Amoeba vulgaris*) w dwóch następujących po sobie stanach ruchu; w *A* wystaje więcej krótkich, w *B* więcej długich, wyrostków czyli płatkowych nóżek. W zarodku nagiej komórki leży jądro (*n*) i prócz tego kilka obcych, przyjętych jako pożywienie ciałek (*i*).

aż do złudzenia do pelzaków podobnymi komórkami, i wykonywają, jak one, powolne, niepewne ruchy, przyczem dowolnie zmieniają swoją formę. (Fig. 3.) Jajka gąbek czyli spongij wykonywają, pelzając powoli, częstokroć znaczne wędrówki po ciele gąbki, dla czego też dawniej były opisywane jako „pasorzytne amoebje“, obce jakoby komórki, pasorzytne żyjące w ciele gąbki. (Fig. 4.)

Są też pelzaki, w części okrywające skorupką swoje nagie, komórkowe ciało; stanowią one grupę arcellin lub thekoloboz. Te kryte amoebje wydzielają jakąś kleistą masę, która natychmiast twardnieje i, łącząc się z ziarnkami piasku i innych obcych ciał, tworzy twardą skorupkę. (*Diffugia*, Fig. 5.) Niekiedy też cała masa stwardniałej błony składa się wyłącznie z wydzielonej organicznej substancji bardzo pięknej budowy, składającej się mianowicie z sześć- lub

czworo- kątnych tafelek. (*Arcella*, *Quadrula*, Fig. 6.)

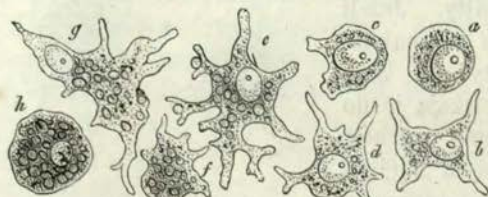


Fig. 2. Karmiące się, podobne do pelzaka komórki krwi nagiego morskiego ślimaka (*Thetis leporina*). Wykonują one w krwi ożywione ruchy jak prawdziwe pelzaki i jak te ostatnie zjadają one ziarnka farbnika.

Wszystkie te amoeboidy: prawdziwe nagie pelzaki i kryte, śliczne arcelliny, możemy połączyć w jedną grupę pod nazwą płatkowych lub płatkonózek (*Lo-*

*bosa*), albowiem charakterystyczną cechą tych jednokomórkowych pierwotniaków jest możność wysuwania płatkowych wyrostków z każdego miejsca na powierzchni ciała. Najbliżej tych istot stoi grupa dziwnych pierwotniaków, znanych pod nazwą gregarin. Wszystkie gregariny żyją jako pasorzyty we wnętrzu innych zwierząt i są do tego stopnia podobne do niektórych niższych robaków, iż dawniej opisywano je nawet jako pasorzytne, żyjące we wnętrzościach robaki; przytym pelzające ich ruchy przypominają ruchy niektórych niższych robaków. Jednakże ich ciało, dość długie, bo dochodzące do kilku milimetrów, jest tylko pojedynczą, prostą komórką. (Fig. 7.) Nieprzezroczysta, napęczniona drobnymi ziarnkami zaródź (*b*) otacza jądro (*c*), sama zaś jest otoczona jednorodną, twardą i bezkształtną błoną; płynny pokarm przesiąka z otaczających soków zamieszkiwanego zwierzęcia przez

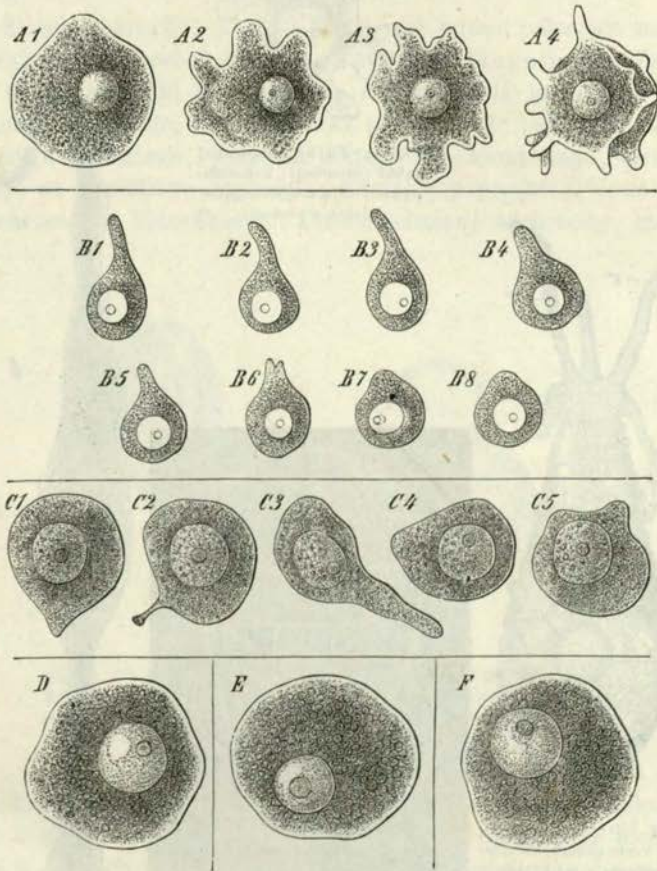


Fig. 3. Młode jajka różnych zwierząt; podobne do amoeb, nagie komórki, które wśród powolnych zmian formy, jak prawdziwe pelzaki wykonywają różne ruchy. W ciemnej drobnoziarnistej zarodki leży jasne pęcherzykowate jądro, a w nim znów ciemne jąderko. — A 1—4. Jajko wapiennej gąbki (*Leucon*) w czterech po sobie następujących stanach ruchu. — B 1—8. Jajko pasorzytnego raka (*Chondracanthus*) w ośmiu różnych po sobie następujących stanach ruchu. — C 1—5. Jajko kota w różnych stanach ruchu. — D. Młode jajko pstrąga. — E. Młode jajko kureczęcia. — F. Młode jajko człowieka. Wszystkie te jajka, podobne do pelzaków, są jeszcze w pierwszej młodości; później nabywają one wiele bardzo różnych właściwości.

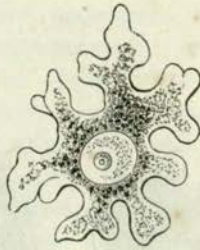


Fig. 4. Jajko wapiennej gąbki (*Olynthus*); komórka, wykonywająca w ciele gąbki dalekie wędrówki.

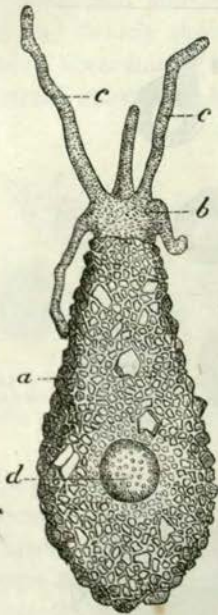


Fig. 5. *Diffugia (oblonga)* kryty pelzak, którego podługowata, w kształcie jajka, skorupka (a) składa się z najdrobniejszych ziarenek piasku. Z otworu skorupki (a) raczej inkrustowanej błony komórkowej wystaje przednia część miękkiego ciała (b) ze zmiennymi płatkowymi wyrostkami (c). W tylnej części widać jasne, kuliste jądro z licznymi jąderkami (d).

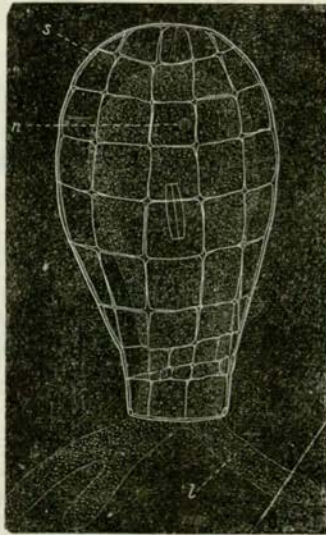


Fig. 6. *Quadrula (symetrica)*. Kryty pelzak, którego skorupkę składają śluzne czworokątne tafelki. Na górze w zarodki leży kuliste jądro (n), na dole widać kilka płatkowych wyrostków (l).

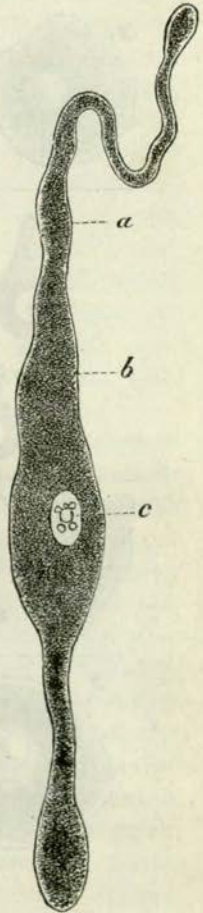


Fig. 7. *Monocystis (agilis)*, pasorzytna gregarina, żyjąca w jamie brzusznej dżdżownicy. Długie o ruchach robaka ciało jest proste a komórka o błonie (a), zarodki (b) i jądrze (c).

blonę do wnętrza gregariny. Gregariny można uważać za pelzaki, które, dostawszy się raz do wnętrza zwierzęcia, przyzwyczyły się do pasorzytnego życia i przez przystosowanie otoczyły ochronną blonę.

Zupełnie innym rodzajem ruchu, niż powoli pelzające amoeby i gregariny, obdarzone są wiciowce, czyli flagellaty. Zajmujące te pierwotniaki do dziś dnia dziwny jakiś los mają. Jeśli są koloru zielonego, wielu badaczy przyłącza je bez wachania do królestwa roślinnego; jeśli zaś żółtego lub brązowego, uważane bywają za prawdziwe zwierzęta; uderzający przykład dowolności dotychczasowej klasyfikacji! Liczne odmiany wiciowców, którym



Fig. 8. *Phaenus (longicauda)*. Wiciowiec o jednym długim bieżu z przodu i nitkowatym wyrostku z tyłu. Pod pierwszym czerwona plama oczna.

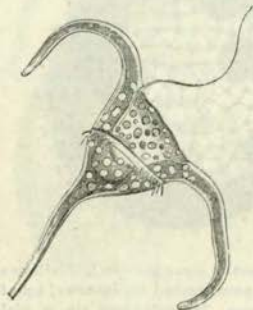


Fig. 9. *Peridinium (tripus)*; rzesowaty wiciowiec, którego trojkątna krzemionkowa muszelka z dwóch połówek się składa.

częstokroć nadają wieloznaczną nazwę monad, żyją tak w słodkiej jak i w słonej wodzie w niezliczonym mnóstwie. Jeśli niekiedy woda w naszych stawach pokrywa się zieloną śluzową powłoką, to przyczyną tego jest powstawanie milionów zielonych t. z. euglen; rzadziej przytrafiające się czerwone zabarwienie wody, które dało powód do baśni o krwawym deszczu, jakoteż do wielu zabobonów, przesądów, a nawet procesów o czarnoksiężtwo, ma przyczynę w powstawaniu niezliczonych czerwonych euglen. Pokrewne z nimi krwotoczki (protococcus) zabarwiają na czerwono śnieg na podbiegunowych lodowych górach, jak i na lodnikach naszych Alp.

Krwotoczki i eugleny są komórkami pustelnicami, inne zaś wiciowce łączą się w małe stowarzyszenia. Pływają one we wodzie przy pomocy cienkiego, nitkowatego wyrostka, którym jak biczem wywijają. (Fig. 8.) Niektóre z nich są osadzone na trzonku. Prócz biczyka, głównego organu ruchowego, posiadają niektóre wiciowce jeszcze wianek cienkich rzęśców; nazywają się one: wiciowce rzęsowate. (*Peridinia*, Fig. 9.) Wiele z tych ostatnich buduje sobie krzemionkowe muszelki, składające się z dwóch nierównych części; większa opatrzona parą długich rogów, mniejsza — jednym, zaś pomiędzy częściami muszelki znajduje się biczyk i wianek rzęśców. Przez wywijanie biczykiem przybliżają wiciowce okruszyny pożywienia do jego podstawy, gdzie znajduje się rodzaj ust

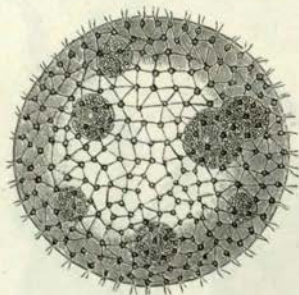


Fig. 10. Toczek (*Volvox globator*). Siatkowa powłoka na powierzchni tej śluzowej kulki powstaje z tego, iż znajdujące się w niej wiciowce łączą się pomiędzy sobą cienkimi wyrostkami, które w ten sposób tworzą siatkę. We wnętrzu kuli widać 6 młodych kulek (młodych kolonij).

komórki, otwór, przyjmujący pokarm. Wiciowce rozmnażają się powiększej części przez zwyczajne dzielenie. U wielu spotykamy na przemian dwa stany: stan swobodnego ruchu i stan nieruchomy. Podczas tego ostatniego otaczają się one osłonką i pod nią dzielą się na cztery lub ośm komórek, które potem wydobywają się z pod osłonki i już swobodnie pływają. W bliskim pokrewieństwie z tymi jednokomórkowymi wiciowcami znajdują się zielone t. z. toczki lub volvociny (Fig. 10), zielone kulki śluzu, rozmiarami nie przenoszące główki od śpilki. Każda taka kulka składa się z wielu zielonych jednokomórkowych wiciowców, stowarzyszonych w gminę komórek, i porusza się przez wspólne wywijanie biczykami. We wnętrzu śluzowej kulki powstają nowe, młode; ale prócz tego sposobu rozmnażania przytrafia się też płodzenie płciowe, co zostało stwierdzone przez staranne badania Dra Ferdynanda Cohna, profesora wrocławskiego uniwersytetu; zapładnianie odbywa się tu w sposób podobny, jak u wodorostów, przez co toczki już bliżej przymykają do królestwa roślinnego.

Osobliwą grupą pierwotniaków, mogącą jeszcze być zaliczoną do

wiciowców stanowią duże, pęcherzowate świetliczki czyli noktyluki. (Fig. 11.) Pokrywają one w niezliczonym mnóstwie powierzchnię morza, wydają z siebie w ciemności jasne światło i grają przeto ważną rolę w zadziwiającym fenomienie świecenia czyli fosforescencyi morza. Zwyczajne świetliczki są to olbrzymie kuliste komórki, dochodzące  $\frac{1}{2}$  do 1 milimetra w średnicy i kształtem przypominające brzoskwinie. (Fig. 11.) Wnętrze pęcherzowatej komórki wypełnia wodnisty płyn, w którym poruszają się rozgałęzienia (*g*) zarodki, wychodzące z przyściennej warstwy tej ostatniej. Jądro (*b*) ma kształt jajka. Na powierzchni znajdują się usta komórki (*Cytostoma*), przez które pożywienie bezpośrednio do wnętrza przenika. Przy ustach prócz delikatnego biczyka znajduje się

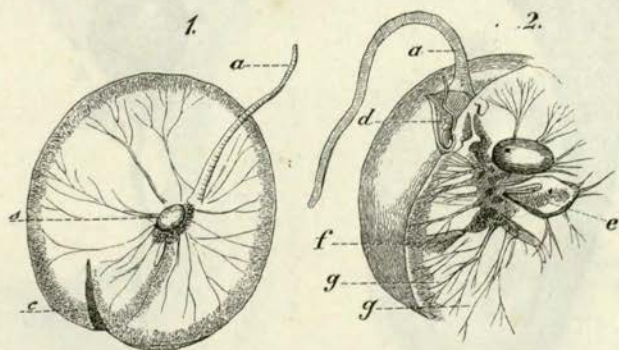


Fig. 11. Świetliczka (*Noctiluca miliaris*). 1. Cała biczowata komórka, widziana z góry. 2. W optycznym przecięciu: *a* biczowaty przyrostek, *b* jądro, *c* rowek zewnętrzny, *d* ząbkowaty wyrostek; przy nim delikatny biczek; *e*, *f* większe nagromadzenia zarodki wokół jądra; *g*, *g* rozgałęzienia zarodki.

duży, biczowaty, prążkowany przyrostek (*a*) i ząbkowaty wyrostek (*d*). Rozmnażanie skutecznia się w części przez proste dzielenie, w części przez osobliwą formę tworzenia zarodników czyli spor.

W ostatnich czasach odkryto rodzaj świetliczek, do złudzenia podobnych do pewnych małych czółenkowatych meduz i poruszających się w wodzie przez otwieranie i zamykanie delikatnego wklęsłego baldaszka (*Leptodiscus medusoides*).

Co do jednokomórkowości wiciowców i pelzaków dziś już nie ma żadnej wątpliwości, co zaś do pierwotniaków, teraz jeszcze częstokroć wymoczkami w specjalniejszym znaczeniu nazywanych, to kwestya ta do ostatnich czasów była sporną. Do

ostatnich należą rzęsowce czyli ciliaty (Fig. 12—15) i przysawki czyli acinety (Fig. 16, 17); przebywają one w olbrzymiej ilości we wszystkich stojących i bieżących wodach; w nalewkach można je też znaleźć.

Ciliaty czyli rzęsowce zjawiają się nam w nieskończonej ilości ślicznych form i wdziękiem swoich ożywionych ruchów

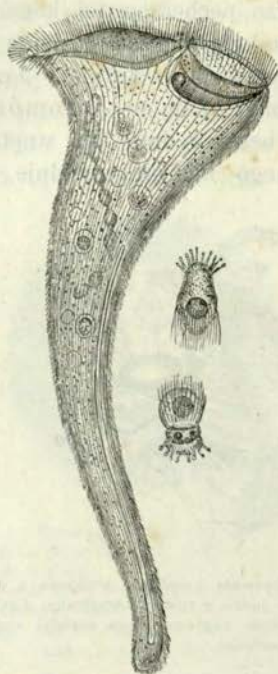


Fig. 12. *Stentor (polymorphus)*. Na górze widać duży, okrążający usta wianek rzęśców, na lewo pod nim jądro w kształcie długiego wieńca róż. Na prawo przy stentorze dwie rzęsowe komórki, które wydobyły się z jego ciała, albo młode, albo pasorzytne przysawki.



Fig. 13. Wirezyk (*Vorticella microstoma*). Jednokomórkowe jego ciało, osadzone na cienkim trzonku, mogącym skręcać się spiralnie, *a* wianek rzęśców wokół ust; *e* kurczliwy pęcherzyk; *n* jądro; *k*, *p* dwa pączki, oddzielające się od wirezyka.

przykuwają na całe godziny do mikroskopu. Tylko niektóre rzęsowce są widoczne gołym okiem, na przykład *Stentor* (Fig. 12); większość zaś daje się spostrzegać jedynie pod mikroskopem. Ciało ich pokrywają liczne krótkie rzęsy, dowolnie poruszane, jak biczyki wiciowców; rzęsy te są bezpośrednimi przedłużeniami zarodzi jednokomórkowego ciała rzęsowców. Ciliaty poruszają się



swobodnie we wodzie, pływając lub biegając przy pomocy rzęśców; są wszakże i nieruchome ciliaty, do których należą śliczne wirczyki (Fig. 13) i freia (Fig. 14).

U tych rzęśowców wir, wywoływany ruchem rzęśców, służy do przeprowadzania komórce pożywienia i świeżej wody.

Zaródź wszystkich rzęśowców składa się z twardej warstwy zewnętrznej, korowej (*Exoplasma*) i miękkiej wewnętrznej, rdzennej (*Endoplasma*). W pierwszej znajduje się zawsze otwór,



Fig. 14. Wymoczek płatkowy. (*Freia elegans*.) Jednokomórkowe ciało osadzone w owalnej błonie, przyczepionej (zdołu) do wodorostów; z błony wystaje przednia część komórki z otworem ustnym i dwoma dużymi urzęsionymi płatkami.

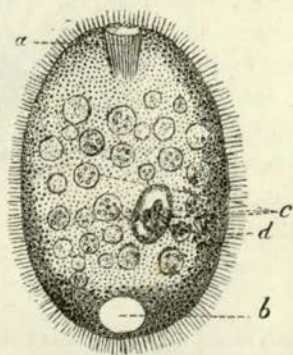


Fig. 15. Węcierzak (*Prorodon teres*). a otwór ustny (z węcierzowatym przelykiem), b skurczliwy pęcherzyk, c przelknięty pokarm d jądro (z jąderkami).

rodzaj ust komórki (*Cytostoma*), przez które przechodzą tak twarde kęsy, jak i krople wody i wchodzą do miękkiej, rdzennej warstwy. Czasami rozszerza się ten otwór i tworzy szeroki przelyk jak u węcierzaków (Fig. 15a). W miękkiej zarodzi skupia się przelknięty pokarm w kęsy (Fig. 15c), które zostają powoli strawione i rozczynione. Ehrenberg opisał te skupione kęsy pokarmu jako worki żołądkowe, dlatego też nazwał rzęśowce

„wielozołądkowymi“ (*Polygastrica*). Nasze bezzołądkowe rzęsowce mogą więc jeść i pić, choć są tylko zwyczajnymi komórkami. Ale jeszcze bardziej zadziwiająca jest żywość i oczywista prawie dowolność ich czucia. Z powodu tych własności uważają je zwykle za prawdziwe zwierzęta. Że nimi nie są, dowodzi budowa ich ciała i historia rozwoju. Przez całe życie zawiera ich ciało tylko jedno jądro. Niekiedy jądro to jest okrągłe (Fig. 15d), niekiedy formy kielbasy (Fig. 13n), niekiedy podłużne, w formie kija lub wieńca róż (Fig. 12). Rzęsowce są więc rzeczywiście jednokomórkowymi, jak to pierwszy skonstatował zasłużony

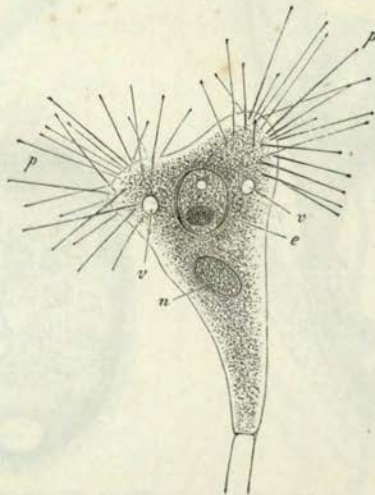


Fig. 16. Przyssawek (*Acineteta*), (u dołu) przytwierdzony na krótkim trzonku, p rurki ssące, v skurczliwe pęcherzyki w zarodki, e zarodnik (*spora*), n jądro.

znawca pierwotniaków, zoolog Siebold. Ciliaty mnożą się przez proste dzielenie; i tutaj, jak zwykle przy dzieleniu komórek, najsamprzód rozpada się jądro, później zaródź na dwie równe połowy. Niekiedy spotyka się tu rozmnażanie przez pączkowanie jak u wirczyka (Fig. 13). Prócz tego wiele z nich, jak się zdaje, rozmnaża się też przez tworzenie zarodników (*spora*), młodych komórek, powstających we wnętrzu komórki-matki, przyczym jądro przyjmuje ważny udział (Fig. 12).

Najciekawszą właściwością rzęsowców, a zarazem wynoszącą

je ponad wszystkie inne pierwotniaki, jest wysoki stopień wrażliwości i moc woli, którą przejawiają w ożywionych ruchach. Kto przez dłuższy czas i gruntownie badał rzęsowców, ten nie może wątpić, iż one posiadają „duszę“, jak i wyższe zwierzęta. Albowiem wykonywają duchową działalność czucia i dowolnego ruchu zupełnie tak samo jak te ostatnie; a wszak z takiej tylko działalności wnioskujemy o istnieniu „duszy“. Zważywszy zaś, że całe ciało rzęsowców jest zwyczajną komórką, mają one największe znaczenie dla teorii „duszy komórkowej“, t. j. dla przypuszczenia, iż każda organiczna komórka posiada indywidualną duszę, — a raczej, mówiąc poprawniej: życie duchowe jest czynnością wszystkich komórek.

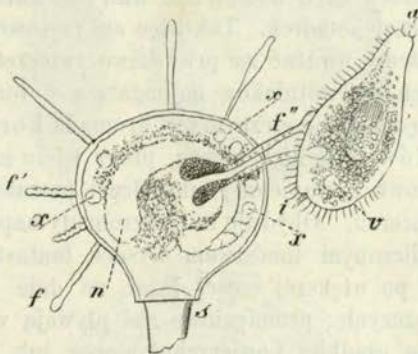


Fig. 17. Przysawek (*Acineta*), który swymi ssącymi rurkami (*f*) schwytał rzęsowca (*Euchelys a*) wysysa go. *x*, *v* skurczliwe pęcherzyki; *n* jądro.

