



## 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 „Wszecłswiata”  
i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszecłswiata stanowią Panowie  
Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K.,  
Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Morozewicz J., Na-  
tanson J., Sztolcman J., Trzcłński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

### WŁADYSŁAW ZAJĄCZKOWSKI

(1837 — 1898).

WSPOMNIENIE POŚMIERTNE.

Trzydzieści siedem lat nieprzerwanej pracy nauczycielskiej i naukowej, okazały szereg rozpraw i dzieł poważnych w dziedzinie matematyki—oto tytuł zasługi i wdzięcznej pamięci w dziejach nauki naszej zmarłego w dniu 7 października r. b. Władysława Zajączkowskiego, profesora Szkoły politechnicznej we Lwowie.

Pamiętamy Zajączkowskiego z pierwszych prawie lat jego zawodu profesorskiego na katedrze w Szkole Głównej. Towarzyski, wesoły, nieraz żartobliwy i zawsze uprzejmy w stosunkach z młodzieżą, wydawał się nam młody profesor raczej starszym towarzyszem, niż przewodnikiem. Ucząc, sam się kształcił bez przerwy; wykłady swe opracowywał sumiennie, starając się je utrzymać na poziomie wiedzy współczesnej. Wykładał jasno i przystępnie, z widocznym, udzielającym się słuchaczom, zamiłowaniem przedmiotu. Te zalety wykładu spotęgowały się z czasem i zjednały później Zajączkowskiemu imię wytrawnego i doskonałego profesora matematyki.

W Szkole Głównej wykładał głównie mechanikę analityczną, obok niektórych części rachunku wyższego. Mechanika nie stała się jednak specjalnością zmarłego, jakkolwiek w czasie wykładów w Szkole Głównej ogłosił rozprawę z tej dziedziny („O obrocie ciała stałego”) w Archiwie Grunerta 1866 r. Właściwym polem jego pracy była matematyka czysta: geometrya analityczna, algebra a głównie równania różniczkowe stanowiły ulubione jego przedmioty. Tym też naukom poświęcił książki osobne, owoc starannych studyów („Wykład nauki o równaniach różniczkowych”, Paryż, 1877; „Geometrya analityczna”, Warszawa, 1884; „Zasady algebry wyższej”, Lwów, 1884). Zwłaszcza „Wykład nauki o równaniach różniczkowych”, pierwszy i dotąd jedyny w języku naszym traktat tej ważnej gałęzi nauki, należy do najobszerniejszych i najlepiej opracowanych w literaturze owego czasu. Z tej to dziedziny ogłosił także sporo rozpraw i artykułów<sup>1)</sup>.

Jako uczoney, Zajączkowski posiadał wiedzę rozległą; narzędziami matematyki władał biele, a pracom swym umiał nadawać

<sup>1)</sup> Spis prac naukowych Zajączkowskiego podają „Wiadomości matematyczne” w najbliższym tegorocznym zeszycie.

zawsze formę dydaktyczną i naukowo wytworną. Jakkolwiek w ostatnich latach życia, głównie z powodu cierpienia oczu, odzywał się rzadziej, nie złożył wszakże swego pióra prawie do zgonu: w „Rozprawach Akademii Umiejętności” za rok 1896 znajdujemy jeszcze jego rozprawę: „O inwolucji punktów na liniach tworzących powierzchnię prostokątnej skośnej”.

Interesował się żywo postępem wiedzy matematycznej w kraju, witając i popierając życzliwie młode obiecujące siły na niwie naukowej. W ciągu swego długiego zawodu nauczycielskiego w Krakowie, Warszawie i Lwowie wykształcił całe rzesze uczniów.

Obchodzili go również żywo wszelkie sprawy społeczne, zwłaszcza sprawy wychowania i oświaty. Miał czynny udział w pracach Towarzystwa pedagogicznego we Lwowie i pisywał artykuły dydaktyczne do „Muzeum”, organu Towarzystwa nauczycieli szkół wyższych.

Władysław Zajączkowski urodził się d. 12 kwietnia 1837 r. w Strzyżowie w Galicyi. Ukończywszy w r. 1855 gimnazjum św. Anny w Krakowie, wstąpił na wydział filozoficzny Uniwersytetu Jagiellońskiego, na którym słuchał wykładów Steczkowskiego, Weissego, Kuczyńskiego, Czerwiakowskiego i innych. Od r. 1858 do 1861 był asystentem prof. fizyki Kuczyńskiego, poczem, po złożeniu egzaminów i przedstawieniu rozprawy: „O stosunkach barometrycznych Krakowa” uzyskał stopień doktora filozofii i równocześnie habilitował się na docenta. Przez następne trzy lata wykładał w ciągu semestrów zimowych geometryę analityczną i różne działy analizy, a na semestry letnie wyjeżdżał na studia do Getyngi, Berlina i Wiednia.

Mianowany w r. 1864 adjunktem profesorem na katedrze mechaniki w Szkole Głównej w Warszawie, rozpoczął swe wykłady w r. 1865. W dwa lata później po obronie rozprawy (z teorii równań różniczkowych) na stopień doktora Szkoły Głównej, mianowany profesorem nadzwyczajnym pozostał na tem stanowisku aż do zamiany w r. 1869 Szkoły tej na Uniwersytet warszawski. W uniwersytecie wykładał w charakterze p. o. docenta matematyki aż do r. 1872. Powołany w tym roku do Lwowa na katedrę

zwyczajną matematyki w Akademii technicznej, dzisiejszej Szkole politechnicznej, nauczał tam przez ćwierć wieku z wielkim dla młodzieży pożytkiem. Dzieje tego zakładu naukowego z okoliczności pięćdziesięciolecia jego istnienia opisał w dziełku osobnym („Szkoła politechniczna we Lwowie. Rys historyczny jej założenia, rozwoju, tudzież stan jej obecny”. Lwów, 1894). Wykładał też przez czas pewien i w uniwersytecie lwowskim, jako docent prywatny.

