

# WSZECHŚWIAT

## TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.

Z przesyłką pocztową: rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata

i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Redaktor Wszechświata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godziny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118. — Telefonu 8314.

### WYCIECZKA GEOLOGICZNA Z KRAKOWA DO DUBIA.

Niezwykła różnorodność szczegółów geologicznych i niezmiernie bogactwo malowniczych krajobrazów sprawiają, że okolica Krakowa jest dla geologa niewyczerpaną skarbnicą zagadnień i studyów naukowych. Ale i każdy człowiek, wrażliwy na piękno przyrody, znajdzie tu zupełne zadowolenie estetyczne, a jeśli jest przytem człowiekiem myślącym, chociażby bez żadnego przygotowania z geologii—szuka odpowiedzi na zjawiska obserwowane na ziemi, musi zadać sobie pytanie: skąd ta prześlizczna rzeźba? jak powstały te liczne kręte doliny? dlaczego sterczą tu i owdzie te urwiste skały? Odpowiedź da mu każda dobra mapa geologiczna, a takich już teraz nie brak, jeśli tylko wymienię mapę Wiśniowskiego<sup>1)</sup> albo bardziej szczegółową Zaręcznego<sup>2)</sup>.

Na tych mapach znajdujemy przeważnie już ustalone pewniki naukowe. Są jednakże jeszcze bardzo zajmujące pytania, o których

rozwiązanie wielu się kusi, i właśnie jedno z takich pytań było bodźcem naszej wycieczki do Dubia.

W wycieczce brali udział pracownicy Instytutu Mineralogicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego, których gorącym pragnieniem jest poznanie i możliwie szczegółowe zbadanie stosunków petrograficznych kraju, co już inne cywilizowane ludy Europy u siebie dawno zrobiły. Inicyatywa do pracy w tym kierunku powstała w chwili, kiedy kierownictwo Instytutu Mineralogicznego objął przed dwoma laty tak wytrawny pedagog i uczony, jakim jest pan Morozewicz. Z zaniedbanej rudery dawnego „Gabinetu“ Mineralogicznego urządził współczesny zakład, wykształcił uczniów i wzbudził w nich zamiłowanie do pracy. Jednym właśnie momentem tej pracy jest wycieczka do Dubia.

Wyjechaliśmy z Krakowa pociągiem o godzinie 5 m. 25 nad ranem, na Krzeszowice, aby się tam połączyć z inspektorem górniczym p. Bartoncem. Już sama podróż wśród najrozmaitszych terenów nasuwa wiele kwestyj geologicznych. Bo błonia krakowskie, wielowiekowa praca Wisły (napływ aluwialny) lub skały wapienne pochodzenia morskiego: Wawel, Skalka, Krzemionki i Skały Paniańskie (jura, górny wapień skalisty) nie mają geologicznie nic wspólnego z tem co

<sup>1)</sup> Dr. Tadeusz Wiśniowski: Szkic geologiczny Krakowa i jego okolic, z kolorowaną kartą geologiczną.

<sup>2)</sup> Dr. Stanisław Zaręczny: Atlas geologiczny Galicyi. Zeszyt III.



widzimy tuż za Krakowem w Krowodrzy, lub Prądniku Białym. Lotne piaski (dyluwialne) są tu śladami działalności lodowca, który niegdyś pokrywał krakowskie, jak i całą północną i północno-zachodnią Europę, podobnie jak dziś pokrywa Grenlandyę. Brzegiem tych piasków ciągnie się tor kolejowy, a z niego mamy widok na pięknie rzeźbioną dolinę (dolina erozyjna), przez którą snuje się wstęga Rudawy. Po prawej stronie toru—skąd widok na Bronowice — leży płat nawianej glinki dyluwialnej (löss). W Mydlnikach tor przecina utwory kredowe, a za stacją wysepki piaskowca (trzeciorzędowego) i kredy, dyluwium, wapień jurajski i wrzyna się znów w najmłodsze utwory (aluwialne), które razem z dyluwium pokrywają olbrzymią zapadlinę krzeszowicką (dolina tektoniczna), sięgającą aż pod Chrzanów. Pod tą pokrywą obrzeżoną to jurą, to kredą, dowiercono się na wielu miejscach gipsu (miocen), a według opowiadania p. Bartonca, natrafiono na niego w ostatnich czasach w pobliżu Krzeszowic dopiero w głębokości 600 m. Dolina ta wysłała swoje odnogi to w lewo, to w prawo, a w jednej z tych dolin poprzecznych po lewej stronie toru, tuż przed Zabierzowem widać zdala samotnie sterczącą skałę (jurajską), jakby olbrzymią kolumnę: jest to Skała Kmity, którą legenda przystroiła w aureolę heroizmu czy sentymentalizmu rycerskiego — dla geologa jest ona nadto symbolem przepotężnej, nieprzerwanej ewolucji.

Za Zabierzowem po prawej stronie widzimy piękną dolinę Bentkówki, za Rudawą po tej samej stronie malowniczą dolinę Raclawki i wreszcie równoległe do koryta Krzeszówki zbliżamy się do Krzeszowic o godz. 6 m. 15 rano, a zatem zostaje nam cały długi, letni dzień do dyspozycji. Na stacji, podczas śniadania, prof. Morozewicz rozpatruje z p. Bartoncem punkty, które były celem naszej wycieczki i lokalne stosunki geologiczne ze stanowiska ekonomicznego.

Wozami dworskimi wybieramy się w dalszą drogę. Zbyteczna dodawać, że jazda wozami w dzień pogodny w okolicy Krakowa jest przyjemniejsza, a dla geologa pożyteczniejsza, niż kolejją. Z okien wagonu pędzącego pociągu widzę szybko uciekające łany prześliczne, ciągnące się w nieskończono-

ną dal, widzę łąki jakby pstre dywany, ale ich zapachu nie czuję, bo tu panuje woń dyumu węglowego; widzę zdala skały (obnażenia), które mi nasuwają refleksyę przez swoje podobieństwo do skał skądinąd mi znanych, ale o bliższej obserwacji niema mowy: pociąg nie czeka. Natomiast szosy krakowskie, te przeważnie piękne aleje kasztanów lub klonów, wprost zalewa zapach pól i łąk, a kiedy się przedzierają przez lasy szpilkowe, jak w Zwierzyńcu tenczyńskim wciągasz — jakby na zapas — pełną, swobodną piersią ten zapach żywiczny!

Taką właśnie drogę, pełną wrażeń estetycznych a przytem niezwykle ciekawą geologicznie, mieliśmy z Krzeszowic, na Pisary — do Dubia.

Za Pisarami jedziemy długą aleją kasztanów, a gdy zjeżdżamy z łagodnego wzgórza w dolinę, wychyla się z niej zdala na tle odległych lasów biała, urwista ściana, jakby ruiny starego zamku. Mijając kapliczkę przy rozdrożu, widzimy, że ta ściana jest jakby przedmurzem olbrzymiego wału (jura), kryjącego się pod miękką zielenią. Tu i owdzie przedziera się przez zieloną pokrywę dzikie urwisko, poszarpane głębokimi szczelinami tak, że zda się lada chwila runie i zamknie koryto Raclawki. Ale niema obawy. Te szczeliny zniemły swój pierwotny poziomy kierunek, kiedy pod wpływem gwałtownych sił górotwórczych (tektonicznych) poziome warstwy jurajskie zostały wypiętrzone i pofałdowane, a niektóre z nich prawie sztorcem stanęły. Z czasem sam grzbiet (siodło, antyklinala) spękany uległ zniszczeniu, tak, że tylko widzimy resztki stoku (ramiona), jako warstwy pochylone. To niszczące działanie, na które mnóstwo składa się czynników, jak np. mechaniczne i chemiczne działanie wody, zmiany temperatury i t. d. i t. d. trwa i do dziś dnia, a jednak jest tak powolne, że chociaż już w urwiska te uderzały fale późniejszego morza (miocenijskiego), z którego wznosiły się jako liczne skaliste wyspy, chociaż dźwigają na stokach swoich resztki lodowca (piaski dyluwialne, glazy eratyczne), chociaż je widział człowiek, którego jedynym narzędziem był krzemień łupany lub kość krzemieniem oskrobana, jednak grozić one będą człowiekowi jeszcze setki i tysiące lat. Ściany te



urwiste zamykają parów ciągnący się aż do samego kordonu rosyjskiego. U samego wylotu parowu widzimy dobitny przykład prawidłowej pracy geologicznej, choć w miniaturze. Mianowicie w korycie Raclawki spostrzegamy brzeg dużej kępy, złożonej naprzemian już to z warstw grubego żwiru już to z piasku, co wskazuje, że potok bieg swój już to zwalniał gromadząc piaski, już to przyspieszał, zostawiając tylko żwir, bo w razie bystrego biegu woda unosi piasek daleko od źródła. Dziś ta sama Raclawka, która tyle czasu i energii zużyła, by kępę zbudować, pruje koryto przez sam jej środek, podmywając jej brzegi i niszczy to, co dawniej stworzyła. Raclawkę przejechaliśmy wśród niedaleko miejsca, gdzie przyjmuje do swego koryta Szklarę, której brzegów trzymamy się już aż do samej granicy Królestwa. Droga znowu prowadzi przez cudowny parów. Pokrywający go majestat piękna robi już u samego wjazdu wprost imponujące wrażenie. Dzika, samotna u wylotu skałka (jurajska) sterczy jakby baszta na progu świętego zacisza. Bujna wegetacja roślinna zakrywa skrzętnie świadków zamierzchłych czasów, ale jasne oka wśród zieleni wskazują, że cała ta flora wraz z rodzajną glebą tworzą zaledwie cieniutką powłokę. Na lewo opodal pstrągarni wspaniały łuk ławic jurajskich świadczy o sile tektonicznej ziemi, która to potęga, jak wiemy, skądinąd dochodzi nieraz do takich rozmiarów, że olbrzymie pokłady przenosi na dziesiątki i setki kilometrów od miejsca ich powstania. Pstrągarnia jest zbiorowiskiem mnóstwa źródełek, a jedno z nich objęte sztuczną grotą można uważać za termę, bo jego stała temperatura jest zawsze wyższa od średniej temperatury rocznej otaczającego powietrza. Za pstrągarnią dostajemy się na teren także morskiego pochodzenia, ale znacznie starszy: teren wapienia węglowego (karbon). Tylko od strony Radwanowic — prawy brzeg Szklarki — widać jeszcze wyraźnie jurę leżącą na wapieniu węglowym, ale od tego miejsca do granicy już się z jurą nie spotykamy. Wapień ten, jak to łatwo stwierdzić w świeżym złomie w lesie jest ciemny, zbity i tem charakterystyczny, że na świeżym przełamie mocno cuchnie (wapień bitumiczny), przypominając zapachem źródła

siarczane krzeszowickie. Pokłady tego wapienia, zamykające parów aż do samej granicy, wykazują na wielu miejscach bardzo wyraźne warstwowanie. Na nim tu i owdzie spoczywa löss i martwica gąbczasta (aluwialny wapień słodkowodny), zawierająca szczątki roślinne i skorupy ślimacze. Löss jest często tak przez Szklarę podmyty, że olbrzymie sosny rosnące na zerwie gliniastej usunęły się i przewaliły, tworząc pomost łączący brzegi Szklarki.

