



**TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.**

**PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.**

W Warszawie: rocznie rs. 8, kwartalnie rs. 2  
Z przesyłką pocztową: rocznie rs. 10, półrocznie rs. 5

Prenumerować można w Redakcyi „Wszecchświata”  
i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszecchświata stanowią Panowie:  
Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K.,  
Kwietniewski Wl., Kramsztyk S., Morozewicz J., Na-  
tanson J., Sztoleman J., Trzcziński W. i Wróblewski W.

**Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.**

**O sprawie  
rozmnażania się w państwie roślinnem.**

**I. Rozmnażanie się wodorostów.**

Ogólne pojęcie o istnieniu płci w państwie roślinnem, jak to zaznaczono w artykule dawniejszym <sup>1)</sup>, rozwinęło się drogą spostrzeżeń i doświadczeń nad tak zwanymi roślinami wyższymi, produkującymi kwiaty i nasiona. Też same rośliny, w mieszańcach, dały nam do rąk ważny materiał do wyprowadzenia wniosków teoretycznych co do wpływu rodziców na potomstwo. Lecz dla poznania formalnej, czyli, jak wyrażają się botanicy, morfologicznej strony pytania, dla wyjaśnienia na czem właściwie polega i w jaki sposób skutecznia się zapłodnienie, daleko więcej materiału dostarczyły nam niższe, bezkwiatowe rośliny, a szczególnie grupa wodorostów, z powodu swej stosunkowo prostej budowy, pozwalającej badać je pod mikroskopem, a w dodatku i w ich naturalnem środowisku—wodzie.

<sup>1)</sup> Wszecchświat z r. b. n-r 2: „Jak powstało pojęcie o płci roślin”.

Za pierwszy przykład posłuży nam wodorost zwany Oedogonium. Ma on postać małych zielonych nici, które jednakże rozróżnić można gołym okiem. Jednym końcem nitki te zawsze bywają przymocowane do jakiegokolwiek bądź przedmiotu podwodnego. Każda nitka przedstawia oddzielną roślinkę, żyjącą zwykle gromadnie w postaci poplątanych mas nitkowych i składającą się z jednego rzędu komórek cylindrycznych. W każdej komórce znajduje się jądro, które zwykle trudno spostrzedz wpośród masy ziaren zieleni czyli chlorofilu. Początkowo nić taka rośnie tylko na długość, powiększając liczbę swoich komórek, z których każda, naturalnie, posiada zdolność dzielenia się; podczas tej sprawy komórka wydłuża się, dzieli swe jądro na dwa nowe, wytwarza pomiędzy temi ostatnimi przegrodę poprzeczną—i w taki sposób zamiast jednej otrzymujemy dwie komórki, powtarzające w następstwie tenże sam proces.

Przypatrzmy się teraz w jaki sposób odbywa się rozmnażanie Oedogonium. Przedewszystkiem musimy zauważyć, że może być ono dwojakie: płciowe i bezpłciowe, przy czem to ostatnie zdarza się częściej niż pierwsze. Przy bezpłciowem rozmnażaniu się wartość komórki zlekką kurczy się, tak że

odstaje na krawędziach od ścianki, a przyjmując formę kulistą gdzieś z boku wyodrębnia niezabarwioną niewielką przestrzeń. Cała ta masa zaczyna się silnie poruszać wewnątrz błony komórkowej, która wreszcie pęka w pobliżu swego górnego końca; w następstwie tego pozostawia, zrzucając całą wyżej położoną część nici, szeroką szczelinę, przez którą powoli wypelza zawartość owej komórki; wydostawszy się zaś na wolność masa ta zaczyna się swobodnie i szybko poruszać w otaczającym ją płynie. Możemy sobie wyobrazić zdumienie botaników, którzy po raz pierwszy spostrzegli podobnego rodzaju zjawisko. Ponieważ zdolność do samodzielnego ruchu była uważana naówczas jako charakterystyczna cecha zwierząt, odróżniająca je od roślin, a zatem uczeni uznali zjawisko wyżej wymienione za metamorfozę rośliny w zwierzę. I w samej rzeczy, gdybyśmy na własne swe oczy nie widzieli wyjścia swobodnie poruszającego się ciała z rośliny, moglibyśmy przyjąć je za wymoczką. Teraz podobnego rodzaju utwory zwiemy „zoosporami”; spora oznacza zarodnik roślin niższych, pozbawionych kwiatów i nasion a pierwsza część słowa „zoospora”, od greckiego zoon—zwierzę, przypomina swobodę ruchów czyli pewnego rodzaju zwierzęcy charakter podobnych zarodników, które tem więcej zbliżają się do wymoczków, że posiadają specjalne organy ruchu w postaci rzęs, umieszczonych na bezbarwnym zaostrowanym końcu swego zielonego ciała. Zoospory nazywamy także pływkami.

Bezbarwny ów koniec, zwany „dziobkiem”, powstaje z niezabarwionego boczego miejsca komórki, przygotowującej się do wytworzenia zoospory. Zapomocą swych rzęs, działających jak wiosła, pływka porusza się w wodzie. Ruch taki nie trwa jednakże zbyt długo. Po pewnym czasie—nie dłuższym od kilku godzin—zoospora podpływa do jakiegokolwiek przedmiotu podwodnego, przymocowuje się do niego swym „dziobkiem”, wciąga rzęsy wewnątrz ciała i wydziela następnie na całej swej powierzchni bezbarwną błonę. W taki sposób otrzymujemy znów nieruchomą komórkę, która daje początek nowej nici Oedogonium. Wyżej opisany proces wyswabiania się zoospor zachodzi zwykle równocześnie we wszystkich lub prawie że we

wszystkich komórkach jednej nici, z której pozostaje w takim razie tylko cały rząd pustych cylinderków. Tak więc bezpłciowe rozmnażanie się Oedogonium polega na wytwarzaniu zoospor.

Zwróćmy się teraz do drugiego, a mianowicie płciowego sposobu rozmnażania się tegoż Oedogonium.

Podczas płciowego rozmnażania się wodorost wydaje dwojakiego rodzaju komórki: męskie i żeńskie. Te ostatnie nadzwyczaj łatwo dają się odróżnić z powodu silnie napęczniałej, zaokrąglonej swej postaci. Komórka taka zwie się „oogonium” czyli jajnik. Podlega zaś zapłodnieniu właściwie nie sama komórka, lecz jej zawartość, która nieco się kurczy wewnątrz jajnika i wytwarza tak zwane „jajko”. Podczas procesu tworzenia się jajka w „oogonium” powstaje otwór, umożliwiający dostęp do jajka z zewnątrz. Samo

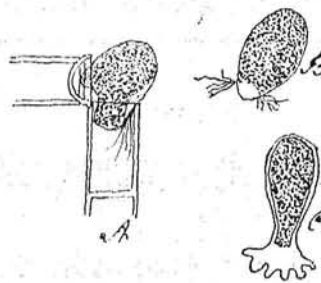


Fig. 1. Tworzenie się zoospor.

jajko przedstawia się nam jako prawie zupełnie kulista masa śluzowa barwy ciemnozielonej; lecz na stronie, zwróconej ku otworowi oogonium, posiada ono bezbarwną plamkę, która służy do przyjęcia elementów zapładniających. Te ostatnie u Oedogonium budową swą przypominają zoospory: są zupełnie nagie, t. j. pozbawione błony, posiadają wianek rzęs, zapomocą których poruszają się w otaczającym je płynie, lecz są daleko mniejsze aniżeli zoospory. Główna zaś różnica między niemi a zoosporami polega na tem, że, będąc odosobnionemi, nigdy nie dają początku nowym niciom Oedogonium, lecz powoli giną. Pochodzenie tych elementów męskich czyli plemników nie u wszystkich przedstawicieli rodzaju bywa jednakie. U jednych też sama nić, której komórki utworzyły jajniki, wydaje w pewnych miejscach rząd krótkich komó-

reczek; z tych każda daje początek jednej parze plemników. Komórkę taką zwiemy anteridium czyli płodnikiem. U innych gatunków Oedogonium nie, produkująca jajniki, nigdy nie wydaje plemników; te ostatnie wytwarzane bywają przez nici tylko do tego celu przeznaczone. Widocznie, że już i tutaj mamy do czynienia z rozdziałem funkcji płciowych, charakterystycznym dla roślin wyższych. Pierwsza z wyżej opisanych kategorii zasługuje na miano jednodomowych (oddzielnopłciowych) i przypomina nam takie rośliny, jak dąb, brzoza i inne, które mają męskie i żeńskie elementy na jednym i tym samym osobniku; druga zaś kategoria - dwudomowa (rozdzielnopłciowa), podobnie jak konopie, posiada oddzielne osobniki męskie i oddzielne żeńskie.

Chcąc dokładnie opisać wszelkiego rodzaju zjawiska rozmnażania się płciowego Oedo-



Fig. 2.

gonium, trudno pominąć i niżej opisany fakt, spotykany tylko u niektórych przedstawicieli rodzaju Oedogonium. Czasem też sama nitka, która uformowała jajniki, tworzy w pewnych miejscach rząd krótkich komórek z powierzchni przypominających płodniki. Każda z takich komórek wypuszcza swą zawartość w postaci zoospory. Ten szczególnego rodzaju utwór, niebędący ani właściwą zoosporą ani też plemnikiem, po pewnym przeciągu czasu, podczas którego swobodnie się porusza w otaczającym go płynie, sadowi się swym „dziobkiem” (fig. 2) na oogonium i otoczywszy się błoną zaczyna wzrastać, nietworząc jednakże nowej nitki, a tylko małą roślinę, składającą się zaledwie z dwu komórek. Niżej położona komórka, zlekką nabrzmiała, pozostaje bezpłodną, krótka zaś górna zamienia się na istotny płodnik, formujący zwykle dwa ciała nasienne. Plem-

niki, uwolnione z więzów, dążą do jajników, przenikają przez ich otwory wewnątrz oogonium i „dziobkiem” swym uderzają w bezbarwną plamkę jajka. Tutaj następuje połączenie się treści plemnika z treścią jajka, czyli, jak wyrażają się, jako pochłania ciało nasienne. Bezpośrednim rezultatem takiego połączenia się bywa wydzielenie na powierzchni jajka cienkiej błonki, która zabezpiecza je od niepotrzebnej nowej ilości plemników. Wkrótce bezbarwna „plamka zarodkowa” znika, zielony kolor jajka przechodzi w mniej więcej brunatny, czasami ciemno-czerwony, a błonka silnie grubieje, zmieniając się na trwałą, bądź gładką, bądź też wzorami tkaną powłokę.