Do wielokształtnej klasy rzęsowców przyłącza się mała grupa pokrewnych im przysawków (*acineta*, Fig. 16, 17). Przedstawiają one w przeciwieństwie do pierwszych bardzo mało ruchliwości; osadzone na trzonku, przepędzają one całe życie nieruchomie na jednym miejscu. Miasto rzęsów sterczą z ich drętowego, otoczonego błoną ciała liczne cienkie, częstokroć kiściami ułożone wyrostki (Fig. 16p). Są to nadzwyczaj cienkie ssące rurki, opatrzone na końcu ssawką. Gdy nieostrożny rzęsowiec znajdzie się w pobliżu takiego przysawka, ten ostatni zatrzymuje go swymi sztywnymi ssawkami i wysysa (Fig. 17). Zaródek schwytanego rzęsowca (*a*) powoli przez ssące rurki (*f''*) wędruje do wnętrza

przyssawka. Jądro (*n*) dowodzi, że i on jest zwyczajną komórką; w zarodki znajduje się niekiedy, jak i u rzesowców, jeden lub kilka „skurczliwych pęcherzyków“ czyli vacuol, próżnych miejsc, napelniających się wodą i naprzemiany kurczących się lub rozkurczających (Fig. 16v, Fig. 17x), t. z. wodniczków.

Badanie przyssawek jak i rzesowców wzbudza nadzwyczajne zajęcie. Na tych wymoczkach pokazuje się do jak wysokiego stopnia dojść może organiczna komórka w swoim idealnym dążeniu do zwierzęcej doskonałości. Możemy śmiało powiedzieć: rzesowce są najudatniejszą próbą rozwinięcia się pojedynczej komórki do stopnia prawdziwego zwierzęcia. Ale dla utworzenia prawdziwego zwierzęcia potrzeba koniecznie conajmniej dwóch zarodkowych warstw czyli listków, z których każdy składa się z niezliczonej ilości komórek. Tak więc ani rzesowców, ani przyssawek nie możemy uważać za prawdziwe zwierzęta.

Z wszystkich pierwotniaków najbogatszą w formy i najważniejszą pod względem geologicznym jest gromada korzenionogich czyli rhizopodów. Do nich należą, prócz wielu mniejszych podgromad, komorowe o wapiennej muszelce i promieniowe o krzemionkowym pancerzu. Obydwie te podgromady napelniają wszystkie morza niezliczonym mnóstwem wysoce fantastycznych form. Komorowe żyją po większej części łącząc na dnie morza, szczególnie na morskazynie; promieniowe zaś pływają w gęsto skupionych masach na gładkiej powierzchni morza, lub też w różnych jego głębiach. Najbardziej znanymi i geologicznie najważniejszymi z korzenionogich są komorowe czyli thalamophory, odznaczające się twardą, po większej części wapienną muszelką, w której mogą się ukrywać jak ślimak w swoim rożku. Muszelka składa się niekiedy z jednej tylko komory (jednokomorowe, *monothalamia*, *monostegia*); niekiedy zaś z wielu łączących się pomiędzy sobą drzwiami-komór (wielokomorowe, *polythalamia*, *polystegia*). Takie, ślicznie ukształtowane wapienne muszelki, podobne do ślimaczych rożków, nagromadzały się przez wiele milionów lat na dnie morza w olbrzymich masach i przyjmowały czynny udział w formacji gór na naszej ziemi. Najstarsze nawet kamienne warstwy w naszych morzach: laurentyńska, kambryjska i syluryjska zawierają muszelki wielokomorowych, prawdopodobnie nawet z nich przeważnie się składają. Najstarsze z wszystkich

jest *Eozoon canadense* z niższych laurentyńskich pokładów, o którego wielokomorowości zupełnie niesłusznie wątpiono. Najwyższego stopnia rozwoju dosięgają te korzenionogie jednakże dopiero daleko później, w epoce kredowej i w najstarszej trzeciorzędowej (eocenowej). W najdrobniejszym ziarnku naszej białej kredy



Fig. 18. Nummulites (*reticulatus*). *a*, *b*, *c* w naturalnej wielkości; *d*, *e*, *f* słabo powiększony. Soczewkowatą tarczę widać w *a* z boku, w *b* i *e* wprost, w *c* i *d* w podłużnym przecięciu.

możemy pod mikroskopem rozróżnić liczne wapienne muszelki. Wapień paryzki, z którego zbudowane są pałace tej stolicy świata, składa się też przeważnie z takich muszelek. Kubiczny centymetr wapienia z Gentyllýjskich kamieniołomów zawiera około

20,000, więc kubiczny metr 20 milionów muszelek. Największe wielokomorowe żyły w najstarszej, eocenowej trzeciorzędowej epoce. Wśród nich znajdują się olbrzymie królestwa pierwotniaków, kolosalne nummulity (Fig. 18), których wapienne w kształcie tarczy muszelki rozmiarami wyrównywiają dwutalarowej sztuce srebra. Tworzony przez nie wapień, z którego między innymi zbudowane są egipskie piramidy, składa też olbrzymie łańcuchy gór systemu t. z. nummulitowego. Jest to jeden z największych systemów gór na naszej ziemi, idący od Hiszpanii i Marokka aż do Indyj i Chin i przyjmujący najważniejszy udział w kształtowaniu Pireneów i Alp, Libanu i Kaukaskich gór, Altaju i Himalajów.

W jak olbrzymiej ilości wielokomorowe jeszcze teraz zaludniają nasze morza, widać z tego n. p., iż piasek na brzegach śródziemnego morza w wielu miejscach w większej połowie składa się z muszelek żywych polythalamij. Bianchi, jeden z pierwszych ich badaczy, naliczył w jednej stołowej łyżce morskiego piasku z Rimini 6000 osobników (w 1739 roku); zaś przyrodnik, któremu zawdzięczamy najdokładniejsze zbadanie ich historii naturalnej, mianowicie znakomity anatom Max Schultze ocenił ich ilość w łyżce stołowego piasku z Gaety na przeszło sto tysięcy.

Miękkie żywe ciało komorowych, wyrabiające te dziwne muszelki i pancerze, jest zawsze zupełnie prostej budowy: kawałek bezkształtnej zarodki, zawierający liczne jądra. Na powierzchni ciała rozchodzą się w kształcie promieni setne, częstokroć nawet tysięczne nadzwyczaj cienkie nitki zarodki. Nitki te, noszące nazwę pseudopodij czyli niby-nózek, są bardzo wrażliwe i ruchliwe. Mogą się one rozgałęziać, łączyć pomiędzy sobą, tworzyć siatki i wracać do centralnej masy zarodki. Przez wciąganie i wypuszczanie tych niby-nózek skutecznieją korzenionogie swoje pełzające lub pływające poruszenia. Jeżeli jaki inny pierwotniak n. p. okrzemek lub rzęsowiec wejdzie w obręb tych nibynózek, chwytają go one natychmiast, obejmują i wciągają do wnętrza zarodki, gdzie nieszczęsny podlega nader prostemu procesowi strawienia. Jak u pełzaków, tak i tutaj każde miejsce na powierzchni ciała może grać rolę ust i żołądka. Rozmnażanie korzenionogich jest też nader proste. Miękką zaródk rozpada się na liczne małe kawałki. Każdy kawałek otrzymuje jedno jądro, stanowi więc

prawdziwą komórkę; każda taka naga komórka wydziela z siebie natychmiast świeżą wapienną muszelkę.

Muszelka wielokomorowych utworzona jest po większej części z węglanu wapnia, rzadziej zaś z stwardniałej organicznej materii, skitowanej ziarnkami piasku lub t. p. Niekiedy posiada muszelka jeden tylko otwór, z zesztą zaś jest nieprzedziurawiona (*imperforata*);

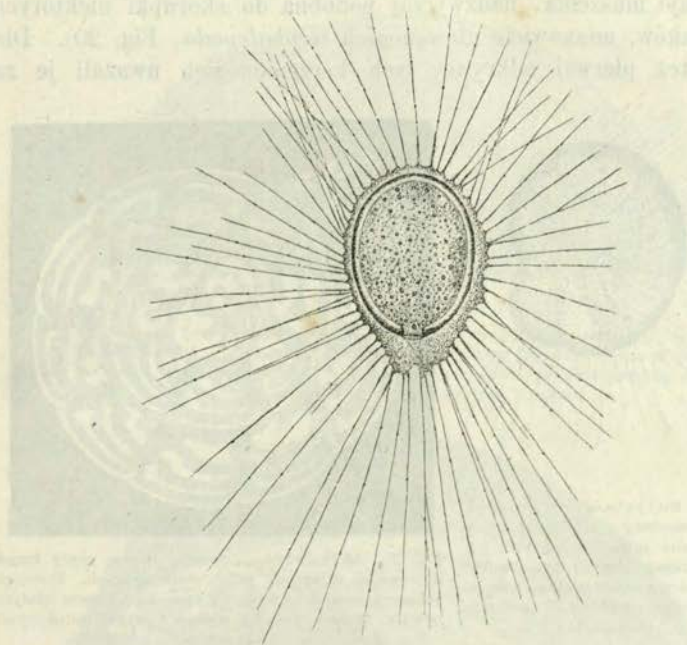


Fig. 19. Gromia (*oviformis*). Główna masa jajkowatego jednokomórkowego ciała zamknięta w giętkiej osłonce. Przez otwór (u dołu) w tej ostatniej wychodzi zaródk w stanie pływym, obejmuje całą osłonkę i wypuszcza ruchome nibynóżki na wszystkie strony.

niekiedy zaś na całej powierzchni pokryta maleńkimi otworami (*foraminifera*). Ze względu na budowę muszelki rozróżniają w dwóch wyżej wymienionych głównych podgromadach: jednokomorowe i wielokomorowe. Jednokomorowe (*monothalamia*) nie wyróżniają się mnogością kształtów. Najbardziej znaną, najczęściej spotykaną i największą ich przedstawicielką jest Gromia (Fig. 19). Posiada ona jajkową osłonkę, wypełnioną ciemno-

bronzową zarodzią i osiąga wielkości łebka od śpilki. Siatki rozchodzących się z niej niby-nózek dają się już gołym okiem wyraźnie spostrzeć.

\* Wielokomorowe (*polythalamia*) stanowią główną masę acyttaryj (komorowych). Pojedyncze, składające muszelkę komory, częstokroć bardzo liczne, oddzielone są jedna od drugiej przepięrzeniami i układają się mniej więcej spiralnie. W ten sposób powstaje muszelka, nadzwyczaj podobna do skorupki niektórych mięczaków, mianowicie głowonogich (*cephalopoda*, Fig. 20). Dla tego też pierwsi odkrywcy tych korzenionogich uważali je za

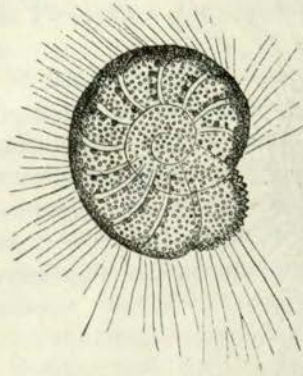


Fig. 20. *Polystomella (cenusta)*, wielokomorowy, którego komory są ułożone spiralnie zupełnie jak u *Nautilusa*. Przez drobne otworki w muszelce rozchodzą się na wszystkie strony ruchliwe, cieniutkie niby-nóżki.

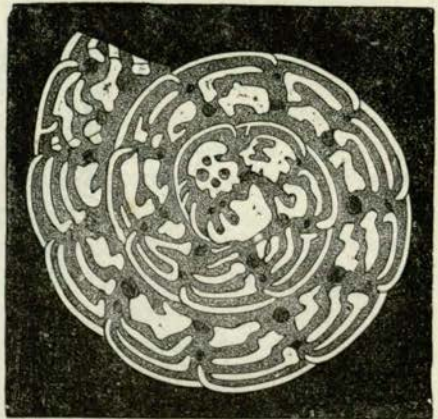


Fig. 21. *Alveolina (Quoyi)*, liczne rzędy komór ułożone są w spirali jedno obok drugich. Przecięte ściany komór oznaczone na rysunku kolorem białym; otwory, łączące komory niższe z wyżej położonymi-czarnym.

prawdziwe, mikroskopowe głowonogie, a nawet później jeszcze opisywano ich organizmy jako takie.

Dopiero przed 40 laty poznano, najpierw dzięki p. Dujardin, prawdziwą ich naturę i przekonano się, iż dwie te zupełnie do siebie podobne muszelki tworzone są: jedna przez bardzo wysoko uorganizowanego mięczaka (*Nautilus*), druga, przez zupełnie prostego korzenionogiego (*Polystomella*).

U niektórych wielokomorowych biegnie w muszelce po kilka spirali, tak iż we wnętrzu komór tworzą się równoległe ścianki (Fig. 21). U wielkich orbitulit i nummulit piętrzą się takie rzędy



komór nawet jedne nad drugimi. Rzędy komórek ułożone są niekiedy w równoległe spiralne linie (Fig. 18), jak u nummuli; niekiedy zaś w współśrodkowe pierścienie (Fig. 22), jak u olbrzymiego *Cycloclypeus*.

Muszelki tych ostatnich wyglądają jak okrągłe tarcze i dałyby się najodpowiedniej porównać z zamkiem, którego mury zbudowane są podług planu rzymskiego amfiteatru.

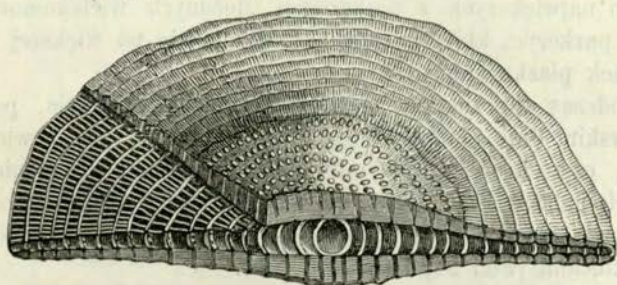


Fig. 22. *Cycloclypeus*, wielokomorowy olbrzym, mający trzy centymetry w średnicy; żyje w głębiach morza otaczającego brzegi Sumatry i Jawy (Sunda). Rysunek przedstawia połowę przeciętej w środku skorupki, z której odcięto jeszcze na lewo kawałek wierzchniej warstwy, by mózż zajrzeć do wnętrza komórek.

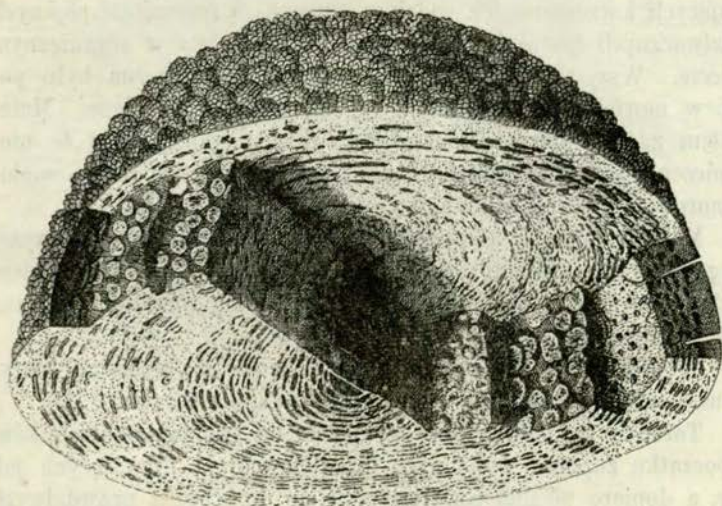


Fig. 23. *Parkeria*, wielokomorowy olbrzym, mający trzy centymetry w średnicy. Rysunek przedstawia tylko kawałek skorupki, tak rozcięty, iż można widzieć, że z mnóstwa komórek się składa.

Liczne piętra są ułożone jedne nad drugimi, a na każdym jest jedna centralna, główna komora, okrążona kolistymi korytarzami, podzielonymi przepierzeniami na komórki; wszystkie te piętra, korytaże, komórki łączą się pomiędzy sobą za pomocą drzwi, małe zaś okienka w zewnętrznej powłoce muszेलki ułatwiają komunikacją z zewnętrznym światem, przepuszczając cienkie niby-nóżki.

Do największych i najbardziej złożonych wielokomorowych należą parkerye, których skorupka składa się po większej części z ziarnek piasku (Fig. 23).

Podczas gdy znaczna większość komorowych żyje, pełzając na morskim dnie, niektóre ich rodzaje pływają na powierzchni morza, częstokroć w olbrzymiej ilości, razem z promieniowymi. Do nich należą: Pulwinuliny, globigeriny i hastigeriny; te ostatnie odznaczają się bardzo długimi, podobnymi do szczeciny, wapienymi kolcami (Fig. 24).

Już piękne formy, w jakie ujęta jest bezkształtna zaródź w wyżej opisanych wielokomorowych, wzbudzają nasz podziw, ale ten nieskończenie wzrasta, jeżeli badamy pokrewne z nimi promieniowe, „kratowe istoty“ czyli radiolarie. U tych zadziwiających korzenionogich widzimy największą różnorodność pięknych i dziwacznych kształtów, jaka tylko jest możebna w organicznym świecie. Wszystkie zasadnicze kształty, jakieby można było podać w morfologicznym systemacie, są tutaj ucieleśnione. Materiałem zaś, z którego bezkształtna zaródź tworzy tutaj te nieskończenie rozmaite muszेलki, już nie jest wapień, jak u wielokomorowych, lecz krzemionka.

Miękkie żywe ciało promieniowych jest zresztą trochę wyżej uorganizowane, niż ciało wielokomorowych. We wnętrzu bowiem bezkształtnej zarodki znajdujemy tu szczególną torebkę, otoczoną mocną błoną — „torebkę środkową“.

W niej tworzą się młode komórki, zostają obdarzone biczykiem, poczym przerywają błonę i wypływają z torebki.

Torebka środkowa służy wyłącznie do tworzenia zarodników, z początku zupełnie podobnych do wiciowców i pływających jak one, a dopiero później rozwijających się do stopnia prawdziwych promieniowych; dla tego też można uważać ją jako „torebkę zarodnikową“ (*Sporangium*).

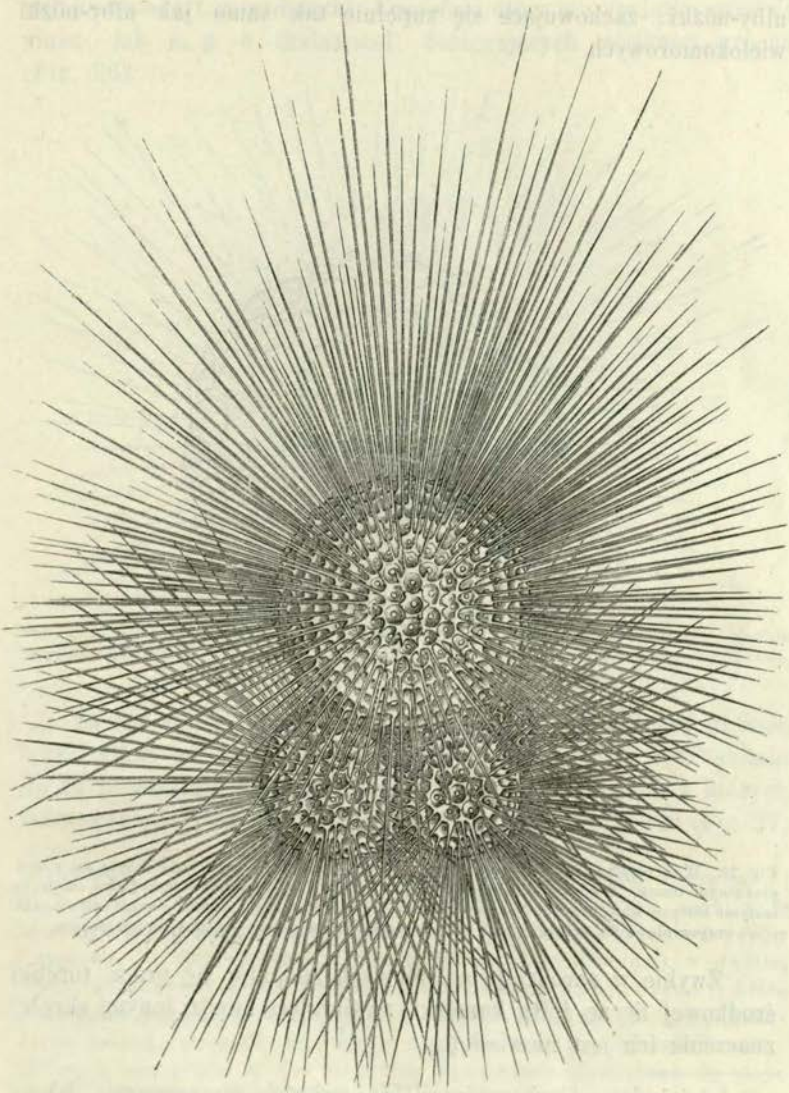


Fig. 24. *Hastigerina Murrayi*. Wielokomorowy, którego wapienna muszelka jest wszechstronnie uzbrojona cieniutkimi, bardzo długimi wapienymi kolcami.

3\*

Z warstwy zarodzi, otaczającej tę ostatnią, rozchodzą się promieniowo na wszystkie strony niezliczone, nadzwyczaj cienkie niby-nóżki, zachowujące się zupełnie tak samo jak niby-nóżki wielokomorowych.

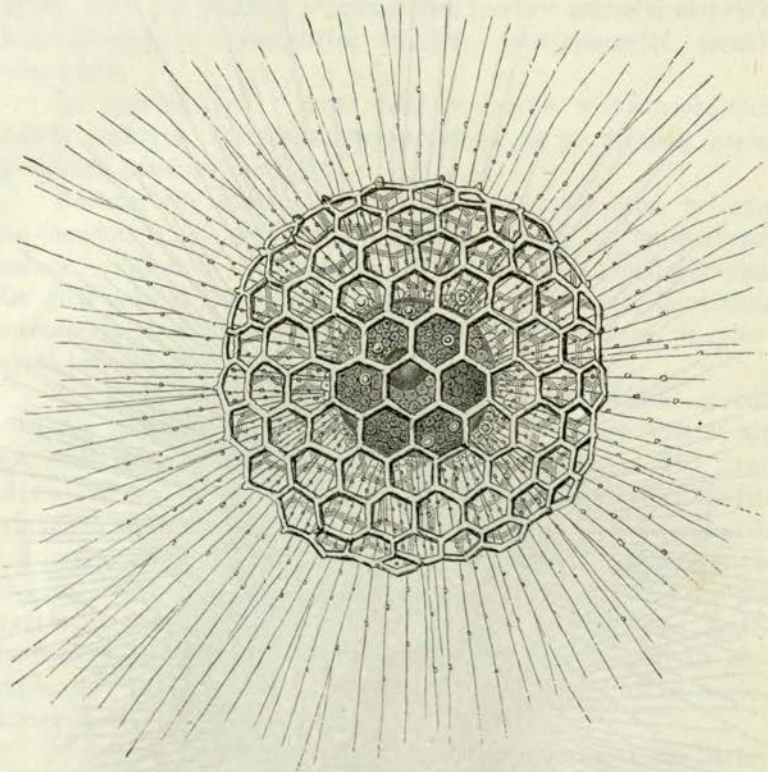


Fig. 25. *Heliosphaera (inermis)*. Promieniowy, którego kratowa kula składa się z sześć ciekawnych oczek. We wnętrzu kulista torebka środkowa, zawierająca ciemne jądro, otoczone małymi żółtymi komórkami. Na wszystkie strony rozchodzą się liczne cienkie niby-nóżki, przyłączone do kratowej kuli i wychodzące przez otwory, w niej się znajdujące.

Zwykle w zarodzi promieniowych znajdują się prócz torebki środkowej liczne żółte komórki, zawierające między innymi skrob<sup>1</sup>; znaczenie ich jest niewiadome.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Już badania Cienkowskiego (1871) zachwiały przypuszczenie, jakoby owe „żółte komórki“ były zróżniczkowanymi częściami zarodzi radiolariów. Ale do ostatnich lat nie umiano objaśnić ich znaczenia w organizmie pro-

Prócz tego u niektórych promieniowych znajdują się jeszcze wokół torebki środkowej duże, jasne, skurczliwe pęcherzyki, napełnione wodą, t. z. wodniczki (*Vacuolae*), otoczone cieniutką warstwą śluzu, jak n. p. u *thalassicol*, dosiegających wielkości grochu (Fig. 26).