Na samej granicy — główny cel naszej wycieczki — przy hałdach z czarnych wapieni węglowych, które przecina graniczny pas neutralny, tuż przy słupach granicznych, stosunki geologiczne są dosyć skomplikowane. Bo obok pozornie nietkniętych warstw skał osadowych mamy i skały wybuchowe (wulkanicznego pochodzenia). Warstwy wapienia są tu zupełnie poziome, w przeciwieństwie z dotychczas oglądanymi, cienkie, jakby spłaszczone przez przygniatającą je magmę i naprzemianległe z warstwami mocno spłaszczonego rogowca. Nadto naszpikowane są gęsto skamieniałościami (liliowcami), które wskazują, że wapień ten jest co do wieku zupełnie identyczny z bitumicznym wapieniem węglowym. Różnią się jednak barwą i budową krystaliczną. Jak wspominałem, główna masa wapienia węglowego jest ciemna i zbity, tu zaś jasna i krystaliczna, a zwłaszcza tam gdzie bezpośrednio styka się ze skałą wybuchową: porfirem. Wiadomo zaś, że jeśli taka skała pochodzenia wulkanicznego, w stanie lawy — przebije już istniejącą skałę osadową, np. wapień, wtedy w styku tych odmiennych skał wzajemny ich wpływ na siebie jest bardzo wybitny. Do takich zjawisk kontaktowych należy przekształcenie skały osadowej. Nadto powstają przez wzajemne oddziaływanie rozmaitych składników chemicznych tych skał nowe związki: minerały kontaktowe. W naszym przypadku, o ile obserwacje makroskopowe wnioskowość pozwalają, możemy powierzchniowe zmiany na wapieniu uważać za zjawiska kontaktowe. Ale coś stanowczego będzie można orzec na podstawie badań mikroskopowych, do czego zebraliśmy materiały, mianowicie wapień nie zdeformowany i wapień z kontaktu. Z porfirem zaś sprawa trudniejsza, bo jest mocno zwietrza-



ły, a wiadomo, że z takiego materiału szlifów do mikroskopowania robić nie można. Z wyglądu przypomina porfir z Miękini lub z Zalas, jest częściowo czerwony, częściowo szarawo-biały i zawiera ładne kryształki ciemnej miki (biotytu). Rozmieszczenie i kierunek masy porfiru (NO 30) pozwala wnioskować, że mamy tu do czynienia z żyłą, t. j., że podczas wylewu najprawdopodobniej magma napotkała w wapieniu na szczelinę, którą wydostała się na zewnątrz. Dalszego ciągu tej żyły szukać należy na terytorium Królestwa Polskiego, w Szklarach, gdzie na hałdach dawnych łomów wapienia istotnie znajdują się bryły porfiru.

Zatem terenowi porfirów, sięgającemu ku północnemu zachowowi po Miękinie, ku południowi po Głuchówki, należałoby od północnego wschodu szersze zakresić granice, a poszukiwania koło Szklar w Królestwie Polskiem z pewnością dałyby rezultat pomyslny. Ale rezultat ten miałby zapewne znaczenie tylko teoretyczne.

Tyle widzieliśmy do południa. Popołudniu zwiedziliśmy jeszcze Niedźwiedzią górę, skąd zebraliśmy ciekawe okazy skał dla ich bliższego zbadania i brunatno-jurajskie pokłady w Czerwieńcu z ich olbrzymimi amonitami, a wreszcie łomy porfiru w Miękini.

Wszystkie ważniejsze punkty prof. Morozewicz utrwalil na kliszach, a fotografie te ukaza się w rozprawie specjalnej o skałach wybuchowych okolicy Krakowa, mającej wyjść nakładem Komisji Fizyograficznej Akademii umiejętności w Krakowie.

*Zygmunt Rozen.*

#### NOWE BADANIA NAD ROZMNAŻANIEM PŁCIIOWEM PLEŚNIAKÓW (MUCORACEAE).

Wśród grzybów niższych czyli glonowców (Phycomycetes), wyróżniających się od reszty grzybów jednokomórkową grzybnią i narządami rozrodczymi, przypominającymi wodorosty zielenice (Chlorophyceae) — grupa pleśni (Mucoraceae) należy do najpospolitszych. Niektóre gatunki tych grzybów przeważnie z rodzaju *Mucor* znane są każdemu.

One to bowiem powodują pleśnienie chleba, konfitur i wogóle pokarmów, obfitujących w mączkę i cukier, wytwarzając na ich powierzchni bujną grzybnię, z której wyrastają potem na prostych lub gałęzistych trzonkach kuliste czarne zarodniki (sporangia).

Wogóle większa część przedstawicieli pleśniaków należy do roztoczy, a i psujące nasze owoce gatunki jedynie przez mechaniczne uszkodzenie ich skórki dostają się do wnętrza tkanek. To też w naturze występują one na zamaryłych szczątkach roślinnych, na gałęziach, liściach, drewnie wilgotnem. Nie brak wszakże wśród pleśni i gatunków pasorzytnicznych. Przedewszystkiem pasorzytują one jedne na drugich, a także na różnych grzybach kapeluszowatych. Na zwykłych pleśniach z rodzaju *Mucor* np. bardzo łatwo napotkać można pasorzytniczne gatunki *Piptocephalis* i *Syncephalis*, a pod zwrotnikami znaleziono i gatunki (z rodzaju *Choanophora*) pasorzytujące na kwiatowych (na liściach *Hibiscus*, *Zinnia*). Znamy wkońcu wśród pleśni i pasorzyty zwierząt i człowieka. Należy tu np. *Mucor septatus*, osiedlający się w uchu i na błonie bębenkowej i wywołujący szereg objawów chorobliwych, znanych pod nazwą otomykozy.

Wszystkie pleśni rozmnażają się pospolicie drogą bezpłciową zapomocą zarodników, wytworzonych wewnątrz zarodni (*Mucor*, *Pilobolus*, *Thamnidium*, *Phycomyces*), lub też tworzących się na wierzchołkach osobnych trzoneczków rodzajnych (*Chaetocladium*, *Piptocephalis*, *Syncephalis*). W wypadku tym zarodniki zowiemy konidiami. Konidya przedstawiają formę owocowania późniejszą, wtórną, która się rozwinęła z zarodni. Nastąpiło to z chwilą, gdy w tej ostatniej wytworzył się jeden tylko zarodnik, zamiast tak zwykle licznych, który następnie zrosł się z jej ścianką całkowicie, podobnie jak u traw nasienie zrosło się ze ścianką. W ten sposób jednozarodnikowa zarodnia przeobraża się w zarodnik czyli konidye. Tego rodzaju przeobrażenia się zarodni w konidya dowodzą liczne stadya przejściowe między zarodniami a konidiami w rodzajach *Thamnidium*, *Choanophora* i *Piptocephalis*.

Rozmnażanie płciowe przytrafia się u pleśniaków wogóle bardzo rzadko. Występuje ono jako sprzęganie się czyli kopulacja dwu

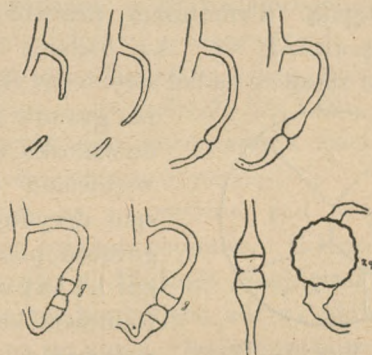


jednokomórkowych gałązek grzybni. Jako produkt kopulacji otrzymujemy zygosporę czyli zygotę w postaci dużego, bo widzialnego gołem okiem kulistego czarnego ciała o grubej błonie, pokrytej brodawkami lub wyrostami. Po krótszym lub dłuższym okresie spoczynku Zygospora kielkuje, wytwarzając bądź to grzybnię, bądź od razu trzonek z zarodnikami na wierzchołku.

Kopulacja strzępek płciowych oraz powstawanie zygospory zostało dostrzeżone jeszcze przez Ehrenberga w roku 1818 na dużej pleśni *Sporodinia grandis*, znalezionej na kapeluszu jakiejś bełdki. Uczony ten zauważył wśród pleśniowatego nalotu szczególnie żółtawe gruszkowate ciała rozmieszczone parami i widzialne już gołem okiem. Dalsze obserwacje w komorze wilgotnej wykazały, że ciała te znajdują się w połączeniu z grzybnią, że rosną na swe spotkanie aż do zetknięcia się całkowitego i że wtedy zlewają się w końcu w jedną czarną, kulistą zygosporę. Już Ehrenberg przypuszczał, że ma przed sobą proces płciowy jakiegoś nieznanego grzyba, któremu nadał nazwę *Sizygites megalocarpus*, dodając jednocześnie, że razem z nim znalazł znaną już pleśń *Aspergillus maximus*. Ehrenberg jednak wcale nie podejrzewał związku, jaki zachodzi między nowo odkrytym przez niego grzybem, a występującą obok niego pleśnią *Aspergillus maximus*: Dopiero Tulasne w 1855 r. dowiódł, że *Sizygites macrocarpus* Ehrenberga i *Aspergillus maximus* są tym samym organizmem, tą samą pleśnią, tylko w odmiennych stadiach owocowania. Pleśń ta obecnie jest znana pod nazwą *Sporodinia grandis*. W dziesięć lat potem de Bary znalazł zygosporę u bardzo pospolitej w pracowniach botanicznych pleśni czarnej (*Rhizopus nigricans*) i wykazał, że tworzą się one w ten sam sposób co u *Sporodinia grandis*. W roku zaś 1872 van Thieghem i O. Brefeld wykryli jednocześnie zygospory u jednego z najpospolitszych gatunków pleśni, *Mucor Mucedo*. Wkrótce potem tenże sam Brefeld wykazał tworzenie się zygospory u różnych innych gatunków pleśniaków z rodzajów *Chaetocladium*, *Piptocephalis*, *Syncephalis*.