Tak więc zapłodnienie Oedogonium polega na zlanii się małego ruchliwego ciała nasiennego z stosunkowo dość dużym nieruchomym jajkiem. Na tym to właśnie akcie połączenia dwu wyżej wskazanych utworów polega istota zjawiska, zwanego zapłodnieniem, w którym jądra obu ciał niepośledni, a być może nawet i pierwszorzędny mają udział. Mianowicie badania lat ostatnich wykazały, że jądro ciała nasiennego, które przeniknęło w głąb jajka, łączy się z jądrem tego ostatniego. Pokrywanie się jajka zapłodnionego dość grubą błoną dowodzi, że treść jego nie ma zamiaru zaraz budzić się do nowego życia. I rzeczywiście, produkt zapłodnienia, zwany „oosporą”, musi poprzednio przejść przez stadium spokoju, który trwa przynajmniej kilka tygodni, a czasem i kilka miesięcy. Świeżo wytworzone oospory w żadnym razie nie dają oznak życia.

Jeżeli nie Oedogonium uformowała już w swych jajnikach oospory, staje się ona zbyt dużą, ginie, a zarodniki oddzielając się od siebie, powoli opuszczają się na dno rzeki, lub też naczynia, w którym trzymaliśmy je, i tam odpoczywają spokojnie.

Następnie po pewnym przeciągu czasu oospora wzrasta, nie tworzy jednakże bezpośrednio nowej nici Oedogonium; początkowo bowiem gruba skóreczka zarodnika pęka i wypuszcza swą treść, pokrytą cieniutką błoną; treść ta z biegiem czasu zazieleni się, rozdzieli się na cztery części, a każda z nich da dopiero początek istotnemu już zarodnikowi. Tak więc jedna oospora, przedstawiająca rezultat zapłodnienia, daje po-

czątek odrazu czterem nowym osobnikom Oedogonium (fig. 3).

Pozostaje nam wyjaśnić, w jakim stosunku do siebie znajdują się dwa sposoby rozmnażania się naszego wodorostu—bezpłciowy, przy udziale ruchomych zarodników i płciowy, którego rezultatem są nieruchome oospory. Chodzi o to, że nie każda nitka Oedogonium wytwarza płodniki (anteridium) i jajniki (oogonium); bardzo wiele z nich ogranicza się na produkowaniu ruchomych zarodników, a tracąc z biegiem czasu swą żywotność, ginie, nie uformowawszy ani męskich, ani też żeńskich elementów; nitki zatem takie w ciągu swego krótkotrwałego istnienia pozostają bezpłciowymi. Z ich zarodników rozwijają się świeże bezpłciowe pokolenia, także dające zoospory i t. d. Manipulacja taka powtarza się z rzędu razy kilka, aż

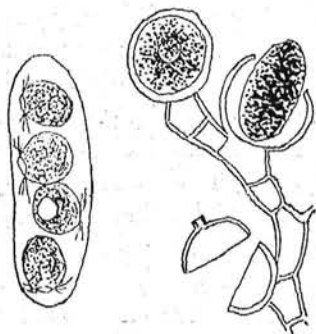


Fig. 3.

wreszcie bez żadnej widocznej przyczyny, zjawia się pokolenie, wytwarzające znajome nam organy płciowe. Naówczas nieprzerwaną aż dotąd zmianę pokoleń przerywa pe-ryod spokoju, poczem znowu zaczyna się nowy cykl w rozwoju wodorostu, dopóki długi rząd pokoleń bezpłciowych nie zostanie przerwany przez zjawienie się generacji płciowej. Widocznem jest zatem, że daleko łatwiej spotkać Oedogonium, produkujące oospory, aniżeli takie, które wytworzyło organy płciowe. Czem zaś warunkuje się taka charakterystyczna zmiana pokoleń—dotychczas pozostaje zagadką, ponieważ nie zawsze całkowity cykl rozwojowy wodorostów przypada równocześnie z ogólnym czasem rozwoju roślinności, zależnym od naszych warunków klimatycznych. U niektórych przedstawicieli rodzaju Oedogonium bezpłciowe pokolenia

tworzą się w ciągu całego lata, a płciowe tylko ku jesieni; tutaj zatem możemy przypuszczać istnienie wpływu warunków zewnętrznych. Lecz u innych przedstawicieli spotykamy dwa całkowite cykle rozwojowe, t. j. widzimy formowanie indywiduów płciowych wpośród lata, widocznie w zależności od wewnętrznych, nieznanych nam przyczyn.

Zimą Oedogonium przepędza zawsze w postaci oospory na dnie rozmaitych wód.

W wodzie słodkiej, a nawet i na wilgotnej ziemi często spotkać można innego gatunku wodorost, zwany zrostnicą (Vaucheria), a należący do działu Siphonaeae. Pomimo dość znacznych wymiarów, nitki Vaucherii nie posiadają przegród, które rozdzielałyby jej wnętrze na oddzielne komórki, innymi słowy,

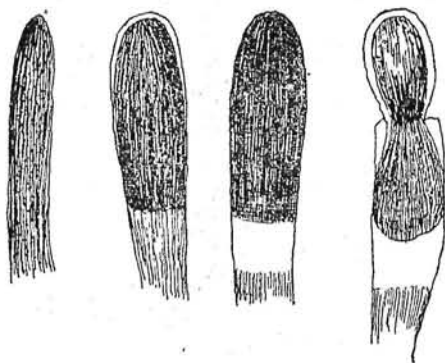


Fig. 4.

cała nić z jej rozgałęzieniami stanowi jednę tylko komórkę, odznaczającą się niezwykle żywotnością. Nitkę taką możemy pociąć w kawałki, a każdy z nich nie tylko że nie obumiera, lecz przeciwnie wypuszcza świeżą gałązkę i daje w taki sposób początek nowemu osobnikowi Vaucherii.

Vaucheria podobnie jak i Oedogonium posiada dwa sposoby rozmnażania się: bezpłciowy i płciowy. Pierwszy z nich nie u wszystkich zrostnic odbywa się jednakowo; wogóle zaczyna się od tego, że gęsta zielona treść roślinki skupia się na końcach gałązek; końce te zlekka maczugowato nabrzmiewają i nabierają ciemniejszej barwy (fig. 4). Ta ciemna zawartość coraz to bardziej wyodrębnia się od jasnozielonej pozostałej części nici, a w końcu oddziela się zapomocą przegrody. Tak więc w celu rozmnażania się koniec ko-

mórki został odcięty w postaci samodzielnej komórki.

Tak się rzecz ma dotychczas u wszystkich woszerij, lecz dalej napotykamy pewne różnice. U niektórych gatunków cała zawartość takiej wyodrębnionej komórki wypelza przez otwór, utworzony na końcu nici, w otaczającą ją wodę, przostawiając po sobie tylko pusty cylinderek, sama zaś zaczyna się powoli poruszać w wodzie zapomocą rzęs, pokrywających całą powierzchnię jej ciała. Widocznie mamy w tym razie do czynienia z zoosporą, którą można dojrzeć gołym okiem, podobnie jak u *Oedogonium*, z tą tylko różnicą, że położenie i liczba rzęs jest inna; przedni koniec tej pływki posiada także jaśniejsze zabarwienie, przypominające poniekąd „dziobek” zoospory (fig. 5).

Budowa tego dość niekształtnie zbudowanego utworu, przedstawia wiele ciekawych stron. W bezbarwnej powierzchniowej war-

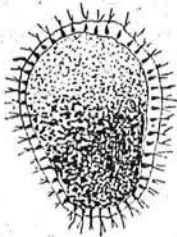


Fig. 5.

stwie jego już dawno zauważono promienistą budowę. Jednakże dopiero teraz wyjaśnionem zostało na zasadzie badań mikroskopowych, że każdy promień jest niczem innym, jak tylko podłużnym jądrem komórkowym; wszystkie te jądra leżą pod samą powierzchnią i każde z nich posiada jedną parę rzęs. Pływka taka po pewnym przeciągu czasu zatrzymuje się w swym ruchu, wciąga rzęsy, pokrywa się błoną i zaczyna wzrastać, wypuszczając dwa wyrostki, które dają początek nowej nici.

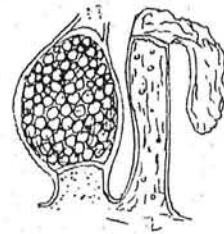
Cały ten proces bezpłciowego rozmnażania się trwa nie dłużej nad dobę. Zoosporę tworzą się jednakże nie u wszystkich zrośtnic. Czasem, pomimo że zawartość nici wypelza do wody, to jednakowoż, będąc pozbawioną rzęs, pozostaje bez ruchu i pokrywszy się błoną, wprost wyrasta na nową nitkę wodrostu.

Wreszcie są i takie woszerje, które wca-

le nie wyswabdzają swej treści; komórki, utworzone na końcach nici, albo wprost bywają zrzucane, lub też wzrastają, pozostając w związku z organizmem macierzystym.

Podczas płciowego rozmnażania się wodrostów, o których mowa, na nici danego indywidualum zjawiają się w pewnych miejscach wyrostki parzyste, z których jeden formuje jajnik, drugi zaś płodnik (fig. 6A).