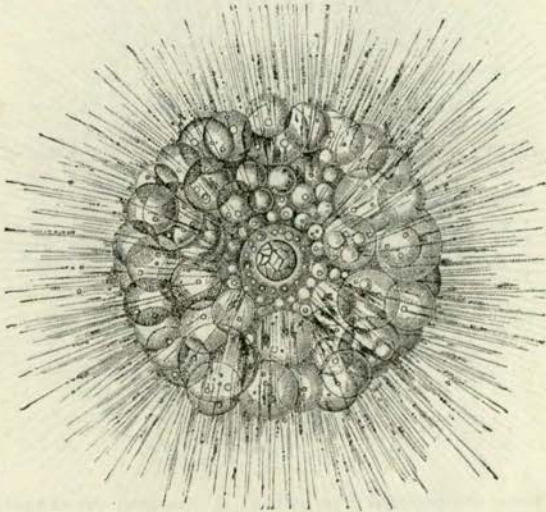


Fig. 26. *Thalassicolla (pelagica)*; duży, nagi promieniowy (bez muszelki). Kulista torebka środkowa otoczona oponą z dużych skurczliwych pęcherzyków, napełnionych wodą. Na powierzchni rozchodzą się tysiączne cienkie niby-nóżki.

Są też złożone promieniowe (*polycyttaria*), tworzące większe bryłki śluzu od 1 do 3 centymetrów w średnicy. Śluz składa się tu przeważnie z wodniczków i torebek środkowych, z których starsze znajdują się na powierzchni, młodsze zaś w środku (Fig. 27;

mieniowych. Dopiero badania Gezy Entza, Geddesa, R. i O. Hertwigów i K. Brandta (1880—1883) dowiodły, że „żółte komórki“ czyli zooxantelle morskich pierwotniaków (promieniowych, otwornic, niektórych wiciowców i rzęsowców), odpowiadające zielonym komórkom pierwotniaków słodkiej wody, są pasorzytnymi jednokomórkowymi wodorostami, które z zewnątrz dostają się do ich ustroju. Zielone komórki zawierają prawdziwy roślinny chlorofil, zaś żółte — t. z. chromofil, odmianę chlorofilu. Bliższych szczegółów o tym ciekawym przedmiocie dowiedzieć się może łaskawy czytelnik z prac K. Brandta „O zwierzęcym chlorofilu“ (w: „Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel.“ Bd. 4, Heft 2, 1883, p. 191 i „Kosmos“, Bd XIV, Heft 3, 1884, p. 176). Tomacz.

p. nast. stron.). Każda z tych ostatnich jest częstokroć otoczona krzemionkową kratową kulą (Fig. 28).

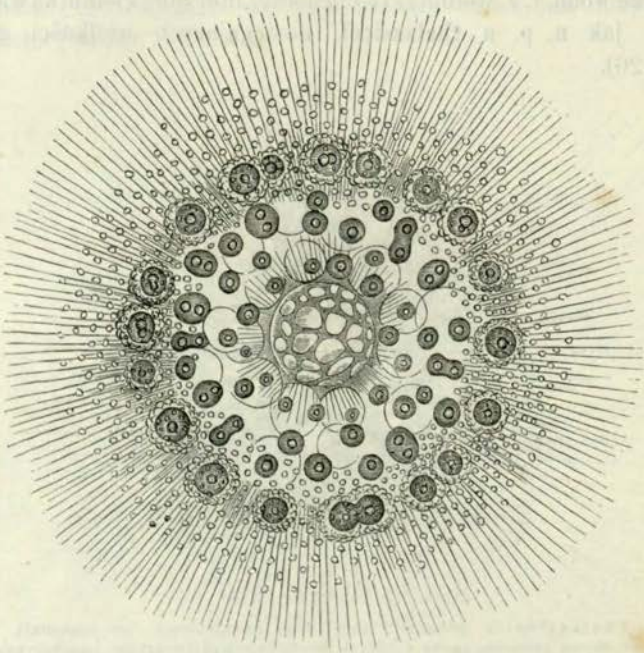


Fig. 27. *Collosphaera* (*Huxleyi*). Złożony promieniowy o licznych torebkach środkowych; z nich wewnętrzne — małe, bez muszelki, zewnętrzne — duże o krzemionkowej muszelce. Wśród rozchodzących się niby-nózek rozrzucone są liczne żółte komórki. W środku duży wodniczek, otoczony siatkową warstwą zarodki.

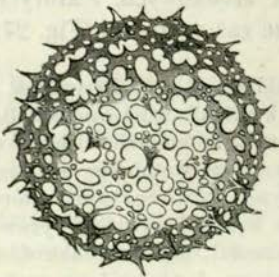


Fig. 28. Pojedyncza krzemionkowa muszelka (uzbrojona kolecami kratowa kula) z *Collosphaera* (*spinosa*).

U bardzo wielu promieniowych krzemionkową muszelkę stanowi kratowa kula (Fig. 25, 28, 29, 31), z której niekiedy wychodzą długie, umiarkowo ułożone kolce (Fig. 29). U ommatid (Fig. 30, 31) znajdujemy liczne takie kratowe kule, ułożone współśrodkowo jedna w drugiej, a połączone ze sobą promieniowo idącymi prętami, zupełnie jak w znanej zabawce, sporządzanej przez Chińczyków z kości słoniowej.

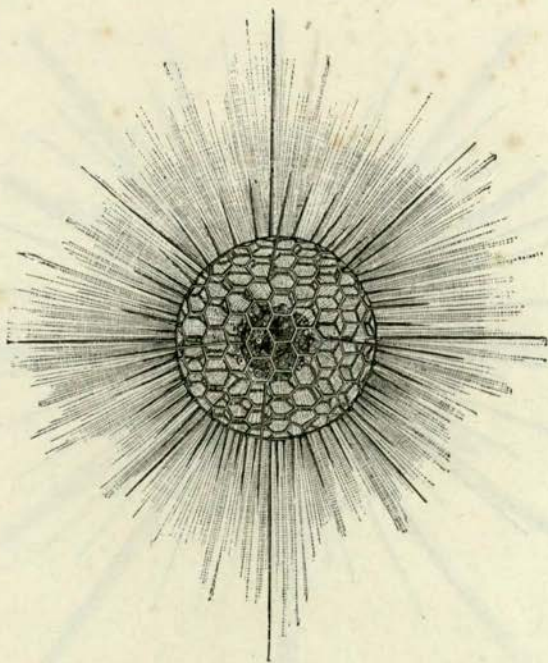


Fig. 29. *Heliosphaera (actinota)*. Z kratowej kuli rozchodzą się wśród niby-nózek liczne krzemionkowe kolce; w środku muszki torebka środkowa.

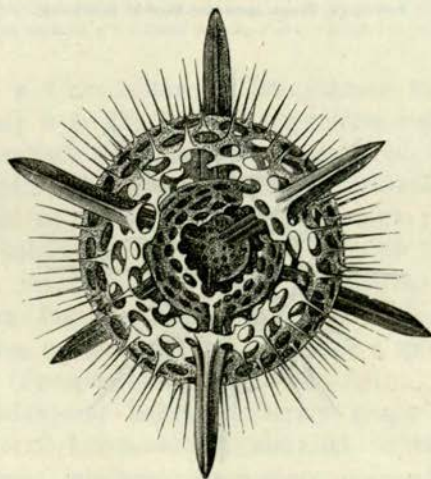


Fig. 30. *Actinomma (asteracanthion)*; krzemionkowa muszka składa się z trzech współśrodkowych kratowych kul, połączonych sześcioma promieniowo idącymi prętami. Zewnętrzne ich końce tworzą mocne trójkątowe kolce, a pomiędzy nimi rozchodzą się na powierzchni kuli cienkie, szpicinowate krzemionkowe kolce.

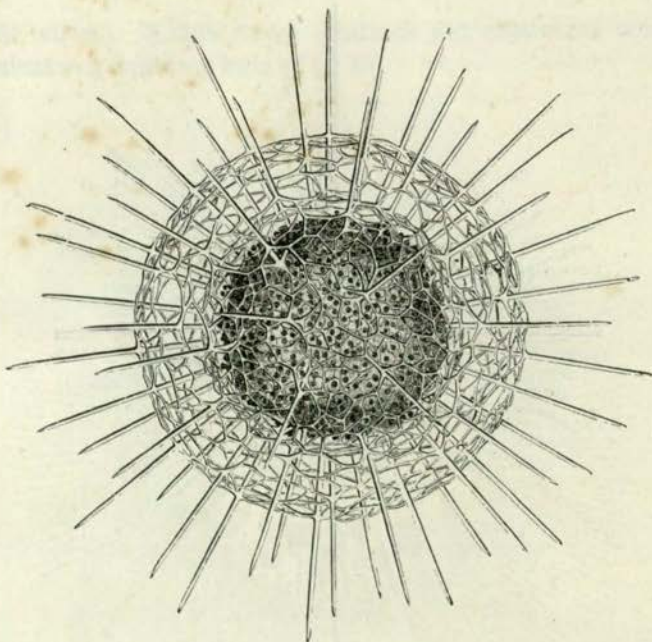


Fig. 31. *Haliomma* (*Wyvillei*). Krzemionkowa muszelka składa się z dwóch współśrodkowych kratowych kul, połączonych licznymi promieniowo idącymi prętami. Pomiędzy kratowymi kulami znajduje się błona torebki środkowej, tak iż jedna z nich znajduje się wewnątrz, druga zewnątrz torebki środkowej.

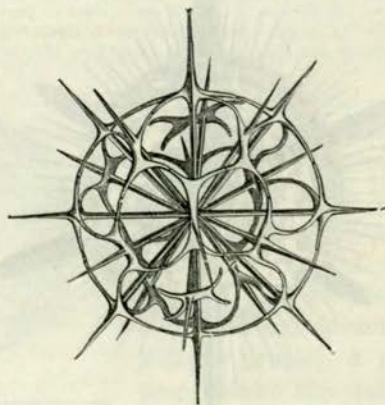


Fig. 32. *Dorataspis* (*bipennis*). Muszelka krzemionkowa składa się z widelcowatych rozgałęzień dwudziestu umiarkowo ułożonych kolców.



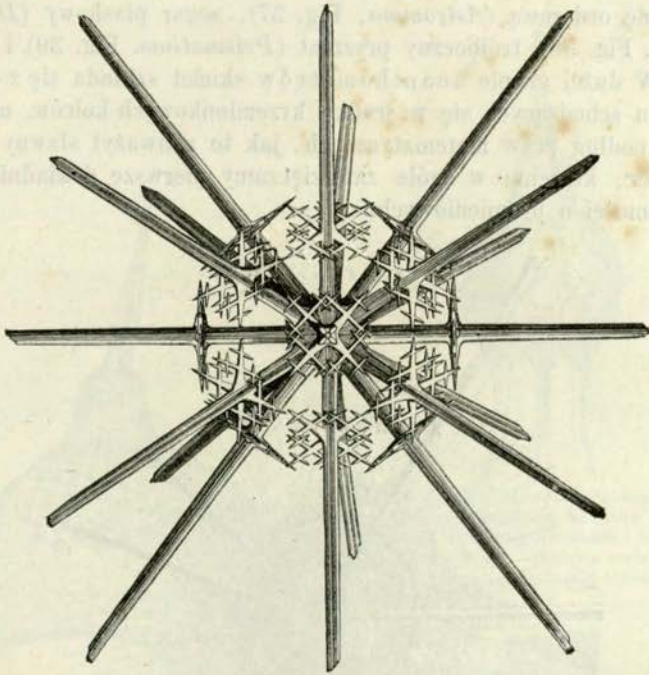


Fig. 33. *Xiphacantha (Murrayana)*. Acanthometra, której dwadzieścia kolców opatrzone są poprzecznymi rozgałęzieniami w kształcie krzyża. Kolce tworzą pięć równoległych stref, a każda z nich złożona z 4 kolców w jednakowej odległości jeden od drugiego.

Niektóre z tych kratowych kul złożone są z dwudziestu schodzących się w środku kolców; poprzeczne rozgałęzienia tych kolców, rozchodzące się w równej odległości od środka, tworzą, łącząc się między sobą, kratową kulę (*Dorataspis*, Fig. 32). Pokrewne z nimi są zadziwiające Acanthometry (Fig. 33), też złożone z 20 kolców, ugrupowanych według praw matematycznych.

U innych jeszcze promieniowych wewnętrzna kratowa kula bywa otoczona luźno spojonym ciałem krzemionkowej gąbki i z niej wychodzą potężne trój-kantowe kolce o spiralnie zaokrąglonych kantach (*Spongospaera*, Fig. 34).

Inna, nadzwyczaj bogata w formy grupa promieniowych, cyrtidy, tworzy krzemionkowe muszelki w kształcie chełmu (Fig. 35), czepka lub koszyczka o gęsto podziurawionych ściankach, jak sito (*Podocyrtis*, Fig. 36). Inne znów przypominają

gwiazdę orderową (*Astromma*, Fig. 37), zegar piaskowy (*Diploconus*, Fig. 38), trójboczny pryzmat (*Prismatium*, Fig. 39) i t. p.

W dużej grupie acanthometrów skielec składa się z dwudziestu schodzących się w środku krzemionkowych kołców, ułożonych podług praw matematycznych, jak to zauważył sławny Jan Müller, któremu w ogóle zawdzięczamy pierwsze dokładniejsze wiadomości o promieniowych.

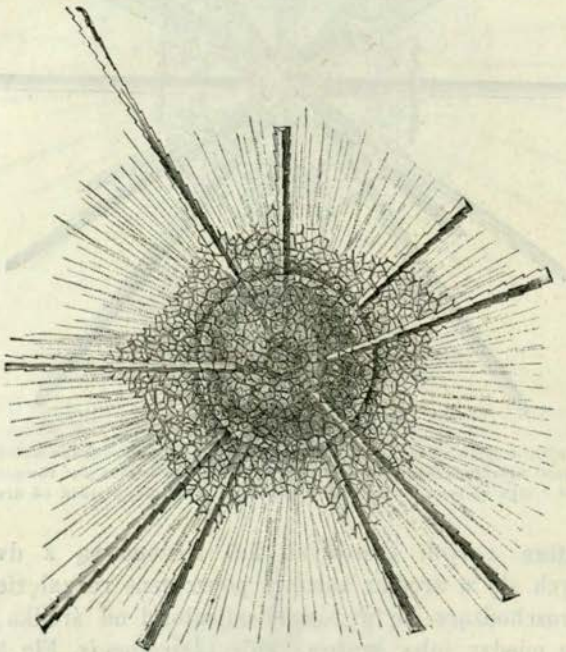


Fig. 34. Spongosphaera (*streptacantha*). Dziewięć trójkantowych kołców wystaje z kulistej torebki środkowej, otoczonej krzemionkową gąbczastą tkaniną i zawierającej centralną kratową kulę.

Jakie znaczenie mogą mieć te różnorodne, piękne, a dziwaczne kształty muszelek; w jaki sposób bezkształtna zaródź może je tworzyć, — o tym do dziś dnia jeszcze nie mamy najmniejszego pojęcia.

Do klasy korzenionogich zaliczają prócz komorowych i promieniowych jeszcze znaczną liczbę innych pierwotniaków, z których wiele żyje w słodkiej wodzie. Najczęściej spotkać można ślicznego

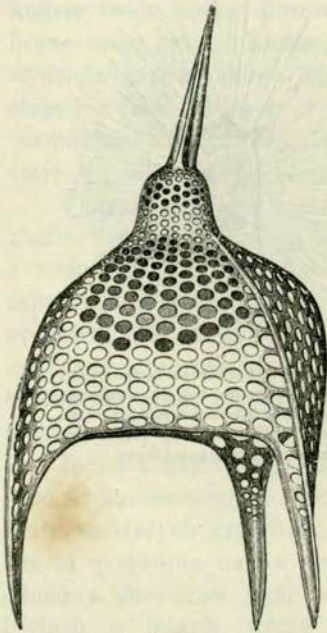


Fig. 35. *Dictyophimus (Challengeri)*.  
Kratowa muszelka w kształcie hełmu  
z trzema różkami i kołcem na wierz-  
chołku.

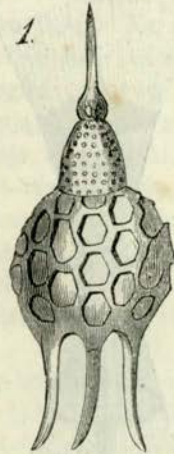


Fig. 36. *Podocyrtis (Schomburgki)*.  
Kratowa muszelka w kształcie hełmu  
opiera się na trzech nóżkach i ma kołec  
na wierzchołku. Budowa kraty w każ-  
dej z trzech części różna.

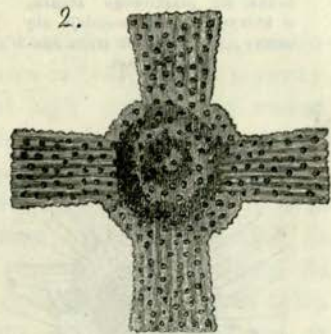


Fig. 37. *Astromma (Aristotelis)*.  
Gąbczasta krzemionkowa muszelka ma  
kształt krzyża orderowego.

„słonecznikowego“, odkrytego przed stu przeszło laty (1776) przez pastora Eichhorna z Gdańska i opisanego jako „żywa gwiazda“ (*Actinosphaerium Eichhornii*, Fig. 40).

Ciało jego jest to miękka, widoczna gołym okiem kulka śluzu wielkości główki od śpilki; znaleźć go można w znacznej ilości na



Fig. 38. *Diploconus (fascies)*. Krzemionkowa muszelka podobna do piaskowego zegara, w którym jako oś znajduje się mocny, z obydwóch stron zaostrozony pręt.

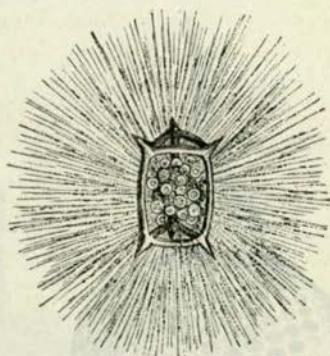


Fig. 39. *Acanthodesmia (prismatium)*. Której dziewięć prętów tak są połączone, że stanowią kandy trójkątowego pryzmatu. We wnętrzu widać „torebkę środkową“, otoczoną żółtymi komórkami.

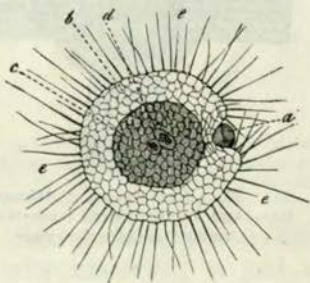


Fig. 40. Wielokomórkowy duży słonecznikowy (*Actinosphaerium Eichhornii*). Ciemna, rdzenna warstwa zarodki (c) mieści liczne jądra i kilka kęsów pożywienia (d). Z jasnej pianistej korowej warstwy (b), która w danej chwili przyjmuje pożywienie (a), rozchodzą się liczne niby-nóżki (e).

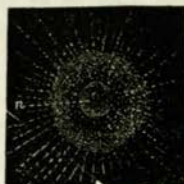


Fig. 41. Jednokomórkowy mały słonecznikowy (*Actinophrys sol*). W środku promienistej kulki zarodki leży jedno tylko jądro (n). Wodniczki ukazują się na powierzchni zarodki (e).

śluzowatej kulki zarodzi mieści się kilka jąder. Na powierzchni rozchodzą się liczne ruchliwe i wrażliwe niby-nóżki, przy pomocy których, jak w ogóle u korzenionogich, odbywa się karmienie. Sposób, w jaki one się rozmnażają, dopiero niedawno został odkryty. Słonecznikowy wciąga swoje niby-nóżki, otacza kuliste swoje ciało śluzową błoną i pod nią rozpada się na liczne małe kulki. Każda z tych ostatnich otrzymuje jedno jądro, wydziela krzemionkową muszelkę i po upływie krótkiego czasu staje się samodzielnym słonecznikowym. Można je też sztucznie rozmnażać: rozcina się na kawałki ich ciało, i każdy kawałek staje się samodzielną istotą.

Podczas gdy duży słonecznikowy (*Actinosphaerium*) jest nagim korzenionogim, zawierającym liczne jądra, więc złożonym z wielu komórek, mały słonecznikowy (*Actinophrys sol*), licznie zaludniający słodkie wody, przedstawia najprostszy korzenionogi organizm (Fig. 41), pojedynczą, nagą komórkę o jednym jądrze; na powierzchni rozchodzą się liczne cienkie niby-nóżki, a w zarodku tworzą się przez przyjmowanie wody do wnętrza tak zwane „wodniczki“ czyli „vacuole“.

Jedną z najciekawszych klas pierwotniaków stanowią częstokroć do korzenionogich zaliczane śluzowce<sup>1</sup> czyli myxomycety, przez niektórych grzybo-zwierzami czyli mycetozoa zwane. Już ta podwójna nazwa wskazuje ich wątpliwą naturę. Liczne odmiany śluzowców żyją w wilgotnych miejscach, na spadłych liściach w lasach, wśród mchu, na gnijącym drzewie i t. p. Dawniej uważano śluzowce za prawdziwe rośliny, mianowicie za grzyby, albowiem ich dojrzały owoc zupełnie jest podobnym do pęcherzowatego owocnika brzuchatych czyli gastromycet (Fig. 43 B). Owoc ten stanowią okrągłe lub owalne, częstokroć osadzone na trzonku pęcherzyki wielkości mniej lub więcej główki od śpilki lub ziarnka konopi; czasami jednak dosięgają one kilku cali w średnicy. Mocna zewnętrzna osłona pęcherzyka okrywa cienką mączkę, złożoną z tysięcy mikroskopowych komórek. Komórki te — są to zarodniki czyli spory.

<sup>1</sup> Jedną dotychczas, wyczerpującą monografią tej grupy ustrojów — z pysznymi rysunkami — jest monografia naszego rodaka Prof. Dr. Józefa Rostafińskiego. („Śluzowce“. Paryż, 1875.) Tłomacz.

Ale podczas kiedy u brzuchatych, jak u wszystkich prawdziwych grzybów, z zarodników rozwijają się charakterystyczne strzępki czyli hyphy, długie i cienkie komórkowe włókna, u śluzowców rozwijają się z nich zupełnie inne zarodki. Z pod monej błony każdego zarodnika wychodzi, jak tylko ten ostatni znajdzie się we wodzie, naga, ruchliwa komórka (Fig. 42, 1—3). Z początku komórka taka swobodnie pływa we wodzie przy pomocy długiego biczyka, poruszającego się zupełnie jak biczyk wiciowców (Fig. 42, 4, 5). Później opada ona na dno, przyjmuje kształt pelzaka (Fig. 42, 6, 7) i łączy na dnie zupełnie jak prawdziwy pelzak, wypuszczając i wciągając napowrót zmienne wyrostki. Żywi się też w ten sam sposób, co i pelzaki.

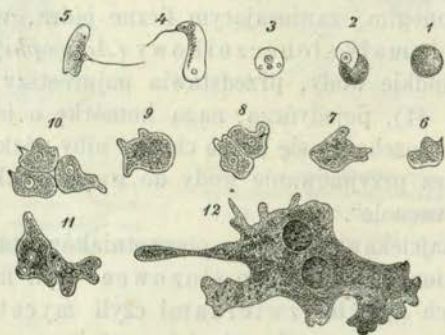


Fig. 42. Rozmnażanie śluzowca (*Physarum album*). 1. Zarodnik czyli Spora. 2. Z pod ciemnej osłony zarodnika wychodzi naga komórka (3), która przekształca się w wiciowca (4, 5), a potem w pelzaka (6, 7). Kilka pelzaków spływa się w jedno (8, 9, 10, 11) i w ten sposób tworzą t. z. istotę pierwośluzową (*plasmodium*, 12).

Później łączą się te komórki między sobą i zrastają się (Fig. 42, 8—11). Ztąd powstają sieci zarodki o wielu jądrach (Syncytia, Fig. 42, 12). Kiedy się jądra rozplyną, stają się te sieci plasmodiami bez jąder czyli istotami pierwośluzowymi (Fig. 43A). Tworzą się w ten sposób częstokroć kolosalne sieci zarodki i łążą powoli, niby olbrzymi korzenionogi, bezustannie zmieniając swoje nieokreślone kształty.