Zajączkowski był członkiem czynnym Akademii Umiejętności w Krakowie. W pismach Wydziału matematyczno-przyrodniczego tej Akademii ogłosił ważniejsze swoje rozprawy.

Ze śmiercią Zajączkowskiego ubywa społeczeństwu jeden z najpoważniejszych i najzasłużeńszych przedstawicieli naszej nauki.

*S. Dickstein.*

## O METAMERYI KRĘGOWCÓW.

Pod mianem metameryi rozumiemy w anatomii porównawczej taki plan budowy zwierzęcia, gdy całe ciało jego składa się z odcinków, spojonych ze sobą w łańcuch podłużny, przyczem w odcinku każdym powtarzają się mniej więcej jedne i te same organy lub układy organów. Jako przykład typowy zwierzęcia o metamerycznej budowie służyć może organizacja najwyższych robaków-pierścienic (Annelidy), których ciało składa się z pierścieni, a w pierścieniu każdym znajdujemy oddzielną parę zwojów nerwowych, organów wydzielania, rozrodczych i t. d. Słowem tu cała organizacja jakby się „powtarza” w idących jeden za drugim odcinkach.

U stawonogów, które niewątpliwie od pierścienic pochodzą, widzimy też odcinki, lecz zgodnie z różnicowaniem się czynności poszczególnych pierścieni lub też ich grup całych — jedne z tych odcinków zlały się ze sobą zupełnie, stanowiąc (np. u owadów w liczbie czterech) głowę zwierzęcia, dalsze odcinki tułowia zaś posiadają odnoża, których znów niema zwykle na odcinkach odwłoka. Słowem, tutaj metameryzacja pierwotna uległa w drodze nowych przystosowań

do bardziej rozmaitych czynności zmianie zupełnej, tak że zaledwie w drodze pilnych anatomiczno-porównawczych lub embryologicznych poszukiwań może być odtworzona.

Już od początków naszego stulecia starano się i w organizacyi zwierząt kręgowych odszukać ów metameryczny plan budowy: szczególnie ówczesnym t. zw. „filozofom natury” podobala się myśl podobnie szerokiego związania „planu budowy” zwierząt najwyższych z niższemi. To też Oken, R. Owen, Goethe i inni starali się odnaleźć metameryę we wszelkich organach kręgowców.

Wówczas to powstała owa słynna Goethe-Okenowska teoria powstania czaszki kręgowców z kilku zrośniętych ze sobą kręgów, teoria, którą późniejsze anatomiczne, szczególnie zaś embryologiczne badania obaliły zupełnie.

Jednakże idea metameryi kręgowców przetrwała—rozumie się w postaci zależnie od wiekowego prawie rozwoju nauki zmienionej—i do czasów obecnych, stanowiąc jedno z najbardziej ciekawych zagadnień anatomii porównawczej najwyższego typu królestwa zwierząt.

Prawem jest ogólnem, w nauce o rozwoju zwierząt przyjętem, że—o ile, rozumie się, procesy cenogenetyczne, t. j. wywołane specjalnymi warunkami życia płodowego temu na przeszkodzie nie staną—najstarsze, najbardziej w organizacyi danej postaci zwierzęcej zakorzenione cechy, najwcześniej w jego rozwoju osobnikowym się ukazują, jakby kreśląc plan całego przyszłego ustroju. Otóż u wszystkich bez wyjątku kręgowców, na nader wczesnem stadyum rozwojowem, t. zw. środkowy listek zarodkowy (mesoderma) tworzy po obu stronach zarodka ściśle regularne i symetryczne szeregi wypukleń, t. zw. odcinków pierwotnych (dawniej błędnie „kręgami” pierwotnymi zwanych). Owe odcinki pierwotne posiadają niezmiernie doniosłe znaczenie w procesach tektonicznych zwierzęcia—one to bowiem w drodze późniejszego rozwoju wytwarzają narządy tak ważne, jak układ mięśniowy, kostny, moczopłciowy. Z pierwotnej zaś metameryi listka środkowego do pewnego stopnia już zgóry moglibyśmy sądzić o metamerycznej również budowie narządów odeń pochodnych. Jakoż i w rzeczy-

wistości we wszystkich wymienionych narządach zauważyć się daje kolejne ułożenie części ze sobą równoznacznych: widzimy to w rozwoju zarówno mięśni, jak i w regularnych skostnieniach, stanowiących później kręgi, otaczające rdzeń pacierzowy, a w budowie np. nerek, szczególnie w bardzo wczesnych stadyach ich powstawania, metameryczny plan budowy nader wyraźnie się uwidocznia. Naturalnie trudno jest rozciągnąć pojęcie o metameryi na budowę i rozmieszczenie kończyn kręgowców wyższych, lecz z badań porównawczo-anatomicznych lat ostatnich okazuje się, że kończyny te są utworami względnie późno przez kręgowce nabytymi i wtórnymi. Wszak u kręgowców niższych—ryb, kończyn wolnych, któreby można było uważać za homologi kończyn kręgowców wyższych, nie napotykamy, a niewątpliwie budowę ryb uważać należy za najbardziej pierwotną i brać ją za punkt wyjścia przy rozważaniu organizacyi kręgowców wogóle.