Płodnik z biegiem czasu zakrzywia się na podobieństwo haka i oddziela zapomocą



B

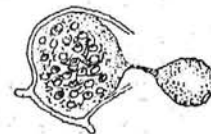


Fig. 6.

przegrody ten zagięty, prawie bezbarwny koniec w postaci odrębnej komórki, stanowiącej istotne anteridium, czyli płodnik, ponieważ treść tylko tej właśnie komórki daje niezliczoną ilość plemników.

Drugi z wyżej wspomnianych wyrostków wydłuża się jajowato, wypełniając się zarazem zieloną gęstą treścią; z biegiem czasu worek ten przy swej nasadzie także oddziela się zapomocą przegrody od pozostałej części nitki. Wkrótce na wierzchołku tego jajnika

powstaje otwór, przez który pewna część substancji oogonium zostaje wyrzucona do otaczającej wody (fig. 6B), gdzie powoli ginie.

Pozostała treść jajnika zaokrągla się, tworząc właściwe jajko, w którym można odróżnić zwróconą ku wierzchołkowi bezbarwną treść, będącą „plazmą zarodkową”. W chwili gdy jajnik wyrzuca część swej bezbarwnej substancji plazmatycznej, płodnik otwiera się na końcu i wydala swą treść śluzową, której część większa pozostaje w wodzie w postaci pęcherzyków bezbarwnych, powoli ulegających dezorganizacji; część mniejsza oddziela się jako nader drobne plemniki; z tych niektóre lub prawdopodobnie nawet jeden tylko przedostaje się aż do bezbarwnej plamki zarodkowej jajka, z którą się zlewa.

Zapłodnione jajko, „zygota”, wkrótce pokrywa się delikatną błoną, szczególnie wyraźną na plamce zarodkowej. Po upływie kilku godzin plamka zarodkowa znika i zygota przybiera kolor równomiernie brunatno-czerwony. W miarę dojrzewania jajek (oospor) nic, na której się znajdują, powoli ginie, oospory zaś padają na dno i tam pewien okres czasu odpoczywają. Wzrastanie ich odbywa się prostszym niż u Oedogonium sposobem, ponieważ oospora taka wprost wypuszcza zieloną nitkę, która następnie rozrasta się i daje nowy egzemplarz Vaucherii. O ile czytelnik mógł zauważyć sposoby rozmnażania się Oedogonium i Vaucherii są nader do siebie zbliżone.

Za trzeci przykład posłuż nam także zielony wodorost, z powierzchowności jednak zupełnie niepodobny do tych, o których wyżej była mowa. Zwią go toczkiem (Volvox), a przedstawia on kulę, wypełnioną wewnątrz wodnistym płynem; tylko cienka ścianka tej kuli utkana została z ogromnej liczby ułożonych w rzędy komórek, z których każda posiada jedną parę rzęs. Dopóki wodorost ten pozostaje w stanie bezpłodnym, dopóty wszystkie komórki są zupełnie do siebie podobne, lecz skoro tylko nastąpi okres rozmnażania się bądź bezpłciowego, trwającego w ciągu lata, bądź płciowego, występującego pod jesień, zachodzi wtedy proces różnicowania się osobników, składających tę ogromną kolonię.

Procesowi rozmnażania się bezpłciowego podlegają tylko niektóre, nieliczne zresztą, komórki; zwykle bywa ich osiem, przyczem umieszczone bywają w równych od siebie odstępach. Każda z nich rozrasta się, dzieli początkowo na 2, później na 4, 8, 16 i t. d. komórek, posiadających rzęsy i tworzących pustą wewnątrz kulę, słowem, dających początek nowej kolonii toczka. Młode indywidua początkowo zbierają się we wnętrzu macierzystego organizmu, lecz następnie przez jego zniszczenie uwalniają się z krępujących je więzów.

Podczas okresu płciowego rozmnażania się w kolonii toczka następuje jeszcze większy podział pracy. Z pomiędzy dziesiątka tysięcy jednorodnych dotychczas komórek, 30 osobników formuje jajniki, około 5-iu płodniki, reszta zaś pozostałych dostarcza pożywienia potomstwu. Jajniki silnie rozrastają się, a przyjmując postać gruszki wtłaczają się wewnątrz jamy kolonii. Z biegiem czasu ścianka jajnika zamienia się na delikatną substancję śluzową. W płodnikach okrągłego zwykle kształtu, tworzy się około setki plemników początkowo ułożonych w jeden płaski krążek; kiedy jednakże błonka plemnika przeobraża się na śluz, wtedy plemniki rozdzielają się, uchodząc do wnętrza kuli. Każdy plemnik posiada dwie rzęski, zapomoć których poruszając się, dosięga powierzchni jajka i przenika wewnątrz niego. Zapłodnione jajko otacza się zaraz błoną, a zmieniając zarazem swą zieloną dotychczas barwę na czerwoną, tworzy oospore, która, przez śmierć organizmu macierzystego uwolniona z jego objęć, czas pewien odpoczywa, by dopiero za nastaniem lata utworzyć nową kolonię Volvoxa.

Do nadzwyczaj ciekawych mieszkańców wód słonych należą wodorosty, tworzące tak zwane Morze Sargassowe, mianowicie morskoczyzny (Fucus). Ani wymiarami, ani barwą, ani też budową nie przypominają one wyżej opisanych wodorostów. Barwa ich zwykła bywa ciemno-brunatna, postać daleko bardziej złożona, a u osobników z Morza Sargassowego rozróżniamy nawet łodygę z listeczkami, z których jak pierwsza tak i drugie zbudowane są z różnorodnych komórek. Po-

mimo tego wszystkiego sprawy zapłodnienia odbywają się tutaj podobnie, jak u tylko cozmiankowanych mieszkańców wód słodkich.

Charakterystyczną cechą morszczyń stanowi zupełny brak bezpłciowego rozmnażania się: tak więc ruchomych zarodników u nich nie spotykamy, lecz tylko wytwory procesu rozmnażania się płciowego. Organy, do tego celu przeznaczone, zwykle są położone na końcach maczugowato nabrzmiąłych gałązek w postaci brodawek, wewnątrz których ukrywają się płodniki i jajniki (fig. 7).

Nawet nieuzbrojonym okiem dają się zauważyć otworki, rozrzucone po całej powierzchni brodawki, prowadzące, jak to wy-

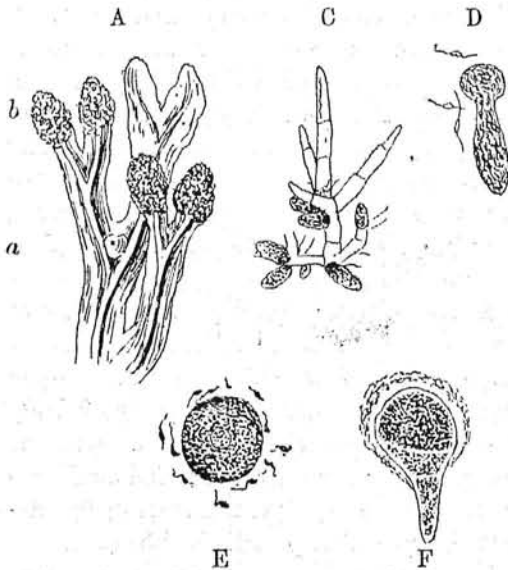


Fig. 7. Morszczyzna, *Fucus vesiculosus*.

A—kawałek plechy, *a* pęcherz, *b* koniec z owocowaniem, C - rozgałęzione nitki z innego zbiornika, na których stoją plemniki, D—plemnie otwierają się, plemniki z nich wychodzą, E—plemniki zespalają się z jajami, F—jaja zespolone zaczynają się dalej rozwijać.

kazuje mikroskop, do specjalnego rodzaju wgłębienia czyli jamki. U niektórych morszczyń w każdej jamce znajdują się zarówno płodniki jak i jajniki, u innych zaś tylko pierwsze lub tylko drugie. Płodniki mieszczą się na specjalnych rozgałęziających się włoskach, przymocowanych do dna albo też do ścian wgłębienia. Jamka z organami żeńskimi postacią zupełnie nie różni się od męskiej; w niej, pośród bezpłodnych włosków, tworzy się kilka stosunkowo wielkich

jajników, które zapomocą krótkich nóżek są przytwierdzone do ścian jamki. Początkowo jajnik jestto jedna tylko komórka, z biegiem czasu dzieląca się na osiem części, z których każda, zawierając po jądrze, formuje jedno jajko. Zauważyć należy, że u wszystkich morszczyń bez wyjątku, jakkolwiek jest ostateczna liczba jajek ich oogonium, początkowo w młodym jajniku tworzy się osiem jąder komórkowych, mianowicie: pierwotne jądro jajnika dzieli się na dwa, każde z tych znowu na dwa i to samo powtarza się poraz trzeci. Jeżeli wodorost należy do morszczyń ośmiojajowych, to każde z jąder wchodzi w skład oddzielnego jajka, w przeciwnym zaś razie tak się rzecz ma tylko z niektórymi jądrami, reszta zaś pozostałych bywa wyrzucana jako zbyteczna.

Zjawisko to dało powód botanikom do porównywania go z procesem wydalania „ciałek kierujących” z jajek zwierzęcych. Ponieważ jednakże nie zauważono nic podobnego u morszczyń ośmiojajowych—analogia ta zatem zdaje się bardzo wątpliwą. Charakterystyczna cecha opisywanych tu wodorostów polega na tem, że jajka podlegają zapłodnieniu nie wewnątrz jajnika, lecz uprzednio bywają wyrzucone w wodę, w której znajduje się mnóstwo plemników (fig. 7DE). Zapłodnione jajko nie tworzy oospory, ale wprost, bez odpoczynku, przymocowawszy się przódki do jakiegokolwiek podwodnego przedmiotu, wyrasta na nową roślinę.

(Dok. nast.).

Zygmunt Woycicki.