Wszystkie te odkrycia pozwalały zrobić następujące uogólnienie: każdy gatunek pleśni prócz wytwarzania zarodników drogą bez-

płciową wydaje zarodniki płciowe czyli zygospory drogą kopulacji strzępek płciowych. Jednocześnie i sam proces kopulacji został poznany dokładniej. Odbywa się on jak następuje (rys. 1). Nasamprzód poczynają rosnąć ku sobie dwie gałązki grzybni aż do całkowitego zetknięcia wierzchołkami. Końce gałązek nabrzmiewają wtedy gruszkowato i oddzielają się od reszty strzępki poprzeczną przegódką, stanowiąc gametę. Pozostałe części gałązki zwiemy wieszadelkami (*suspensorium*). Gamety kopulują ze sobą w ten sposób, że w miejscu zetknięcia przedzielające je błony zanikają, przez co



Rys. 1. Kopulacja strzępek i powstawanie zygospory u *Mucor Mucedo*; g—gamety, zg—zygospora.

plazma obu gamet łączy się w jedną komórkę czyli zygotę, otaczającą się dwiema błonami. Mamy więc tu typowy proces płciowy, choć sprzegające się gamety nie różnicowały się jeszcze na męską i żeńską.

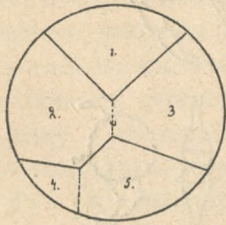
Takie były nasze wiadomości o rozmnażaniu płciowym u pleśniaków przed wydaniem rozprawy uczonego amerykańskiego A. T. Blakeslea<sup>1)</sup> w 1904 roku. Uczony ten dowiódł przedewszystkiem, że dwupostaciowość płciowa istnieje i u pleśniaków, choć występuje w nieco odmiennych postaci i nie tak od razu rzuca się w oczy. A mianowicie po zbadaniu całego szeregu form tej grupy doszedł do przekonania, że mamy tu do czynienia z całą skalą stopniowań w dziedzinie wyodrębniania się płci, poczynając od różnicowania czysto fizyologicznego, nieujawniającego się żadną cechą morfologiczną, i kończąc wyraźną dwupłciowością kopulujących ze sobą osobników. Jednocześnie

<sup>1)</sup> Proceedings of the American Acad. of Arts and Sciences XL, 4. Streszczenie w Nat. Rundschau z r. 1905 № 9.



wykazał on dokładnie warunki, w których występuje tworzenie się zygospor, przez co dał nam możność dowolnego otrzymywania tych organów dla wszystkich pleśniaków.

Aby należycie ocenić zasługi Blakeslea pod tym ostatnim względem musimy zwrócić uwagę, że odnalezienie zygospor u pleśniaków było dotąd rzeczą bardzo trudną, rzeczą czystego przypadku. Wprawdzie trudność tę tłumaczono sobie tem, że u tych grzybów procesy płciowe zachodzą w wyjątkowych, dotąd niepoznanych warunkach i że z chwilą poznania tychże otrzymywanie zygospor stanie się rzeczą łatwą, dla każdego dostępną. Tymczasem przewidywania te nie sprawdziły się. Ani badania Klebsa, który na zasadzie badań swych nad *Sporidia*



Rys. 2. Miseczka Petrego z wysianymi pięciu hodowlami *Mucor Mucedo*. Cyfry oznaczają miejsca wysiania zarodników. Linie miejsca zetknięcia się grzybni, przytem linie ciągle z powstawaniem zygospor, przerywane brak tych ostatnich.

ly nam warunków kopulacji strzępek. Na powtórne odnalezienie zygospor tego samego gatunku pleśni wciąż trzeba było oczekiwać latami całemi. Tak np. zygospor *Phycomyces nitens* prócz van Thiegema obserwował tylko Bainnier, zygospor zaś tak pospolitego *Mucor racemosus* zdarzyło się temu ostatniemu w ciągu szeregu lat napotkać zaledwie kilka razy, prócz niego zaś żaden inny badacz tych utworów nie oglądał.

Tymczasem rozwiązanie całej tej zagadki jest bardzo proste. Znajduje się ono w związku z różnicowaniem płciowem u pleśni. Różnicowanie to, nie ujawniające się w gametach, dotyczy jednak samych grzybni, które jeżeli nie zawsze morfologicznie, to przynajmniej fizyologicznie muszą być odmiennej płci, aby mogły ze sobą kopulować. Dotąd we wszelkich próbach otrzymania zygospor używano do tego grzybni z hodowli czystych, pochodzących z jednego zaro-

dnika. Grzybnie te były pod względem płciowym jednakowe, nie mogły więc kopulować ze sobą.

Wykrycie zróżnicowania płciowego w grzybni pleśniaków p. Blakeslea zawdzięcza czystemu przypadkowi. W maju 1893 r. wysiał w 5 miejscach w miseczce Petrego (rys. 2) na żelatynę zarodniki *Mucor Mucedo*, pochodzące z 5 odmiennych hodowli. Otrzymane z nich grzybnie zaczęły rosnać naprzeciw siebie aż do zetknięcia. Otóż w niektórych liniach zetknięcia wytworzyły się czarne zygospor tak obficie, że linie te dla gołego oka przedstawiały się zabarwionemi na czarno. Inne zaś miejsca zetknięcia grzybni nie posiadały takiego zabarwienia i nie zawierały też żadnych zygospor. Doświadczenie to powtórzone wielokrotnie przez p. Blakeslea wskazało mu nietylko, że do wytworzenia zygospor potrzeba aby grzybnie pochodziły z odmiennych kultur, lecz że zarazem nie każde dwie grzybnie, choćby obcego pochodzenia mogą kopulować ze sobą. Do tego potrzeba, aby grzybnie posiadały jeszcze jakieś inne nieznanne dotąd właściwości.

Jakież tedy mogą być owe właściwości? Blakeslea przypuścił, że analogicznie z tem co widzimy wogóle w naturze organicznej, dwie grzybnie muszą być odmiennej płci, aby mogły kopulować ze sobą. Na rysunku więc 1-ym grzybnie 1 i 2, 1 i 3, 2 i 4 dające zygosporę będą płci odmiennej, t. j. np. 1 męska a 2 żeńska, lub odwrotnie; grzybnie zaś nie kopulujące, a więc 2 i 3, 4 i 5 będą posiadać płć jednakową, np. będą męskimi lub żeńskimi. Dalsze doświadczenia wniosek ten stwierdziły. Po wydzieleniu wszystkich 5 grzybni p. Blakeslea otrzymywał zawsze zygosporę ilekroć obok siebie wysiał grzybnie, które kopulowały ze sobą w pierwszej miseczce Petrego.

W ten sam sposób wysiewając obok siebie zarodniki z rozmaitych kultur p. Bl. bardzo łatwo otrzymał zygosporę dla pleśni *Phycomyces nitens*, *Rhizopus nigricans* i całego szeregu innych gatunków. Łatwość otrzymania zygospor pozwoliła p. Bl. przeprowadzić nad nimi studia porównawcze: Okazało się przytem, że niektóre pleśni, zaliczane dotąd do jednego gatunku, posiadają zygosporę bardzo odmienne, o cechach



wszakże stałych, przenoszących się z pokolenia na pokolenie. Oczywiście, że pleśni takie muszą być zaliczone do odmiennych jednostek systematycznych. Tak więc łatwość dowolnego otrzymywania zygospor pozwoli z czasem udoskonalić systematykę pleśniaków. P. Blakesle próbował dalej, siejąc obok siebie zarodniki rozmaitych gatunków pleśni, otrzymywać między nimi mieszańce. Krzyżowanie takie wszakże powiodło się tylko częściowo. Grzybnie, pochodzące z dwu odmiennych gatunków kopulowały między sobą, ale nie zawsze. Oczywiście ujemny wynik następował, gdy grzybnie posiadały płeć jednakową, dodatni zaś gdy różną. Tym więc sposobem można było łatwo sprawdzić, czy jakaś hodowla jest płciowo jednorodna z daną grzybnią czy nie. Co dotyczy samego aktu kopulacji między grzybniami dwu różnych gatunków, to nie dochodził on nigdy do końca. Innymi słowy zygospor przez krzyżowanie otrzymać się nie udało. Rosnące naprzeciw siebie gałązki dwu grzybni wytwarzały wprawdzie w wierzchołkowych swych częściach gamety, te ostatnie jednak nie łączyły się z sobą, ale całkiem samodzielnie przeobrażały się każda w oddzielną zygotę. Zetknięcie się więc dwu grzybni różnego gatunku daje jedynie impuls do wytworzenia zygospor drogą bezpłciową. Takie zygoty znane już były dawniej jako azygospory.

Jak już wspomnieliśmy, kopulujące ze sobą grzybnie nie wykazują między sobą żadnych różnic, lub też być może różnice te są niedostrzegalne. Ostatnie przypuszczenie okazuje się prawdopodobniejszem. Dalsze mianowicie badania p. Blakeslea wykazały, że różnice te u niektórych gatunków istnieją, choć są trudno dostrzegalne.

Dotyczą one rozmiarów grzybni.