Co dotyczy układu nerwowego, to metamerya rdzenia, w regularnych odstępach wysyłającego po dwie pary nerwów przez otwory międzykręgowe jest nader widoczną. Inaczej trochę na pierwszy rzut oka przedstawiają się stosunki anatomiczne centralnego układu nerwowego mózgu, lecz i tutaj zboczenie od budowy metamerycznej jest w gruncie rzeczy tylko pozornem i wynikiem skutkiem późniejszego przystosowania.

Z tego, cośmy dotychczas powiedzieli, wynika, że metamerya tułowia kręgowców żadnej nie może ulegać wątpliwości. Na poparcie tego należy przytoczyć jeszcze jedną dosyć ważną okoliczność. Wspomnieliśmy wyżej o t. zw. cenogenetycznych zjawiskach w embryologii zwierząt, gdzie warunki życia płodu (bądź wewnątrz błon zarodkowych, bądź w jajku przepełnionem żółtkiem odżywczem) wprost maskują kolejne następstwo stadyów, odtwarzających historią gatunku zwierzęcia, którego rozwój osobnikowy jest skróconem powtórzeniem. Otóż w przypadku jednym nawet taki „nieprawidłowy” z filogenetycznego punktu widzenia objaw, dowodzi dawności i ważności metameryi ciała kręgowców. Mianowicie w rozwoju ptaków, które, jak powszechnie wiadomo, rozwijają się w jajku masą żółtka odżywczego obarczo-

nem, tak że ciało samego zarodka przez żółtko owe jest ku jednej (górnjej) stronie jaja odepchnięte—ma miejsce objaw ceno-genetycznej natury, polegający na tem, że utworzenie się wzmiankowanych wyżej „odcinków pierwotnych”, ściśle metamerycznie ułożonych, ma miejsce w stadium niezwykle wczesnem, znacznie wcześniejszem, niżby się tego należało spodziewać przez analogią z innymi kręgowcami.

Tyle co do metameryi tułowia.

Inaczej nieco rzecz się ma z głową kręgowców. Tutaj metamerya, o ile istnieje, wcale nie jest tak odrazu widoczną. Gdy badania embryologiczne nad rozwojem czaszki dowiodły, że niepodobna uważać jej za wytwór zrosnięcia się ze sobą odpowiednio zmodyfikowanych kręgów, równoznacznych (homodynamicznych) kręgom tułowia, lecz że powstała ona w postaci nie metamerycznych blaszek skórnych, następnie chrząstkowych i kostnych, gdy, słowem, upadła powtarzana wciąż przez lat tyle idea Goethego i Okena—wątpić zaczęto o możności odszukania w głowie kręgowców śladów metamerycznej budowy. Właściwie dotąd jeszcze w sprawie tej toczą się spory pomiędzy anatómami, chociaż większe prawdopodobieństwo jest po stronie zwolenników metameryi głowy. Badania nad mózgiem i nerwami głowy pozwoliły — chociaż dotąd nie we wszystkich przypadkach — ustanowić homologią tych ostatnich z nerwami grzbietowemi. Upatrują również niektórzy dowód metamerycznego planu budowy głowy w rozmieszczeniu t. zw. narządów skrzelowych u zarodków (podobnych do t. zw. narządów szóstego zmysłu u ryb i skrzeków) i chcą stąd nawet obliczyć ilość odcinków „metamerów”, z których zła-  
nia się głowa kręgowców powstać miała, lecz wszystko to są dotychczas próby, niezwykle ze sobą w wynikach sprzeczne i zbyt mało światła na stronę faktyczną sprawy rzucające.

Prawdopodobnem jest wobec tego przypuszczenie, że rzeczywiście głowa kręgowców jest utworem reszcie ciała w zasadzie morfologicznie równoznacznym, lecz wskutek specjalnych a bardzo dawnych przystosowań tak silnie zmienionym, że odcyfrowanie dokładne szczegółów tej równoznaczności oraz ściśle wykazanie, z jakich i wielu części jed-

noznacznych ona się składa—jest dziś sprawą niezwykle zawikłaną i trudną do rozwiązania.

*Jan Tur.*

## ROZMNAŻANIE SIĘ I ROZWÓJ PAPROCI, SKRZYPÓW, WIDŁAKÓW I ROŚLIN RÓŻNOZARODNIKOWYCH.

Kiedy grzyby, porosty i większa część wodorostów zewnętrzną swą postacią (pokrojem) zupełnie nie przypominają roślin wyższych, ponieważ są pozbawione nie tylko kwiatów, lecz i łodygi z liśćmi, mchy lub paprocie, wogóle rodnioyce (Archegoniata), na pierwszy rzut oka nie zbaczają od ogólnego typu. Przejście od roślin pozbawionych łodygi i liści do obdarzonych temi organami znajdujemy w gromadzie mszaków (Bryophyta), rozpadających się na klasę wątrobowców (Hepaticae) i mchów (Musci). Mchy stoją daleko wyżej od wątrobowców ponieważ posiadają zawsze łodygę pokrytą liśćmi; korzeni wszakże jeszcze u nich nie znajdujemy, czerpią bowiem z ziemi pokarm zapomocą nader prosto zbudowanych chwytników. Paprocie zaś i widłaki nie tylko, że podobnie jak wyższe nasienne rośliny, mają pęd wyróżniony na łodygę i liście, lecz także już i istotne korzenie.