## PROMIENIE KATODALNE i PROMIENIE RÖNTGENA.

Podobnie, jak promień światła rozszczepiają się w przebiegu przez pryzmat i rozbiegają w szereg promieni odrębnych, tak też i wiązka promieni katodalnych, opuszczająca biegun elektryczny, nie jest całkiem jednorodna, ale stanowi również skupienie promieni, niejednorodnych między sobą zupełnie. Rozmaitość tę powiększyło odkrycie promieni Röntgena, ale dotąd jest rzeczą niewyjaśnio-

na, czy stanowią one kategorię zjawisk, zupełnie od promieni katodalnych odrębną, czy też rozprzestrzeni nie tylko znanej już w nich rozmaitości. W tym ostatnim razie promienie Röntgena posiadać winny też same własności, co i promienie katodalne, ale w różnym jedynie stopniu. W szczególności promienie katodalne ulegają odchyleniu pod wpływem magnesu, zbaczając rozmaicie od kierunku pierwotnej swej drogi, jak różne promienie światła rozmaicie się załamują w przebiegu przez pryzmat. Działaniem magnesu otrzymujemy jakby widmo magnetyczne promieni katodalnych, w którym własności ich ulegają zmianom przez przejścia stopniowe, jak rozmaitość barwy w widmie świetlnem. Dawne promienie katodalne doznają zбочenia silnego i rozwijają się w widmo znacznie rozprzestrzenione; nowe promienie Röntgena wpływowi magnesu nie ulegają, nie odchylają się od kierunku swej drogi, tworzą więc jakby drugi kres widma, w którym odchylenie schodzi do zera. Promieni pośrednich, przypadających między temi granicami skrajnemi, dotąd stanowczo zaobserwować nie zdołano. Pogląd taki na powinowactwo dawnych promieni katodalnych i nowych promieni X wyraził sam Röntgen, a nowe jego potwierdzenie daje teraz p. Lenard, opierając się na działaniu, jakie promienie te wywierają na gazy; okazuje on, mianowicie, że oba rodzaje promieni nadają powietrzu własność przewodzenia elektryczności i sprzyjają wytwarzaniu się w niem utworów obłokowych.

Dla badania promieni katodalnych wprowadza je Lenard z rury Geisslera, w której powstają, do oddzielnej „izby obserwacyjnej”, czyli do drugiej rury szklanej, dokąd się przedostają przez okno z cienkiej blaszki glinowej. Jeżeli zaś w przestrzeni tej znajduje się ciało naelektryzowane, to ono pod wpływem padających na nie promieni traci natychmiast swój ładunek elektryczny, bez względu, czy ten był dodatni, czy też ujemny. Objaw ten występuje i w tym razie nawet, gdy ciało naelektryzowane znajduje się w większej od okna odległości, aniżeli sięga działanie fosforescyjne tych promieni; to ostatnie bowiem daje się śledzić najwyżej do odległości 8 cm i tu się nagle urywa, gdy działanie elektryczne słabnie dopiero w od-

daleniu 30 cm. Nie należy sądzić, by to promienie katodalne tak daleko przedzierać się mogły przez powietrze atmosferyczne, doświadczenia bowiem nauczyły, że na wyładowanie elektryczne nie wpływają promienie te bezpośrednio, ale działa tu znajdujące się w pobliżu okna glinowego powietrze, przez które one przeszły. Przekonać się o tem można, jeżeli zatamujemy powietrzu możność przedzierania się z obrębu promieni katodalnych aż do ciała naelektryzowanego, co osiągnąć się daje przez umieszczenie przegród z cienkiej blachy glinowej, które przepuszczają promienie katodalne, ale dla powietrza są nieprzenikliwe; w takim razie w odległości, przechodzącej 5 cm od okna glinowego, ciało naelektryzowane ładunek swój zachowuje, jak w warunkach normalnych. Wnieść stąd należy, że powietrze, skoro przez nie przebiegły promienie katodalne, zyskuje własność przewodzenia elektryczności i własność tę przez czas pewien zachowuje. Tak samo zaś zupełnie, jak wiemy, zachowują się pod tym względem i promienie Röntgena.

Ażeby otrzymać pewną ocenę ilościową tej własności, porównano działanie obu rodzajów promieni w takim natężeniu, że na płycie, pokrytej cyankiem platyny, wzbudzały fosforescencją jednakowo silną; w tym razie okazało się, że na usuwanie ładunku elektrycznego działają promienie katodalne daleko silniej, aniżeli promienie Röntgena.

Niedawno Richarz dostrzegł, że gdy promienie Röntgena przebiegają przez strumień pary, przyspieszają jej skraplanie, a i tę własność, jak przekonał się Lenard, podziela ją z niemi promienie katodalne. Jeżeli w odległości 1,5 cm od „okna” do powietrza, przez które przebiegają promienie katodalne, doprowadzony zostaje strumień pary, staje się ona natychmiast białą i obłokowatą; w odległości 3 jeszcze i 4 cm mgła taka obficie się tworzy, dalej jednak słabnie i staje się przerywaną. Z porównania zaś pod tym względem obu rodzajów promieni, wywierających jednakie działanie fosforencyjne, okazało się, że i te objawy skraplania znacznie silniej występują pod wpływem promieni katodalnych, aniżeli promieni Röntgena.

S. K.



## Łoś szerokoczelny

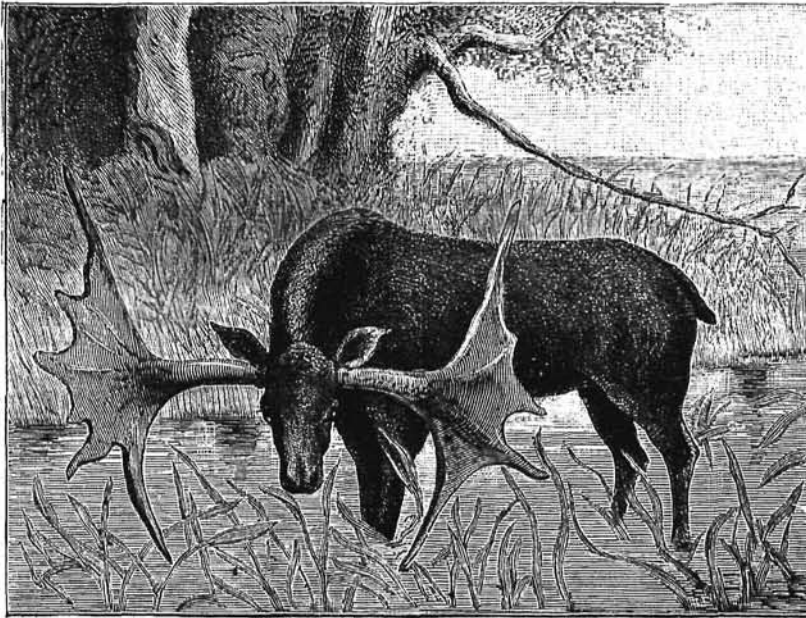
(*Alces latifrons* Dawk.).

Łoś szerokoczelny (*Alces latifrons*) zamieszkiwał Europę środkową w przerwie między dwoma okresami lodowemi, kiedy pokrywająca ją powłoka z lodów znikła i pod wpływem łagodnego klimatu o charakterze prawie podzwrotnikowym rozwinęła się wszędzie bujna roślinność. I fauna ówczesna odznaczała się większą różnorodnością i większym rozkwitem, niż dzisiaj; obfitowała

stor *issiodorensis*, oraz trzeci *Castor fiber*, który istnieje i dzisiaj.

Obok olbrzymich gruboskórnych zwierząt żyły i wielkie drapieżne: lew jaskiniowy (*Felis spelaea*) i niedźwiedź jaskiniowy (*Ursus spelaeus*), dochodzący 3,2 m wysokości, i mnóstwo mniejszych, w części wymarłych, w części istniejących i dzisiaj, jak hyena jaskiniowa (*Hyena spelaea*), ryś, wilk, pantera i inne.

Wśród żyznych stepów pasły się stada koni z tego samego gatunku (*Equus caballus*), do którego należą nasze domowe; leśne polany odwiedzały potężne tury (*Bos priscus*) i żubry (*Bison europaeus*), jeleni olbrzymi



Łoś szerokoczelny.

w liczne gatunki okazałych zwierząt, właściwych jedynie lasom dziewiczym i pierwotnym stepom oraz pastwiskom.

Jeziora ówczesne ożywiały najrozmaitsze gatunki ptactwa wodnego i błotnego; na powierzchni ich tu i owdzie unosiła się niezgrabna głowa ciężkiego hipopotama (*Hippopotamus major*); ku brzegom zaś ściągały dla orzeźwienia się stada olbrzymich słońi (*Elephas antiquus*), mających po 5 m wysokości, lub mamutów z gatunku *Elephas trogontherii*. Brzegi rzek zamieszkiwały bobry, których były wówczas trzy gatunki: dwa wygasłe—*Trogontherium Cuvieri* i *Ca-*

(*Cervus megaceros*) o rogach, mających 3–4 m długości, oraz dwa gatunki mniejszych jeleni: *C. elaphus* i *C. Lühdorfi*, z których pierwszy zamieszkuje jeszcze i dzisiaj Europę, chociaż już bardzo nielicznie, drugiego zaś trzeba szukać aż gdzieś nad odległym Amurem. Bagniste miejscowości zamieszkiwały dwa gatunki łosi: *Alces palmatus* i *A. latifrons*—łoś szerokoczelny; pierwszego znamy jeszcze i dzisiaj, drugi należy już do gatunków wymarłych.