Różnica ta bardzo wyraźnie ujawnia się u jednej odmiany *Mucor racemosus*, gdzie z jednych zarodników rozwijają się grzybnie małe, z innych wielkie. Kopulować mogą tylko grzybnie różnej wielkości. Obiedwie te grzybnie p. Blakesle izolował. Otrzymawszy następnie ich czyste hodowle przeszczerpiał kawałki grzybni codziennie z każdego następnego pokolenia do świeżej żelatyny. Po upływie 60 dni tylko grzybnia wielka dała się w ten sposób mnożyć dalej, mała zaś

grzybnia rosła coraz wolniej i w końcu całkowicie przestała. Mamy więc tu jasno wyrażoną dwupostaciowość płciową zarówno pod względem fizjologicznym jak i morfologicznym. Podobne różnice w wielkości grzybni, choć nie tak wyraźne, zauważył p. Blakesle i u innych pleśni, przyczem zawsze mniejsza grzybnia dawała się mnożyć drogą podziału tylko przez ograniczoną ilość pokoleń, na większą zaś sposób ten rozmnażania żadnego nie wywierał wpływu.

Ponieważ dwupostaciowość płciowa u pleśni nie jest tego rodzaju, abyśmy mogli określić, który osobnik należy nazwać męskim, a który żeńskim, p. Blakesle proponuje przeto z dwu płciowo różnorodnych grzybni oznaczyć jako dodatnią (+) tę, którą mnożyć można drogą podziału bez końca, tę zaś która przez takie rozmnażanie traci swoją żywotność nazywać odjemną (-).

Trafiają się i grzybnie pod względem płciowym całkiem obojętne. U *Rizopus nigricans* np. p. Blakesle znajdował często grzybnie nie kopulujące ani z dodatnią ani z odjemną grzybnią. Obojętność ta może powstawać wskutek działania niekorzystnych warunków zewnętrznych. Przez złe odżywianie np. następuje przedewszystkiem utrata wrażliwości płciowej. Prócz tego zbyt młode grzybnie początkowo wcale nie są zdolne do kopulacji. Zdolność występuje dopiero później po osiągnięciu przez grzybnię „dojrzałości płciowej“. Tak przynajmniej wynika z obserwacji p. Blakeslea nad grzybnią *Mucor Mucedo*, pochodzącą z zygospory. Grzybnia ta początkowo nie reagowała ani z dodatnią, ani z odjemną grzybnią tegoż gatunku. Wydała ona zygospory dopiero po upływie 3-ch miesięcy.

Różnicowanie płciowe między grzybniami nie dotyczy wszystkich pleśni. Są między nimi gatunki, gdzie kopulować mogą każde dwie grzybnie bez względu na swe pochodzenie, a nawet i gałązki tej samej grzybni. Gatunki te możnaby nazwać jednopłciowymi lub jednopiennymi w przeciwstawieniu do gatunków o grzybni płciowo różnorodnej czyli różnopłciowych, inaczej dwupiennych. P. Blakesle oznacza pierwszą grzybnię jako jednakoplechową (*Mucoraceae homothalloideae*), drugą jako różnoplechową (*M. heterothalloideae*). Do ostatniej należą prawie



wszystkie, do pierwszej tylko kilka gatunków, np. *Sporodinia grandis*.

Bardzo ciekawe wyniki otrzymał p. Blakesle, krzyżując jednoplechową pleśń *Sporodinia grandis* z różnoplechową, gatunkiem *Mucor*. Doświadczenie to zrobione było w ten sposób, że pośrodku szalki Petrego została wysiana *Sporodinia*, z prawej strony zaszczerpiono dodatnią, z lewej odjemną grzybnię tego samego gatunku. Po kilku dniach okazało się, że grzybnia *Sporodinia* wydała z obu grzybniami zygospory. Wynika stąd, że grzybnię jednoplechowców należy uważać za obupłciową, reagującą jednakowo zarówno z dodatnią jak i z odjemną grzybnią różnoplechową.

Już de Bary zauważył, że kopulujące ze sobą gamety mogą różnić się swoją wielkością. Różnice te przypisywał on poczynającej się dwupostaciowości organów płciowych. Badania p. Blakeslea jednak doprowadziły go do wniosku, że różnice te nie są stałe, że pochodzą jedynie z odmiennego odżywiania kopulujących grzybni. Tylko u jednoplechowych pleśni, np. u *Zygorynchus*<sup>1)</sup> sprzęgające się gamety posiadają zawsze odmienną wielkość. Tutaj więc możemy mówić o poczynającym się różnicowaniu żeńskich i męskich organów.

Tak więc u pleśniaków rozmnażanie płciowe spowodowało zróżnicowanie sprzęgających się osobników. Dwupostaciowość ta jednak nie rozciągnęła się na same organy płciowe, t. j. gamety, skutkiem czego nie znamy tu jeszcze męskich i żeńskich osobników.

*Dr. J. Trzebiński.*

## ZASADY FIZYKI I ZJAWISKA PROMIENIOTWÓRCZOŚCI.

Dwudziesty szósty numer „Wszechświata“ zamieścił w tłumaczeniu artykuł p. Gustawa le Bona p. t. „Powszechna dysocjacja materji“. Jest to artykuł treści nawskroś polemicznej, gdyż zwrócony jest bezpo-

<sup>1)</sup> Pleśń ta według badań A. Möllera tworzy opilśnię (*mycorrhiza*) na korzeniach sosny.

dnio przeciwko fizykom z Cambridge, jednakże wszelka krytyka teorii dysocjacji materji wywołać musi zainteresowanie; sądzimy więc, że przytoczony poniżej w streszczeniu artykuł prof. z Sorbony, p. P. Painlevé zaciekawia wielu czytelników.

Odkrycie zjawisk promieniotwórczości wywołało w ostatnich latach gwałtowny zwrot w zainteresowaniu się teorią materji. Zainteresowanie filozoficzne temi spekulacjami jest tak wielkie, że ogarnęło nietylko szeregi uczonych, lecz udzieliło się najszerszym warstwom publiczności.

Dziełem, które w ostatnich czasach stanowiło istną atrakcyę lekturową zagranicą wogóle, a zwłaszcza we Francji, jest książka d-ra Gustawa le Bona, p. t.: „*Evolution de la matière*“. Autor „*Psychologii tłumów*“ i „*Cywilizacji Indyi*“ pozostał tutaj na wysokości żywego i pociągającego sposobu wykładu, — nie nadaremnie snać studyował psychologię tłumów. To też książka jego w ciągu jednego roku ukazała się w jedenastu wydaniach!

Umiejętność działania na czytelnika wyraziła się już w lapidarnem i wrzynającym się w pamięć twierdzeniu, które służy, jako motto dzieła: „Nie się nie tworzy, a wszystko ginie“. Twierdzenie to jest tak rewolucyjne, tak przeczy napozór wszystkiemu, co ogłoszono dotychczas, że czytelnik od pierwszej chwili z nadzwyczajnem skupieniem śledzi przebieg wykładu.

„Na szczatkach starych doktryn — pisze le Bon — wyrosły dwie potęgi, które wydają się wiecznymi: materja, jako substancja wszechrzeczy, i energia, ożywiająca materję. Oto dogmaty zasadnicze, podstawy wiedzy współczesnej, które mam zamiar obalić w dziele niniejszem na podstawie podanych badań...“

Czy rzeczywiście jednak istnieje zaznaczona tutaj sprzeczność między hipotezą le Bona a zasadniczymi podstawami fizyki? Po odkryciach dokonanych przez Piotra Curie i p. Curie-Skłodowską wielu uczonych bez opozycji zgodziło się na istnienie sprzeczności między takim źródłem energii, jak rad, a zasadą zachowania energii. Jednakże zachodzi tutaj, jak się okaże poniżej, nieporozumienie, polegające na tem, że nie należy mieszać rzeczywistej treści zasad a treści im



narzuconej. Otóż prof. Painlevé wziął sobie za zadanie wykazać, że pomiędzy rzeczywistą treścią zasad fizyki, a hipotezą le Bona sprzeczności żadnej niema, i że ta ostatnia hipoteza bynajmniej dotychczasowych zasad fizyki nie narusza.

Należy przytem zaznaczyć, że wykład artykułu, przeznaczony dla szerszych warstw prowadzony jest schematycznie.

Wyobraźmy sobie, na wzór starożytnych, że świat składa się z elementów<sup>1)</sup> niezniszczalnych, identycznych między sobą, rozsianych w przestrzeni. Elementy te, działające na siebie nawzajem przyciągająco, mogą być dostrzeżone przez nas tylko wówczas, kiedy 1-o są w stanie silnego zgęszczenia, przez co tworzą ciała materjalne, albo 2-o posiadają nadzwyczajną szybkość ruchu (zjawiska promieniotwórcze, promienie katodowe itp.) lub falowania (zjawiska świetlne, zwykłe elektryczne). Niezniszczalność zaś materji polega na tem, że każdy element powstaje zawsze identycznie i zginąć nie może. Jeżeli dwa ciała materjalne (t. j. dwa zgęszczenia elementów) znajdują się w środowisku rozrzedzonym, to siły, działające między nimi, są znacznie większe od działania innych elementów, i oba ciała przyciągają się wzajemnie proporcjonalnie do liczby elementów, zawartych w każdym z nich. Ta ilość materji, pospolicie zwana masą i mierzona zapomocą wagi, pozostaje niezmienna w każdym ciele, o ile nie traci ono lub nie zyskuje żadnego elementu.

Ażeby zniweczyć teorię niezniszczalności materji, należało wskazać takie ciało, którego masa zmniejszałaby się (na wagę), nie wydzielając niczego z siebie. Otóż tego nie widzimy w zjawiskach promieniotwórczości. Cała książka le Bona specjalnie właśnie stara się dowieść, że promieniotwórczość polega na wydzielaniu elementów, obdarzonych niesłychaną szybkością, które wysyłają atomy lub ciała radioaktywne, rozrzedzając się. A zatem zjawiska promieniotwórczości zgadają się ze starą zasadą niezniszczalności materji; przypominają one powolne ulatnia-

nie się ziarenka piżma, którego masa stopniowo się zmniejsza.

W świetle koncepcji powyższej przyjrzymy się zjawiskom promieniotwórczości. Ciało materjalne musimy uważać, jako nader skomplikowany konglomerat niewielkich systematów słonecznych (atomów, w społecznym tego słowa znaczeniu), których elementy działają na siebie na nieznacznych odległościach z olbrzymią siłą. Z astronomii zaś wiadomo, że taki układ może wyrzucać z siebie na zewnątrz niektóre elementy, posiadające ogromną szybkość. Uniesiona przez taki pocisk energia cynetyczna jest zapożyczona od energii potencjalnej systematu, energii, która zależy od zmiennych sił przyciągania elementów i która jest olbrzymia, o ile siły te są olbrzymie. Wyrzucanie elementów bywa tem częstsze, im elementy, składające układ, są liczniejsze i bardziej zbliżone wzajemnie. Tego rodzaju wyobrażenie sobie mechaniki zjawisk promieniotwórczości nie przeczy żadnemu faktowi. Widzimy zatem, że niema sprzeczności między zjawiskami radioaktywności a zasadą zachowania energii, jak niema sprzeczności między tą zasadą a obserwacjami astronomicznymi.