U roślin tych znajdujemy uderzającą jednostajność w sposobach rozmnażania się płciowego. Jednostajność taka tembardziej bije w oczy, gdy ją zestawimy z różnorodnością typów, spotykanych u grzybów i wodorostów. Jeżeli przypuścimy, jak się to zwykle robi, że mchy, paprocie i t. d. pochodzą od roślin prostszych, mianowicie wodorostów, to rzecz można, że pomiędzy rozlicznymi typami zapładniania, właściwemi dla wodorostów, jeden okazał się najodpowiedniejszym do dalszego rozwoju; on to zatem zapanował nad innymi: typ taki jest to typ wodorostów w rodzaju Oedogonium, woszeryi, morszczyń, u których funkcye elementu zapładniającego spełnia maleńki ruchliwy plemnik, wytworzony w plemni (antheridium), elementem zaś żeńskim jest jajko, zawarte w lęgni. U wszystkich zaś mchów, skrzypów i t. p.



zapłodnienie polega na zespoleniu się jajka, czyli nagiej kulistej komórki z plemnikiem, przypominającym do pewnego stopnia spermatozoidy organizmów zwierzęcych.

Organ, w którym tworzą się plemniki, zwie się, podobnie jak i wodorostów, antheridium (plemnia); organ zaś zawierający jajko, ze względu na szczególną swą budowę nazywano nie oogonium, lecz archeogonium—rodnia. Pierwsze z wymienionych organów odpowiadają pręcikom, drugie słupkowi lub nawet jajku roślin zarodkowych czyli nasiennych; budową wszakże swą bardzo różnią się od tych ostatnich.

Antheridium, plemnia (fig. 1), przedstawia się jako jajowate ciało osadzone na krótkiej szypułce, jego ściana jest jednowarstwowa i zawiera chlorofil. Wewnątrz takiej plemni znajdujemy mnóstwo nader drobnych komó-



Fig. 1.

reczek, które po dojrzeniu antheridium poprzez rozdartą jego ścianę zostają wydalone nazewnątrz. Czas jakiś leżą spokojnie w otaczającym je płynie, przyczem błona komórkowa pęcznieje; w końcu rozdziera się ona, wytworzone w nich ciała nasienne, plemniki, wydostawszy się na wolność, poczynają szybko się poruszać. Im bardziej zbliżamy się do roślin zalążkowych, tem słabiej, wogóle reprezentowanemi bywają plemnie, tem mniej plemników tworzy się w ich wnętrzu, aż wreszcie u roślin nasiennych nie znajdujemy ani plemni, ani plemników.

U mchów ciała nasienne są małe, mają nitkowate ciało i dość długie rzęsy, do tylnego zaś końca przylega pęcherzyk, który podczas rojenia się ginie. U skrytokwiatowych

nacyniowych plemnik jest wstęgowaty, skręcony na podobieństwo korkociąga; na przednim końcu skręty są węższe, na tylnym szersze. Przednie wązkie skręty opatrzone są długimi cienkimi rzęsami. Pomiedzy tylnymi skrętami leżą drobne ziarenka, a czasem zauważyć można i otaczający je pęcherzyk.

Jak dowiodły badania lat ostatnich (Bielajew, Strasburger), plemnik wyższych roślin zarodnikowych pomimo wręcz odmiennej formy, co do istoty swjej zupełnie nie różni się od plemnika wodorostów, ponieważ i w tym razie nie jest on, jak mniemano, zmienionem jądrem, lecz całkowitą nagą komórką.

Archeogonium, rodnia, ma postać walcowatego utworu zakrzywionego ku tyłowi

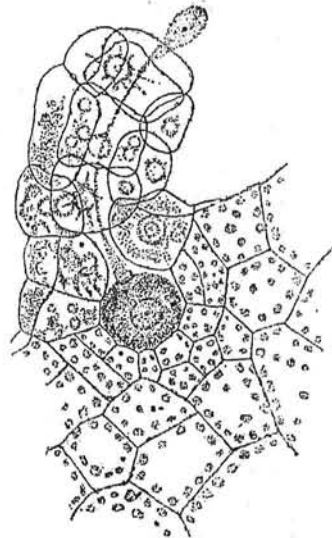


Fig. 2.

(fig. 2) i wystającego nieco ponad powierzchnię przedrostka. Swobodna część rodni jest tylko częścią szyjową, podczas gdy część brzuszna jest pogrążona w tkance przedrostka. Na części szyjowej rozróżniamy jednowarstwową ścianę, utworzoną z czterech rzędów komórek i kanał środkowy, którego zawartość jest w dojrzałych rodniach pośrodku ziarnista, a na obwodzie mocno błyszcząca. Wewnątrz kanał szyjowy rozszerza się ku górze maczugowato, ku dołowi zaś przechodzi w komórkę centralną, w której znajduje się jajko. Ścianka rodni, jak wyżej powiedzieliśmy, składa się z wielu komórek i to właśnie odróżnia archeogonium od oogonium wodorostów, to ostatnie bo-

wiem, nawet wówczas, gdy zawiera kilka jajek jest utworzone z jednej tylko komórki czyli jest daleko prościej zbudowane.

Początkowo archegonium powstaje z jednej komórki, znajdującej się na powierzchni przedrostka, która przez kolejne podziały zamienia się na grupę komórek. Wewnątrz całej grupy uwydatnia się jedna komórka z nader gęstą treścią. Komórka ta wkrótce dzieli się na dwie (fig. 3); górną, *k*, zwaną kanałową, dzieli się na rząd komórek, zajmujących centrum szyjki; one to z biegiem czasu przeobrażają się w śluz ziarnisty.