Łoś szerokoczelny wzrostem przewyższał łosia dzisiejszego, ustępując jedynie pod tym względem jeleniowi olbrzymiemu. Odzna-

czał się on charakterystycznym kształtem rosochów, które nie wznosiły się do góry, lecz leżały na jednym poziomie z czołem; długość ich razem wynosiła do 2 m. Każdy róg składał się z łodygi, grubości mniej więcej ramienia i stosunkowo dość długiej, oraz z szerokiej łopaty (dłoni) o nielicznych krótkich gałęziach. Muzeum w Moguncyi posiada rosochy o uszkodzonych łopatach, dające nam jednak pojęcie o wielkości łodygi: przy długości 45 cm (od nasady do miejsca, w którym się dłoń rozszerza) ma ona 41 cm obwodu u nasady i 28 cm przy końcu. Szerokość łopaty, mierzona z przodu ku tyłowi, dochodziła do 1,3 m; położenie zaś jej było takie, że przednie gałęzie zbliżały się nieco ku sobie, tylne zaś rozchodziły się. Na okazie, znajdującym się w muzeum w Wiesbaden, odległość tylnych gałęzi wynosi 135 cm, przednich tylko 70 cm, a więc prawie dwa razy mniej.

Niewątpliwe szczątki tego łosia znaleziono najpierw w Anglii w hrabstwie Norfolk i przez długi czas nie umiano im wyznaczyć właściwego miejsca systematycznego, mieszając aż z dwoma gatunkami naraz: łosiem dzisiejszym (*Alces palmatus*) i jeleniem olbrzymim (*Cervus megaceros*), chociaż właściwie różnił się od obudwu wybitnie. Następnie, gdy go już odróżniono jako odrębny gatunek, łos ten dostał się do paleontologii pod dwoma nazwiskami, *Cervus latifrons* Johnson i *C. bovides* Gunn, i dopiero Dawkins udowodnił, że obie nazwy stosują się do jednego zwierzęcia, które nazwał *Alces latifrons*, wykazując bliższe jego pokrewieństwo z łosiem, niż z jeleniem. Budowa szkieletu zgadza się wogóle z łosiem dzisiejszym, czaszka jednak i rosochy przedstawiają wybitne różnice. Szerokość czoła naszego łosia waha się między 14 a 19 cm, u szeroko-czołnego zaś dochodzi do 26 cm; nasz łos ma krótką łodygę (12—18 cm), kopalny długą (30—50 cm);

o odmiennym kształcie łopaty była mowa wyżej. Młode zwierzęta do dwu lat nosiły krótkie rogi, złożone z sa-

mej tylko łodygi, jak i u dzisiejszych łosi; samice były bezrogie. *B. Dyakowski.*

(Według W. v. Reichenau).

## Korespondencya Wszechświata.

### Posiedzenia Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Akademii Umiejętności w Krakowie.

Dnia 4 października odbyło się posiedzenie Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Akademii, pod przewodnictwem dyrektora Wydziału, prof. d-ra Kreutzta. Na posiedzeniu tem przedstawił prof. d-r L. Birkenmajer swą rozprawę: „Wyniki pomiarów natężenia siły ciężkości w kilku miejscowościach Galicyi zachodniej”.

Prof. Birkenmajer zajmuje się już od dłuższego czasu pomiarami natężenia siły ciężkości w Galicyi; praca niniejsza stanowi przeto dalszy ciąg badań, których rezultaty były już dawniej ogłaszane przez Akademię (Rozprawy, t. XXIII, str. 312 i nast.). Obecnie autor podaje wyniki pomiarów, wykonanych metodą pułkownika Sternecka w Żywiecu, Suchej, Jordanowie, Limanowej i Nowym Sączu; prócz tego powtórzył on doświadczenia w Krakowie, a to ze względu na ważność tej stacji jako podstawowej (jestto punkt tryangulacyjny I-go rzędu), celem przekonania się o niezmienności użytego aparatu, t. j. wahadła sterneckowskiego, będącego własnością obserwatorium astronomicznego uniwersytetu Jagiellońskiego. Doświadczenia odbywały się w piwnicach, a to w celu wykluczenia, o ile można było, zmian temperatury; metoda pomiarów i sposób redukcji materiału zebranego były takie same, jak opisano w cytowanej powyżej poprzedniej rozprawie. Kontrolujące doświadczenia krakowskie wykazały, że trzy wahadła sterneckowskie, używane do pomiarów, pozostały niezmiennione przez czas 7 miesięcy odpowiednich doświadczeń, gdyż wiekowa różnica czasów wahnień, teraz i poprzednio obserwowanych, a wynoszącą 0,0000002 sekund (=  $2 \cdot 10^{-7}$ ), jest zaledwie czwartą częścią niepewności, jaką wykazują najlepsze dotychczasowe wyznaczenia. Po zredukowaniu wartości  $g$  na poziom morza, prof. Birkenmajer otrzymał rezultaty, wyrażone w następującej tabelce:

Stacya	Szerokość geograficzna	Długość geogr. od Greenwich	Wysokość nad poziom. morza	$g$ z obserwacji	Różnica od oblicz.
Żywiec . . . . .	40°41'15"	14°31,6'	331,9 m	9,81045 <sub>2</sub> m	+ 256 $\mu\mu$
Sucha . . . . .	44°51"	14°56,0'	314,2 "	74 <sub>8</sub> "	+ 499 "
Jordanów . . . . .	38°55"	15°09,6'	486,6 "	56 <sub>7</sub> "	+ 406 "
Limanowa . . . . .	42°25"	15°45,4'	401,4 "	37 <sub>0</sub> "	+ 157 "
Nowy Sącz . . . . .	37°43"	16°1,4'	283,8 "	12 <sub>5</sub> "	— 18 "

Ostatnia rubryka podaje różnicę (w mikromilimetrach,  $\mu\mu = 0,000001\text{ mm}$ ) między  $g$  obserwowanem a obliczenem wedle teoretycznego wzoru Helmerta. Z różnic tych widać, że zachodnia część Galicyi należy do obszaru, w którym siła ciężkości jest w rzeczywistości większa, niż teoria pozwala przewidywać; granica tego obszaru, niezawodnie większego, przechodzi przez sąsiedztwo Nowego Sącza.

Dnia 12 listopada r. z. odbyło się pod przewodnictwem prof. d-ra F. Kreutza posiedzenie Wydziału matematyczno-przyrodniczego Akademii, na którym prof. Cybulski referował o pracy p. S. Maziarzkiego, p. t.: „Zmiany mikroskopowe w wątrobie pod wpływem wstrzykiwań mydła i cukru do żyły wrotnej”.

Doświadczenia były wykonywane przeważnie na psach głodzonych lub karmionych skąpo pokarmami beztłuszczowymi, w następujący sposób: Po zachloroformowaniu zwierzęcia autor otwierał jamę otrzewną, wycinał kawałek wątroby, odpreparowywał gałązkę żyły krezkowej lub śledziennej i wstrzykiwał z biurety 2% -owy roztwór mydła sodowego, lub 5% -owy roztwór cukru gronowego, oba ciała rozpuszczone w fizyologicznym roztworze soli kuchennej (0,6%<sup>o</sup>). Ilość płynu wprowadzanego była 100—250  $\text{cm}^3$ , co odpowiada 2—4  $g$  mydła lub 5—12  $g$  cukru. Po wstrzyknięciu, które trwało 30—60 minut, autor wycinał co pewien czas po kawałeczku wątroby, które następnie utrwałal przy doświadczeniach z mydłem—w płynie Flemminga, przy doświadczeniach z cukrem—w alkoholu absolutnym. Zwierzęta żyły przez pewien czas po doświadczeniu, tak że kawałeczki wycięte przedstawiały stan wątroby w różnych stadiach kolejnych. W doświadczeniach z mydłem autor zauważył, że stopniowo zwiększała się ilość kuleczek tłuszczu w komórkach, tak, że w 24 godzin widać już w preparatach naciek tłuszczowy w dosyć znacznym stopniu; nadto zmienia się wygląd protoplazmy—już wkrótce po wstrzyknięciu—z jasnego, siateczkowatego, na mętny, drobnoziarnisty, a granice komórek zacierały się. Również i w przybliżeniu przewodów żółciowych zwiększa się ilość tłuszczu, normalnie się tam znajdującego. Stąd autor wnosi, że komórki przyswajają sobie mydło, wprowadzone do żyły bramnej, zamieniając je następnie na tłuszcz. Tłuszcz z mydła powstaje, wedle zdania autora, prawdopodobnie w ten sposób, że kwasy żółciowe lub bezwodnik węglany, albo wręczcie jakiś ferment, wydziela z mydła kwas tłuszczowy, a gliceryna zostaje użyta wprost z przewodu pokarmowego; gdy bowiem autor wprowadził roztwór mydła do żyły wrotnej, a glicerynę do jelit lub żyły wrotnej, to tłuszczu powstawało bez porównania więcej. Po wstrzyknięciu cukru, zwiększała się swolna ilość glikogenu w wątrobie, ale wyraźnych zmian w protoplazmie p. Maziarzki

nie zauważył. Kwestyi, czy komórki wątrobowe zatrzymują całą ilość mydła lub cukru odrazu po wstrzyknięciu i powoli dopiero przerabiają na tłuszcz lub glikogen, czy też rozkłowy tych ciał przechodzą do ogólnego obiegu i dopiero stąd, w miarę dostania się do krążenia wątrobnego, ulegają w wątrobie powyższym zmianom,—kwestyi tej autor nie rozstrzyga stanowczo, przechyla się jednak ku pierwszemu zapatrywaniu.

Z kolei prof. Karliński przedstawił rozprawę prof. Żorawskiego: „Przyczynę do teorii nieskończenie małych przekształceń”. Łącząc pojęcie grupy jednoczęściowej i nieskończenie małego przekształcenia z nietrwałym ruchem cieczy, autor podaje dowód pewnej własności układów równań różniczkowych zwyczajnych. Biorąc pod uwagę wartości pewnych wrońskianów, autor zajmuje się następnie określeniem takich niezmienników grup jednoczęściowych, odpowiadających ruchowi cieczy, które nie zależą od czasu. Dalej przeprowadza analogiczne badanie dla całek niezmiennych tych grup jednoczęściowych, szczegółowiej zaś rozpatruje grupy jednoczęściowe przestrzeni dwu- i trójwymiarowej.