Zjawiska promieniotwórcze nie znajdują się także w sprzeczności z zasadą bezwładności materji. Zasada ta uczy nas, że ciało stałe, znajdując się w próżni i w odosobnieniu (olbrzymiem) od innych ciał, nie może zmienić samowolnie przyjętego ruchu. Znaczy to, że znajduje się ono w spoczynku, o ile pozostawiliśmy je w takim stanie, lub zachowuje szybkość tej samej wielkości i kierunku, jaką nadaliśmy ciału na początku. Lecz zasada ta bynajmniej nie przeszkadza ciału odosobnionemu eksplodować.

Reasumując zatem, dochodzimy do wniosku, że zjawiska promieniotwórczości nie znajdują się w żadnej sprzeczności z zasadami niezniszczalności materji i energii i bezwładności materji, i że zjawiska te np. w radzie nie przeczą im więcej, aniżeli eksplozja bomby melinitowej, rozpadającej się na cząsteczki nieskończenie małe.

Mimówoli zatem nasuwa się pytanie, cóż nadzwyczajnego fizycy zobaczyli w odkryciu radu? Wszak nie czwarty stan materji, gdyż znany on był już uprzednio w następ-

<sup>1)</sup> Autor używa tutaj terminu „element“ dla odróżnienia go od współcześnie pojmowanego atomu, który może składać się z kilku oddzielnych identycznych elementów. Elementy te są to zatem starożytne atomy filozoficzne.



stwie doświadczeń Crookesa. I obecnie dochodzimy do rozwiązania tego zagadnienia.

Gram radu po wydzieleniu pewnej ilości energii traci nieskończenie małą część swej wagi i zdaje się nie podlegać żadnej przemianie wewnętrznej. Jednocześnie zatem jest on systematem nieskończenie trwałym i zdolnym do wydzielania bez wpływów zewnętrznych nieskończonej ilości energii.

Wiadomo, że dla związku chemicznego trwałość i egzotermizm nie są synonimami ścisłymi. Natomiast związek, będący jednocześnie nadzwyczajnie trwałym i nadzwyczajnie endotermicznym jest czemś sprzecznym, i to nie z punktu widzenia zachowania energii, lecz w stosunku do całokształtu faktów, obserwowanych do lat ostatnich.

P. Gustaw le Bon nie cofnął się przed tego rodzaju koncepcją: atom przedstawia dla niego połączenie elementów jednocześnie bardzo endotermiczne i bardzo trwałe. Trwałość atomów endotermicznych wyjaśnia on przez nadzwyczaj szybkie wirowanie elementów naokoło siebie samych; ale wirowanie to wyjaśnia jedynie stałość osi wirowania każdego elementu, lecz bynajmniej nie wyświeśla trwałości całości, utworzonej przez liczne elementy.

Tutaj zaznaczyć również należy, że wielu fizyków nie zgadza się na przyjęcie wyjaśnienia promieniotwórczości, jakoby polegającej na dowolnem oddzielaniu się elementów. Opierają się oni na braku ścisłych danych, a niektórzy czynią to w przekonaniu, że hipoteza ta przeczy zasadom fizyki.

Słusznem jest domagać się faktów przed uznaniem hipotezy tak wyjątkowej, lecz nie należy dochodzić w tem do pedanterii. Co zaś dotyczy drugiego powodu, to wielu fizyków, stosując zasady fizyki do znanych powszechnie zjawisk, stosuje je czysto mechanicznie bez dokładnego zrozumienia ich treści.

W artykule niniejszym uwzględnialiśmy jedynie starą hipotezę atomistyczną. Najgorzej wyjaśnia ona zjawiska świetlne i elektromagnetyczne, a nie promieniotwórcze, to też nie te ostatnie, lecz pierwsze zmusiły fizyków do przyjęcia hipotezy eteru, otaczającego i przenikającego wszystkie ciała materialne.

Wobec tego należało wybrać między dwiema koncepcjami: albo możemy wyobrazić

sobie materję, jako coś zasadniczo różnego od eteru, lub uznać ją za pewną formę eteru, np. formę skondensowania lub wirowania eteru. Jeżeli przyjmiemy to drugie, to nasuwa się cały szereg nadzwyczaj ważnych zagadnień. W jaki sposób materia powstaje z eteru? Jakie są warunki trwałości? Czy materia może się rozpląnąć w eterze? Czy istnieje różnica zasadnicza między energią a materją? i t. p.

Są to zagadnienia, których rozwiązaniu poświęcają swe prace liczni fizycy i matematycy. Do badań tych zjawiska promieniotwórczości wniosły daninę swoją, która jednakże, będąc zupełnie odrębną, nie zmieniła ogólnego ich charakteru, ani wprowadziła do nich sprzeczności.

W zakończeniu zaznaczyć należy, że le Bon jest pierwszym uczonym, który wypowiedział hipotezę, że wszystkie bez wyjątku ciała materialne wydzielają z siebie pewne promienie, bardziej zbliżone do promieni katodowych, aniżeli do zwykłych świetlnych. Przez długie lata doświadczenia i idee le Bona nie posiadały żadnego uznania wśród uczonych. Po odkryciu radu, choć fakty te wystąpiły z daleko większą naocznością, jednak dotychczas większość uczonych waha się wśród najróżnorodniejszych możliwych hipotez. Pan le Bon, nie oglądając się na głosy zjadliwej nieraz krytyki, niezwłocznie wygłosił hipotezę, według której promieniotwórczość polega na dematerializacji atomów materialnych. W dziele swem: *L'évolution de la matière* doprowadza hipotezę tę do granic ostatecznych.

Czy przyszłość potwierdzi tę śmiałą „awanturniczą“ hipotezę, czy też ją odrzuci, rola jej wśród wszystkich teoryj materji będzie bezwątpienia bardzo ważna.

H. J. R.

## TEORYE DOTYCZĄCE ASYMETRYI ŚLIMAKÓW.

W dziele Roberta p. t. „*Sur le développement de Troques*“, znajdujemy poraz pierwszy w krótkich słowach określone teorie, usiłujące wytłumaczyć asymetrię w budowie ciała ślimaków (*Gastropoda*).



Definicja ogólna typu mięczaków (według Langa „Vergl. Anat.“) orzeka: mięczaki są zwierzętami dwubocznie symetrycznymi z ciałem nie członowanym. Brzuszną ścianą ciała silnie umięśnioną służy jako narząd ruchowy — stopa. Na tylnej części grzbietu fałda skórna tworzy t. zw. płaszcz, okrywający jamę płaszczową. Jama płaszczowa zawiera po obu stronach odbytu: skrzele, otwór narządu wydzielniczego i otwór płciowy, tworzące razem t. zw. kompleks płaszczowy. Trzewia leżą zwykle w worku trzewiowym, umieszczonym na grzbiecie i okrytym po brzeg płaszcza skorupą. Otwór ustny na przodzie ciała prowadzi do połyku, uzbrojonego w szczęki i tarła (radula). Wątroba bardzo wielka. Wtórna jama ciała zachowana jako osierdzie (pericardium). Układ krwionośny zatokowy. Narządy wydzielnicze łączą się wprost z osierdziem. Narządy płciowe parzyste z parzystymi lub nieparzystymi wywodami. Układ nerwowy, leżący nad kanałem pokarmowym składa się z 4-ch par zwojów połączonych wzdłużnymi sznurkami nerwowymi, komisurami. 1 para zwojów mózgowych (cerebralnych), 1 para stopowych (pedalnych), 1 para bocznych (pleuralnych), 1 para trzewiowych (visceralnych).

Na tych zasadach Lang, Pelseneer i inni opierali budowę swych hypotetycznych pramięczaków (Archimalakien, Urmollusk).

Dyagnoza grupy ślimaków stwierdza, że jama płaszczowa wraz z narządami zostaje przesunięta w prawo (wyjątkowo w lewo). Jedno skrzele, jeden otwór wydzielniczy i jeden płciowy zanikają. Worek trzewiowy i skorupa skręcają się spiralnie. Wreszcie u przeważnej ilości mięczaków komisura, łącząca prawy zwój boczny z prawym trzewiowym przechodzi nad kanałem pokarmowym w lewo, a łącząca lewe zwoje pod kanałem w prawo. Zjawisko to znane jest pod nazwą *chiastoneuria*.

Autor zaznaczywszy lekko teorię Bourgnata z 1881 r. wprowadzającą dla wytłumaczenia asymetrii czynniki elektromagnetyczne, oraz Amaudruta, opierającego się na czynniku „woli zwierzęcia“ przytacza hipotezę Lacaze Duthiersa (1859 r.), który z badań swych nad rodz. *Haliothis* wyciągnął wniosek, że gdy tylną część zwierzęcia o komisurach nie skrzyżowanych obrócimy

o 180° koło kanału pokarmowego jako osi, to komisury skrzyżują się, ciągnąc za sobą prawy zwój trzewiowy i prawe skrzele na lewo i odwrotnie.

Ihering (1877) zaprzecza, jakoby mógł istnieć związek między skręcaniem układu nerwowego, a przesunięciem skrzele. Teoria jego upada wobec dowodów doświadczalnych.

W 1827 r. Grant zaobserwował u pewnych larw (*Buccinum nudatum* i *Purpura lapellis*) skręcanie części ciała, przyległej do serca larwalnego, wskutek gwałtownej akcji tegoż. Grant przypuszcza, że gwałtowna pulsacja serca mogła spowodować skręcenie organów u ślimaków.

Teorię tę Robert zbija stwierdzeniem faktu, że serce zakłada się u mięczaka już po wystąpieniu asymetrii. Carus wprowadza jako powód asymetrii ruch obrotowy larwy zapomocą *velum*, obejmujący tylko część przednią embryonu, podczas gdy tylna pozostaje nieruchoma.