Dolna komórka *c* wytwarza jajko; uprzednio wszakże przed ostatecznym dojrzewaniem rodni raz jeszcze dzieli się ona na dwie nierównej wielkości komórki; mała górna, zwaną kanałową brzusznią, podobnie jak i szyjowe komórki zamienia się na śluz, duża zaś dolna, zaokrągliwszy się, tworzy ostatecznie jajko.

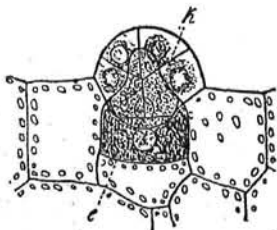


Fig. 3.

W fakcie tego ostatecznego podziału właściwego jajku, niektórzy z botaników upatrują analogią z wydalaniem ciałek kierujących w jajach zwierzęcych. Być może, że analogia taka da się tutaj przeprowadzić, lecz dzisiaj zamało mamy potemu danych faktycznych.

Gdy się rodnia otworzyła, wtedy ciała nasienne kierują się ku ujściu szyi rodni, gdzie zostają złowione przez śluz wydzielający się z szyjki. Tutaj ruch ich staje się powolniejszy, zachowują wszakże pierwotny kierunek, dostają się do kanału szyi i dochodzą aż do jajka, które je pochłania. Jak stwierdziły badania Pfeffera, znakomitego fizjologa niemieckiego, bodźcem, kierującym ruchami ciałek nasiennych (plemników), jest wydzielina szyi rodni, zawierająca, u paproci np., kwas jabłkowy. Dla plemników mchów liściastych specyficznym bodźcem jest cukier trzcinowy. Ciała nasienne, któ-

rych liczba bywa tak wielka, że przepychając się między sobą i wydłużając nitkowato wypełniają cały kanał rodni, a nadto tworzą ogon przed jej otworem, nie biorą z sobą do niej tylnego pęcherzyka, lecz pozostawiają go w śluzie przed otworem szyi.

Jak stwierdza doświadczenie, ze wszystkich tych ciałek jedno tylko zostaje przyjęte przez jajko i z niem się zlewa. Jeżeli wszakże budowa organów płciowych wogóle u roślin zarodnikowych wyższych jest mniej więcej jednakowa, to zato znaczne istnieją różnice co do miejsca i czasu, w jakim ukazują się wzmiankowane organy, a także i co do produktu, jaki się otrzymuje z jajka zapłodnionego.

Z tego też powodu musimy choć pokrótce

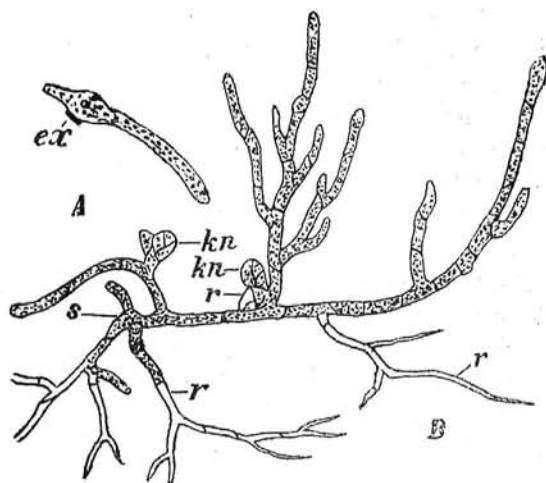


Fig. 4.

zaznajomić czytelnika z biegiem rozwoju rozpatrywanych roślin, poczynając od mchów liściastych.

Jeżeli posiejemy zarodnik mchów, to nieodrazu otrzymamy ulistnioną łodyżkę, lecz początkowo wyrasta z niego nić, która z biegiem czasu coraz bardziej się wydłuża; jednocześnie ukazują się w niej przegródki, dzielące ją na cały szereg komórek. Nić ta rośnie dalej i rozgałęziając się obficie tworzy protonemę czyli spletek mchu (fig. 4).

Dopiero na protonemie wyrastają zwykle ulistnione łodyżki, jakie widzimy u mchów. Sam zaś spletek wcześniej lub później obumiera, choć u najniższych gatunków, posiadających drobne łodyżki, wegetować może bardzo długo. Jak widzimy z załączonego rysunku (fig. 4) jeden zarodnik przy pomocy

protonemy dać może początek kilku łądyżkom, które będąc początkowo połączonymi u podstawy, gdy spletek zaginie tworzą kilka samodzielnych egzemplarzy mchu. Przypomina nam to do pewnego stopnia fakt, jaki zauważono dla niektórych wodorostów (np. *Oedogonium*); ponieważ i u nich zarodnik otrzymany drogą płciową czyli t. zw. oospora wytwarza (co prawda w sposób zupełnie odmienny) odrazu kilka nowych osobników. Dopiero na zupełnie już rozwiniętych łądyżkach tworzą się organy płciowe pod postacią rodni i plemni. Ponieważ około nich grupują się specjalne listeczki, często nawet zabarwione różnie od pozostałych, otrzymujemy przeto wrażenie kwiatka. Podobnie jak to ma miejsce i u roślin wyższych, kwiaty mchów mogą być obu- lub oddzielnopłciowe; zdarzają się nawet mchy rozdzielнопłciowe (dwudomowe). Oprócz rodni i plemni wewnątrz „kwiatka” mchu zwykle znajdujemy jeszcze nitki o specjalnym charakterze, zwane paraphysae (termin używany i dla podobnych utworów w gromadzie grzybów). Przeznaczenie ich dotychczas wyjaśnionem nie zostało.