Do większych pierwośluzowców należą błyszcząco-żółte (częstokroć na kilka stóp długie) sieci zarodki *Aethalium*, pokrywające dębnice garbarskie i znane wszystkim garbarzom pod nazwą „kwiatu dębnicy“ („Lohblüthe“). Gdy pierwośluzowce

dosięgają pewnej objętości, ściągają się one w kulistą, gruszkowatą lub plackowatą bryłkę, otaczają się błoną i cała zaródź rozpada się na niezliczone małe zarodniki, wśród których wije się po większej części (lecz nie zawsze), tkanina nadzwyczaj cienkich, włoskowatych nitek, włóśnia (*Capillitium*, Fig. 43 cp). Gdy te owoce (Fig. 43 B) zupełnie dojrzeją, pęka zewnętrzna błona (Fig. 43 C); włóśnia występuje nazewnątrz, a mączka zarodnikowa rozprasza się.

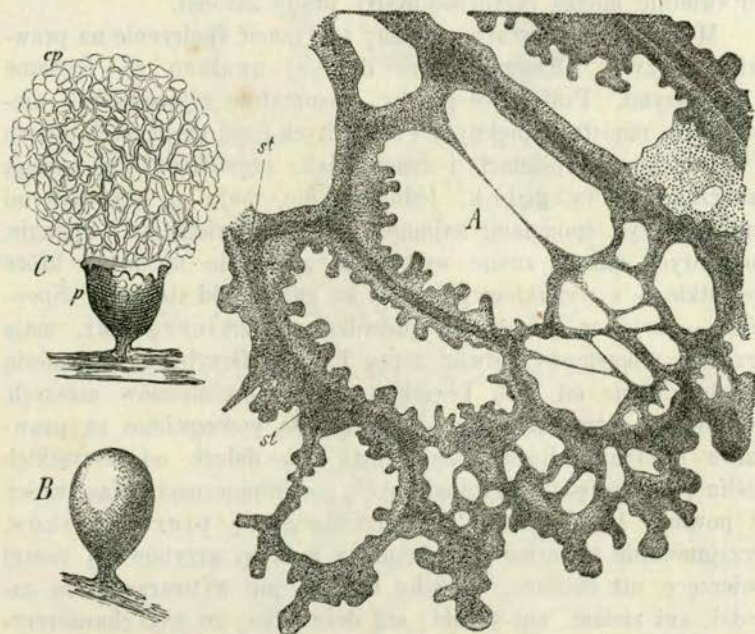


Fig. 43. Śluzowce. A. Duży pierwośluzowiec (*Didymium leucopus*). B. Dojrzały owoc (*Arcyria incarnata*). C. Ten sam po pęknięciu osłony (p) i ukazaniu się włoskowatej tkaniny, t. z. włóśni (*Capillitium*, cp).

Chociaż więc te pęcherzykowate owoce z swoją zarodnikową mączką i włóśnią, mają nadzwyczajne podobieństwo do owocników niektórych prawdziwych grzybów, niema jednak pomiędzy nimi żadnego pokrewieństwa, jak tego dowodzi zupełnie różny ich rozwój. Jeżeli zaś chcemy koniecznie przyłączyć śluzowce do jakiej większej grupy ustrojów, to pozostają jedynie korzeniogonie. Rzeczywiście, pierwośluzomyxomycet tak są podobne do

pewnych nagich korzenionogich (*Lieberkühnia*), iż nie można ich wcale rozróżnić.

Najlepiej można zbadać zadziwiające prądy zarodki pierwotnych w „kwiecie dębicy“, którą na wiosnę bardzo łatwo można dostać w garbarniach, gdzie pokrywa dębice jako sieć żółtej, podobnej do śmietanki zarodki. Kawalek tej zarodki, położony na szklaną tafelkę, przebywając w wilgotnym miejscu 10 do 20 godzin, rozrasta się i otacza całą tafelkę siecią nitek, w której świetnie można rozróżnić bystre prądy zarodki.

Mówiąc o śluzowcach, musimy też rzucić spojrzenie na prawdziwe grzyby (*Fungi*), które dawniej uważano za tożsame z pierwszymi. Prawdziwe grzyby, pasorzytnie żyjące w tak niezliczonym mnóstwie pięknych i rozmaitych form na naszych polach i w lasach, na roślinach i zwierzętach, częstokroć też bywają oznaczane nazwą gąbek, jednakże nie mają z prawdziwymi gąbkami czyli spongiami najmniejszego pokrewieństwa. Spongie, do których należą znane wszystkim gąbki do mycia, i które wszystkie — z wyjątkiem jednej tylko gąbki wód słodkich: *Spongilla* — żyją w morzu, są prawdziwymi zwierzętami, mają przewód pokarmowy, otwór ustny i t. d. Grzyby zaś stanowią zupełnie różną od nich i ciekawą klasę organizmów niższych. Wprawdzie dotychczas jeszcze uważane są powszechnie za prawdziwe rośliny. Różnią się jednak tak dalece od wszystkich roślin pod względem fizyologicznych i anatomicznych właściwości, iż powinny być uważane za oddzielną grupę pierwotniaków. Przyjmowanie pokarmów i przemiana materii grzybów są raczej zwierzęce, niż roślinne. Grzyby bowiem nie wytwarzają ani zarodki, ani zieleni, ani skrobi, ani drzewnika, co jest charakterystyczną właściwością wszystkich prawdziwych roślin, przeciwnie, one potrzebują jak zwierzęta dla swojego istnienia i wyżywienia gotowej zarodki, którą też biorą z ciała innych ustrojów, żywych lub umarłych, zwierząt, roślin lub pierwotniaków.

Rozmnażanie grzybów jest po większej części bezpłciowe; a nawet tam, gdzie płciowe, w każdym razie zupełnie osobliwe. Kształtniczym elementem, z którego składa się ciało grzybów, nie jest prawdziwa zawierająca jądro komórka, jak u zwierząt i roślin, lecz nitkowata cytoda bez jądra, t. z. hypha czyli „strzępek“. Przez pączkowanie i ciągle dzielenie tworzą się rozgałę-



zione strzępki, które, układając się w długim szeregu, jeszcze bardziej się rozgałęziając i łącząc w kształcie sieci, składają organizm grzybów. Znany powszechnie, osadzony na trzonku „kapelusza“ lub „parasola“ naszych dużych grzybów n. p. pieczarki (champignon, Fig. 44) jest tylko owocnikiem, który rozwinął się z niewidzialnej

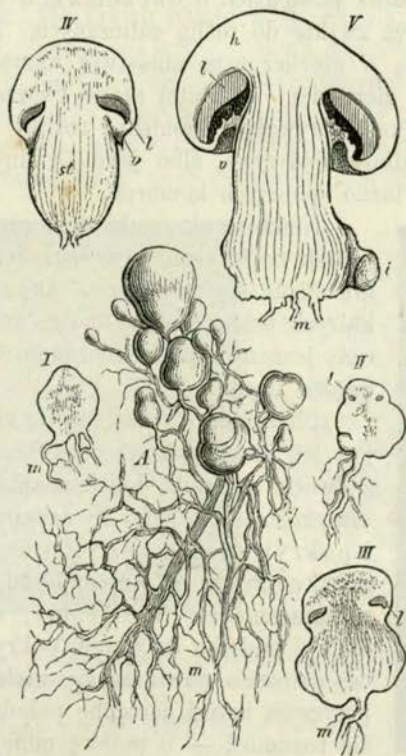


Fig. 44. Pieczarka z rzędu: Hymenomycetes. A. Włoskowata grzybnia (*mycelium*), złożona z rozgałęzionych i połączonych w siatkę strzępków (*hyphae*, *m*). Z grzybni występują mocne gruszkowate owocniki (I), w których tworzy się próżne miejsce w kształcie pierścienia (II, III, *i*). Pod spodem oddziela się trzonek (IV, *st*), w górze kapelusz (*h*), z którego wychodzą żeberka i wrastają w próżne miejsca (V, *l*); spodnia ścianka tych próżnych miejsc później rozpęka i wisi jako oponka (*velum*) na brzegach kapelusza, t. z. kołnierzyk

dla oka tkaniny, t. z. grzybni (*mycelium*, Fig. 44, *I m*); promieniste żeberka w kształcie liści, znajdujące się w spodniej części kapelusza, pokryte są tak zw. obłóczką (*hymenium*), pod którą tworzą się bezpłciowo rozplodowe cytody („zarodniki“ czyli „spory“).

Im dokładniej zbadamy osobliwą anatomią i sposób rozmnażania grzybów, im bezstronniej będziemy je zrównywali, tym bardziej się przekonamy, że te zadziwiające ustroje nie są prawdziwymi roślinami, lecz przedstawiają oddzielną grupę neutralnych pierwotniaków.

To samo można powiedzieć o okrzemkach (*Diatomeae* lub *Bacillariae*), też zwykle do roślin zaliczanych. Te śliczne małe istotki zaludniają w niezliczonym mnóstwie wszystkie słodkie i słone wody kuli ziemskiej. W zbitej masie tworzą one żółty lub żółto-brązowy śluz, pokrywający kamienie, rośliny morskie i t. p. Okrzemki żyją albo pojedynczo, albo jako „gminy“ (*Coenobia*), złożone z wielu luźno spójnych komórek.

Niektóre okrzemki są nieruchome; większa jednak część osobliwym sposobem powoli pływa lub ślizga się po wodzie. Organy, za pomocą których uskuteczniają one te ruchy, są dotychczas jeszcze zupełnie nieznanne; być może nader cienie rzęski.

Charakterystyczną częścią ciała okrzemków jest ich krzemionkowa muszelka, składająca się z dwóch połówek, które znajdują się w tym samym stosunku jedna do drugiej, jak pudełko i pokrywka (Fig. 45). Zawierająca jądro komórka, żyjąca w tym pudełku, dzieli się przy rozmnażaniu na dwie połowy, a każda z nich buduje pudełko do swojej pokrywki. Ten proces dzielenia powtarza się wiele razy z rzędu, przyczem każde następne pokolenie jest — ma się rozumieć — o połowę mniejsze od poprzedniego. Nakoniec wszakże powstaje pokolenie, zrzucające z siebie obie połowy muszelki, dorastające do wielkości pierwszej, największej komórki i otaczające się nową krzemionkową muszelką. Nieskończona różnorodność i piękność kształtów okrzemków, jakoteż delikatna rzeźba, ich muszelek zachwycają badacza i przykuwają

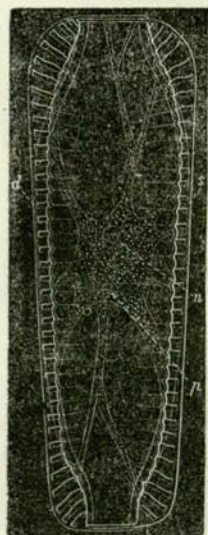


Fig. 45. Okrzemek czyli *Bacillaria* (*Suriella dentata*), odrysowana w takim położeniu, iż się widzi, jak obie połowy muszelki łączą się (*s i d*), niby pudełko (*s*), i pokrywka (*d*). W środku jądro (*n*). p. Zaródź.

na długie godziny do mikroskopu. Skorupki okrzemków, zbierają się w olbrzymiej ilości na dnie wód i w stanie skamieniałym

tworzą całe pokłady w górach j. n. polornik z Bilina, ziemna mąka i inne.

Rozpatrywane przez nas dotychczas pierwotniaki przedstawiają duże i bogate w formy klasy, bywają wszakże mniejsze, izolowane grupy pierwotniaków, reprezentowane częstokroć przez jeden lub kilka najwyżej gatunków, których przyłączenie do systemu jest bardzo trudne. Do takich należą n. p. błędnikowce czyli labyrinthulee, zwyczajne, luźno spojone, kształtu wrzeciona żółte komórki, które spotykają się albo złączone razem w gęstą kupkę, albo też we właściwy sposób poruszające się zosobna. Tworzą one wtedy siatkowe, błędnikowo powiklane rusztowanie i w nieruchomej „nicianej kolei“ tego rusztowania ślizgają się w różnych

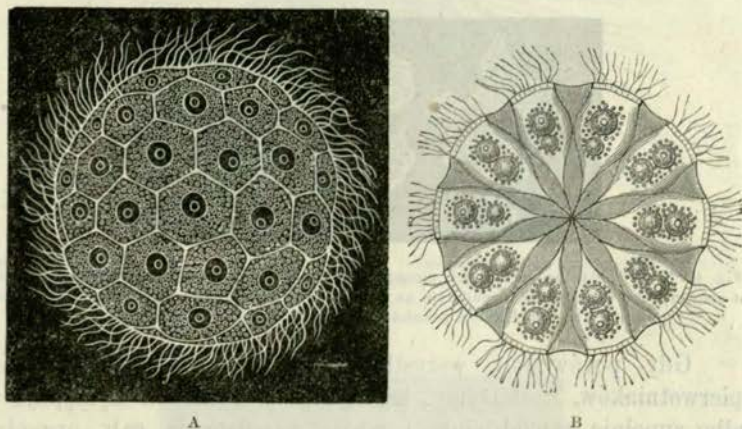


Fig. 46. Migotka norweska. (*Magosphaera planula*), pływająca za pomocą rzęsowej opony. A przedstawia zewnętrzną powierzchnią, B w przecięciu.

kierunkach. Inną grupę, ciekawą z powodu, iż jest przejściową formą pomiędzy różnymi pierwotniakami, stanowią pośredniki (*Catallacta*), reprezentowane przez rodzaje: *Synura* i *Magosphaera* (migotka). Są to pływające na powierzchni morza bryłki śluzu, składające się z pewnej liczby (30 do 40) urzęsionych komórek kształtu gruszki, połączonych promienisto swymi ostrymi końcami w środkowym punkcie bryłki. Po niejakiem czasie rozpada się taka bryłka, stanowiąca gminę (*coenobia*) komórek, na swe składowe części. Pojedyncze komórki pływają jeszcze pewien czas samodzielnie we wodzie, przyczym są zupełnie podobne do

niektórych rzesowców. Wkrótce jednak upadają na dno i przybierają kształt pelzaka. W tym okresie pelzają, jedzą, rosną jak prawdziwe amoeby; potym ciało przybiera kształt kulisty i otacza się osłonką z śluzu. Pod tą osłonką wskutek samopodziału rozpada się każda komórka na 2, 4, 8, 16, 32 i t. d. komórek, które przybierają kształt gruszki, zostają urzęsione, przerywają osłonkę i zaczynają na nowo pływać w kształcie rzesowej kuli (Fig. 46). Wyżej opisane pierwotniaki zajmują nas mniej z powodu jakichkolwiek odrębnych właściwości, jak z powodu swego pośredniego stanowiska między amoebami, infuzoryami i volvocinami, dzięki któremu łączą pomiędzy sobą te trzy klasy pierwotniaków. Nazywamy je też „pośrednikami“ (*Catallacta*).

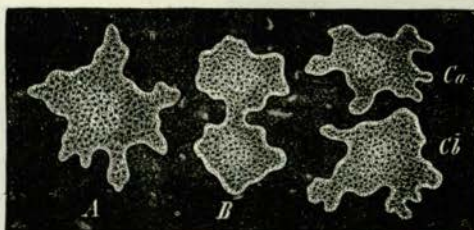


Fig. 47. Protamoeba (*primitiva*), monera o płatkowych niby-nóżkach, podobna do pelzaka a cała monera w ruchu, b rozpada się na dwie połowy, c rozdział obu połówek jest dokonany i każda przedstawia samodzielny osobnika.

Gdy porównamy wszystkie rozpatrzone dotychczas klasy pierwotniaków, zauważymy, iż organiczna komórka występuje tu albo zupełnie samodzielnie i wtedy przedstawia cały organizm pojedynczo żyjącej komórki (*Monocyta*), albo też pewna liczba jednorodnych komórek skupia się w gromadę i stanowi „gminę“ lub „hordę“ komórek (*Coenobia*). Ale komórka nie przedstawia jeszcze najniższego szczebla ustrojowego życia; niżej jeszcze od jednokomórkowych pierwotniaków stoi najniższa już klasa ustrojów, które monerami nazywamy (Fig. 47, 48).

Mając zamiar później w dodatku (Str 62—77) obszerniej pomówić o monerach, ograniczymy się tutaj na podaniu najważniejszych punktów, usprawiedliwiających znaczenie, nadane monerom w teorii rozwoju.

Monery są prawdziwymi „organizmami bez organów“. Całe ich ciało w stanie zupełnego rozwoju jest to zupełnie prosta

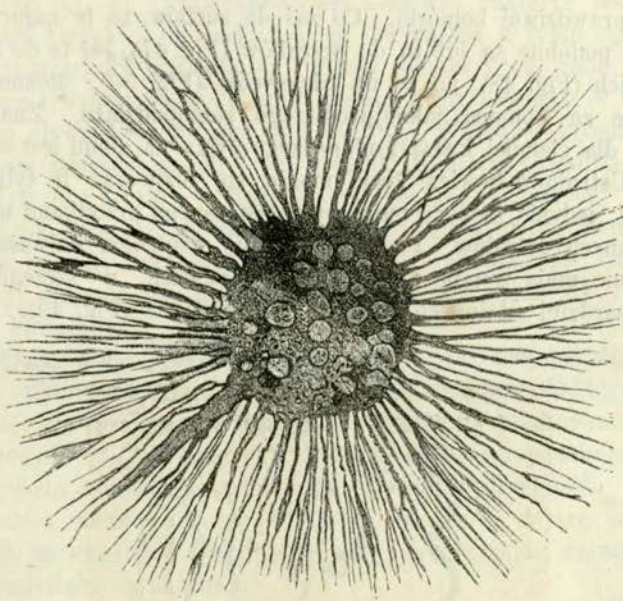


Fig. 48. *Protomyxa aurantiaca*, monera o rozgałęzionych w kształcie korzeni nibynóżkach, podobna do rizopoda.

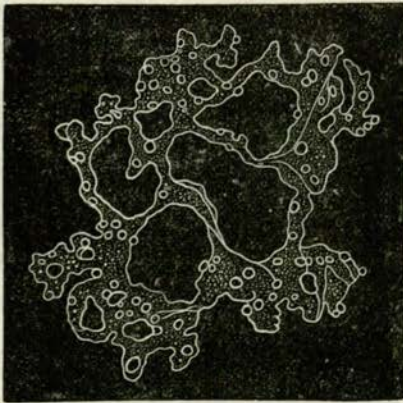


Fig. 49. *Bathybius* (Haeckeli), „pierwotna istota“ głębi morskich. Rozgałęzione strumienie zarodki, z których połączeń tworzy się siatka, wciąż zmieniają swoją postać.

bryłka śluzu, nie posiadająca nawet jądra, tej charakterystycznej cechy prawdziwej komórki. Co zaś do ruchów, to te najprostsze ustroje podobne są już to do pelzaków (Fig. 47), już to do korze-nionogich (Fig. 48), już to do wiciowców (Fig. 50). Rozmnażają się one za pomocą jaknajprostszego samopodziału. Znaczenie moner dla ciemnej kwestyi pierwszego życia na ziemi jest olbrzymie. Ustrojowe bowiem życie mogło się rozpocząć li tylko od monery; jedynie monery mogą być najstarszymi przodkami wszystkich innych ustrojów. Pod tym właśnie względem najważniejsze znaczenie mają wogóle monery głębi morskich, w szczególności zaś i bardziej od innych osławiany bathybius (Fig. 49).

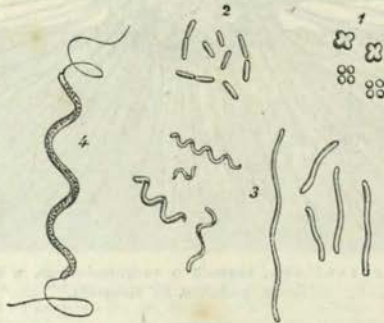


Fig. 50. Bakterye, bardzo silnie powiększone. 1. Sarcina, jaknajprostsza cytoda, pasorzytnie żyjąca w ludzkim żołądku i rozmnażająca się przez dzielenie na krzyż. 2. Bacillus, prosta laseczka. 3. Mątwik (*Vibrio*), laseczka spiralnie zwinięta. 4. Spirillum, taka sama, spiralnie zwinięta laseczka, opatrzona na obydwóch końcach nadzwyczaj cienkim ruchomym biczykiem.

Bardzo ważną i zajmującą grupę moner stanowią bakterye (*Vibriones*, Fig. 50). Małe te ciała, najmniejsze z istniejących ustrojów, zaliczone są przez botaników do królestwa roślinnego jako pewien rodzaj prawdziwych grzybów („*Schizomycetes*“), ale bez dostatecznej zasady. Zoologowie, uważający je za najelementarniejsze zwierzęta mają zupełnie takie same prawo do tego.

Właściwie bakterye są prawdziwymi pierwotniakami, mianowicie najmniejszymi z moner; ich zupełnie prosty ustrój i neutralny charakter nie pozwalają zaliczać ich ani do zwierząt, ani do roślin. Ciało bakteryj ma pō większej części kształt laseczki i żywo porusza się we wodzie. Organami ruchu są, o ile zdołano spostrzedz u większych gatunków, nadzwyczaj cienie

ruchome biczyki znajdujące się na końcach laseczki, jak u *spirillum* (Fig. 50, 4). Prawdopodobnie mniejsze bakterye posiadają też takie biczyki i nie widziano ich dotychczas li tylko z powodu nadzwyczajnej ich maleńkości. Ruchy bakteryj są nader żywe, drgające i wykonywane rojami; wiele z nich, zwinięte w spirali, wirując pływają we wodzie (Fig. 50, 3). W jednej kropli wody mogą się zmieścić miliony tych maleńkich istot. Organizacyi nie posiadają one wcale; w żadnej bakteryi nie znajdziemy nawet jądra; dla tego też nie można uważać je za prawdziwe komórki, lecz za cytody bez jądra, podobnie jak i inne monery: Laseczka bakteryj rozpada się przy rozmnażaniu częstokroć na znaczną liczbę kawałków.

Wielki wpływ bakteryj polega na tym, iż one przyśpieszają gnicie organicznych cieczy, w których się znajdują; bakterye karmią się organicznymi substancjami (ciałkami białkowymi) rozpuszczonymi w tych cieczach. One są też prawdopodobnie przyczyną wielu ważnych zakaźnych i epidemicznych chorób. Ostatnimi czasy przekonano się, iż tylko bakterye, żyjące w krwi chorych na zapalenie śledziona i ospę, są przyczyną zaraźliwości tych śmiertelnych chorób.

Bezstronnie sądząc i porównyując masę różnorodnych istot, któreśmy skupili w naszym królestwie pierwotniaków, musimy przyznać, iż samodzielność stanowiska tego trzeciego ustrojowego królestwa nie wymaga żadnych więcej dowodzeń. Dziś bowiem znamy już olbrzymią ilość bogatych w różnorodne kształty mikroskopowych istot, których zaiste nie można bez naciągania zaliczać ani do roślin, ani do zwierząt. Ale przyrodzony stosunek tych dwóch głównych ustrojowych królestw do trzeciego, neutralnego, pomiędzy nimi leżącego królestwa pierwotniaków jeszcze potrzebuje częstego badania i bliższego określenia. Szczególniej historia rozwoju pierwotniaków wymaga obszerniejszego i gruntowniejszego zbadania. Albowiem tutaj, jak i wszędzie, głównie i przedewszystkiem historia rozwoju będzie „prawdziwym światłodawcą“, umożliwiającym zrozumienie biologicznych zjawisk.

Zresztą już teraz, zdaje się, zdobyliśmy pewne i wyraźne cechy, odgraniczające królestwo pierwotniaków od królestwa zwierząt. Albowiem wiemy, iż u wszystkich prawdziwych zwie-

rząt ciało rozwija się z dwóch pierwotnych warstw komórek, znanych pod nazwą listków zarodkowych.

Z zewnętrznego (*Exoderma* czyli listek górny, Fig 51e) powstają organy czucia i ruchu; z wewnętrznego (*Entoderma* czyli listek dolny, Fig. 51i) organy odżywiania. Ostatni wyściela przewód pokarmowy, pierwszy fundament przyszłego żołądka czyli pierwotne jelito (*g*), kończące się na zewnątrz zwyczajnym otworem ustnym, pierwotnymi ustami (*o*). Przedstawiona tu, nader ważna forma zarodka zwierzęcego, złożonego z dwóch tylko listków, jest-to gastrula (Darmlarve czyli migawkowa poczwarka).