Tej hipotezie sprzeciwia się fakt, że ruchy rotacyjne larwy nie są stałe i nie odbywają się zależnie od pewnej stałej osi. Spengel i Bütschli twierdzą, że niejednakowy rozwój ściany ciała wywołuje asymetrię u ślimaków. Spengel (1881 r.) wychodzi od hypotetycznego zwierzęcia symetrycznego o prostym kanale pokarmowym, z 2-ą skrzelami po bokach odbytu, z nieskrzyżowanymi komisurami pleuro-visceralnymi. Przypuściwszy, że grzbietowa ściana przednia zostaje zatrzymana w rozwoju, to odbyty przesuwają się ku przodowi grzbietu. Tymczasem organy, otaczające odbyty, skręcają się koło niego o 180°: prawe skrzele idzie na lewo wraz z sąsiednią komisurą i odwrotnie.

Bütschli (1887) przyjmuje główną zasadę tej teorii i wychodzi od podobnego hypotetycznego zwierzęcia; sądzi on, że odbyty przechodzi wraz z sąsiednimi organami od tyłu ku przodowi, nie opuszczając rynienki płaszczowej, a to przestawienie kompleksu płaszczowego może wywołać rotację organów koło odbytu i skrzyżowanie komisur; obszerna okolica ściany ciała na prawej jego stronie przestaje rosnać, gdy reszta rynienki płaszczowej rozwija się dalej — i oto powstaje ruch rotacyjny. Przypuszczenie swe Bütschli udowadnia spostrzeżeniami nad *Paludina vivipara*, a potwierdza je Erlanger (1891).



Słusznie Amaudrut zauważył, że teoria ta nie wyjaśnia, w jaki sposób organy położone pod kan. pok. przechodzą nad niego. Jeszcze zaś słabiej tłumaczy ona skręcenie przelyku, wola, kieszonki. Bütschli mówi tylko o wykrzywieniu kanału pok. koło grzbieto-brzuszej osi (scheinbare Rotation).

Sarasin (1883) jako powód asymetrii ślimaków przytacza szybki wzrost kanału pokarmowego: rosnąc szybciej, niż całe ciało kanał pok. musi zwiąć się w łuk, potem w pierścien, ciągnąc za sobą skrzel, narządy wydzielnicze i nerwy.

Fischer i Bouvier zadają pytanie, czy to skręcenie może być tak regularne.

Wreszcie należy zauważyć, że trzewia zwinięte w pierścien istnieją u wielu zwierząt, nie wywołując żadnych nieregularności w budowie, oraz że kanał pok. nie jest jeszcze zrosły z ektodermą gdy zachodzi skręcenie.

Lang (1891—98 r.) uważa za przodka mięczaków formę podobną do pramięczaka Bütschlego, ze skorupą w kształcie wydłużonego stożka. Skorupa nie może się utrzymać w położeniu prostopadłym do podeszwy, ale musi się przechylić. Pochylenie ku przodowi przeszkadzałoby zwierzęciu w ruchu, skorupa pochylona w tył uciskałaby jamę płaszczową. Ostatecznie więc skorupa pochyła się w bok (najczęściej na lewo) zlekka ku tyłowi. Organy płaszczowe uciskane przez skorupę przesuują się ku przodowi na prawo, przyczem następuje chiastoneuria.

Boutan stwierdza, że larwy w czasie skręcania się organów pływają z velum do góry zwróconem, więc ciężkość skorupy nie może wchodzić w rachubę.

Fischer i Bouvier (1892 r) podają zmodyfikowaną teorię Langa, twierdząc, że do wyżej opisanych ruchów pociąga skorupę przebiegający ją wewnątrz mięsień (musculus collumelaris).

Plate podaje teorię następującą: już u najprostszej i zupełnie symetrycznej formy Chiton jeden zraz wątroby jest grubszy od innych. Przypuśćmy, że ta asymetria postępuje dalej: wątroba nie może pomieścić się w stopie, wrasta w grzbiet i tworzy w tyle po lewej stronie wielką przepuklinę; aby utrzymać równowagę wór ten pochyła się na prawo ku przodowi.

Boutan i Thiele uważają, że wątroba zwy-

kle przystosowuje się raczej do innych organów, a nie inne do niej.

Zresztą skręcenie często poprzedza rozwój wątroby, a nawet w razie wątroby asymetrycznej całe ciało może być zupełnie symetrycznym.

Pelseneer tworzy hipotezę twierdzącą, że anus dąży zawsze ku ustom po linii środkowej brzucha, ciągnąc za sobą płaszcz i skorupę. Przeszkodę dla tego zbliżenia stanowi rozwój stopy, która usiłuje jamę płaszczową odsunąć od głowy. Przybliżanie odbywać się więc może tylko przez skręcanie boczne.

Podobnie brzmią teorie Boutana, Grobena, Goettego.

Thiele za podstawę swej hipotezy bierze rozwój nieparzystego gruczołu płciowego.

Na końcu podane są teorie, ku którym przechyla się Robert po swych doświadczeniach nad Trochusem: teoria Conklina, który zaczątek asymetrii spostrzega już w stadium gastruli; mianowicie na jej prawej stronie zauważył on komórki większe i bardziej wgłębione.

Guiart usiłuje pogodzić Conklina z Platem: widzi on w gastruli w lewej jej połowie 4 asymetryczne od samego założenia makromery, dające początek wątrobie. Oto wszystko cokolwiek powiedziano w kwestyi skręcenia organów u gastropodów—w ciągu ostatnich lat ubiegłego wieku.

*J. Wodzińska-Węgrzynowiczowa.*

## O ZJAWISKACH PSYCHICZNYCH U PIERWOTNIAKÓW.

W ostatnim lat dziesiątku nadzwyczaj wyraźnie zarysowała się teoria tropizmów. Wszelkie czynności zwierzęce—szczególniej zwierząt stojących na niższym szczeblu rozwoju—starano się tłumaczyć jedynie na zasadzie danych fizyologicznych. Zjawiska życia roślinnego przeniesiono na grunt istot żywych, obdarzonych niekiedy wysoce rozwiniętymi cechami psychicznymi i w ten sposób objaśniano sobie to, co pozostawało okryte tajemniczą osłoną. Odmówiono niżej uorganizowanym istotom wszelkiego pierwiastku psychicznego, czyniąc z nich jedynie bardzo skomplikowane maszyny odruchowe. Przeciw podobnemu pogładowi powstaje w najnowszej swej rozprawie „Beobachtungen über das Leben der



Protozoen<sup>4)</sup> znany filozof Antoni Olzelt-Newin. Nie można przypuścić — utrzymuje ten autor — aby cały szereg skomplikowanych i celowych ruchów, jakie wykonywa pierwotniak (np. *Loxophyllum*) był spowodowany jedynie tropizmem; odmawiając na jakiegokolwiek zasadzie pierwotniakowi wszelkich pierwiastków psychicznych mogliśmy ich odmówić — z zupełnie analogicznych powodów — i wielu bardzo wysoko uorganizowanym zwierzętom. Prawda, że pierwotniaki pozabawione są układu nerwowego i wogóle jakiegokolwiek tkanki, która mogła pełnić czynności odpowiadające jakimkolwiek uczuciom lub pobudkom psychicznym; ale również mało zróżnicowana jest zaródź zwierzątka i w innych kierunkach — chociaż przyjmowanie pokarmu lub proces kopulacji odbywa się wyłącznie pod wpływem bodźców chemicznych lub mechanicznych. Naturalnie, nie możemy przypuszczać, aby u pierwotniaków wykryć się dały jakieś bardziej złożone zjawiska psychiczne — bądźże to pewne minimum, pewne wrażenia jedynie. Zanim jednak przystąpimy do objaśnienia tego z psychicznego punktu widzenia, rozpatrzmy jakiego rodzaju bodźcom pierwotniak może podlegać. Już u *Sarcodina*, najniższej stojącej grupy pierwotniaków, bodźce chemiczne powodują cały szereg najrozmaitszych zmian morfologicznych i fizjologicznych; bakterye do tego stopnia są wrażliwe na niektóre pierwiastki (np. tlen), że używane bywają nawet jako środek na zbadanie obecności najmniejszych choćby ilości owych pierwiastków; proces zapłodnienia roślin i zwierząt nie jest w zasadzie niczem innym, zdaje się, jak procesem chemicznym. Bodźce mechaniczne — stosownie do natężenia i jakości — wywierają wpływ najrozmaitszy; tak np. *Pelomyxa* ściąga swą zaródź, przeistaczając się w kulistą bryłkę, toż samo czyni *Cyphoderia*, przyczem z taką szybkością, że rozrywają się pojedyncze nibynóżki. Biczycowce, również jak i wymoczki wykazują ogromną wrażliwość na ciśnienie, trzymając się zawsze, w najplytszych choćby naczyniach, na powierzchni wody lub w górnych jej pokładach. U wyżej uorganizowanych pierwotniaków zauważyć można nawet pewne zróżnicowanie wrażeń dotykowych, a subtelnosć niekiedy bywa bardzo wielka — *Loxophyllum* wyczuwa drgnięcia powietrza wywołane ruchem szpilki z odległości około 200  $\mu$ , a więc prawie długości zwierzęcia. Ciepło powoduje — jak wiadomo — pewne ożywienie pierwotniaków (o ile, naturalnie, nie przekracza pewnej, właściwej każdemu gatunkowi granicy); *Radiolaria* morskie podczas bardzo ciepłych dni opadają w niższe pokłady wody, w zimne dnie unoszą się w górę ku powierzchni; u wymoczków jeszcze w temp. 25° ruchy są żwawe, powyżej — między 30 — 35° C. — nie ustają wcale, „zwierzęta utracają jednak zdolność kierowania sobą“

(Bütschli). Światło oddziaływa nie na wszystkie pierwotniaki; u ameb nie udało się wykryć jakiegokolwiek wrażeń świetlnych; zato biczycowce wykazują ogromną wrażliwość w tym kierunku; jako dobitny przykład wpływu światła służyć może *Bacterium photometricum*, które w ciemności pozostaje w zupełnym spokoju, a na świetle wykonywa energiczne ruchy. U wymoczków stwierdzono wielki wpływ światła na ich rozmnażanie, również zwierzątka te w większych ilościach zbierają się wskutek bodźców świetlnych, przyczem charakterystycznym jest wpływ pewnego koloru na niektóre gatunki, np. czerwonego na *Paramecium bursaria*. Wypada jeszcze nadmienić wkońcu o ruchach, które rozpadają się na ruchy ciała, analogiczne z ruchami mięśni wyższych zwierząt, i ruchy rzęsek oraz biczyców. Czy u *Sarcodina* ruchy nibynóżek wykonywane bywają wskutek jakiegokolwiek wrażeń, trudno powiedzieć; toż samo twierdzić można i o biczycowcach, chociaż już *Peranema* wykazuje w swych ruchach (metabolicznych oraz ruchach biczyców) wielką celowość, a już złożone ruchy wymoczków (np. jednoczesne poruszanie 3000 rzęsek u pierwotniaka w jednym i tymże samym kierunku — bądź wprzód, bądź w tył) wymagają koniecznie pewnych złożonych wrażeń, celowość bowiem wielkiej ilości najrozmaitszych ruchów, jakie wykonywa zwierzątko, w inny sposób nie znalazłaby wyjaśnienia.