Zapłodnione przez plemnik jajko otacza się błoną i następnie poczyną się nader szybko rozrastać i dzielić początkowo na 2, potem na 4 i t. d. na coraz większą ilość komórek. Wkrótce twór ten coraz bardziej się różnicuje: niewielka górna część jego zaczyna pęcznieć i tworzy puszkę, zawierającą w swem wnętrzu zarodniki, pozostała zaś część formuje długą szypułkę, na której osadzony jest owoc; szypułka wraz z puszką nosi miano sporogonium. W młodości swej pozostaje ono zupełnie zamkniętem w rodni; później wszakże szypułka, na której osadzona jest puszkę owocnika, poczyną szybko rosnać, wywierając znaczne ciśnienie na ścianki rodni. Ulegają one wtedy rozdarciu w dolnej swej części, wskutek czego rodnia pokrywa u góry owocnik nakształt czepeczka (calyptra).

Jak widzimy, całkowity cykl rozwoju mchu przedstawia się jak następuje: z zarodnika otrzymujemy spletek, na którym powstają ulistnione łądyżki, odżywiające się samodzielnie i tworzące kwiatki, które zawierają rodnie i plemnie, gdy nastąpi zapłodnienie, to z zapłodnionego jajka rozwija się sporo-

gonium, t. j. puszkę z zarodnikami, umieszczona na długiej szypułce; owocniki więc mchów i wątrobowców mogą się rozwijać wyłącznie drogą płciową, gdy tymczasem pokolenie, posiadające plemnie i rodnie, czyli „płciowe”, powstaje nie tylko z zarodników, ale i z t. zw. „rozmnożek”, t. j. zwykłych komórek, w ten lub inny sposób oddzielonych od rośliny macierzystej. U mchów prawie każda komórka łądygi, liści, włosników, a nawet niedojrzałego sporogonium może wydać ulistnioną łądyżkę, czyli pokolenie płciowe.

Przejdźmy teraz do paprociowatych. Z zarodnika ich rozwija się płciowe pokolenie, zwane przedroślem (prothallium) pod postacią plechy z włosnikami na dolnej powierzchni; przypomina ona zewnętrznym swym przekrojem płciowe pokolenie wątrobowców i mo-

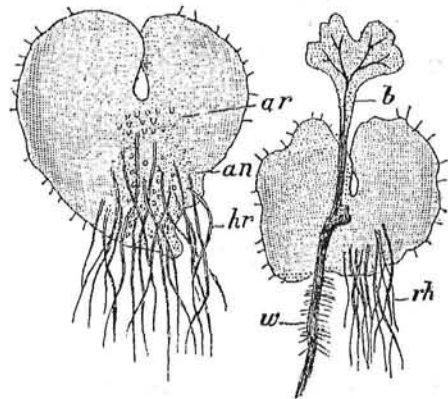


Fig. 5.

że niekiedy rozmnażać się drogą wegetacyjną zapomocą tylko co wspomnianych rozmnożek (fig. 5).

Na tejże samej stronie, na której są umieszczone włosniki, rozwijają się rodnie i plemnie, w zasadzie nie różniące się od organów płciowych mchów. Tutaj więc ujawnia się cała różnica pomiędzy paprociami i mchami. Młoda roślina, czyli ulistniona łądyga u paproci także powstaje na przedroślu, ale nie inaczej jak z zapłodnionego jajka. Na jednym i temże samem przedroślu rozwijają się zazwyczaj rodnie i plemnie, lecz zwykle najpierw te ostatnie pod postacią brodawek, umieszczonych na starszej wiekiem, podstawowej części przedrośla (fig. 1).

Rodnie (fig. 2) powstają w dość ograniczonej liczbie bliżej wierzchołka prothallium,

które zbudowane jest w tem miejscu z kilku warstw komórek, gdy tymczasem pozostała część jego jest jednowarstwową.

Komórka jajowa ulega po zapłodnieniu licznym podziałom, zamieniając się w ciało wielokomórkowe czyli zarodek. W tym ostatnim wkrótce zaczynają różnicować się główne organy przyszłej rośliny, a mianowicie: nóżka, zapomocą której zarodek wrasta w przedrośle, czerpiąc zeń pożywienie, zaczątek łodygi, zaczątek korzenia i zaczątek jednego z pierwszych liści. W miarę wzrostu tych ostatnich, jak również i korzeni, przedrośle, jako już niepotrzebne, obumiera, płciowe zaś pokolenie rozwija się już nadal samodzielnie, by osiągnąwszy wreszcie zupełny stopień rozwoju, wytworzyć w zarodniach swych miliony zarodników, z których powstaną nowe zastępy przedrośli.

Zarodniki paproci mieszczą się w organach, zarodniach lub sporangiami zwanych. Sporangia przedstawiają się w postaci owal-

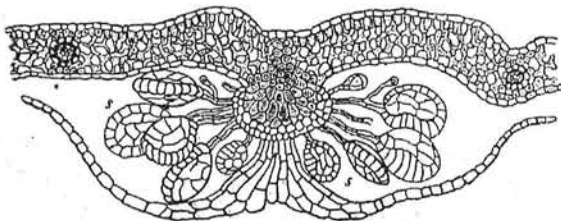


Fig. 6.

nych ciał, osadzonych na trzonkach. Liście, na których wyrastają one, zwane z tego powodu rodzajnemi, u większości paproci nie różnią się od zwyczajnych. Same zaś sporangia znajdujemy zebrane grupami (seri), w wielkiej ilości pokrywającemi dolną powierzchnię liścia (fig. 6).

Każdą grupę czyli kupkę przykrywa osobny listkowany wyrostek, noszący miano zawijki—induzium.