Prof. Witkowski referował rozprawę p. L. Silbersteina: „O falach elektromagnetycznych wymuszonych w ośrodku sprężystym drgającym”. Rozpatrując matematycznie rozchodzenie się płaskich fal elektromagnetycznych w dielektryku sprężystym, w którym rozchodzą się równocześnie fale płaskie poprzecznych drgań sprężystych, autor dowodzi, że w tym przypadku powstają, prócz fal swobodnych czyli naturalnych, także fale elektromagnetyczne wymuszone i bada cechy tych fal, różniących się wogóle wybitnie od fal naturalnych.

Dalej prof. Kostanecki referował rozprawę p. Emila Godlewskiego (syna), p. t.: „O przeistaczaniu spermatyd w plemniki w gruczole obojnaczym *Helix pomatia*”. Jest to dalszy ciąg poprzednich badań p. Godlewskiego, zapowiedziany na posiedzeniu lipcowem r. z. 1); autor badał okres przemiany spermatydów na plemniki w gruczole obojnaczym *Helix pomatia* i znalazł, że centrozomat układa się w plemniki między nitką a główką w pasemku łączącym, nie zaś na wierzchołku plemnika. Z wrzecionka środkowego, a mianowicie z jego części pośredniej między centrozomatami a chromozomatami w ostatniej figurze karyokinetycznej, tworzy się pasemko łączące; równikowa część wrzecionka przechodzi w ciało międzykomórkowe, dolna zaś część wrzecionka przechodzi w jądro dodatkowe; z górnej części osłony jądrowej tworzy się ostrze plemnika, a w czasie tworzenia się jego wydobywa się z części chromatynowej małe ciało (wspomniane w poprzedniej rozprawie p. G.), które przewądrowywa przestrzeń jasną, ograniczoną osłonką jądrową i usadawia się na szczycie ostrza plem-

1) Ob. Wszechświat, 1897, str. 716—717.

nika. Ciałko to jest jądkiem spermatydy, jak tego dowodzą reakcje barwnikowe. Chromatyna zbija się w główkę plemnika, a nitka tworzy się w ten sposób, że plazma spermatydy układa się według włókna osiowego, które się tworzy we wnętrzu ciała komórkowego.

Prof. Natanson przedstawił rozprawę prof. Rudzkiego p. t.: „O rozchodzeniu się drgań podczas trzęsień ziemi”. W rozprawie tej jest przedstawione w postaci analitycznej twierdzenie Schmidta, że prędkość rozchodzenia się drgań w trzęsieniach ziemi jest funkcją odległości od środka, malejącą w miarę wzrostu tej odległości. Stosując zasadę Fermata dla niejednorodnego ośrodka i wprowadzając założenie, że prędkość rozchodzenia się drgań jest malejącą funkcją promienia, autor dowodzi, że pozorną prędkość rozchodzenia się drgań z epicentrum jest na powierzchni ziemi rozmaita, t. j. od nieskończenie wielkiej w epicentrum maleje aż do minimum na pewnym kole, tem większem, im głębiej leży ognisko trzęsienia ziemi pod powierzchnią, następnie wzrasta i dochodzi do nowego maximum w antypodach epicentrum. Gdy rozważymy dwa krańcowe przypadki, to w razie, jeżeli ognisko trzęsienia ziemi jest na jej powierzchni, okolica, w której pozorną prędkość maleje, znika zupełnie; gdy ognisko trzęsienia ziemi jest w środku ziemi, wtedy niema okolicy rosnącej prędkości pozornej; jest ona na całej powierzchni jednakowa, a mianowicie nieskończenie wielka, gdyż każda faza wstrząśnienia dochodzi w tym samym czasie do powierzchni ziemi. W zakończeniu prof. Rudzki podaje metodę, zapomocą której można z obserwacji sprawdzić hipotezę Schmidta, ewentualnie zaś oznaczyć w przybliżeniu funkcją, wyrażającą zależność prędkości rzeczywistej rozchodzenia się drgań od powietrza.

W końcu prof. Rostafiński odczytał referaty prof. Radziszewskiego o badaniach p. Leona Marchlewskiego: 1. Studya nad związkami O'Neilla — i 2. Chemia gossypolu.

1. O'Neill otrzymał działaniem bezwodnego kwasu octowego i nadmanganianu potasu na indygotynę, związek, który wedle p. Marchlewskiego jest dwuacetylodwuhydroksyindygotyną, za czem przemawiają analizy, jak również i przemiany, jakim to ciało ulega pod wpływem rozmaitych odczynników. Ciało to tworzy się prawdopodobnie w ten sposób, że w pierwszej fazie reakcyi powstaje dwuhydroksyindygotyna (przy czem podwójne wiązanie alifatyczne w indygotynie zostaje roztworzone, a uwolnione wartościowości łączą się z wodorotlenami); w drugiej fazie to ciało przejściowe ulega acetylizacyi. Ciało to ulega rozkładowi przez wrzącą wodę w ten sposób, że częściowo regeneruje się indygotyna, częściowo zaś tworzy się izatyna i odszczepia kwas octowy, co wszystko dowodzi słuszności wzoru, przypisanego związkowi O'Neilla. Pod wpływem alkaliów odszczepia się również kwas octowy

i regeneruje się częściowo indygotyna, lecz równocześnie powstaje także i pewien nowy kwas, o składzie chemicznym takim samym, jak skład chemiczny kwasu izatynowego, lecz o dwa razy większej masie cząsteczkowej, którą p. Marchlewski oznaczał zapomocą metody podwyższenia temperatury wrzenia. Kwas ten p. Marchlewski nazwał kwasem dwuizatynowym; jest on prawdopodobnie jednozasadowy, gdyż przy mianowaniu zobojętnia tylko jedną cząsteczkę wodoru sodu. Pod wpływem kwasu azotowego ten związek daje kwasy nitrosalicylowe, z bromem zaś daje krystaliczne produkty podstawienia, które autor w dalszym ciągu ma zamiar badać, tak samo, jak i ciało O'Neilla i kwas dwuizatynowy.

2. Gossypolem p. Marchlewski nazwał związek, wyosobniony w stanie krystalicznym z bawełny (Gossypium). Mimo wykonania szeregu analiz elementarnych, autor nie podaje przypuszczalnego wzoru gossypolu, gdyż dotąd nie udało mu się otrzymać charakterystycznych pochodnych tego ciała. Gossypol ma barwę żółtą, krystalizuje w błyszczących łuseczkach, które się w wodzie nie rozpuszczają, łatwo zaś w rozpuszczalnikach organicznych. Związek ten posiada własności fenolowe i kwasowe; jego fizyczne i chemiczne własności przemawiają za tem, że jest to ciało, będące w bliskim pokrewieństwie z niektórymi związkami garbnikowymi.

Na ściślejszem posiedzeniu odesłano powyższe prace do Komitetu wydawniczego.

Z. R.

## SEKCJA CHEMICZNA.

Posiedzenie 5-te w r. 1898 Sekcyi II przemysłu chemicznego odbyło się dnia 12 marca w gmachu Muzeum przemysłu i rolnictwa.

Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

P. Stanisław Rościszewski odczytał rzecz „O fuksynie, jako przedstawicielce grupy barwników rozanilinowych”.

Wykrycie fuksyny jest dziełem przypadkowego spostrzeżenia. Prof. Natanson zauważył w roku 1856 powstawanie czerwonego barwnika przy ogrzewaniu aniliny z chlorkiem etyleu; to samo zauważył Hofmann przy ogrzewaniu aniliny z chlorobezwodnikiem kwasu węglanego, później Verguin w r. 1859 otrzymał fuksynę przez utlenienie oleju anilinowego chlorkiem cyny i była to pierwsza metoda fabryczna otrzymywania fuksyny; w krótkim czasie potem Medlock jako środek utleniający zastosował kwas arsenny, a Coupier nitrobenzol. Te dwa ostatnie środki znalazły największe zastosowanie w fabrykacyi fuksyny. Przez długie lata fabrykacya fuksyny

polegała na czystej empiryi, a i do dziś dnia empirya w niej góruje, czem się ona różni od fabrykacyi większości barwników organicznych, syntetycznych. Z natury rzeczy i fuksyna niewątpliwie stanie się produktem syntezy chemicznej, do której podstawę dało wyjaśnienie budowy fuksyny i barwników jej pokrewnych, podane przez Ottona i Emila Fischerów, którzy zdołali otrzytać fuksynę z jednej strony z trójfenylometanu przez nitrowanie i amidowanie, a z drugiej strony przez kondensacyą aniliny i paraamidobenzoaldehydu. Badania Fischerów wyjaśniły, że fuksyny z czystej aniliny otrzytać niemożna, że węgiel metanowy fuksyny fabrycznej pochodzi z toluidyny, że fuksyna fabryczna jest mieszaniną analogów lub izomeronów fuksyny czystej, pochodnej toluolu. Fuksynę syntetyczną wyrabia już fabryka w Höchst nad Menem z kwasu mrówkowego, aniliny i toluidyny. Następnie referent przeszedł do przeglądu różnych handlowych marek fuksyny, jak Rubin, Magenta, Cerise, Amaranth, Grenat, Marron i inne, wskazał ich dobre i złe strony wobec różnych wymagań techniki, wspomniął o fuksynach kwaśnych i o domieszkach fuksyny fabrycznej: chryzaniłinach, wiołanilinach, mauwanilinach i t. d. Referat swój p. Rościszewski skończył opisem szczegółowym zastosowania fuksyn do barwienia wełny, bawełny, jedwabiu, półwełny, skóry, papieru, a także w drukarstwie wełny i jedwabiu i w drukarstwie perkalików.

W dyskusyi nad tym przedmiotem p. Leppert wzmiankował o zasługach pp. Caro i Graebego nad rozwojem wiedzy o pochodnych trójfenylometanu. P. Piotrowski podniósł potrzebę wprowadzenia w technice farbiarskiej nazw polskich dla oznaczenia kolorów barwników, a p. Łagodziński wspomniął o poglądzie Nietzkiego na budowę chinonową rozaniłin.