Na zasadzie tego cośmy powiedzieli można wnioskować, że u najprostszych pierwotniaków — *Sarcodina* — trudno przypuścić istnienie jakichś innych pierwiastków psychicznych prócz wrażeń, odmiennie ma się jednak rzecz z wymoczkami np., których ruchy są tak zawile nieraz i celowe, że nie wystarcza jedynie wrażenie aby je zrozumieć; tu już wchodzi, zapewne, w grę pewne wyobrażenia, może nawet pamięciowe — niestety, nie jesteśmy jednak dotychczas w stanie sprawdzić tego, niewiadomo bowiem, czy podczas procesu przyjmowania pokarmu działają tylko chemiczne własności tego ostatniego, które przyciągają pierwotniaka, czy też dołączają się i pewne wspomnienia ze strony zwierzęcia. Również trudno dać pewną stanowczą odpowiedź co do istnienia jakiegokolwiek bardziej złożonych uczuć, np. głodu, strachu lub gniewu, — chociaż nie mamy żadnych danych, aby uczucia tego rodzaju nie istniały; wydzielanie pewnej cieczy pod wpływem bodźca może się odbywać tylko wskutek pewnego wrażenia (mechanicznego, chemicznego lub innego), lecz może też iść równolegle do pewnego uczucia, jakiemu zwierzątko wówczas ulega. Prawda, że i nieorganiczne materje wykonywać są w stanie rozmaite ruchy, ale — zdaniem Olzelta — „ein Öl — oder Quecksilbertropfen kann nicht die gleichen auch nur physikalischen Eigenschaften haben wie das lebendige, beständig sich selbst bewegende Protoplasma, in deren Mysterien bisher kein Pfad auch nur einen Schritt weit vorzudringen gestattete“ (str.

<sup>4)</sup> Zeitschrift für Psychologie I. Abt. 4 i B. H. 5 i 6. 17 maja 1906 r.



370); jest to pogląd nawskroś witalistyczny i z tego punktu widzenia zupełnie zrozumiałem staje się ostre krytykowanie tropizmów. Wszystko to, co dało się zastosować do pierwotniaków (a więc i do najniżej zorganizowanych pośród nich—Sarcodina)—uznanie pewnego psychicznego minimum—przez konsekwencye musi być zastosowane i do plasmodyów oraz leukocytów, jak również do bakteryj, nabłonka urzęsionego, komórek jajowych, plemników — jednym słowem „die Konsequenz dieser Gedankengänge dürfte, wenn die Unziehbarkeit der Grenzen bedacht wird, zu den weiteren Annahme führen, aller „lebenden“ Materie, dem Protoplasma, d. h. also der Zelle überhaupt, ein psychisches Minimum zuzuschreiben“ (str. 274). Oto główna, zasadnicza myśl całej rozprawy. Autor stara się jeszcze rozszerzyć swój pogląd i na komórki roślinne, twierdząc, że najrozmaitsze celowe ruchy tych ostatnich każą przypuszczać, że minimum psychiczne i u nich istnieje. Newin porusza jeszcze w ogólnych zarysach niektóre zjawiska u hydry, która ma służyć za stadium przejściowe między wyżej a niżej uorganizowanymi zwierzętami—my ich tu jednak bliżej rozpatrywać nie będziemy, ponieważ—jak to już wyżej zaznaczono—przewodnią myśl rozprawy stanowi wskazanie pierwiastku psychicznego dla zarodki.

*Stefan Sterling.*

## KRONIKA NAUKOWA.

— **Chromidia i ich znaczenie.** R. Hertwig użył po raz pierwszy wyrazu chromidium, dla oznaczenia utworów, leżących poza jądrem, pozbawionych określonych granic, które jednak wykazują jaknajdokładniej własności chromatyny, barwiąc się temi samymi barwnikami i równie intensywnie jak jądro. Pojęcie chromidium przyjęło się bardzo szybko i wydało obszerną literaturę. Mesnil na jej zasadzie dochodzi do wniosku, że obecności chromidium nie można ograniczyć do jednej grupy, lecz przeciwnie obserwować ją można u całego typu pierwotniaków, a także u Metazoa. Że jednak znacznie chromidium jest różne od tego, jakie mu przypisywał Hertwig a jakie zostało stwierdzone przez niego dla Actinosphaerium eichhornii i dla tkankowców. Obserwując Actinosphaerium eichhornii, Hertwig, obok wyraźnego jądra, zauważył liczne ziarenka barwiące się tak samo, a rozsiane po całej protoplazmie. Zauważył dalej, że jeżeli osobnik był głodzony, wówczas ziarenek tych występowało coraz więcej, wreszcie całe jądro rozpadało się na nie i wtedy zwierzę żyć przestawało. Sądzi więc on, że powstawanie chromidium towarzyszy degeneracji osobnika i stwierdza tem samem teorię, o istnieniu proporecy między ilością protoplazmy, a wielkością jądra.

Badania Schadinna w 1903 r. nadały chromidium zupełnie inne znaczenie. Widział on

chromidium u ameb oskorupionych i z nagich u Entamoeba histolytica i E. coli. Występowało ono jednak w postaci siatki, która często pokrywała całą siatkę protoplazmatyczną. Taki charakter chromidium zachowywało przez cały ciąg życia wegetacyjnego osobnika, gdy jednak nadszedł czas rozmnażania się, chromidium przyjęło kształt kilku wybitnie określonych jąder, jądro właściwe zanikło, a z jąder nowopowstałych wytworzyły się jądra seksualne u Entamoeba coli, i pączki u E. histolytica. Goldsmith chcąc uniknąć zamieszania proponuje dla tego rodzaju chromidium nazwę sporetium, która się nie przyjęła. Podobną rolę, jak u powyżej przytoczonych ameb, chromidium odgrywa u coccidiów, gdzie jądro początkowo pojedyncze rozluźnia się, rozwija w siatkę, w której następnie występuje kilka jąder, siatka wtedy zanika, jądra umieszczają się na obwodzie i wreszcie cała komórka rozpada się na mikrogamety.

Wskutek badań Schaudinna okazało się, że również i ameby posiadają 2 jądra, zjawisko, które dotychczas przypisywano jedynie wymoczkom. Późniejsze badania rozciągnęły istnienie 2 jąder na gregaryny, gdzie jedno dzieli się następnie na 2 porcy nierównej wielkości, z których mniejsza daje błonę falującą i centrosom. Utożsamianie jednak tych 2 porcy jądra z makro- i mikronucleusem wymoczków jest przynajmniej przedwczesne. Wreszcie u pewnej grupy bakteryj i sinorostów zauważono chromidium, które w ciągu życia wegetacyjnego tworzy mnóstwo drobnych ziarenek rozpięrzonych w protoplazmie (distributed nucleus Calkinsa).

Z chwilą jednak, gdy rozpoczyna się rozmnażanie, chromidium to zbiera się w określone ściśle jądra na 2 biegunach zwierzęcia; pomiędzy nimi biegnie delikatna linia falista o charakterze chromidyalnym. To chromidium różni się od widzianego u Entamoeba, charakter jego jednak jest zupełnie ten sam. Chromidium w formie najprostszej występuje u niektórych wymoczków pasorzytniczych, mian. u Opalinopsis i Chromidina (badane przez Gondera). Tu tworzy ono delikatną siatkę i w czasie amitozy dzieli się biernie. Podobne chromidium występuje u Foettingeria actiniarum (pasorzyt na ukwiałach) z tą różnicą jednak, że przed podziałem siatka ta nabiera jasnych konturów. Być może, że u bakteryj istnieje taka siatka, tak jednak delikatna, że tylko jej zgrubienia występują w postaci ziarenek.

Przyjrząwszy się bliżej otrzymanym wynikom widzimy, że chromidium wszędzie, z wyjątkiem doświadczeń Hertwiga, ma charakter jądra seksualnego, to też Mesnil proponuje, aby nazwę jądra rozciągnąć także i na chromidium. Z drugiej strony znowu widzimy, że dwujądrowość nie byłaby wyłączną cechą wymoczków, stąd też podział Grobena na Cytomorpha i Cytoidea nie miałby racji bytu.

*J. Młodowska.*

— **Zapłodnienie i pierwsze stadia rozwoju jaja gołębiego.** Ciekawem tem zagadnieniem zaj-



mował się przez dłuższy czas p. Harper i rezultaty swych badań zamieścił w „Amer. Journ. of Anat.” (1906). Gołębica składa zwykle po dwa jajka w krótkim odstępie czasu — pierwsze zwykle popołudniu, drugie również popołudniu, lecz w 48 godzin później, przyczem obliczając odpowiednio udawało się autorowi otrzymywać jaja w najróżnorodniejszych stadiach rozwoju. Trzeba zaznaczyć, że zauważone u kur zjawisko znoszenia, w razie nieobecności samców, niezapłodnionych jaj, u gołębi nie ma miejsca; pozostaje to — zdaniem autora — zapewne w związku z nabytą monogamią: do znoszenia jaj koniecznym jest określony bodziec ze strony samca — być może, nawet psychicznej natury. Że to ostatnie przypuszczenie może mieć pewną słuszność, opiera Harper na tym fakcie, że zetknięcie dwu gołębic wywołało u obu składanie jaj — a więc obecność nasienia nie jest niezbędnym warunkiem owulacji.