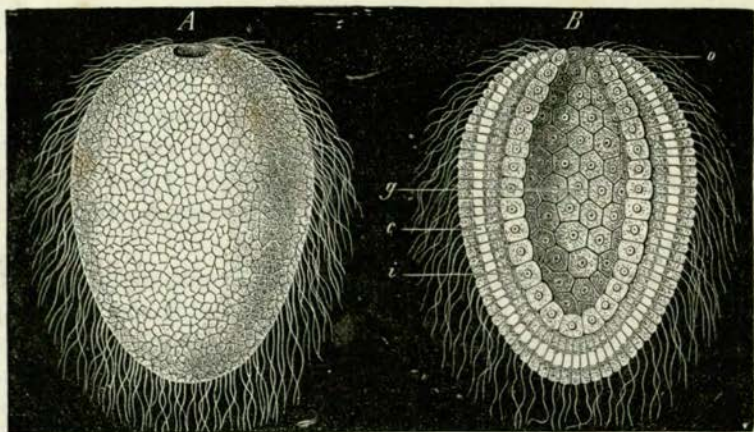


Fig. 51. Gastrula, migawkowa poczwarka wapiennej gąbki: *Olynthus*. A. powierzchnia zewnętrzna. B. w podłużnym przecięciu. e, listek zewnętrzny (górny czyli *Exoderma*), i, listek wewnętrzny (dolny czyli *Entoderma*). o, pierwotny otwór ustny. g, pierwotny przewód pokarmowy.

Taka gastrula jest prawdziwym zwierzęciem w najprostszej jego formie. U wszystkich bowiem prawdziwych zwierząt różniczkowanie zarodka dla otrzymania tego lub innego zwierzęcia zaczyna się dopiero od gastruli, której kształt jest dla wszystkich jednakowy. Najniższe zwierzokrzewy, mian. physemaria (Fig. 56) i gąbki (Fig. 51), najniższe robaki (Fig. 52) i gwiazdowce (Fig. 53), nawet najniższe kręgowce (Fig. 57) przechodzą we wczesnej młodości kształt zarodka, zwany gastrulą; inne zwierzęta mają dwulistkowe zarodki, które można uważać jedynie



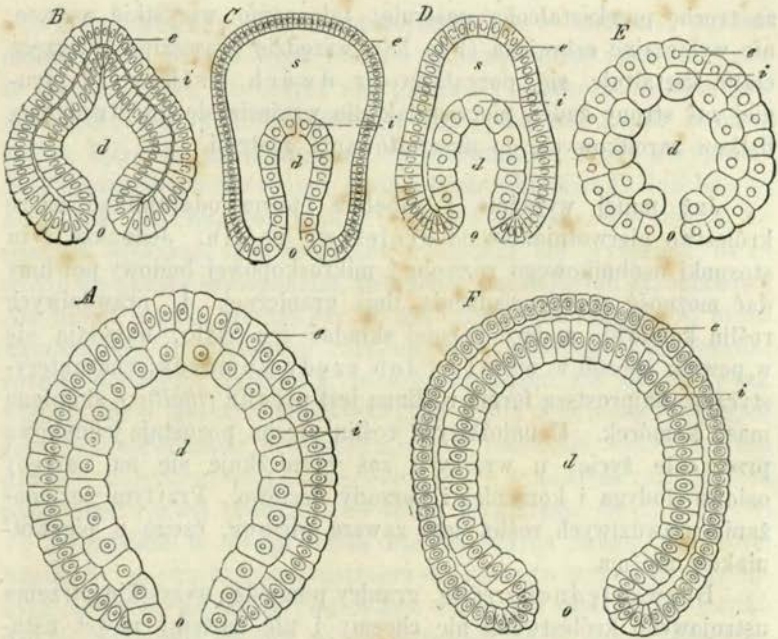


Fig. 52-57. Gastrula sześciu różnych zwierząt. Fig. 52 (B) Robak (*Sagitta*). Fig. 53 (C) Gwiazda morską (*Uraster*). Fig. 54 (D) Rak (*Nauplius*). Fig. 55 (E) Ślimak (*Lymnaeus*). Fig. 56 (A) Zwierzokrzew (*Gastrophysema*). Fig. 57 (F) Kręgowiec (*Amphioxus*). — Wszędzie znaczą: *e* listek zewnętrzny (*Exoderma*), *i* listek wewnętrzny (*Entoderma*), *d* pierwotny przewód pokarmowy, *o* pierwotny otwór ustny.

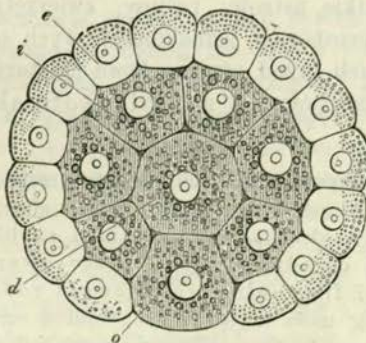


Fig. 58. Gastrula ssaka (królika). *e* listek zewnętrzny, *i* listek wewnętrzny, *d* komórka z listka wewnętrznego, zakrywająca pierwotny otwór ustny. Prawdopodobnie gastrula człowieka jest zupełnie taka sama, jak i królika.

za trochę przekształconą gastrulę; tak samo wszystkie ssawce, nie wyłączając człowieka (Fig. 58); wszędzie prawdziwe zwierzęce ciało kształtuje się początkowo z dwóch listków. Z drugiej zaś strony żaden pierwotniak nie wzniesie się do utworzenia listków zarodkowych, do ukształtowania gastruli.

Już mniej wyraźnie i zupełnie można odgraniczyć nasze królestwo pierwotniaków od królestwa roślin. Jednakże i tu stosunki osobnikowego rozwoju i mikroskopowej budowy powinny dać możność przeprowadzenia linii granicznej. U prawdziwych roślin komórki, mające później składać ich ciało, układają się w pewien sposób w warstwy lub rzędy komórek; charakterystyczna, najprostsza formą roślinną jest plecha (*thallus*), skupiona masa komórek. U najniższych roślin plecha pozostaje jednakową przez całe życie, u wyższych zaś różniczkuje się na narządy osiowe (łodyga i korzenie) i narządy liściowe. Przytym rozmnażanie prawdziwych roślin jest zawsze płciowe, czego u pierwotniaków nie ma.

Bez względu na zresztą, granicy pomiędzy wszystkimi trzema ustrojowymi królestwami nie chcemy i nie możemy nawet ustanowić. Albowiem tak prawdziwe zwierzęta, jak i prawdziwe rośliny przechodzą w swoim początkowym rozwoju jako jednokomórkowe jajko, jako zwyczajna skupiona masa komórek i t. d. różne niższe stany, w których są podobne do niektórych pierwotniaków. Trzymając się naszej biogenetycznej zasady,<sup>1</sup> musimy z tego wnioskować, iż wszystkie ustroje: rośliny, zwierzęta i pierwotniaki pochodzą od najprostszych jednokomórkowych ustrojów, i, gdybyśmy obecnie mieli przed oczyma żywe najstarsze praorganizmy, bezwątpienia poznalibyśmy w nich pierwotniaków.

---

<sup>1</sup> Znana i we wszystkich dziełach Haeckla przeprowadzona jego biogenetyczna zasada daje się w następujący sposób sformułować: Ontogenea czyli rozwój osobnika jest krótkim i szybkim — warunkowanym prawami dziedziczności i zastosowania — powtórzeniem (*recapitulatio*) filogenii czyli rozwoju rodu. Bliższych szczegółów dowiedzieć się może czytelnik w: „Studien zur Gastraea-Theorie“, E. Haeckel’a, 1877, Str. 1—10 et pass. i w obecnie już rzadkim dziele tegoż autora: „Generelle Morphologie der Organismen“, 1866, Tom. 2, Str. 295—300.

Dobłą negatywną charakterystykę pierwotniaków w porównaniu ich do prawdziwych roślin i zwierząt można oprzeć na tym, iż one nie mogą utworzyć, ani gastruli o dwóch listkach jak zwierzęta, ani plechy (*thallus*) lub prothalamium jak rośliny. Z tym łączy się ta okoliczność, że pierwotniaki nigdy nie posiadają prawdziwych (złożonych z wielu komórek) tkanek lub organów, jak zwierzęta lub rośliny. Ważne też znaczenie ma to, że znaczna większość pierwotniaków rozmnaża się wyłącznie bezpłciowo (przez samopodział, tworzenie, pączków lub zarodników). Ale nawet u tych, zresztą bardzo nielicznych pierwotniaków, które wznoszą się do płciowego rozplodu w najprostszej jego formie; różnica pomiędzy męzkimi i żeńskimi organami nie jest nigdy tak wielką, jak u wszystkich prawdziwych roślin i zwierząt. Jednym słowem, pierwotniaki przedstawiają pod wszelkimi względami ten niższy, najstarszy stopień rozwoju, który w każdym razie musiał poprzedzić rozwój prawdziwych roślin i zwierząt.

Wszystkie te uwagi wiodą nas na jedyną drogą, na której wzajemny stosunek trzech ustrojowych królestw może być określonym, na drogę dziejów rodowego rozwoju czyli filogenii. Znając dokładnie sposób, w jaki rozwijało się od samego początku życie na ziemi, w jaki początkowo powstały pierwotniaki, rośliny i zwierzęta, moglibyśmy jasno i niedwuznacznie określić wzajemny stosunek tych trzech królestw. Ale najpewniejsza droga, droga bezpośredniego doświadczenia w celu poznania tego ważnego stosunku, zamknięta dla nas na zawsze. Żadna żyjąca istota, żadne dzieje stworzenia nie mogą nam powiedzieć, jak się rozpoczął przed wieloma milionami lat rozwój ustrojowego życia i jak się dalej kształtował. Tysiące rodzajów i gatunków, miliony pokoleń poszły do grobu, nie pozostawiając widocznych śladów swojego istnienia. A najważniejsze przytym ze wszystkich, najstarsze i najprostsze kształty nie mogły nawet pozostawić skamieniałości z powodu braku twardych części ciała.

Ale choć ściśle doświadczalna droga do poznania tak ważnej kwestyi, jak kwestya pochodzenia, jest dla nas nieodwołalnie zamknięta, jednak pozostaje nam tutaj jak i we wszystkim dla zapełnienia braków droga naukowej hipotezy. Jeżeli taka historyczna hipoteza opiera się wyłącznie na znanych już naukowych faktach, to ona ma taką samą racją bytu w historii natu-

ralnej, jak w geologii, archeologii, w historii cywilizacji i w innych historycznych naukach. I jak powszechnie uznane geologiczne hipotezy doprowadziły nas do tego, że posiadamy zadowalniające pojęcie o dziejach rozwoju kuli ziemskiej, tak phylogenetyczne hipotezy, zasadzane na zreformowanej przez Darwina teorii pochodzenia, objaśniają dzieje rozwoju ustrojowego życia na ziemi.

Nie możemy tutaj szczegółowo objaśnić i uzasadnić wszystkie phylogenetyczne hipotezy, zbudowane dla objaśnienia tego rozwoju. Powiemy tylko kilka słów o tych pojęciach, które teraz mają największe cechy prawdopodobieństwa. Zgodnie z nimi musimy przyjąć, iż życie na naszym planecie rozpoczęło się od samodzielnego powstania najprostszych pierwotniaków z nieorganicznych połączeń. Te najstarsze żyjące istoty były zapewne podobne do dziś jeszcze istniejących moner: jaknajprostsze żywe bryłki zarodzi bez żadnego śladu organów. Przez wydzielenie jądra w środku powstały z nich jednokomórkowe pierwotniaki, mianowicie zupełnie proste, bezkształtne, nieodróżniczkowane komórki, podobne do pełzaków. Niektóre z tych jednokomórkowych pierwotniaków przyzwyczały się do życia małymi gminami, jakby pobudzone do tego popędem towarzyskim, i w ten sposób powstały pierwsze wielokomórkowe ustroje, z początku, wprawdzie, tylko zwyczajne hordy, luźne stowarzyszenia jednorodnych komórek.

Bardzo być może, iż takie najpierwsze i najprostsze zjawiska rozwoju ustrojowego życia powtarzały się jednocześnie i niezależnie jedno od drugiego w wielu różnych miejscach kuli ziemskiej. W ten sposób mogły powstać różne i, być może, liczne kształty pierwotniaków, z początku jednokomórkowe, później wielokomórkowe. Walka o byt, której nawet pierwotniaki uniknąć nie mogły, wywołała w nich coraz to większe różniczkowanie i udoskonalanie. Najważniejszym tego rodzaju zjawiskiem było bezwątpienia powstanie różnicy pomiędzy życiem roślinnym, a zwierzęcym. Niektóre pierwotniaki zaczęły bardziej się przystosowywać do życia zwierzęcego, inne zaś do roślinnego, a ze zmianą w sposobie życia powstały zmiany w kształtach ciała. Trzecia zaś, konserwatywna grupa pierwotniaków została przy swoim pierwotnym, pośrednim stanowisku. Owe, drogą przystosowania nabyte wła-

sności, utrwalone z biegiem czasu przez dziedziczność, stały się przyczyną powstania trzech wielkich ustrojowych królestw.

Biorąc pod uwagę przemianę materii i sposób żywienia, moglibyśmy powiedzieć, że najpierwsi mieszkańcy naszego planety byli roślinami, pierwotniakami o roślinnej przemianie materii, składającymi, jak prawdziwe rośliny, z wody, kwasu węglowego i amoniaku — najważniejszą „podstawę życia“, „plasson“, które później zróżniczkowało się w zaródź i jądro.

Najpierwsze zaś zwierzęta, albo raczej najstarsze pierwotniaki o zwierzęcej przemianie materii byli pasorzytami, pasorzynymi pierwotniakami, które przywłaszczały sobie zaródź, wyrabiając przez inne pierwotniaki, miasto samym ją wyrabiać. Jak różne rodzaje protistów, pochodząc od powstałych przez samozapłod moner, mogły się początkowo rozwinąć niezależnie jeden od drugiego, tak i te przystosowania mogły się wielokrotnie (polyphyletycznie) powtarzać w różnych miejscach.

Ale jeżeli nawet odrzucimy tę wielorodową (polyphyletyczną) hipotezę, a przyjmijemy jednorodową (monophyletyczną), mianowicie, że początek wszystkich żyjących istot może być wyprowadzonym z jednego wspólnego zasadniczego kształtu, to i w tym razie dojdziemy do tych samych pojęć o wzajemnym stosunku trzech ustrojowych królestw. I w tym razie będziemy musieli przyjąć, iż najstarszą pierwotną formą była zwyczajna cytoda, monera, z której potomków rozwinęły się później komórki. Te komórki zaś zróżniczkowały się na roślinne i zwierzęce, i w jednym kierunku rozwinęło się królestwo roślin, w drugim zaś królestwo zwierząt, jako dwa olbrzymie pnie o szeroko rozgałęzionych konarach. Ale z wspólnego korzenia, z którego wyrosły te dwa kolosalne pnie, rozwinęły się jeszcze samodzielnie liczne niższe, neutralne konary wokół korzenia; one to stanowią nasze królestwo pierwotniaków.

Którzejkolwiek, czy wielo- czy jedno-rodowej hipotezie damy pierwszeństwo, niezmiennym pozostanie fakt, iż tylko w najbardziej rozwiniętych, najwyższych kształtach kontrastują królestwa roślin i zwierząt, zaś w niższych łączą się one za pośrednictwem królestwa pierwotniaków.

Naukowe uzasadnienie tych poglądów zostało umożliwione dopiero przez świetne postępy z ostatnich czterdziestu lat. Ale

już przed siedemdziesięciu przeszło laty jeden z najgłębszych filozofów przyrody, genialny niemiecki poeta, przeczuwając proroczym geniuszem, wyraził ten sam pogląd. W 1806 roku napisał Goethe w Jenie: „Jeżeli badamy rośliny i zwierzęta w najniższym ich stanie, nie możemy znaleźć pomiędzy nimi prawie żadnej różnicy. Możemy więc powiedzieć, iż żywe istoty powstały z wspólnego pnia i, rozwijając się w dwóch różnych kierunkach jako rośliny i zwierzęta, osiągnęły szczytu rozwoju: roślina — jako trwale i nieruchome drzewo, zwierzę — jako najwrażliwszy i najwolniejszy — człowiek.“

### Bathybius i Monery.

„Ów osławiony bathybius nie istnieje; przypuszczenie jego istnienia opiera się na złudzeniach. To samo można powiedzieć o innych monerach; te przypuszczalne praorganizmy są plodem błędnych spostrzeżeń. Runął więc jeden z najważniejszych filarów modnej obecnie teorii rozwoju; inne, poboczne filary opierają się prawdopodobnie też na błędach i złudzeniach. Cały darwinizm — to wielki zamek na lodzie, dobór płciowy — bańka mydlana, a pochodzenie gatunków — kłamstwo.“

Taki jest mniej lub więcej bieg myśli w licznych artykułach, które od roku spotykamy w naszych czasopismach. Opierając się na przypuszczalnym nieistnieniu bathybiusa, twierdzą, iż moner wcale nie ma, i sądzą, że tym zadali najdotkliwszy cios całej teorii rozwoju. Najchętniej, ma się rozumieć, przeciwnicy tej teorii wygłaszają takie twierdzenia z waryacyami na wszelkie tony. Kler tryumfuje nad zupełnym upadkiem teorii pochodzenia gatunków. Ale nawet wielu zwolenników teorii rozwoju uważa nieistnienie bathybiusa za rzecz dowiedzioną i wysnuwa z tego wnioski, które, jako mniej lub bardziej znaczne zarzuty przeciw najważniejszym punktom darwinizmu, wzbudają powątpiewanie. Te okoliczności, jakoteż nieznamość faktycznych danych, w której znajduje się większa część zainteresowanej sporem publiczności, skłaniają mnie do wyjaśnienia kwestyi moner w ogóle, w szczególności zaś bathybiusa. Do wyjaśnienia tej kwestyi jestem do pewnego stopnia upoważniony, nawet obowiązany; miałem bowiem bardzo

wątpliwe szczęście zostania ojcem chrzestnym „osławionego pierwośluzu morskich głębi“. Gdy mój przyjaciel, Tomasz Huxley, ochrzcił go w 1868 roku mianem „*Bathybius Haeckelii*“, nie mógł on przypuszczać, iż mój biedny chrzestniak, jak drugi Ikar, stanie się w bardzo krótkim czasie biologiczną sławą, dosięgnie zenitu ziemskiej chwały, by jeszcze przed ukończeniem dziesięciu lat życia spaść w ciemnią mytologicznego Hadesu. Zobaczmy, czy on rzeczywiście przestał żyć, czy też może nigdy nie istniał. I gdybyśmy się rzeczywiście musieli zgodzić na jego wyłącznie mytologiczne niby-istnienie, zobaczmy, jakie z tego można robić dla moner wnioski!

### I. Do dziejów moner.

Wiosną roku 1864 podczas mojego pobytu na brzegu Śródziemnego Morza w Villafranca nieopodal Nicei zauważyłem pływające na powierzchni wody małe bryłki śluzu mające w średnicy około jednego milimetra czyli pół linii, które nadzwyczajnie wzbudziły moją ciekawość. Ostrożnie położona pod mikroskop każda bryłka, przedstawiła mi się jako gwiazda, w której środku znajdowała się jeszcze mniejsza, bezkształtna bryłka, podczas gdy na powierzchni rozchodziły się na wszystkie strony nadzwyczaj cienkie nitki. Dokładniejsze badanie przy silniejszym powiększeniu pokazało, iż ciało gwiazdy składa się z zwykłej białkowej, komórkowej substancji, sarkody czyli zarodki, nitki zaś, rozchodzące się na powierzchni, nie są stałymi organami, lecz liczbę swoją, wielkość i kształt wciąż zmieniają. Okazało się, że to są zmienne, niestałe przedłużenia środkowego ciała zarodki, tak samo jak oddawna już znane „niby-nóżki czyli pseudopodia“, jedyne organy korzenionogich czyli rhizopodów. Podczas gdy u tych ostatnich jądra są rozsiane w zarodki, ciało ich przeto przedstawia jedną lub więcej komórek, w bryłkach zarodki, badanych w Nicei tego nie znalazłem. Zresztą między nimi nie można było znaleźć różnicy, ani w ruchach nitek śluzowych, ani w rodzaju i sposobie używania ich jako organów czucia przy dotyku, ruchu przy łączeniu i odżywiania przy karmieniu. Dla uzupełnienia historii naturalnej nicejskiej bryłki zarodki, którą jaknajdokładniej zbadałem, brakło mi jeszcze spostrzeżeń nad jej rozmnażaniem. Ale i to udało mi się nakoniec. Po pewnym przeciągu czasu rozpadła

się ta mała istotka przez zwyczajny samopodział na dwie połowy, które odtąd wiodły takie same jak pierwsza życie. Poznałem więc cały bieg życia najprostszego jaki sobie wyobrazić można ustroju i nazwałem go, uznając jego zasadniczą doniosłość, *Protogenes primordialis*, „pierworodny praczasu“. Dokładny jego opis zamieściłem w XV. tomie czasopisma dla naukowej zoologii (Str. 360, Tabl. XXVI., Fig. 1, 2).

Już w następnym roku znakomity badacz Cienkowski opisał różne, nader proste organizmy, bardzo do „pierworodnego“ podobne. W pierwszym tomie czasopisma dla mikroskopowej anatomii (Str. 203, Tabl. XII.—XIV.) ogłosił on bardzo ciekawe „Przyczynki do poznania monad“. Pomiędzy rozmaitymi pierwotniakami, które Cienkowski łączy pod starym, wieloznacznym i dla tego niedokładnym pojęciem monad, spotykamy dwóch mieszkańców wód słodkich, podobnych do „pierworodnego“ w zupełnie prostej, bezkształtnej budowie swego promienistego ciała z zarodki bez jądra, mianowicie rodzaje: *Protomonas* (*Monas amyli*) i *Vampyrella* (tej ostatniej trzy gatunki). Różnią się one jednak od „pierworodnego“ sposobem rozmnażania. Podczas gdy „pierworodny“, dosięgłszy pewnej objętości, przestaje rósnać i rozpada się na dwa kawałki, *protomonas* i *vampyrella* wciągają najsamprzód swoje promieniowe wyrostki w centralną masę zarodki i przechodzą do stanu zupełnego spoczynku, w którym otaczają się błoną („cysta“) czyli encystują się. Wewnątrz błony dopiero rozpada się *protomonas* na liczne kulki, *vampyrella* zaś na cztery („*tetrasporae*“). Kulki te po pewnym czasie wychodzą z pod błonki i rozwijają się przez prosty wzrost do zupełnej dojrzałości.

W tym samym czasie odkryłem w słodkiej wodzie w okolicach Jeny czwarty zupełnie prosty organizm, który, choć bardzo podobny do zwykłej amoebry, różni się jednak od niej nieobecnością jądra i skurczliwego pęcherzyka.

Nazwałem go *Protamoeba primitiva*. Podczas gdy w trzech wyżej opisanych bryłkach zarodki („*Protogenes*, *Protomonas*, *Vampyrella*“) rozchodzą się promienisto na wszystkie strony na powierzchni liczne nitki, u *protamoebry* zamiast nich widzimy — zupełnie jak u zwykłej amoebry — nieliczne, krótkie, palcowate wyrostki, wciąż zmieniające swą postać: w jednym miejscu znikają, by w drugim natychmiast się zjawić. Gdy *protamoeba*



przez karmienie (które odbywa się zupełnie tak samo jak u amoeb), dorosnie do pewnej objętości, rozpada się ona przez zwyczajny samopodział na dwoje. Pierwsze wiadomości o niej podałem w mojej „Ogólnej morfologii ustrojów“ (Tom I, Str. 133). Później odrysowałem ją i rysunki te zostały odbite w „Dziejach utworzenia przyrody“ (VII. Wyd. Str. 167) i w „Antropogenii“ (III. Wyd. Str. 414).