Forma, a także miejsce i sposób rozmieszczenia grup sporangialnych służy nam do odróżnienia rozmaitych rodzajów nader obszernej klasy paprociowatych.

Każda zarodnia powstaje przez podział jednej komórki naskórka. Składa się w dojrzałym stanie z pęcherza na nóżce osadzonego, którego ściana złożona jest z cienkich kafelkowatych komórek; wyjąwszy jednego ich rzędu, który przebiega od nóżki przez szczyt (jak w danym razie) i tworzy t. zw.

pięścień (annulus). Ten składa się z komórek o ściankach bardzo grubych. Zawierają one dużo wody, a kiedy zarodnia dojrzeje, tracąc tę wodę komórki pięścienia zsychają się, kurczą i to tak gwałtownie, że rozrywają cienkie komórki, tworzące ściankę i rozrzucają zarodniki z pewną siłą na znaczną odległość.

Tak więc jednazarodnikowe paprocie, a o takich dotychczas była mowa, rozwijają się jak następuje: zarodnik (spora) tworzy przedrośle, na niem ukazują się plemnie i rodnie, z zapłodnionego zaś jajka paproć formująca sporangia z zarodnikami.

Winienem dodać, że paprocie stanowiły przedmiot najważniejszy w historii pytania o zapładnianiu roślin. U nich pierwszych z pomiędzy roślin zarodnikowych znaleziono organy płciowe. Przypuszczenia pewne w tym kierunku wypowiedano, co prawda, już w końcu wieku zeszłego, lecz faktycznie stwierdzono je dopiero w roku 1848, gdy hr. Leszczycki-Sumiński wykrył istnienie rodni na przedroślach paproci. Wszystko zatem, co wiemy dzisiaj o procesach płciowych u roślin zarodnikowych jest zdobyczą ostatnich lat pięćdziesięciu.

Zjawiska, zachodzące na przedroślu paproci, przedstawiają jeszcze wiele innych stron ciekawych, a to z powodu, że u niektórych (zresztą bardzo nielicznych) paproci młoda roślina także ukazuje się na przedroślu, lecz powstaje nie tak, jak się zwykle dzieje, z zapłodnionego jajka, ale z brodawki, która tworzy się na miejscu rodni. Brodawka ta formuje korzeń, łodygę i liście, słowem zamienia się na zupełnie wykształconą roślinkę. Rodnie zaś albo wcale się nie pokazują na takim przedroślu, lub też, jeżeli czasem istnieją, to giną nie spełniwszy przeznaczonych im funkcji. Widocznem jest, że paprocie te utraciły zdolność płciowego rozmnażania się, co wszakże żadnych widocznych śladów na dalszym ich rozwoju nie przedstawia. Mamy więc tutaj do czynienia ze zjawiskiem t. zw. apogamii, którą spotykamy i u grzybów wyższych, z tą wszakże różnicą, że u tych ostatnich istnieje ona jako bardzo prawdopodobne przypuszczenie, gdy tymczasem u paproci, choć niezrozumiałą z teoretycznego punktu widzenia, faktycznie stwierdzona została bez żadnych wątpliwości.



W podobny zupełnie sposób, jak paprocie, rozwijają się i skrzypy, pomimo że zewnętrznym swym wyglądem różnią od nich bardzo. Przedrośla, wyrastające z zarodnika, są plechą grzbiecistą, zieloną, płatkowatą, rozgałęzioną i kędzierzawą. Jedne z nich mają na końcach plechy tylko rodnie, inne tylko plemnie, czyli sąto rośliny różnodomowe (rozdzielnopłciowe). Siemię (zapłodnione jajko) wraśta naprzód w przedrośle i potem rozwija się w zielony pęd nadziemny, który trwa tylko rok jeden. Ale pomimo to roślina nie ginie, bo w nasadzie pędu nadziemnego tworzą się pod ziemią kłącza, które się wśród niej rozrastają, trwają tam lat wiele i co rok wypuszczają roczne pędy nadziemne.

Gdyby na ziemi nie było innych roślin zarodnikowych oprócz wyżej opisanych, to pomiędzy nimi a kwiatowemi istniałaby niezgłębiona przepaść, której niczem nie bylibyśmy w stanie zappełnić. Znajdują się wszakże takie rośliny, jak różnozardnikowe widłaki i paprocie (o zarodnikach różniących się od siebie i noszących wskutek tego miano makro- i mikrospor), które pozwalają wypełnić ową lukę, by zrozumieć stopniowanie w przejściu od skrytokwiatowych, obejmujących wszystkie powyżej opisywane rośliny, do roślin nasiennych.

Widłaki mają pędy długie, pełzające po ziemi, rozwidlające się od czasu do czasu przez to, że sam wierzchołek pędu rozdziela się równo na dwa nowe wierzchołki. Te pędy o łodydze cienkiej są gęsto obrosłe skrętolegle stojącemi, lancetowatemi liśćmi. U niektórych gatunków liście zarodnikonośne niczem się nie różnią od zwykłych, prócz tego że wydają zarodnie. U innych liście zarodnikowe są drobniejsze, bezzieleniowe i zebrane w wydłużone kłosa. Zarodnie stoją w kątach liści, są nerkowate, szeroką nasadą przyrosłe do liścia, pękają zaś podłużną szparą, przez którą wysypują się zarodniki kuliste, znane w aptekach pod niewłaściwą nazwą Semen Lycopodii.