Następnie p. Leppert wspomniął o potrzebie napisania dla ludu prostych i przystępnych podręczników 1) o fabrykacyi octu spirytusowego, 2) o barwieniu tkanin barwnikami anilinowemi. P. Piotrowski na to oświadczył, że już rozpoczął pracę o farbiarstwie ludowem i zbiera wiadomości o tem, co i jak lud stosuje w rozmaitych okolicach kraju.

Na tem posiedzenie ukończone zostało.

## Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie 3-cie Komisji teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbyło się dnia 17 marca 1898 roku o godzinie 8-jej wieczorem.

1. Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2) Pan J. Morozewicz zakomunikował referat: „O skałach korundowych”.

Studia teoretyczno-doświadczalne przeprowadzone niedawno przez referenta wykazały, że glinka z nadzwyczajną łatwością wydziela się ze stopów krzemionkowych w postaci krystalicznej korundu, jeżeli ilość jej w stopie jest większą od wyrażonej w stosunku  $(Na_2O + K_2O + CaO) : Al_2O_3 = 1$ . Nadmiar glinki przeistacza się w korund, a pozostała jej część tworzy z zasadami i krzemionką związki glinowo-krzemienne, zwane w mineralogii feldspatami, nefelinem i t. p. Na drodze syntetycznej referent wytworzył cały szereg kombinacyi, w których stop składa się bądź całkowicie z kryształów korundu i feldspatu, bądź z korundu feldspatu i nefelinu. Te i tym podobne doświadczenia dowodzą, że i w przyrodzie, w pewnych warunkach, z łatwością mogą powstawać skały krystaliczne, zawierające korund, jako składnik pierwotny i autogeniczny. Dotychczas przypuszczano najczęściej, że korund znajdujący w skałach wybuchowych jest rzeczą przypadkową, a sam korund traktowano w nich jako inkluzye egzogeniczne czyli obce, pochodzące z zewnątrz. Jednakże w ostatnich czasach, a także i dawniej opisano szereg skał, niewątpliwie wybuchowych, w których znaleziono korund pierwotny lub minerały glinkowe, bardzo do korundu zbliżone co do samego powstawania i składu. Między innymi p. J. M. osobiście zebrał na Uralu i opisał skały korundowo-feldspatowe, występujące tam w wielkich masach. Należą tu: 1) skała anortytowokorundowa, nazwana przez referenta kysztymitem, 2) ortoklazowo-korundowa, wyróżniona jako pegmatyt korundowy, wreszcie 3) syenit korundowy, będący mieszaniną ortoklazu, korundu i miki.

Wobec tego, że obowiązująca dziś systematyka skał wybuchowych nie wyznaczyła dotąd miejsca dla skał korundowych, p. J. M. proponuje podział skał wybuchowych, a właściwie t. zw. magm, czyli roztworów krzemionkowych ognisto-płynnych, przez których krystalizacyą powstają owe skały, na trzy wielkie gromady:

- 1) magmy przesycone glinką,
- 2) magmy nasycone glinką,
- 3) magmy niedosycone glinką.

Gromady te są zupełnie analogiczne do tych, na jakie podzielić można magmy ze względu na zawartość w nich krzemionki: 1) przesycone krzemionką (np. granity), 2) nasycone (syenity) i 3) niedosycone (bazalty).

Na zakończenie p. J. M. pokazał i objaśnił okazy skał korundowych uralskich.

Na tem posiedzenie ukończone zostało.

## KRONIKA NAUKOWA.

— **O tarcu wewnętrznem ciał stałych.** Liczne są dane o tarcu wewnętrznem gazów i cieczy, natomiast bardzo niewiele mamy o tarcu wewnętrznem ciał stałych, gdyż trudności doświadczalne stają na przeszkodzie. Tem większej więc są wagi doświadczenia p. Heydweillera, który skorzystał z tego, że niektóre ciała organiczne w bliskości punktu krzepnięcia są jeszcze bardzo plastyczne i określał dla nich tarcie wewnętrzne tą samą metodą, jakiej używamy dla cieczy, a mianowicie, mierząc czas wypływu przez wąską 0,3 cm rurkę. Do doświadczeń swoich wybrał mentol, krzepnący przy 41,4°. Badał mentol stały w temperaturach od 38,7° do 14,9°, płynny zaś od 56,9° do 34,9°. Przekonał się z doświadczeń swoich, że w stanie stałym, tak samo jak w ciekłym, logarytm tarcia wewnętrznego jest prawie ściśle proporcjonalny do temperatury: różnica temperatury, wynosząca jeden stopień, wywołuje w tarcu wewnętrznem zmianę o 20%. Nie znamy więc żadnej innej własności ciał stałych, któraby w tak silnym stopniu zależała od temperatury. Przy krzepnięciu tarcie wewnętrzne wzrasta niesłychanie: dla mentolu np. 10<sup>11</sup> razy.

(Wied. Ann.).

L. Br.

— **Domniemany związek helu.** Prof. S. Thomsen z Kopenhagi, analizując minerał, złożony z fluorków wapnia, ceru i itru, już przed dwudziestu laty dostrzegł, że proszek z tego minerału, wrzucony do słabo rozgrzanego tygla platynowego, rozżarza się nagle bardzo silnie i świecić poczyna mocnem złotawem światłem. Zjawisko to, gdy raz się odbędzie, więcej wywołać się nie daje. To zjawisko nie należy do kategorii palenia, bo odbywa się również i w próżni: zmiana wagi z całą pewnością wykazała się nie dała. J. Thomsen przypisywał je więc dawniej jakiejś przemianie międzycząsteczkowej.

Odkrycie helu przez Ramsaya zwróciło znowu uwagę Thomsena na te dawne obserwacje: jeżeli bowiem hel w minerałach zawarty jest w związkach chemicznych, to związki te są silnie endotermiczne, jak to wynika z nieczynnego charakteru helu. Powtórzywszy swe doświadczenia, Thomsen przekonał się, że jego ytroceryt wydziela gaz, mianowicie około 5 cm<sup>3</sup> na 10 g minerału. Gaz ten składa się z bezwodnika węglanego, z wody, azotu, wodoru i helu.

W dalszych próbach Thomsen zbadał gazy, wydzielające się przez ogrzewanie czystego fluorytu (fluorku wapnia), który również daje wtedy silne świecenie. Fluoryt wydzielił wodór, dwutlenek węgla i azot: helu jednak zeń otrzymać

nie było można. Zjawia się więc ciekawe pytanie, czy i jak obecność helu związana jest z obecnością rzadkich metali grupy cerowej. Dalsze badania, prowadzone obecnie przez J. Thomsena, rzecz tę rozstrzygną zapewne.

(Zeit. phys. ch.).

L. Br.

— **O pasorzytach w jądrze ameb p. Dangeard** podaje bardzo interesujące, ale trochę nieprawdopodobne szczegóły. Opisuje on mianowicie pod nazwą Nucleophaga istotę, należącą prawdopodobnie do grzybów niższych (Chytridiaceae) i pasorzytującą w jądrze ameb (*Amoeba verrucosa*). Zdaniem p. Dangeard Nucleophaga niszczy całkowicie jądro, nie zostawiając zeń żadnego śladu (?); mimo tego zarażone ameby zachowują się pod każdym względem tak, jak inne zupełnie zdrowe osobniki. Autor proponuje też sztucznie zarażać ameby; „nukleofagia” zdaniem jego mogłaby w niektórych razach z korzyścią zastąpić często używaną merotomią istot jednokomórkowych, polegającą na oddziaływaniu pewnych części komórki w celu zbadania fizyologicznego ich znaczenia.

(Botaniste).

Jan S.

## Wiadomości bibliograficzne.

— **Niektóre nowsze wydawnictwa Akademii umiejętności.**

**MATERYAŁY** antropologiczno-archeologiczne i etnograficzne, wydane staraniem Komisji antropologicznej Ak. um., tom II, str. X, 156 i 379. Z 27 rycinami w tekście. Zawiera: I. Dział archeologiczno-antropologiczny: Wł. Olechnowicz: Charakterystyka antropologiczna ludności pow. opatowskiego, gub. radomskiej (str. 1—31). L. Magierowski: Trwanie życia w Jańmierzu (32—41).—Wł. Olechnowicz: Poszukiwania archeologiczne w gub. lubelskiej (42—55).—Jul. Talko Hrynczewicz: Szlachta ukraińska, studjum antropologiczne (56—115).—Wł. Demetrykiewicz: Kurhany w Przemysłu i Drohobyckiem (116—134); tenże: Cmentarzyska i osady przedhistoryczne w Tarnobrzeskim (135—156).—II. Dział etnograficzny. J. Stein: Nieznany wiersz St. Trembeckiego (1—4).—L. Wasilewski: Zagadki białoruskie (5—13).—Z. Rokosowska: Bajki (skazki) ze wsi Jurkowszczyzny (14—118).—J. Świątek: Zwyczaje i pojęcia prawne ludu nadrańskiego (119—379).

ROCZNIK Akad. umiejętności, 1896/7. Str. 121 i 7 tablic.