Zasadzając się na tych spostrzeżeniach, później znacznie powiększonych przez badania innych uczonych i moje własne, połączyłem wszystkie te najprostsze organizmy w mojej „ogólnej Morfologii“ (1866) w oddzielną klasę pod nazwą moner czyli „prostaków“. Mówilem wtedy (w pierwszym tomie na Str. 135):

„Dla pewnego odróżnienia tych najprostszych i najmniej doskonałych ustrojów, w których ani przy pomocy mikroskopu, ani chemicznych reakcyj nie można zauważyć żadnego zróżniczkowania jednorodnej zarodki, dla ich odróżnienia, powtarzam od wszystkich innych ustrojów, złożonych z różnorodnych części, nazwijmy je raz na zawsze „prostakami“ czyli „monerami“. Powinniśmy koniecznie zwrócić całą naszą uwagę na te nader zajmujące, a dotychczas zupełnie zaniebdywane ustroje, kłaść największą wagę na tę okoliczność, iż one wykonywają wszystkie charakterystyczne życiowe czynności przy zupełnej prostocie budowy, jeżeli nam choć trochę zależy na objaśnieniu życia, na wyprowadzeniu go z niewłaściwie tak nazywanej „martwej materii“ i na zapelnieniu przesądzonej przepaści, jakoby istniejącej pomiędzy światem organicznym i nieorganicznym. Fakt, iż nie można w tych jednorodnych żywych ciałkach znaleźć żadnych zróżniczkowanych części, żadnych „organów“, lecz że wszystkie molekuly tego bezkształtnego węglowego połączenia, żywego białka, mogą wykonywać wszystkie życiowe czynności, fakt ten jest najlepszym dowodem, iż pojęcie ustroju może być wyprowadzane tylko dynamicznie albo fizyologicznie z czynności życiowych, nigdy zaś statycznie lub morfologicznie z kształtów ciała, ze składu jego, z organów.“

W następnych latach rozszerzył się znacznie zakres naszych wiadomości o tych zadziwiających „organizmach bez organów“. W mojej podróży na kanaryjskie wyspy (w 1866 i 1867 roku)

zwróciłem całą moją uwagę na nie i byłem na tyle szczęśliwym, iż odkryłem jeszcze kilka innych gatunków moner. Na białych wapiennych muszelkach jednego interesującego głowonogiego (*Spirula Peronii*), tysiącami zapędzanego i wyrzucanego na kanaryjskie wybrzeża, spostrzegłem niekiedy liczne czerwone punkciki, które pod lupą okazały się ślicznymi gwiazdami, przy silniejszym zaś powiększeniu, bryłkami zarodki pomarańczowego koloru, z których rozchodziły się liczne, rozgałęzione niby-nóżki. Dokładniejsze badanie pokazało, że i te (względnie olbrzymie) bryłki zarodki nie mają ani jądra, ani określonego kształtu i rozmnażają się podobnie jak protomonas, mianowicie bryłki przyjmują kształt kuli, otaczają się błoną i pod nią rozpadają się na liczne małe kulki. Nazwałem ten nowy gatunek moner *Protomyxa aurantiaca* i po raz pierwszy pomieściłem jej rysunek na pierwszej tablicy „Dziejów utworzenia przyrody“. Podobną wspaniałą monerę odkryłem tego samego roku (1867) w szlamie z portu Puerto del Arrecife, portowego miasta kanaryjskiej wyspy Lanzarote, i nazwałem ją *Mycastrum radians*. Odznacza się ona tym, że części, na które rozpada się kulka przy rozmnażaniu, układają się w kształcie promieni, rozchodzących się z środkowego punktu kulki, i otaczają się krzemionkowymi osłonkami kształtu wrzeciona, z pod których młode monery później się wydobywają.

Opierając się na wszystkich tych spostrzeżeniach ogłosiłem w 1868 roku w Jeneńskiej „Zeitschrift für Naturwissenschaft“ (Tom IV, Str. 64, Tabl. II. i III.) wyczerpującą monografią moner. Zebrałem w niej wszystkie, własne i obce spostrzeżenia i objaśniłem je. Późniejsze badania powiększyły liczbę znanych gatunków moner do szesnastu, o czem pisałem w „dodatku do monografii moner“ (Jenaische Zeitschr. für Naturw. 1877, Tom VI, Str. 23). Różnice pomiędzy wszystkimi tymi monerami polegają jedynie na tym, iż ich miękkie śluzowe ciało odmiennie się porusza, odmiennie przybiera kształty i że bezpłciowe ich rozmnażanie (przez samopodział, zarodniki i t. p.) różnie się odbywa.

## II. Do dziejów bathybiusa.

Zajęcie, wzbudzone przez morfologiczne i fizyologiczne własności moner, jeszcze wzrosło, kiedy najpierwszy zoolog Anglii, sławny Tomasz Huxley w 1868 roku opisał nowy, zupełnie

osobliwy rodzaj moner pod nazwą *Bathybius Haeckelii* (*Journal of microscop. science*, Vol. VIII, N. S. p. 1, Pl. IV). *Bathybius* ten mieścił w sobie, czego u innych moner nie spotykano, dziwnego kształtu mikroskopijne bryłki wapnia: *Coccosphaery* i *Coccolithy* (*Discolithy* i *Cyatholithy*); zaś składające go kłęby zarodki miały w olbrzymich masach pokrywać dno w najgłębszych otchłaniach mórz, od 5000 do 25000 stóp pod wodą. Z odkryciem tego najprostszego bezkształtnego praorganizmu pokrywającego morskie dno warstwą żywego śluzu, zdawało się, że nowy promień światła oświecił najciemniejszą i najzawilszą kwestyą dziejów utworzenia przyrody, kwestyą prarodztwa, pierwszego powstania życia na naszej ziemi. Znalezienie *bathybiusa* zdawało się odkryciem owego osławionego „pierwośluzu“, o którym jeszcze przed półwiekiem Oken proroczo mówił, że całe organiczne życie z niego powstało, a on sam powstał był na dnie morza z nieorganicznej materii w ciągu rozwoju naszego planety.

Szlam głębi morskich, składający *bathybiusa*, został odkryty przy świetnych badaniach morskiego dna, dokonywanych począwszy od 1857 roku z powodu przeprowadzenia transatlantyckiego telegrafu. Już wtedy zauważono, że t. z. „atlantyckie telegraficzne płaskowzgórze“, te olbrzymie głębie idące od Irlandyi do Neufundlandu i mające przeciętnie głębokości 12,000 stóp, wszędzie pokryte są osobliwym szarym, cieniutkim jak mączka mułem. Muł ten odznaczał się lepkością i badany pod mikroskopem okazał się złożonym z niezliczonego mnóstwa korzenionogich o wapiennej muszelce, przeważnie *globigerin*, i z nadzwyczaj małych bryłek wapnia, tak zwanych *coccolithów*, jako głównych części składowych. Jedenaście lat później, kiedy Huxley w 1868 roku powtórnie zbadał ten sam szlam co do jego chemicznych własności, przy pomocy nadzwyczaj silnie powiększającego mikroskopu odkrył on w nim nagie, swobodne i bezkształtne kłęby zarodki, które wraz z wyżej już wyliczonymi częściami składały główną masę szlamu. „Kłęby te są różnej wielkości od widocznych gołym okiem do nadzwyczaj małych. Poddane mikroskopowemu badaniu okazały się one przezroczystą, bez kształtu i bez koloru masą t. z. *matrix*, w której rozsiane są *coccolithy* i inne bryłki wypadkowo znajdujących się w niej obcych ciał.“

Badania nad żywym bathybiusem zostały poczynione dopiero w 1868 roku przez Sir Wyvilla Thomson (zmarłego dnia 10 Marca 1882 roku) i Prof. Williama Carpenter, dwóch jednakowo doświadczonych jak i przenikliwych zoologów, podczas ich naukowej podróży, dokonanej dla zbądania morskich głębi na wojennym statku „Porcupine“. W sprawozdaniu mówią oni: „Szlam ten był rzeczywiście żywy; skupiał się w bryłki, jak gdyby w nim były materye białkowe; pod mikroskopem okazał on się żywą sarkodą czyli zarodnią“ (Annals and magaz. of nat. hist. 1869, Vol. IV, p. 151). Sir Wyville Thomson w swoim zajmującym dziele o morskich głębiach (The depths of the Sea, II. Edit. 1874, p. 410) mówi: W tym szlamie (szlam globigerin z głębi 2435 węzłów czyli około 14,600 stóp, z zatoki biskajskiej), jak we wszystkich prawie próbkach szlamu z atlantyckiego oceanu, znajduje się pewna ilość miękkiej, galaretowatej organicznej materyi, ilość dostateczna, by nadać całemu szlamowi pewną lepkość. Kiedy szlam ten oblano słabym spirytusem, opadły na dno cieniutkie płatki jak od skrzącego śluzu, i kiedy się położyło trochę tego szlamu, gdzie lepkość najwyraźniej się okazywała, pod mikroskop w kropli morskiej wody, można było po pewnym czasie roznóżnić bezkształtną sieć białkowej materyi, dającej się rozpoznać z powodu wyraźnie zakreślonych granic i nierozpuszczalności we wodzie. Można widzieć jak sieć ta przeistacza swoje kształty i jak względne położenie zamkniętych w niej jąder i obcych ciał się zmienia. Galaretowata substancya jest więc w stanie wykonywać pewne ruchy i nie może być wątpliwości, iż ona okazuje zjawiska najprostszego życia. Tak mówi dosłownie Sir Wyville Thomson (l. cit. Str. 411).

Własne moje badania nad szlamem bathybiusa przeprowadziłem jak i Huxley tylko na martwym, zachowanym w spirytusie materyale. Flaszeczka, w której przysłano mi go z wysp Far-Oerskich, nosiła napis: „Dredged of Professor Thomson and Dr. Carpenter with the Steamer Porcupine on 2435 fathoms. 22. July 1869. Lat. 47° 38". Long. 12° 4".“ Był to więc ten sam szlam, w którym wyżej wymienieni badacze zauważyli amoeboidalne ruchy. Rezultaty moich badań wyczerpująco wyłożyłem w „Przyczynkach do teoryi kształtników“ (2. bathybius i

zaródź głębi morskich. Jenaische Zeitschr. für Naturw. 1870, Bd. V, S. 499, Taf. XVII). Te osmdziesiąt rysunków bezkształnej zarodzi bathybiusa i kształtnych, zawartych w niej, bryłek wapnia, które tam podałem (na XVII. Tablicy), zdejmowane są przy bardzo silnym powiększeniu za pomocą kamery lucidy z jaknajwiększą starannością. Niektóre z tych rysunków umieściłem też w mojej pracy „o życiu w najgłębszych otchłaniach morza“, drukowanej w zbiorze Virchowa i Holzendorffa (No. 110).

Badając z największą starannością ten szlam, świetnie zachowany w mocnym alkoholu, i używając przytem najnowszych metod, mianowicie pożytecznej (przez Huxleya jeszcze nie użytej) metody zabarwiania karminem i jodem, starałem się przedewszystkiem bliżej określić ilość i jakość bezkształtnych kłębków zarodzi, rozsianych w znacznej ilości wśród kształtnych bryłek wapnia. Zabarwione na czerwono karminem bryłki zarodzi były równomiernie rozsiane wśród szlamu i stanowiły po większej części od dziesiątej do piątej części całej masy, w niektórych preparatach nawet większą połowę. Te same bryłki, które pod wpływem karminu przyjmowały mniej lub bardziej silny czerwony kolor, zabarwiała się na żółto pod wpływem jodu i kwasu saletrosolnego i przy wszystkich chemicznych reakcyach okazywały te same zupełnie własności, co i zwykła zaródź roślinnych i zwierzęcych komórek. Kształty tych bryłek były po większej części nieregularne, okrągławe lub z tępyimi wyrostkami, jak amoeba; niektóre zaś tworzyły bezkształtne, większe lub mniejsze sieci zarodzi, podobne do sieci śluzowców.

Pytanie, czy małe kształtne bryłki wapnia, coccolithy i coccosphaery, znajduwane w olbrzymiej ilości w szlamie bathybiusa, tak pomiędzy bryłkami zarodzi, jak i w nich samych — do niego rzeczywiście należą, czy też nie, pytanie to muszę pozostawić nierozstrzygniętym, tym bardziej, iż już przedtym spotykałem podobne bryłki wapnia w ciałach morskich promieniowych, pływających na powierzchni kanaryjskiego morza („*Myxobrachia*“ z Lanzeroty). Dziwne te bryłki wapnia kształtu zwyczajnych koncentrycznie jedna na drugiej ułożonych tarcz, lub też kuli, złożonej z tak samo ułożonych różnej wielkości tarcz, lub nakoniec kształtu guzika od koszuli, mogły być tak samo wydzielinami zarodzi bathybiusa, jak i obcymi ciałkami, które wypadkowo (lub przy

przyjmowaniu pokarmów) dostały się do zarodki. W ostatnich czasach największe cechy prawdopodobieństwa przemawiają za ostatnim przypuszczeniem i większa część biologów przypuszcza, iż te brylki są wapiennymi wodorostami (Kalk-Algen), zwapnionymi jednokomórkowymi roślinami.

Wszystkie te badania, potwierdzone przez wielu innych badaczy, zdaje się, ztwierdzają, że na dnie północno-atlantyckiego oceanu, w głębiach od 5000 do 25000 stóp pod wodą, znajduje się cieniutki jak mączka szlam, zawierający między innymi osobliwy, jeszcze nie posiadający indywidualności rodzaj moner. Błąd przez nas popełniony, polegał na tym, iż zbyt pośpiesznie chcieliśmy uogólnić rezultaty badań północnej części atlantyckiego oceanu i przypuściliśmy, że wszędzie w głębiach morskich dno jest pokryte podobnymi monerami. Oczekiwania nasze nie ziściły się. Dokładne i obszerne poszukiwania świetnej wyprawy na Challengerze, która 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> lat żeglowała naokoło świata i na dnie wszystkich mórz starannie bathybiusa poszukiwała, w żadnym innym miejscu go już znaleźć nie mogła, tak iż osiągnęła tylko negatywne wyniki. Nie mamy żadnego powodu wątpić o staranności i dokładności badań doskonałych przyrodników, którzy przyjęli udział w zupełnie wiarogodnej wyprawie na Challengerze, tymbardziej, iż jej świetny kierownik, Sir Wyville Thomson był wszak pierwszym, który spostrzegł ruchy żywego bathybiusa. Musimy się zgodzić, że w badanych przez uczestników wyprawy na Challengerze głębiach morza — bathybiusa rzeczywiście nie było. Ale czy z tego wynika, iż wszystkie dawniejsze spostrzeżenia i wnioski są fałszywe?

I w tym wypadku, jak to w takich razach częstokroć bywa, jednostronnie przesadzone poglądy nagle zostały zastąpione przez wprost przeciwne. Z początku spodziewano się wszędzie znaleźć bathybiusa, teraz nagle nie chciano przyznać nigdzie jego istnienia. Szczególniej uzasadnionym zdawało się przypuszczenie, jakoby dawniej w spirytusie badany bathybius był tylko osadem gipsu, pojawiającym się zwykle przy zmieszaniu spirytusu z morską wodą. Przypuszczenie to wyrazili już niektórzy przyrodnicy z wyprawy na Challengerze, i na tej zasadzie odwołał Prof. Huxley — o ile mi się zdaje, przedwcześnie — swoje dawniejsze zdanie o bathybiusie. W „Nature“ (z dnia 19 Sierpnia 1875)

i w „Quarterly Journal of microscop. science“ (1875, Vol. XV, p. 392) mówi on, jak następuje: „Professor Wyville Thomson podzielił się ze mną wiadomością, że najstarsze poszukiwania badaczy na Challengerze w celu odkrycia żywego bathybiusa nie dały żadnych rezultatów i że nasuwa się poważne przypuszczenie, iż rzecz, którą tak nazwałem, była tylko siarczanem wapnia, osadzonym w kształcie płatków w morskiej wodzie przez działanie silnego alkoholu. Najdziwniejszą wszakże jest okoliczność, że ten nieorganiczny osad prawie że nie daje się odróżnić od osadu białkowego i że jest nadzwyczaj podobnym do złożonej z zarodków błony na powierzchni gnijących nalewków, że go karmin nieregularnie, ale silnie zabarwia na czerwono, że tworzy bryłki o wyraźnych kształtach i wogóle zachowuje się jak ustrojowa materya. Prof. Thomson mówi bardzo ostrożnie i nie uważa losu bathybiusa za roztrzygnięty; że zaś ja głównie jestem odpowiedzialny za ewentualny błąd przyłączenia tej dziwnej substancji do rzędu żywych istot, uważam więc za słusniejsze nadać wyżej przytoczonym jego poglądem większe znaczenie, niż to czyni sam Prof. Thomson.“

Oto są słowa Profesora Huxleya, które zrobiły takie wrażenie i — podług bardzo rozpowszechnionego zdania — zadały bathybiusowi śmiertelny cios. Im większą chęć opuszczenia nic nie rokującego dziecka okazują właściwi jego rodzice, tym bardziej czują się obowiązanych, jako chrzestny ojciec do bronienia jego praw i do rozbudzenia, o ile można, gasnącej w nim iskiereki życia. Tu znajduję możnego sprzymierzeńca w osobie pewnego niemieckiego podróżnika-przyrodnika, który w ostatnich czasach badał na grenlandzkim wybrzeżu żywego bathybiusa. Znany podróżnik do bieguna północnego, Dr. Emil Bessels z Heidelbergu, który po uratowaniu z rozbicia okrętu „Polaris“ szczęśliwie do kraju rodzinnego powrócił, przy opisie Haeckelina gigantea (olbrzymiego korzenionogiego, być może, identycznego z dawniej przez Sandhala opisanym Astrorhiza) robi następujące ważne uwagi: „Podczas ostatniej wyprawy do bieguna północnego znalazłem na głębokości 92 węzłów w Smith-Sunde duże kłęby jednorodnej, nieróżniczkowanej zarodzi, w której nie było ani śladu wszystkim dobrze znanych coecolithów. Z powodu jego prawdziwie spartańskiej prostoty nazwałem ten ustrój, żywy

jeszcze podczas badania, *Protobathybius*. W opisie naszej podróży zostanie on odrysowany i opisany. Tutaj wspomnę tylko, że te kłęby składały się wyłącznie z zarodki, z małym bardzo, wypadkowym domieszką wapienia, składającego morskie dno. Przedstawiały one lepkie sieci, wykonywały świetne amoeboidalne ruchy, pochłaniały kawałki karminu i innych obcych ciał i można było w nich zauważyć prądy zarodki (*Jenaische Zeitschr. für Naturw.* 1875, Bd. IX, S. 277. Por. też: *Annual Report of the Secret. of the navy for 1873*). W innym miejscu, w wydawanym przez Packarda „*Life histories of animals*“ (New-York, 1876, p. 3) znajduje się rysunek sieci zarodki *protobathybiusa*, podany przez Dra Bessels. Na tej zasadzie sędzę, że on się wcale nie różni od naszego prawdziwego *bathybiusa*. Albowiem ta różnica, że ostatni zwykle zawiera wiele kształtnych bryłek wapienia (*coccolithy* i t. p.), pierwszy zaś nie, traci swoje znaczenie wobec wzrastającego prawdopodobieństwa, że te bryłki wapienia są jednokomórkowymi, jako pokarm przyjętymi zwapienionymi wodorostami (*Kalk-Algen*).

### III. Do krytyki *bathybiusa*.

Posiadając już historyczne dane o *bathybiusie*, z których ważniejsze podaliśmy dosłownie ze źródła, zwróćmy się teraz do ich krytyki. Postarajmy się przez bezstronny rozbiór tych danych dojść do samodzielnego, niezależnego sądu o tym niedawno jeszcze sławnym, a dziś już prawie zapomnianym pierwośluzie morskich głębi!

Co do martwego *bathybiusa*, zachowanego w spirytusie szlamu z głębi północno-atlantycznego oceanu, wszyscy, którzy go dokładnie zbadali, zgadzają się, iż on zawiera mniej lub więcej znaczną ilość skrzepłej zarodki, mającej pod względem morfologicznym i fizyko-chemicznym olbrzymie podobieństwo do niektórych moner. Wyniki otrzymane przez Huxleya z jego „*Porcupine-Material*“, a potwierdzone i uzupełnione przeze mnie, uznane są za prawdziwe przez wszystkich, którzy ten szlam badali.

Co zaś do żywego *bathybiusa*, to mamy pozytywne dane trzech wiarogodnych badaczy — Sira Wyvilla Thomson, Prof. Williama Carpenter i Dra Emila Bessels — którzy widzieli jego ruchy, podobne do ruchów korzenionogich. Wszyscy



trzej badali szlam głębi północno-atlantyckiego oceanu. Przeciwnie, wszystkie usiłowania badaczy z „Challenger“, poczynione w różnych innych morzach dla powtórzenia tych samych badań i potwierdzenia ich, dały tylko negatywne rezultaty.

Cóż wynika z tych danych, którym nie możemy odmówić jednakowej wiarogodności, a które w pewnym stopniu wzajemnie się wykluczają. Zgadając się najzupełniej z ich prawdziwością, możemy wnioskować, iż szlam bathybiusa posiada ograniczone geograficzne rozpowszechnienie i że przedwczesnym uogólnieniem z naszej strony było zaludnienie im wszystkich morskich głębi. Z tego, że wyprawa na „Challengerze“ nie mogła odnaleźć żywego bathybiusa, nie można wszak wnioskować, iż badania w innych miejscach przez członków wyprawy na „Porcupinie“ poczynione, są fałszywe! Czy moglibyśmy wnioskować z tego, że „Challenger“ znalazł „szlam promieniowych“, tylko na wązkim pasie oceanu spokojnego, a nigdzie więcej, iż szlam ten wcale nie istnieje? Wiemy wszak, że wszystkie prawie ustroje mają ograniczone geograficzne rozpowszechnienie. Dla czegoż by rozpowszechnienie bathybiusa nie miało być ograniczone?

Dla tego też nie pojmuję, jak Huxley mógł tak nagle i tak zupełnie zmienić swoje zdanie o bathybiusie. Jednak jeszcze mniej zrozumiałym jest, w jaki sposób na zjeździe niemieckich przyrodników w Hamburgu (we Wrześniu 1876 roku) bathybius mógł być publicznie do grobu spuszczonej. Znajduję o tym następującą dziwną uwagę w „berlińskiej Gazecie narodowej“ (z 21 Września), w sprawozdaniu z świetnej mowy Professora Möbiusa z Kiel o morskiej faunie i o wyprawie Challenger: „Na tych płaskowzgórzach — płaskowzgórzach głębi morskich od 3700 do 4000 metrów głębokości — ma się znajdować tajemniczy pierwosłuz, bathybius, nazwany przez sławnego Huxleya na cześć jego genialnego przyjaciela z Jeny: Bathybius Haeckelii. Na nieszczęście omyliło się przyrodoznawstwo; bathybius, który tak świetnie nadawał się do modnego obecnie poglądu na początek ustrojowego życia, okazał się substancją nieustrojową, osadem gipsu, rozpuszczonego w morskiej wodzie przez dolanie do niej alkoholu, w którym konserwowano próbki bathybiusa. Kiedy tylko badano próbki natychmiast na samym statku, żadnego śladu bathybiusa nie było. Wrażenie na obecnych było wzruszające,

kiedy pan Möbius podług tej nader prostej recepty przed ich oczami stworzył bathybiusa przez dolanie alkoholu do szklanki morskiej wody.

Rzeczywiście zadziwiająca logika! Więc dla tego, że spirytus w morskiej wodzie pozostawia osad gipsu, zachowany w spirytusie bathybius jest gipsem! I takie dowodzenie wywołało w członkach niemieckiego zjazdu przyrodników wrzuszające wrażenie! Że mocny spirytus w morskiej wodzie wywołuje lekki osad gipsu, o tym wie każdy, kto przechowywał morskie zwierzęta w spirytusie. Ale też każdy, kto, jak Huxley i ja zbadał szlam bathybiusa, przywieziony na „Porcupinie“ wie doskonale, że mieszczące się w nim monery były rzeczywiście ciałkami białkowymi, lecz nie gipsem. Karmin bowiem zabarwia je na czerwono, kwas saletrosolny i jod na żółto, skoncentrowany kwas siarczany niszczy je; jednym słowem odbywają się tu wszystkie reakcye zarodki, czego by nie było, gdyby one były gipsem.

Tłukąc na proszek niektóre rodzaje kredy lub kredowego marglu, otrzymujemy cienką białą mączkę do złudzenia podobną do „szlamu promieniowych“, który znalazła wyprawa na Challengerze w pewnej części oceanu spokojnej (i tylko tutaj) w głębi od 12,000 do 26,000 stóp. Ta t. z. „Ooza promieniowych“, którą obecnie badam, składa się z pięknych i różnokształtnych krzemionkowych muszelek niezliczonej ilości promieniowych. Gołym okiem nie odróżnisz zaszuszonego szlamu — zadziwiającego mikroskopowego muzeum promieniowych — od tamtej cienkiej kredowej mączki, w której nie masz ani jednej muszelki promieniowych. Proponuję więc na następnym zjeździe niemieckich przyrodników dać daświadczałne dowody, że te olbrzymie i zadziwiające, odkryte przez ekspedycyą na Challengerze, masy radiolarj z głębi oceanu spokojnego wcale nie istnieją. „Recepta wszak bardzo prosta“! Rozciera się w moździerzu wobec zebranych przyrodników kawałek marglu kredowego, nie zawierającego promieniowych. Otrzymany biały proszek nie mieści w sobie ani jednego promieniowego, więc szlam oceanu spokojnego (wyłącznie z radiolarj złożony) też ich nie zawiera, nie można bowiem gołym okiem odróżnić jednego od drugiego. Quod erat demonstrandum! Jesteśmy przekonani, że uderzające doświadcze-

nie“ „wywoła w słuchaczach wzruszające wrażenie“ — i szlam promieniowych już nie istnieje!