W lejkowatej części początkowej jajowodu jajko zawiera już liczne jądra ciałek nasiennych — zapłodnienie następuje bezpośrednio, zdaje się, po wyjściu jajka z pęcherzyka, a bródkowanie zaczyna się dopiero w tej części macicy, która wydziela skorupę. Przeciąg czasu między dwoma podziałami wynosił minimum 5 minut, maximum —  $1\frac{1}{4}$  godz.; bródkowanie zaczynało się dopiero w 2—3 godz. później.

Dalej autor doszedł do następujących rezultatów: jądro jajka otoczone jest pasem czynnej zarodki, która podczas dojrzewania ma postać nabrzmiałą, nosi na sobie wrzeciona; przed bródkowaniem zaś rozszerza się i wówczas można zauważyć zewnętrzną, szklistą i wewnętrzną, ziarnistą, pasy; dzieli się następnie wraz z jądrem, a po podziale jedna z części wydaje się bardziej szklistą, aniżeli druga. Zdaje się więc, że jakościowo podział jest nierówny. Wskutek ruchów owej czynnej zarodki jądra przed podziałem jeszcze są od siebie oddalone.

Chociaż w zapłodnionym jajku znajdowano większą ilość plemników, jak to wyżej zaznaczono, jednak w bezpośredni związek z jądrem jajka wstępuje tylko jedno ciało nasienne. Pozostałe oddalają się ku zewnętrznemu pokładowi zarodki i zatrzymują się tu, podlegając normalnemu podziałowi. Chromozomy, w liczbie ośmiu, odznaczają się swą podłużną postacią. — Centrozomy i promienie nie zawsze są widoczne, co zależne jest, zapewne, od charakteru samej cytoplazmy, oraz wielkiej ilości zawartych w niej ziarenek żółtkowych.

St. St.

## ROZMAITOŚCI.

— **Śnieg w Saharze algierskiej.** Bulletin du Comité de l'Afrique française podaje wiadomość o znacznym spadku śniegu w Saharze algierskiej w lutym r. b. W El Golea śnieg padał bez przerwy d. 5 lutego od 6 godz. do 2 popołudniu

i 6 lutego z niewielkimi przerwami w ciągu całego dnia. Warstwa śniegu była wysokości 5—6 cm. Na północ upadek śniegu sięgał El Khona (52 km od El Golea), na południowy wschód przez fort Mac-Mahona do oaz Gourara, do Uakdy. 10 lutego śnieg padał na południu i południowym wschodzie od Uargli, a 16 lutego w Laghouat.

hjr.

— **Instytut Carnegiego.** Założony przez znanego miliardera Amerykańskiego, Andrzeja Carnegiego i od jego imienia nazwany instytut badań naukowych, ogłosił niedawno sprawozdanie roczne, z którego widać nadzwyczajną działalność tej kolosalnej instytucji. Procenty od kapitału zakładowego, wynoszącego 40 mil. franków, obracane są na cztery zasadnicze cele działalności instytutu. Przedewszystkiem popierane są wszelkie plany naukowe, których wykonanie wymaga nieprzerwanej pracy szeregu badaczy przez dłuższy przeciąg czasu. Obecnie instytut Carnegiego ma w opracowywaniu dziesięć tego rodzaju badań. Następnie popierane są badania naukowe na skalę mniej szeroką, którym oddają się pojedynczy badacze i których wykonanie ogranicza się do pewnego przeciągu czasu. Od chwili założenia instytutu otrzymało w tym celu zapomogi pieniężne z górą 300 uczonych. W dalszym ciągu instytut udziela stypendyów studentom i studentkom, wykazującym wybitne zdolności w obranej przez siebie dziedzinie nauki; stypendya takie udzielane są na rok lub dwa i dają młodzieży możliwość badania nowych dróg i dalszego postępu obranej przez siebie gałęzi nauki. Wreszcie instytut wydaje znaczne sumy na ogłaszanie prac, które w innych warunkach nie doczekałyby się prędko wydania książkowego. Dotychczas wydano 40 tomów, których treść obejmuje różnorodne gałęzie nauki. W roku sprawozdawczym na cele powyższe przeznaczono z górą 2,5 mil. franków, a wydatkowano około 2 mil. Na 10 prac naukowych, popieranych obecnie przez instytut, wydatkowano 1200 tys. fr.; badania te obejmują etnografię, geologię, botanikę, ogrodnictwo, magnetyzm, nauki społeczne i historię kultury. Zapomogi, wydane pojedynczym uczonym, w roku sprawozdawczym wynosiły z górą pół mil. fr. i wydane zostały na badania w dziedzinie ludoznawstwa, archeologii, na studia nad światem starożytnym w Atenach i Rzymie, na studia nad astronomią, bibliografią, botaniką, chemią, geologią, historią, językoznawstwem, fizyką i zoologią. Największa zapomoga w tej grupie, wynosząca 100 tys. fr., była dana profesorowi Kunpelly na badania archeologiczne w Azji. Na stypendya dla studentów wydatkowano z górą 40 tys. fr. i tyleż prawie na publikacje dzieł naukowych. Z pomiędzy badań, które zostały już ukończone, dzięki instytutowi, należy wyróżnić: przygotowanie atlasu nieba, określającego dokładnie położenie 6000 gwiazd, oraz badania nad księżycem prof. Szymona Newcomba i badania geologiczne prof. Chamberlaina.



## BULETYN METEOROLOGICZNY

za czas od d. 21 do d. 31 sierpnia 1906 r.

(Ze spostrzeżeń na stacyi meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr red. do 0° i na ciężkość 700 mm +			Temperatura w st. Cels.					Kierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0—10)			Suma opadu mm	UWAGI
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.		
	21 w	51,9	50,9	51,3	19,0	19,8	15,0	21,0	10,3	W <sub>4</sub>	sw <sub>7</sub>	W <sub>5</sub>	⊙4	9		
22 ś.	53,0	53,9	53,5	19,6	19,8	17,8	21,3	14,8	W <sub>3</sub>	N <sub>2</sub>	NW <sub>1</sub>	⊙7	8	8	—	
23 c.	49,5	47,0	42,7	22,0	28,0	26,0	28,7	16,0	W <sub>7</sub>	sw <sub>4</sub>	NW <sub>4</sub>	9	⊙4	9	—	
24 p.	49,5	51,9	52,8	15,6	17,2	16,0	26,0	11,6	NW <sub>4</sub>	N <sub>3</sub>	NW <sub>2</sub>	⊙6	⊙7	0	—	
25 s.	52,2	49,6	45,7	15,4	21,0	17,8	21,6	11,6	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	sw <sub>4</sub>	8	⊙7	10	13,5	
26 n.	38,5	39,6	43,0	13,8	14,1	13,7	18,5	13,5	W <sub>9</sub>	W <sub>8</sub>	NW <sub>8</sub>	10	10	10	10,5	
27 p.	44,1	37,7	45,2	12,2	13,9	10,8	14,0	10,5	W <sub>4</sub>	W <sub>6</sub>	NW <sub>1</sub>	10	10	7	10,5	
28 w.	53,4	53,5	55,1	12,3	14,0	13,4	16,5	8,2	NW <sub>7</sub>	NW <sub>7</sub>	NW <sub>2</sub>	⊙3	8	2	0,6	
29 ś.	57,1	55,8	57,2	14,6	16,7	14,0	17,5	8,5	W <sub>8</sub>	W <sub>7</sub>	W <sub>4</sub>	⊙2	10	10	—	
30 c.	56,9	57,1	56,9	15,2	19,0	18,1	20,0	13,0	W <sub>5</sub>	W <sub>8</sub>	W <sub>3</sub>	10	10	0	—	
31 p.	56,6	56,5	57,3	18,8	24,6	21,0	25,0	13,2	W <sub>5</sub>	W <sub>6</sub>	W <sub>2</sub>	⊙3	⊙5	0	—	
Średnie	51,1	50,3	51,0	16,2	18,9	16,7	20,9	11,9	5,5	5,6	3,5	6,5	8,0	6,0	—	—

Stan średni barometru za dekadę:  $\frac{1}{3}$  (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 750,8 mm  
 Temperatura średnia za dekadę:  $\frac{1}{4}$  (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 17°1 Cels.  
 Suma opadu za dekadę: = 35,6 mm

## BULETYN METEOROLOGICZNY

za miesiąc sierpień 1906 r.

(Ze spostrzeżeń na Stacyi Meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dekada	Stan średni barometru 700 mm +	Wartości średnie temperatur w st. Cels.				Średnie wilg. bezwzgl. w mm			Średnie wilg. względn. w %			Wartości średnie zachmurzenia (0—10)			Liczba godz. słonecznych	Suma opadu mm	Liczba dni z opadem	
		7 r.	1 p.	9 w.	Śred. dzień.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.			≥ 0,1 mm	> 1 mm
I (1—10)	748,8	19,3	22,8	19,1	20,0	10,9	10,9	10,9	65	55	69	5,4	7,4	6,1	78	18	5	5
II (11—20)	749,3	17,3	20,9	17,4	18,2	10,4	10,0	10,0	71	55	68	5,8	6,1	4,7	83	27	4	4
III (21—31)	750,8	16,2	18,9	16,7	17,2	9,6	9,3	10,1	70	57	72	6,5	8,0	6,0	71	36	5	3
Średnie za miesiąc	749,6	17,6	20,8	17,7	18,4	10,2	10,1	10,4	69	56	70	6,0	7,2	5,6	—	—	—	—
Suma	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	232	81	14	12

{ Stan najwyższy barometru 757,3 mm dn. 31  
 „ najniższy „ 738,5 mm dn. 26  
 Wartość najwyższa temperatury 31°6 Cels. dn. 2  
 „ najniższa „ 8°2 Cels. dn. 28

TREŚĆ: Wycieczka geologiczna z Krakowa do Dubia, przez Zygmunta Rozena. — Nowe badania nad rozmnażaniem płciowem pleśniaków (Mucoraceae), przez d-ra J. Trzebińskiego. — Zasadny fizyki i zjawiska promieniotwórczości, przez H. J. R. — Teorye dotyczące asymetrii ślimaków, przez J. Wodzińską-Węgrzynowiczową. — O zjawiskach psychicznych u pierwotniaków, przez Stefana Sterlinga. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyny meteorologiczne.