**SPRAWOZDANIE** Komisji fizyograficznej, obejmujące pogląd na czynności, dokonane w ciągu r. 1896, oraz materiały do fizyografii krajowej. Tom XXXII. Str. XVIII, 232, 217, 55 i 3 tablice. Zawiera: Sprawozdania z czynności, funduszków, spis członków Komisji i stan funduszków na zakupno narzędzi meteorologicznych (I—XVIII). — Materiały, zebrane przez Sekcyę meteorologiczną: Prof. Karliński: Wypadki spostrzeżeń meteorologicznych, dokonanych w Galicyi w r. 1896, zestawione z c.k. Obserwatorium astron. krak. (1—195). — D. Wierzbicki: Grady w r. 1896 (196—200). — L. Birkenmajer: Spostrzeżenia meteorologiczne w Tatrach, wykonane przygodnie w latach 1890—1894 (201—211). — Spostrzeżenia fito-fenologiczne w latach 1894—6 (212—224). — Spostrzeżenia pojawów w świecie zwierzęcym w latach 1894—6 (225—230). — D. Wierzbicki: Wyniki spostrzeżeń magnetycznych, zrobionych w Krakowie w r. 1896 (231—232). — Dodatek (232). — Materiały, zebrane przez Sekcyę: botaniczną i zoologiczną. E. Wołoszczak: O roślinności karpackiej między Dunajcem a granicą śląską (1—45). — E. Niezabitowski: Przyczynek do fauny rośliniarni (Phytophaga) Galicyi (63—74). — H. Zapałowicz: Zapiski florystyczne z Karpat wschodnich (75—78). — K. Bobek: Przyczynek do fauny muchówek Podola galicyjskiego i okolicy Lwowa (79—96). — R. Gutwiński: Wykaz glonów, zebranych w okolicy Wadowic-Makowa (97—217). — Materiały, zebrane przez Sekcyę rolniczą. H. Huppental: Przyczynek do fizyografii pszenicy (1—19). — J. Janczewski: Głównie zbożowe na Żmudzi (20—28). — K. Jasiński: Gleby północno-zachodniej części powiatu złoczowskiego pod względem geologiczno-rolniczym (29—43). — T. Domański: Opis geologiczno-rolniczy majątku Trzydnik Duży (44—48). — E. Popiel: Opis geologiczno-rolniczy majątku Czaple Wielkie (49—55).

**BANDROWSKI E.:** I. O kwasie  $\beta$ -oksymalowym. II. Nowy sposób otrzymywania benzo-chinonu Str. 14.

**BROWICZ T.:** a) Śródkomórkowe kanaliki żółciowe, ich stosunek do wakuol Kupffera i do pewnej formy patologicznej wakuolizacji wątrobnych (z tabl.). b) O patologicznym stanie jądra komórek węglowych, przemawiającym za tem, że jądro spełnia funkcję wydzielniczą (z tabl.). c) O budowie komórki wątrobniej (z tabl.). d) Jak i w jakiej postaci komórki wątrobniej otrzymują hemoglobinę?—Str. 19.

**EPSTEIN B. T.:** Przyczynek do syntezy kwasów wielozasadowych. Str. 12.

**FEDEROWSKI M.:** Lud białoruski na Rusi litewskiej; materiały do etnografii słowiańskiej, zgromadzone w latach 1877—1891. Tom I: Wiara, wierzenia i przesady ludu z okolic Wołkowskiej, Słonima, Lidy i Sokółki (wyd. Komisji antropol.). Str. XVIII i 509.

**GLUZIŃSKI W. A. i LEMBERGER J.:**

O wpływie braku gruczołu tarczycowego w organizmie zwierzęcym na wymianę materji; studjum doświadczalne. Str. 22.

**GODLEWSKI E., jun.:** Wielokrotna karyokineza w gruczole obojnaczym ślimaka *Helix pomatia* (z tabl.). Str. 38.

**GRZYBOWSKI J.:** Otwornice pokładów naftonoiśnych okolicy Krosna (z 3-ma tabl.). Str. 49.

**KREUTZ F.:** Sól kamienna i fluoryt, ich barwa, fluorescencya i fosforescencya. Str. 7.

— O zmianach w kilku mineralach i solach pod wpływem promieni katodalnych lub pary sodu. Str. 5.

**MATERIAŁY** do rolniczej fizyografii kraju, zebr. przez Sekcyę zool. i botan. Kom. fizyograf. Str. 217, — oraz:

**MATERIAŁY** do rolniczej fizyografii kraju (z 3-ma tabl.). Str. 55. Odbitka ze Sprawozd. Kom. fizyogr.; ob. wyżej.

**NATANSON Wl.:** O termocynetycznych własnościach potencjałów termodynamicznych. Str. 14.

**ZAŁEWSKI T.:** Wpływ wstrzykiwań peptonu do żyły na układ krwionośny i inne funkcje organizmu (z tablicą). Str. 48.

Z. R.

## WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— VIII Zjazd. Mocą uchwały komitetu przygotowującego VIII Zjazd lekarzy i przyrodników polskich w Poznaniu w dniach 12, 13 i 14 lipca roku bieżącego, będzie urządzona podczas Zjazdu wystawa przyrodniczo-lekarska. Wystawa będzie miała następujące oddziały:

I Literatura przyrodnicza i lekarska z ostatnich lat dziesięciu.

II. Hygiena: 1) Ogrzewanie. 2) Oświetlenie. 3) Wentylacja. 4) Wodociągi i kanalizacja. 5) Łazienki. 6) Dezynfekcja. 7) Gimnastyka lecznicza i t. d. 8) Odzienie.

III. Nauka lekarska: 1) Anatomia. 2) Fizjologia. 3) Psycho-fizjologia. 4) Patologia a) ogólna, b) szczegółowa. 5) Środki farmaceutyczne. 6) Seroterapia i serodyagnostyka, organoterapia. 7) Narzędzia chirurgiczne (ginekologia, okulistyka, laryngologia, dentystyka i t. d.). 8) Elektroterapia i elektrodiagnostyka (Roentgen).

IV. Środki spożywcze i odżywcze: 1) Przetwory mięsne. 2) Przetwory mleczne. 3) Przetwory mączne. 4) Konserwy. 5) Napoje alkoholowe. 6) Napoje bez alkoholu.

V. Balneologia: 1) Wody mineralne. 2) Sole, ługi, borowiny i ziola kąpielowe.

VI. Bakteriologia: 1) Lekarska. 2) Rolniczo-przemysłowa.

VII. Nauki przyrodnicze: 1) Botanika. 2) Zoologia i paleontologia. 3) Mineralogia i geologia. 4) Fizyka. 5) Chemia.

VIII. Antropologia i etnografia.

Uprasza się wobec tego wszystkich interesowanych, ażeby jaknajliczniej i najobficiej wystawę obesłać racyli, a tem samem przyczynili się do uświetnienia dzieła pożytecznego dla nauki i społeczeństwa.

Zgłoszenia osobiste lub piśmienne uprasza się przesłać najpóźniej do 1 czerwca roku bieżącego na ręce p. d-ra Drobnika, Poznań, ul. Św. Marcjana n-r 79.

Na życzenie wysła się drukowane warunki i przepisy dla wystawców.

Komitet wystawowy odbywa obecnie co tydzień regularne posiedzenia. Zgłaszający się mogą więc liczyć z pewnością na rychłą odpowiedź.

W imieniu sekcji wystawowej

*D-r Tomasz Drobnik. Witold Zakrzewski,*  
inżynier.

Uprasza się wszystkie inne pisma polskie o powtórzenie powyższej odezwy.

## ROZMAITOŚCI.

— **Budżet Akademii.** Na walnem jesiennem zebraniu Akademii, które się odbyło d. 27 listopada z. r., zatwierdzono ułożony przez Zarząd budżet Akademii na r. 1898. Dochód preliminowano na 54 700 złr., a mianowicie: Dotacya krajowa 26 000 złr., państwowa 20 000, subwencya gminy m. Krakowa 500 złr., dochód ze sprzedaży publikacyj 1 000 złr., oszczędność z r. 1896, 1 700 złr. Rozchód przewidywany: wydatki administracyjne 11 900, wydatki naukowe funduszu wspólnego 10 800 (w tem się mieści Biblioteka, wydawnictwo Rocznika, Sprawozdań i Buletynu, Biblioteka pisarzy polskich, subwencye, rezerwa na wydawnictwo dzieł Kopernika); Wydział historyczno-filozoficzny i Wydział filologiczny (razem) 16 000, wreszcie Wydział Matematyczno-przyrodniczy 17 000 złr. Widzimy z tych liczb, jak skromne są środki materialne, któremi Akademia rozporządza, aby utrzymać się na wysokości swego zadania.

Z. R.

## Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 30 marca do 5 kwietnia 1898 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
30 S.	41,5	41,2	41,0	5,3	13,2	9,4	13,5	3,8	73	SE <sup>5</sup> , SE <sup>7</sup> , SE <sup>2</sup>	—	9 p. m. księżyc w lis. czapce ● w ciągu dnia kilkakrot. ● drobny popołud. kilkakr. ● cały dzień ● w nocy * po południu kilkakrotnie
31 C.	42,4	42,5	44,8	8,2	14,3	8,0	15,0	6,0	69	S <sup>2</sup> , SW <sup>9</sup> , SW <sup>5</sup>	0,5	
1 P.	47,2	47,9	46,2	5,7	9,6	9,9	11,5	5,2	72	SW <sup>5</sup> , SW <sup>3</sup> , E <sup>4</sup>	—	
2 S.	40,3	38,3	37,0	10,0	14,0	12,6	14,8	9,5	78	ES <sup>5</sup> , SW <sup>7</sup> , SE <sup>5</sup>	0,0	
3 N.	37,6	39,0	41,0	12,4	9,9	9,0	13,8	8,8	89	S <sup>3</sup> , NW <sup>3</sup> , W <sup>1</sup>	13,5	
4 P.	43,7	42,3	40,1	4,7	6,7	7,3	8,9	4,0	76	N <sup>2</sup> , N <sup>5</sup> , NS <sup>5</sup>	1,2	
5 W.	37,8	39,2	43,5	3,4	6,0	2,8	7,6	2,8	69	NW <sup>2</sup> , NW <sup>12</sup> , W <sup>7</sup>	0,5	
Średnia	41,6			8,6					75		15,7	

T R E Ś Ć. O sprawie rozmnażania się w państwie roślinnem, przez Z. Woycickiego. — Promienie katodálne i promienie Röntgena, przez S. K. — Łoś szerokoczelny, przez B. Dyakowskiego. — Korespondencya Wszechświata. — Sekcyja chemiczna. — Towarzystwo Ogrodnicze. — Kronika naukowa. — Wiadomości bibliograficzne. — Wiadomości bieżące. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca Sukcesorowie A. Ślósarskiego.

Redaktor Br. Znatowicz.