#### IV. Do krytyki moner.

O ile nam się zdaje, pokazaliśmy czytelnikowi, że „nieistnienie bathybiusa nie jest udowodnione“. Raczej pozostaje najbardziej prawdopodobnym, że badania — Wyville Thomsona, Carpentera i Emila Bessels — nad ruchami żywego bathybiusa są prawdziwe. Zgódźmy się jednak z przeciwnym mniemaniem, przypuśćmy, iż bathybius nie jest monerą, wogóle, że nie jest organizmem. Czyżby z tego już wynikało — jak to częstokroć wnioskują —, że monery wogóle nie istnieją? Czyż z tego, że bajeczne olbrzymie węże morskie nie istnieją, możemy wnioskować, że morskich węzów wcale nie ma? Wiadomo wszak, że ich jest mnóstwo, mianowicie z rodziny rodzących się żywymi, nadzwyczaj jadowitych hydrophid (hydrophis, platurus, aepysurus i t. p.), przebywających głównie w indyjskim oceanie, w achipelagu Sunda, lecz nigdy nie dosięgających znacznych rozmiarów.

Nie potrzebnym byłoby tutaj jeszcze raz przypominać, że moje własne badania, przez długie lata wyłącznie w tym przedmiocie, o ile można, jaknajstaranniej prowadzone, dowiodły istnienia więcej jak tuzina rodzajów moner tak w słodkiej jak i w słonej, wodzie. Ale nacisk położę na to, że moje badania zostały przez wielu znakomitych badaczy powtórzone i potwierdzone. Niektóre z moner są, jak się zdaje, bardzo rozpowszechnione w słodkich wodach, mianowicie Protamoeba i Vampyrella. *P. agilis* i *V. spirogyrae* można prawie co lato spotkać w Jenie. *P. primitiva* i *V. vorax* zostały przez różnych badaczy w odległych jedna od drugiej miejscowościach spostrzegane. Inne monery zostały w ostatnich czasach odkryte przez Cienkowskiego i Oskara Grimma. Kiedy ogólna uwaga mikroskopików zwróci się na te najprostsze ustroje, spodziewać się można że posiadziemy głębsze i obszerniejsze wiadomości o nich.

Zupełnie niezależnie od tego, czy bathybius jest prawdziwą monerą, czy też nie, możemy dowieść istnienia pewnej liczby prawdziwych moner, których zasadnicze znaczenie jest zupełnie niezależne od pierwszego. Wiemy, iż teraz jeszcze żyją

w wodach naszego planety istoty, które są nietylko najprostsze z dotychczas badanych ustrojów, ale możliwie najprostsze żywe istoty. Całe ich ciało w zupełnie rozwiniętym i zdolnym do rozmnażania stanie jest zwyczajną bezkształtną bryłką zarodki, której niestałe, zmienne wyrostki spełniają wszystkie życiowe funkcje: ruch i czucie, przemianę materii i żywienie, wzrost i rozmnażanie. Z punktu morfologicznego ciało takiej monery jest tak proste, jak ciało jakiegokolwiek nieorganicznego kryształu. Wszystkie części są jednakowe; żadnej różnicy pomiędzy nimi się nie dopatrzysz. Te ważne fakty i wszelkie możliwe z nich wnioski stosują się do wszystkich moner bez wyjątku — z bathybiusem jak i bez niego; dla teorii zupełnie wszystko jedno, czy bathybius istnieje, czy też nie.

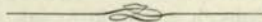
Jeżeli my nazywamy monery „zupełnie prostymi organizmami“, to tym wyrażamy tylko ich morfologiczną prostotę, brak zróżniczkowanych organów. Pod względem fizykochemicznym mogą one być bardzo złożone; nawet przyznajemy im w każdym razie bardzo złożoną cząsteczkową budowę, jak wogóle wszystkim białkowym ciałom. Wielu uważa śluzowe białkowe ciało moner za jedno chemiczne białkowe połączenie; inni za zbiór wielu takich połączeń; inni znów za emulsię t. j. najsubtelniejszy zbiór białkowych i tłuszczowych cząsteczek. Kwestya ta jest dla nas i dla ogólnego biologicznego znaczenia moner — podrzędnej ważności. Albowiem — którekolwiek zdanie okaże się słusznym — monery pozostaną zawsze anatomicznie zupełnie prostymi: organizmami bez organów. Dowodzą one niezbitcie, że życie nie jest zależnym od pewnego anatomicznego składu żywego ciała, nie od współdziałania różnych organów, lecz od pewnego fizyko-chemicznego stanu bezkształtnej materii, od białkowej substancji, którą nazywamy sarkodą czyli zarodzią: azotowe połączenie węgla w stałopłynnym stanie skupienia.

Życie nie jest więc skutkiem organizacji, lecz przeciwnie. Bezkształtna zaródź tworzy organiczne kształty. W wyżej przytoczonych kilku innych moich pracach zwróciłem uwagę na znaczenie moner pod tym względem, jak i pod wieloma innymi, tu tylko odeślę czytelnika do nich. Co zaś do znaczenia moner dla teorii prarodztwa, to jeszcze raz tutaj je określe: Najstarsze

ustroje, które przez samorodzwo powstały z nieustrojowej materii, mogły być tylko monerami.

Właśnie to ogólne znaczenie moner dla rozwiązania największych biologicznych zagadek jest przyczyną, która uczyniła je celem wszystkich pocisków ze strony przeciwników teorii rozwoju. Używają oni wszelkich środków, by zaprzeczać ich istnieniu, jak to czynili z słynnym *Eozoon canadense*, ową, tak bardzo zaprzeczaną, najstarszą skamieniałością z laurentyńskiej formacji. Najdoświadczeni i najbieglejsi znawcy korzenionogich, a na ich czele Prof. Carpenter i sławny anatom Max Schultze z Bonn, jednomyślnie wyrazili przekonanie, iż *Eozoon* (z laurentyńskiego pokładu w Kanadzie) jest prawdziwym korzenionogim, mianowicie — pokrewnym *Polytrema* — wielokomorowym. Ja sam przez długi czas zajmowałem się wyłącznie badaniem korzenionogich, sam zbadalem liczne piękne preparaty *Eozoon*, przygotowane przez Carpentera i Maxa Schultze, i nie wątpię, że on jest wielokomorowym, lecz nie minerałem.

Ale właśnie z powodu zasadniczego znaczenia *Eozoon*, który przedłuża historią ustrojowego życia na ziemi o wiele milionów lat, zmusza do uważania prastarej syluryjskiej formacji za względnie młodą i tym wyświadcza wielką usługę teorii rozwoju, właśnie dla tego przeciwnicy nie przestają twierdzić, że *Eozoon* nie jest organiczną pozostałością, lecz minerałem. Jak bezskuteczne napaści nienaukowych przeciwników dowiodły prawdziwości naszego zdania co do *Eozoon*, tak samo będzie z monerami — bez *bathybiusa* lub z nim! Prawdziwe monery pozostaną węgielnym kamieniem teorii rozwoju!



## Dotatek.

### System pierwotniaków.

#### Pierwsza klasa pierwotniaków.

##### 1. Monera (HAECKEL) Monery.

Organizmy bez organów. Całe ciało tych najniższych i najprostszych ustrojów składa się w stanie zupełnego rozwoju z zwyczajnej bryłki Plasson czyli „pierwośluzu“, białkowego połączenia, jeszcze nie zróżniczkowanego w zaródź i jądro. Monera nie jest więc jeszcze komórką, lecz dopiero cytoda. Ruchy odbywają się przy pomocy biczyków, nitek lub rzęśców. Przyjmowanie pokarmów różne. Rozmnażanie bezpłciowe, przez samopodział, pączkowanie lub zarodniki. Żyją we wodzie, głównie w morzu; niekiedy też pasorzytnie w innych organizmach.

##### Pierwszy rząd moner:

*Lobomonera* (HAECKEL) Monery płatkowe. Fig. 47.

Monery o zmiennych, niestałych kształtach, odbywające ruchy za pomocą płatków (*Lobopodia*): tępych, palcowatych, po większej części nierozgałęzionych wyrostków, jak u pełzaków (amoeb).

Rodzaje: Protamoeba (Gatunki: *P. primitiva*, *P. agilis* etc.)

##### Drugi rząd moner:

*Rhizomonera* (HAECKEL) Korzenio-monery. Fig. 48, 49.

Monery o zmiennych, niestałych kształtach, odbywające ruchy za pomocą niby-nózek (*Pseudopodia*): cienkich, długich, nitko-

wych, po większej części rozgałęzionych i łączących się w kształcie sieci wyrostków, jak u korzenionogich.

Rodzaje: *Protomyxa (aurantiaca)* Fig. 48. *Vampyrella (Spirogyrae)*. *Bathybius (Haeckelii)* Fig. 49.

Trzeci rząd moner:

*Tachymonera* (HAECKEL) Monery biczowate. Fig. 50.

(Synonym: *Schizomycetes*. Bakterye.)

Monery o określonych kształtach: nitki lub laseczki, których drgające, żywe ruchy (prawdopodobnie zawsze) odbywają się za pomocą nadzwyczaj cienkich biczyków (*flagella*), jak u wiciowców (*Flagellata*). Rozmnażania bezpłciowe, głównie przez dzielenie na krzyż. Wywołują rozkład i gnicie organicznych cieczy, w których żyją. Są prawdopodobnie przyczyną wielu chorób.

Rodzaje: *Bacterium (monas)*. *Vibrio (lineola)*. *Spirillum (tremulans)*. Fig. 50.

## Druga klasa pierwotniaków.

### 2. *Lobosa* (CARPENTER) Płatkowe.

(Synonym: *Amoebina*. Infusoria rhizopoda. *Protoplasta*.)

Jednokomórkowe ustroje (rzadko syncytie) których ciało niekiedy jest nagie (*Gymnolobosa*), niekiedy zaś częściowo okryte kształtną muszelką (*Thecolobosa*). Komórki poruszają się przy pomocy płatków (*Lobopodia*): tępych, palcowatych, powiększej części nierozgałęzionych wyrostków, pojawiających się w różnych miejscach na powierzchni ciała i znikających naprzemiennie. Płatki te obejmują pożywienie i wciskają je do wnętrza komórki. Zaródź komórki składa się częstokroć z jasnej, bezkształtnej, twardej warstwy korowej (*Exoplasma*) i ciemnej, drobnoziarnistej, miękkiej warstwy rdzennej (*Endoplasma*). Niekiedy zawiera ona jeszcze jeden lub więcej skurczliwych pęcherzyków, wodniczków (*Vacuolae*), stałych lub tylko czasowych. Jądro czyli *nucleus* zwykle jedno, rzadko więcej. Rozmnażanie bezpłciowe, głównie przez samopodział, rzadziej przez pączkowanie lub zarodniki. Płatkowe żyją we wodzie, rzadziej w ziemi lub pasorzytnie na innych ustrojach.

Pierwszy rząd płatkowych:

*Gymnolobosa* (HAECKEL) Nagie płatkowe. Fig. 1.

Płatkowe o nagim, miękkim ciele, bez muszelki.

Rodzaje: *Amoeba (princeps)*. *Podostoma (filigerum)*. *Petalopus (diffluens)*.

Drugi rząd płatkowych:

*Thecolobosa* (HAECKEL) Kryte płatkowe. Fig. 5, 6.

(Synonym: *Lepamoebae*. *Arcellinae*. *Amoebae cataphractae*.)

Płatkowe o błonie komórkowej lub muszelce, okrywającej częściowo ich jednokomórkowe ciało.

Rodzaje: *Arcella (vulgaris)*. *Diffugia (oblonga)*, Fig. 5. *Quadrula (symmetrica)*, Fig. 6.

### Trzecia klasa pierwotniaków.

#### 3. Gregarinae (DUFOUR) Gregariny.

Jednokomórkowe ustroje albo łańcuchy nielicznych, jedna za drugą ułożonych komórek, otoczonych miękką, grubą i elastyczną błoną. Ta błona komórkowa jest gładka, bez otworu i często opatrzona na jednym końcu ciała rodzajem haczyków, przyrządami do chwytania. Zarodź bardzo elastyczna, napelniona wieloma ziarnkami. Jądro duże, zwykle jasny kulisty pęcherzyk, zawierający jąderko. Łączące ruchy tych komórek przypominające ruchy robaków, odbywają się przez kurczenie korowej (leżącej pod samą błoną) warstwy zarodzi, która jest niekiedy zróżniczkowaną w podobne do mięśni włókna. Wszystkie gregariny żyją pasorzytnie w jelitach lub jamie brzusznej (rzadziej w tkankach) zwierząt (głównie robaków i stawonogich). Żywią się sokami zamieszkiwanego zwierzęcia, które przez błonę pasorzytniej komórki przesiakają do wnętrza zarodzi (Endosmosa). Rozmnażanie bezpłciowe przez samopodział lub zarodniki. W ostatnim razie pojedyncza gragarina lub kilka złączonych ze sobą przybierają kształt kulki i otaczają się membraną. Jądra znikają i zarodź rozpada się na zarodniki czyli spory (Psorospermia, Pseudonavicella). Później z każdego zarodnika wychodzi monera,



która przez ukształtowanie się jądra zmienia się w pełzaka. Ten ostatni otacza się błoną i w ten sposób zostaje gregariną.

Pierwszy rząd gregarin:

Monocystida (STEIN). Jednokomórkowe gregariny.

Ciało gregariny jest zwyczajną komórką o jednym jądrze.

Rodzaj: *Monocystis (agilis)*. Fig. 7.

Drugi rząd gregarin:

Polycystida (HAECKEL). Wielokomórkowe gregariny.

Ciało gregariny jest łańcuchem dwóch lub trzech (rzadziej więcej) ułożonych jedna za drugą komórek, każda o jednym jądrze.

Rodzaj: *Didymophyes (paradoxa)*.

## Czwarta klasa pierwotniaków.

### 4. Flagellata (EHRENBERG) Wiciowce.

(Synonym: *Mastigaria*. Biczowniki. Wymoczki biczowate.)

Jednokomórkowe ustroje, rzadziej coenobie czyli hordy komórek: gminy, złożone z wielu luźno spojonych komórek. Poruszają się za pomocą biczyka (*Flagella*), długiego nitkowatego wyrostka (lub wielu, wychodzących z jednego miejsca w zarodki), którymi wywijają jak biczkiem. Ciało komórki niekiedy nagie, niekiedy otoczone błoną, z której otworu wychodzi biczek. Rzadko przyczepiają się wiciowce do przedmiotów pływających we wodzie; zwykle swobodnie pływają. U wielu spotykamy naprzemiany stan ruchu i stan spoczynku; podczas tego ostatniego następuje rozmnażanie przez samopodział. Przyjmowanie pokarmów albo przez wsysanie (endosmosa), albo przez usta komórkowe (cytostoma). Rozmnażanie bezpłciowe, głównie przez samopodział, rzadziej przez pączkowanie lub zarodniki. U niektórych — początki różnicy płci (volvociny).

Pierwszy rząd wiciowców:

Nudoflagellata (HAECKEL) Nagie wiciowce. Fig. 8.

Wiciowce o nagim ciałku bez wianka rzęsów.

Rodzaje: *Euglena (viridis)*. *Astasia (haematodes)*. *Phacus (longicauda)*, Fig. 8).

Drugi rząd wiciowców:

Thecoflagellata (HAECKEL) Wiciowce kryte. Fig. 10.

Wiciowce, nie posiadające wianka rzęsów, a których ciało otacza błona albo muszelka. Biczki wychodzą z otworu muszelki. Często muszelka jest przytwierdzona na trzonku.

Rodzaje: *Salpingoeca (marina)*. *Dinobryon (sertularia)*.

Trzeci rząd wiciowców:

Cilioflagellata (J. MÜLLER) Wiciowce rzęsowe. Fig. 9.

Środek jedno-komórkowego ciała tych wiciowców otoczony wiankiem krótkich rzęsów; muszelka składa się z dwóch połówek, pomiędzy którymi znajduje się swobodny i długi biczyk i wianek rzęsów.

Rodzaje: *Peridinium (oculatum)*. *Ceratium (tripus)*. Fig. 9.

Czwarty rząd wiciowców:

Cystoflagellata (HAECKEL) Wiciowce pęcherzykowate. Fig. 11.

Wiciowce bez wianka rzęsów, o dużym, pęcherzykowatym ciałku, który prócz biczyka posiada jeszcze biczowaty przyrostek i rodzaj łaseczki we środku.

Rodzaje: *Noctiluca (miliaris)*, Fig. 11. *Leptodiscus (medusoides)*.

---

## Piąta klasa pierwotniaków.

### 5. *Catallacta* (HAECKEL) Pośredniki.

Jednokomórkowe ustroje, które przez pewien czas żyją jako horda komórek (coenobium), później zaś pojedynczo. Te hordy komórek czyli coenobie są to pływające kulki śluzu, złożone z licznych komórek, połączonych swoimi wyrostkami we środku kulki, podczas gdy na powierzchni wystają ruchome rzęski. Komórki-pustelnice (monocytae), powstające po rozpadnięciu się kulki, poruszają się z początku, pływając jak wiciowce; później zmieniają się w łażące amoeby; na koniec przybierają kształt kuli i otaczają się błoną. Podczas tego stanu spoczynku powstaje

we wnętrzu przez samopodział nowa horda komórek, która przerywa błonę i swobodnie pływa. To bezpłciowe rozmnażanie przypomina przewężanie, jajka zwierzęcego. Pośredniki żyją po części w morzu, po części w słodkiej wodzie.

Rodzaje: *Mogospaera (planula)*, Fig. 46. *Synura (uvella)*.

## Szósta klasa pierwotniaków.

### 6. *Ciliata* (J. MÜLLER) Rzęsowce.

(Synonym: Wymoczki czyli infuzorye w specjalniejszym znaczeniu.)

Jednokomórkowe ustroje, zaś bardzo rzadko coenobie, złożone z wielu luźno spojonych komórek. Poruszenia odbywają się przy pomocy licznych krótkich rzęśców (*Cilia*). Ciało komórkowe zwykle nagie, rzadko częściowo otoczone błoną, lub muszelką. Zaródź składa się zwykle z jasnej, twardej i przezroczystej warstwy korowej (*Exoplasma*) i mętnej, drobnoziarnistej, miękkiej warstwy rdzennej (*Endoplasma*). Z warstwy korowej wychodzą liczne krótkie rzęsy czyli cilia, żywo i dowolnie poruszane. Rzęsowce po większej części szybko pływają lub biegają we wodzie przy pomocy ruchów rzęśców; u nieruchomych rzęśców ruchy rzęśców służą do wywołania wiru we wodzie, przez co otrzymują one wciąż świeżą wodę i pożywienie. Usta komórkowe (*Cytostoma*) są to stałe otwory w korowej warstwie zarodzi, przepuszczające przelknięte kęsy do wnętrza rdzennej warstwy, gdzie bywają strawione. Na wewnętrznej powierzchni korowej warstwy leży skurczliwy pęcherzyk (stała *vacuola*), która, jak się zdaje, łączy się z światem zewnętrznym za pomocą krótkiego kanalika. Jądro duże, różnego kształtu, zwykle pojedyncze, rzadziej w większej ilości. Rozmnażanie zwykle bezpłciowe, przez samopodział (dzielenie na krzyż lub wzdłuż), rzadziej przez pączkowanie. Jak dalece rozpowszechnionym jest w tej klasie rozmnażanie przez zarodniki (albo może płciowy rozplód w najelementarniejszej formie), połączony z sprzężeniem, tego teraz jeszcze nie możemy dokładnie określić. Klasa rzęśców jest bardzo duża i zaludnia wszystkie słodkie i słone wody.

Pierwszy rząd rzęsowców:

Holotricha (STEIN) Zupełnie urzęsione rzęsowce.

Cała powierzchnia ciała równomiernie pokryta krótkimi cienkimi rzęsami.

Rodzaje: *Glaucoma (scintillans)*. *Paramecium (aurelia)*. *Trachelius (ovum)*. *Prorodon (teres)*. Fig. 15.

Drugi rząd rzęsowców:

Heterotricha (STEIN) Różnie urzęsione rzęsowce.

Cała powierzchnia ciała równomiernie pokryta krótkimi, cienkimi rzęsami; prócz tego jeszcze wianek lub pas mocniejszych i większych rzęsów (rylce albo rodzaj szczeciny) wokoło ust.

Rodzaje: *Bursaria (truncatella)*. *Stentor (polymorphus)*, Fig. 12. *Freia (elegans)*, Fig. 14. *Spirostomum (teres)*.

Trzeci rząd rzęsowców:

Hypotricha (STEIN). Pod spodem urzęsione rzęsowce.

Ciało w kształcie liścia, na górnej (lub krzyżowej) powierzchni nagie, na spodniej (lub brzusznej) zaś pokryte małymi i dużymi rzęsami.

Rodzaje: *Chilodon (cucullulus)*. *Euplotes (charon)*. *Oxytricha (pellionella)*. *Aspidisca (costata)*.

Czwarty rząd rzęsowców:

Peritricha (STEIN). W kształcie pierścienia urzęsione rzęsowce.

Ciało okrągłe, zwykle nagie, tylko opatrzone jednym, rzadziej dwoma pasami rzęsów.

Rodzaje: *Dictyocysta (templum)*. *Ophrydium (versatile)*. *Trichodina (pediculus)*. *Vorticella (campanula)*.

## Siódma klasa pierwotniaków.

### 7. Acinetæ (EHRENBERG) Przyssawki.

(Synonym: Infusoria suctoria. Wymoczki ssące.)

Jednokomórkowe ustroje, rzadziej gminy komórek (coenobia) lub syncytie, złożone z wielu luźno, lub cieśniej spojonych

komórek. Ciało okryte błoną czyli membraną, z której sterczą nadzwyczaj cienkie, rozrzucone lub kiściami ułożone ssące rurki. Przy pomocy tych szczecinowatych, opatrzonych na swobodnym końcu ssawką, rurek przyczepiają się przyssawki do rzęsowców i innych pierwotniaków i wysysają z nich zaródź (jak vampyrella wśród moner). We wnętrzu zarodzi znajduje się częstokroć przy jądrze jeszcze skurczliwy pęcherzyk (*vacuola*). Rozmnażanie bezpłciowe, niekiedy przez samopodział, niekiedy przez pączkowanie, niekiedy zaś przez zarodniki. Te ostatnie powstają we wnętrzu komórki, przerywają ją i wypływają przy pomocy cieniutkich rzęsów, pomiędzy którymi sterczą nadzwyczaj cienkie ssące rurki. Przyssawki żyją w morskiej i słodkiej wodzie i zwykle są nieruchomo osadzone na trzonku; rzadziej swobodnie pływają.

Pierwszy rząd:

Monacinetetae (HAECKEL). Pojedyncze przyssawki. Fig. 16, 17.

Jednokomórkowe przyssawki, których proste ciało zawiera tylko jedno jądro.

Rodzaje: Podophrya (*Cyclopum*). Acinetella (*mystacina*).

Drugi rząd:

Synacinetetae (HAECKEL). Gminy przyssawków.

Wielokomórkowe przyssawki, których rozgałęzione ciało liczne jądra zawiera.

Rodzaje: Dendrosoma (*radians*).

---

## Ośma klasa pierwotniaków.

### 8. Labyrinthuleae (CIENKOWSKI) Błędnikowce.

Gminy komórek (*Coenobia*), złożone z licznych jednorodnych, ruchliwych, luźno spojonych komórek. Komórki po większej części kształtu wrzeciona, zawierają jądro i mogą zmieniać swój kształt. Żyją wielkimi gromadami i poruszają się w osobliwy, jeszcze nie objaśniony sposób; ruchy odbywają się nie swobodnie we wodzie, lecz w nicianej kolei (*Linodium*) siatkowego, błędnikowo powikłanego, nieruchomego rusztowania z nitek.

Nitki te są włóknistej budowy i bywają wydzielane przez wędrujące komórki. Nasze wrzecionowate komórki ślizgają się w różnych kierunkach w tej nicianej kolei, dopóki się nie skupią w jednym miejscu i nie otoczą błoną. Przy tej encystacyi otrzymuje każda komórka błonę i prócz tego cała horda komórek jedną ogólną membranę. W każdej komórce powstają cztery młode (*Tetrasporae*). Błędnikowce żyją w morzu.

Rodzaj: *Labyrinthula* (Gatunki: *L. vitellina*, *L. macrocystis*).

## Dziewiąta klasa pierwotniaków.

### 9. Bacillariae. Okrzemki.

(Synonym: *Diatomeae*. *Diatomaceae*.)

Jednokomórkowe ustroje albo gminy komórek (*Coenobia*); luźne gminy wielu komórek, połączone w bryły śluzu lub też osadzone na wspólnych, rozgałęzionych trzonkach. Ciało zawsze otoczone krzemionkową muszelką, złożoną z dwóch połówek, które tak się mają jedna do drugiej jak pudełko i jego pokrywka. Komórki poruszają się zwykle, ślizgając się, lub pływając, prawdopodobnie za pomocą wianka nader cienkich rzęśców, wychodzących przez szparę pomiędzy pudełkiem i pokrywką. Karmienie i przemiana materii jak u jednokomórkowych wodorostów. Rozmnażanie bezpłciowe, przez samopodział, przy czym najsamprzód rozdzielają się obie połowki muszelki, później jądro i nakoniec zaródź. Każda z nowych komórek dorabia sobie pudełko do otrzymanej przy dzieleniu części muszelki, stanowiącej dla niej pokrywkę. W ten sposób powstające pokolenia są coraz mniejsze, aż nakoniec powstaje pokolenie (złożone z *Auxospor*), zrzucające z siebie całą krzemionkową muszelkę, dorastające do wielkości pierwszej komórki i otaczające się nową krzemionkową muszelką pierwszej wielkości. Okrzemki albo diatomee żyją w niezliczonym mnóstwie pięknych form w słonej i w słodkiej wodzie.

Pierwszy rząd okrzemków:

*Naviculatae* (EHRENBERG). Okrzemki w kształcie łódki. Fig. 45.

Rodzaje: *Navicula* (*gracilis*). *Cocconeis* (*placentula*).

Drugi rząd okrzemków:

Echinellatae (EHRENBERG). Okrzemki w kształcie palmy.  
Rodzaje: *Cocconema (cistula)*. *Achnanthes (longipes)*.

Trzeci rząd okrzemków:

Lacernatae (EHRENBERG). Okrzemki, stanowiące bryłkę śluzu.  
Rodzaje: *Frustulia (salina)*. *Gloeonema (paradoxum)*.

---

## Dziesiąta klasa pierwotniaków.

### 10. Fungi (LINNÉ) Grzyby.

Polyplastidy (bardzo rzadko monoplastidy), których ciało składa się nie z prawdziwych (zawierających jądro) komórek, lecz z włóknistych (bez jądra) cytod (t. z. strzępki czyli hyphy). Te strzępki czyli włókna, tworzą przez pączkowanie i dzielenie w poprzek rozgałęzioną włóknistą tkaninę, grzybnię (*Mycelium*), żyjącą pasorzytnie na, albo w innych organizmach (lub z ich produktów rozkładu). Później rozwija się z grzybni duże, różnorodnie zbudowane t. z. podścielisko (*Stroma*); w nim formuje się w pewnym miejscu warstwa zarodników t. z. obłóczka (*Hymenium*), w której znów tworzą się spory zwykle bezpłciowo, niekiedy też płciowo (wskutek osobliwego aktu zapłodnienia). Przemiana materii grzybów zwierzęca, nie roślinna. Grzyby nigdy nie tworzą zieleni i skrobi, jak prawdziwe rośliny. Nigdzie nie można znaleźć w grzybach jądra, który w komórkach wszystkich prawdziwych roślin i zwierząt zawsze się znajduje.

Pierwszy rząd grzybów:

Phycomycetes. Pleśnie.

Rodzaje: *Mucor (mucedo)*. *Penicillium (glaucum)*.

Drugi rząd grzybów:

Coniomycetes. Prószniaki.

Rodzaje: *Ustilago (segetum)*. *Puccinia (graminis)*.

Trzeci rząd grzybów:

Ascomycetes Woreczkowate.

Rodzaje: *Morchella (esculenta)*. *Claviceps (purpurea)*.

Czwarty rząd grzybów:

Gastromycetes. Brzuchowate.

Rodzaje: *Lycoperdon (bovista)*. *Phallus (impudicus)*.

Piąty rząd grzybów:

Hymenomycetes. Oblóczaki.

Rodzaje: *Agaricus (campestris)*. *Boletus (laricis)*. Fig. 44.

---

## Jedenaste klasa pierwotniaków.

### 11. Myxomycetes (WALLROTH) Śluzowce.

(Synonym: Mycetozoa. Myxogasteres. Siatkowce.)

Organizmy, przedstawiające w stanie zupełnego rozwoju i swobodnego ruchu — plasmodium: bezkształtną bryłkę zarodni, złożoną z wielu zrośniętych komórek, których jądra rozpuściły się w zarodni. Takie plasmodium swobodnie łączy, jakby olbrzymi korzenionogi i tworzy duże sieci, albowiem wypuszczane przezeń niby-nóżki (*Pseudopodia*) zrastają się przy spotkaniu. — Plasmodia żywią się, jak prawdziwe korzenionogie (komorowe) i promieniowe, organicznymi ciałami. Po pewnym czasie plasmodium przyjmuje kształt kulisty i zmienia się w pęcherzykowaty owocnik (*Sporocystis*). Ten owocnik (zarodnia) otoczony jest mocną błoną, pod którą zaródź rozpada się na zarodniki (*Sporae*), pomiędzy którymi rozwija się zwykle cieniutka nitkowa tkawina, t. z. włośnia (*Capillitium*). Później pęka zarodnia i opróżnia się z zarodników. Z pod błony każdej spory wydobywa się komórka zawierająca jądro i jest wtedy podobna do pełzaka. Te pełzaki zmieniają się w wiciowce, kiedy na jednym ich końcu występuje biczyk. Zarodniki pływają w tym stanie swobodnie, rozmnażają się przez samopodział i później znów wracają do stanu pełzaka. Przez połączenie się w jedno wielu takich



pelzaków tworzy się plasmodium, żyjące na gnijących roślinach (zwiędłych liściach i t. p.).

Pierwszy rząd śluzowców:

Physareae. Physaree.

Rodzaje: Physarum (*albipes*). Aethalium (*septicum*). Fig. 42, 43.

Drugi rząd śluzowców:

Stemoniteae. Stemonitee.

Rodzaje: Stemonitis (*typhoides*). Diachea (*elegans*).

Trzeci rząd śluzowców:

Trichiaceae. Trichiacee.

Rodzaje: Licea (*serpula*). Arcycia (*lateritia*).

Czwarty rząd śluzowców:

Lycogaleae. Lycogalee.

Rodzaje: Lycogala (*epidendron*). Reticularia (*maxima*).

---

## Dwónasta klasa pierwotniaków.

### 12. Thalamophora (HERTWIG) Komorowe.

(Synonym: Acyttaria. Reticularia. Rhizopoda.)

Ustroje, przedstawiające w stanie zupełnego rozwoju syncytium, luźno spojone ciało z zarodki, zawierające wiele jąder; rzadko kiedy ciało jest jednokomórkowe i zawiera jedno jądro. Na powierzchni zarodki rozchodzą się bardzo liczne, cienkie nibynóżki (*Pseudopodia*): cienkie rozgałęzione nitki, zrastające się przy spotkaniu i tworzące w ten sposób sieć. Te nibynóżki służą tak do wykonywania ruchów, jak i do czucia i żywienia, albowiem komorowe za ich pomocą wciskają do środka obce organiczne ciała i tam je rozpuszczają. Syncytium jest zawsze otoczone muszelką o bardzo pięknych kształtach. Nibynóżki wychodzą albo z jednego wielkiego otworu w muszelce (*Imperforata*), albo z wielu maleńkich, rozsianych w muszelce (*Foraminifera*). Muszelka składa się zwykle z węgla wapnia, rzadziej

z krzemionki lub jakiej organicznej substancji. Rozmnażanie bezpłciowe, zwykle przez zarodniki, rzadziej przez samopodział lub pączkowanie. Komorowe żyją głównie w morzu, niektóre też w słodkiej wodzie; leżą po większej części na dnie, niektóre tylko pływają na powierzchni; bardzo mało osadzonych na trzonku.

Pierwszy rząd komorowych:

Monostegia (D'ORB). Jednokomorowe o masywnej muszelce.

Fig. 19.

Muszelka jednokomorowa, masywna, nieprzedziurawiona, o jednym tylko dużym otworze na jednym końcu, rzadziej o dwóch t. j. na każdym końcu po jednym (*Imperforata monostegia*).

Rodzaje: *Gromia (oviformis)*, Fig. 19. *Lagynis (baltica)*.  
*Squamulina (laevis)*. *Cornuspira (planorbis)*.

Drugi rząd komorowych:

Polystegia (HAECKEL). Wielokomorowe o masywnej muszelce.

Muszelka wielokomorowa, masywna, nieprzedziurawiona, o jednym otworze w najmłodszej komórce (*Imperforata polystegia*).

Rodzaje: *Miliola (cyclostoma)*. *Peneroplis (dentritina)*. *Lituola (nautiloides)*. *Parkeria (ingens)*.

Trzeci rząd komorowych:

Monothalamia (M. SCHULTZE). Jednokomorowe otwornice.

Muszelka jednokomorowa, pokryta dziurkami w kształcie sita, prócz tego ma jeszcze duży otwór na jednym końcu podłużnej osi (*Foraminifera monothalamia*).

Rodzaje: *Orbulina (universa)*. *Entosolenia (globosa)*. *Lagena (vulgaris)*.

Czwarty rząd komorowych:

Polythalamia (BREYN). Wielokomorowe otwornice. Fig. 20, 24.

Muszelka wielokomorowa, pokryta dziurkami w kształcie sita, prócz tego ma jeszcze duży otwór w najmłodszej komórce (*Foraminifera polythalamia*).

Rodzaje: *Nodosaria (radicula)*. *Rotalia (veneta)*. *Globigerina (bulloides)*. *Textularia (variabilis)*. *Alveolina (vulgaris)*. *Nummulites (lentiformis)*.

## Trzynasta klasa pierwotniaków.

### 13. Heliozoa (HAECKEL) Słonecznikowe.

Ustroje, przedstawiające w zupełnym rozwoju albo jedną kulistą komórkę, albo kuliste syncytium, złożone z wielu zrośniętych komórek. W pierwszym wypadku zawierają jedno jądro, w ostatnim wiele. Zaródź składa się z drobnoziarnistej warstwy rdzennej (*Endoplasma*) i pianistej zewnętrznej warstwy korowej. W tej ostatniej formują się vacuole (czyli niestałe skurczliwe zbiorniki wody). Na powierzchni rozchodzą się liczne cieniutkie nitki, zwykle trochę sztywne, nie rozgałęzione i nie zrastające się. Niekiedy ciało jest zupełnie miękkie i nagie; niekiedy zaś tworzy twardy skielec, złożony z wielu rozrzuconych po ciele kolców, lub stanowiący kratową muszelkę. Słonecznikowe zwykle pływają swobodnie we wodzie; rzadko kiedy przyrastają do czego. Rozmnażanie bezpłciowe, niekiedy przez samopodział, niekiedy przez zarodniki. Żyją tak w słonej jak i słodkiej wodzie.

Pierwszy rząd słonecznikowych:

*Aphrothoraca* (HAECKEL). Nagie słonecznikowe. Fig. 40, 41.

Nagie słonecznikowe o miękkim pianistym ciele, bez skieletu.

Rodzaje: *Actinophrys* (*sol.*). *Actinosphaerium* (*Eichhornii*).

Drugi rząd słonecznikowych:

*Chalarothoraca* (HERTWIG). Kolczaste słonecznikowe.

Słonecznikowe o skielecie, złożonym z spicul czyli kolców (ułożonych w kształcie promieni lub stycznych).

Rodzaje: *Acanthocystis* (*spinifera*). *Heterophris* (*marina*).

Trzeci rząd słonecznikowych:

*Desmothoraca* (HERTWIG). Muszelkowe słonecznikowe.

Słonecznikowe o skielecie, stanowiącym kulistą, pokrytą dziurkami muszelkę.

Rodzaje: *Hedriocystis* (*pellucida*). *Hyalolampe* (*fenestrata*).

## Czternasta klasa pierwotniaków.

### 14. Radiolaria (J. MÜLLER). Promieniowe.

Ustroje, które w stanie zupełnego rozwoju składają się z dwóch różnych części składowych, wewnętrznej, mocnej, napełnionej komórkami, torebki środkowej (*Capsula centralis*) i zewnętrznego syncytium, masy zarodki, otaczającej pierwszą ze wszystkich stron i z której rozchodzą się liczne niby-nóżki czyli pseudopodia; te ostatnie zachowują się zupełnie jak niby-nóżki acyrtaryj. Promieniowe różnią od tych ostatnich obecnością torebki środkowej, która może być porównana z owocnikiem śluzowców i przedstawia torebkę zarodnikową (*Sporangium*), albowiem jej zawartość przekształca się w zarodniki (*Sporae*). Wokoło komórki środkowej znajdują jeszcze częstokroć osobliwe żółte komórki, zawierające skrob'. Niektóre tylko promieniowe są miękkie i nagie; powiększej części posiadają one szkielet, złożony z kolców (*Spicula*) lub prętów, lub stanowiący muszelkę; ta ostatnia składa się zwykle z krzemionki i przedstawia różnorodne i piękne kształty. Karmią się jak i acyrtarye za pomocą nibynózek. Rozmnażanie bezpłciowe, rzadko przez samopodział, zwykle przez tworzenie zarodników. Zarodniki, powstające w wnętrzu torebki środkowej i później wydobywające się z niej, są opatrzone biczykami. Promieniowe żyją w morzu, pływając albo na powierzchni, albo w różnych głębokościach.

Pierwszy rząd promieniowych:

Pancollae (HAECKEL). Nagie promieniowe. Fig. 26.

Promieniowe bez szkieletu, albo też ze szkieletem, złożonym tylko z rozrzuconych po ciele mocnych kolców.

Rodzaje: *Thalassicola (nucleata)*. *Collozoum (inermis)*. *Thalassosphaera (bifureca)*. *Sphaerouzoum (punctatum)*.

Drugi rząd promieniowych:

*Panacanthae* (HAECKEL). Kolczaste promieniowe. Fig. 32, 33.

Szkielet złożony z mocnych, ułożonych w kształcie promieni, kolców, które w środkowym punkcie kuli schodzą się, lub są

luźno z sobą spojone, lub też nakoniec zrastają się (*Acanthometrida*).

Rodzaje: *Acanthometra (Mülleri)*. *Dorataspis (bipennis)*.

Trzeci rząd promieniowych:

*Pansoleniae (HAECKEL)*. Rurkowe promieniowe.

Skielet złożony z nielicznych próżnych we środku rurek, albo rozrzuconych po ciełe, albo promienisto lub koncentrycznie ułożonych.

Rodzaje: *Aulacantha (scolymantha)*. *Aulosphaera (trigonopa)*.  
*Coelodendrum (gracillimum)*.

Czwarty rząd promieniowych:

*Plegmideae (HAECKEL)*. Gąbczaste promieniowe. Fig. 34.

Skielet złożony z luźniejszej lub mocniejszej plecionki cienkich krzemionkowych pręcików bez porządku (gąbczasto) spojonych. (Rozrasta się na wszystkie strony.)

Rodzaje: *Acanthodesmia (vinculata)*. *Spongurus (cylindricus)*.  
*Spongodiscus (mediterraneus)*. *Spongasteriscus (quadricornis)*.

Piąty rząd promieniowych:

*Sphaerideae (HAECKEL)* Kuliste promieniowe. Fig. 25, 29, 30.

Skielet składa się z jednej lub kilku współśrodkowych kratowych kul, połączonych promieniowo idącymi prętami. (Rozrasta się promieniowo.)

Rodzaje: *Ethmosphaera (siphonophora)*. *Collosphaera (Huxleyi)*, *Cladococcus (cervicornis)*. *Haliomma (castanea)*. *Actinomma (drymodes)*.

Szósty rząd promieniowych:

*Discideae (HAECKEL)*. Tarczowe promieniowe. Fig. 37.

Skielet w kształcie tarczy, złożony z dwóch podziurawionych jak rzeszoto, równoległych tafli, pomiędzy którymi tworzą się liczne małe komory przez spotkanie współśrodkowych i promieniowych kratowych prętów (Rozrastają się współśrodkowo).

Rodzaje: *Trematodiscus (sorites)*. *Euchitonia (Mülleri)*. *Coccodiscus (Darwinii)*. *Astromma (Aristotelis)*.

Siódmy rząd promieniowych:

Cyrtideae (HAECKEL) Stożkowe promieniowe. Fig. 35, 36.

Skielet stanowi kratowa muszla, charakterystyczna z powodu osi o dwóch różnych końcach. Zasadniczą więc formą — forma stożka. Muszelka dzieli się — z powodu zwięzienia w różnych miejscach na komórki, ułożone jedna pod lub przy drugiej. (Rozrasta się tylko w jedną stronę.)

Rodzaje: *Cyrtocalpis (amphora)*. *Petalospyris (arachnoides)*.  
*Eucecryphalus (Gegenbauri)*. *Eucyrtidium (lagena)*.  
*Botryocampe (hexathalammia)*.



Zważywszy, iż w „Naukowym Dodatku“ do „Królestwa pierwotniaków“ te ostatnie zostały podzielone tylko na klasy, rzędy i t. d., zaś pominięty został podział na większe grupy, niniejszym na żądanie Prof. Haeckel'a uzupełniamy „System Pierwotniaków“ — według listu Sz. Profesora — następującą tablicą:

Większe grupy Pierwotników.	Klasy Pierwotników.	Rzędy Pierwotników.	Jako przykład Nazwa rodzaju.
I. Monera . . .	1. Monera . . . . .	1. Lobomonera . .	Protamoeba.
		2. Rhizomonera . .	Protomyxa.
		3. Tachymonera . .	Bacterium.
II. Bacillariae	2. Diatomeae . . . . .	4. Naviculatae . . .	Navicula.
		5. Echinellatae . .	Cocconema.
	3. Labyrinthuleae	6. Lacernatae . . . .	Frustulia.
		7. Labyrinthuleae	Labyrinthula.
III. Infusoria . . .	4. Flagellata . . . . .	8. Nudoflagellatae	Euglena.
		9. Thecoflagellatae	Dinobryum.
		10. Cilioflagellatae	Peridinium.
	5. Catallacta . . . . .	11. Cystoflagellatae	Noctiluca.
		12. Catallacta . . . . .	Magosphaera.
	6. Ciliata . . . . .	13. Holotricha . . . .	Paramecium.
		14. Heterotricha . .	Stentor.
		15. Hypotricha . . . .	Euplotes.
16. Peritricha . . . .		Vorticella.	
7. Acinetæ . . . . .	17. Monacinetæ . . .	Podophrya.	
	18. Synacinetæ . . .	Dendrosoma.	
8. Gregarinae . . . . .	19. Monocystida . .	Monocystis.	
	20. Polycystida . . .	Didymophyes.	

Większe grupy Pierwotniaków.	Klasy Pierwotniaków.	Rzędy Pierwotniaków.	Jako przykład Nazwa rodzaju.
IV. Rhizopoda	9. Lobosa . . . . .	21. Gymnolobosa . .	Amoeba.
		22. Thecolobosa . .	Arcella.
	10. Myxomycetes	23. Physareae . . . .	Aethalium.
		24. Stemoniteae . .	Stemonitis.
		25. Trichiaceae . .	Trichia.
		26. Lycogaleae . . .	Lycogala.
	11. Thalamophora	27. Monostegia . . .	Gromia.
		28. Polystegia . . .	Miliola.
		29. Monothalamia .	Lagena.
		30. Polythalamia . .	Polystomella.
	12. Heliozoa . . . .	31. Aphrothoraca .	Actinophrys.
		32. Chalarothoraca	Acanthocystis.
		33. Desmothoraca .	Hedriocystis.
13. Radiolaria . . .	34. Colloideae . . . .	Thalassicola.	
	35. Sphaeroideae . .	Haliomma.	
	36. Discoideae . . . .	Euchitonia.	
	37. Cyртоideae . . . .	Lithocampe.	
	38. Cricoideae . . . .	Petalospyris.	
	39. Solenariae . . . .	Aulosphaera.	
	40. Acanthariae . . .	Acanthometra.	
	V. Fungi . . . . (dodatkowo)	14. Fungi . . . . .	41. Phycomycetes .
42. Coniomycetes .			Ustilago.
43. Ascomycetes . .			Claviceps.
44. Gastromycetes .			Lycoperdon.
45. Hymenomycetes			Agaricus.



<http://rcin.org.pl>

Darwinistische S

K. 1673

- Nr. 1. **Haeckel, Ernst**, Das Protistenreich. Eine populäre Übersicht über das Formengebiet der niedersten Lebewesen. Mit einem wissenschaftl. Anhang: „System der Protisten“. Mit zahlr. Holzschn. 1878. 2.50
- Nr. 2. **Jaeger, Prof. Dr. G.**, Seuchenfestigkeit und Konstitutionskraft u. ihre Beziehung zum spezif. Gewicht des Lebenden. 1878. 3.—
- Nr. 3. **Kühne, Dr. H.**, Die Bedeutung des Anpassungsgesetzes für die Heilkunde. 1878. 2.—
- Nr. 4. **du Prel, Dr. Carl**, Psychologie der Lyrik. Beiträge zur Analyse der dichterischen Phantasie. 1880. 3.—
- Nr. 5. **Württemberg, L.**, Studien über die Stammesgeschichte der Ammoniten. Mit 4 Stammtafeln. 1880. 3.—
- Nr. 6. **Darwin, Ch. und Krause, E.**, Dr. Erasmus Darwin und seine Stellung in der Geschichte d. Descendenz-Theorie. M. Portr. 1880. 3.—
- Nr. 7. **Allen, Grant**, Der Farbensinn, sein Ursprung und seine Entwicklung. Ein Beitrag zur vergleich. Psychologie. Mit einer Einleitung v. Dr. E. Krause. 5.—
- Nr. 8. **du Prel, Dr. Carl**, Die Planetenbewohner u. d. Nebularhypothese. Neue Studien zur Entwicklungsgeschichte des Weltalls. 1880. 3.—
- Nr. 9. **Reichenau, W. v.**, Die Nester und Eier der Vögel in ihren natürlichen Beziehungen betrachtet. 1880. 2.—
- Nr. 10. **Schultze, Prof. Dr. Fritz**, Die Sprache des Kindes. Eine Anregung zur Erforschung des Gegenstandes. 1880. 1.—
- Nr. 11. **Schultze, Prof. Dr. Fritz**, Die Grundgedanken des Materialismus und die Kritik derselben. 1881. 2.—
- Nr. 12. **Büchner, Prof. Dr. Ludw.**, Die Macht der Vererbung und ihr Einfluss auf den geistigen Fortschritt der Menschheit. 1882. 1.—
- Nr. 13. **Elfeld, C. J.**, Die Religion und der Darwinismus. Eine Studie. 1883. 2.—
- Nr. 14. **Philipp, S.**, Ursprung u. Lebenserscheinungen der tierischen Organismen. Lösung des Problems über das ursprüngl. Entstehen organ. Lebens. 1883. 3.—
- Nr. 15. **Schultze, Prof. Dr. Fritz**, Die Grundgedanken des Spiritismus und die Kritik derselben. 1883. 5.—

**Darwin, Charles, Porträt** } vorzügl. Photographie in Visite 1.—  
(letzte Aufnahme) } " in Cabin. 2.—  
" } in Gross-Folio 6.—

- du Prel, Dr. Carl**, Entwicklungsgeschichte des Weltalls. Versuch einer Philosophie der Astronomie. Dritte verm. Auflage d. Schrift „Der Kampf ums Dasein am Himmel“. 1882. 6.—
- du Prel, Dr. Carl**, Philosophie der Mystik. 1855. 10.—
- Schultze, Prof. Dr. Fritz**, Philosophie der Naturwissenschaft. Eine philosophische Einleitung in das Studium der Natur u. ihrer Wissenschaften. 2 Bände. 1882. 18.—

<http://rcin.org.pl>

<http://rcin.org.pl>

<http://rcin.org.pl>

Biblioteka Muzeum i Inst. Zoologii PAN

**K. 1673**



1000000000202