Zarodniki te nadzwyczaj trudno kielkują, tak że zwykle wysiew ich pozostaje bez rezultatu. Takie ich zachowanie się czas długi wprowadzało w błąd botaników; przypuszczali bowiem, że zarodniki widłaków wcale niezdolne są do kielkowania, że są zatem dla rośliny nieużytecznymi; a tworzenie się ich

jest tylko chylącą się ku zanikowi pozostałością. Dziś wszakże nie ulega wątpliwości, że z zarodników widłaków; podobnie jak z zarodników paproci, tworzą się przedrośla, a fakt wyżej przytoczony dowodzi tylko tego, że nie umiemy dotychczas uchwycić warunków, wśród których zarodnik zdolny jest do kielkowania.

Przedrośla są czasem podziemne (fig. 7) bezzieleniowe, to znówu jak w widłakach podzwrotnikowych, zielone, wałeczkwate.

Na nich tworzą się rodnie i plemnie, z zapłodnionej zaś komórki jajowej rozwija się młoda roślina, czas jakiś związana z macierzystem przedroślem, które obumiera spełniwszy swe zadanie.



Fig. 7.

Inaczej rzecz ma się u różnozardnikowych paproci i widłaków. Do pierwszych zaliczają się rodziny Marsiliaceae i Salviniaceae, do drugich — Selaginellaceae i Isoëtaceae.

W porównaniu z jednakozardnikowemi paprocie i widłaki różnozardnikowe odznaczają się tem, że nader drobne przedrośla są zawsze rozdzielnopłciowe; z męskich zarodników powstają przedrośla, posiadające plemnie, z żeńskich — przedrośla z rodniemi.

Takich różnozardnikowych roślin dzisiaj pozostało już niewiele, lecz w historii ziemi epoka węglowa obfitowała w tego rodzaju rośliny. Fakt ten stopniowego zaniku służy na poparcie nowoczesnych naszych pojęć o podobnych roślinach, jako o formach przejściowych pomiędzy zarodnikowemi a nasieunemi, ponieważ według teorii Darwina formy przejściowe nie odznaczają się żywotnością.

Rośliny Marsiliaceae i Salviniaceae należą do rzędu dzierzg (Hydropterideae) czyli paproci wodnych.

Paprotnik Marsilea, również jak spokrewniony z nim Pilularia mają pędy o łodydze

połączającej się po podłożu; liście zaś ich wznoszą się prosto w górę. Liście te u *Pilularii*—gałuszki, są nitkowate, a u *Marsilei* długoogonkowe z blaszką rozdzieloną na cztery części: owocki osadzone są na osobnych długich nóżkach i przytwierdzają się pojedynczo lub grupami całymi do podstawy ogonków liści; budowa ich jest nader złożona i jeżelibyśmy chcieli porównywać je z paprociami, to odpowiadać będą one nie kupce sporangiów, lecz całemu liściowi rodzajnemu paproci z mnóstwem nagromadzonych na nim zarodni; każdy owocek zawiera liczne makro- i mikrosporangia, które uwalnia razem z osi, na której są one osadzone.

*Salvinia natans*, przytrafiająca się choć rzadka i u nas w wodach stojących, jest rośliną pływającą po powierzchni wody i nie posiadającą przez całe swe życie korzeni. Liście jej stoją po trzy w okółku; z tych jedna para rozkłada się płasko na powierzchni wody, a trzeci, pogrążony w niej, podzielony jest na liczne nitkowate wcięcia i będąc przystosowanym do otaczających go warunków, spełnia zastępczo czynność korzeni, których, jak nadmieniliśmy, roślina ta nie posiada wcale.

U podstawy nitkowatych liści wyrastają kuliste owocki, mieszczące w swym wnętrzu zarodnie, osadzone na szypułkach.

W męskich zarodnikach dzierzęg rozwija się wiele zarodników (mikrospor), w żeńskich zaś tylko jeden duży zarodnik, t. zw. makrospora.

Różnozardnikowe widłaki rodzajów *Isoetes* i *Selaginella* są bardzo różnego pokroju. *Isoetes* ma łodyżkę krótką, pękata, rozrastającą się tylko na grubość. Z łodyżki tej wychodzą liście, obejmujące łodygę szeroką nasadą, a potem przedłużające się w trójkanciaste blaszki. Rozpłaszczone, *Selaginella*, jest innego pokroju, jej pędy już całkiem pełzają po ziemi, czy mchach, już wznoszą się w górę. Te pędy zawsze mają spodnią i górną stronę i gęsto są obsadzone liśćmi stojącymi w czterech szeregach. Dwa szeregi liści na grzbiecie pędu stojących są daleko mniejsze od liści dwu dolnych szeregów, lecz wszystkie układają się w jedną płaszczyznę. U rośliny tej zarodnie powstają na osobnych liściach rodzajnych, zebranych w jeden kłos wierzchołkowy. Na każdym liściu rozwija

się po jednej zarodni, przyczem na jednych liściach wytwarzają się mikrosporangia, na innych zaś makrosporangia. Wewnątrz tych ostatnich znajdujemy cztery makrospory, gdy w mikrosporangiach zarodników jak zwykle znajduje się mnóstwo. Powstają one z t. zw. komórek macierzystych, położonych w środkowej części sporangium, zapomocą podziału tetradrycznego. Z każdej komórki otrzymujemy w taki sposób cztery zarodniki. W makrosporangiach tylko jedna środkowa komórka podlega takiemu podziałowi, pozostała zaś reszta komórek zamiera. Zauważyć musimy, że rozwój zarodników czwórkami jest zjawiskiem ogólnem dla wszystkich wyższych roślin zarodnikowych—nawet ziarna pyłkowe kwiatowych rozwijają się w ten sam sposób.

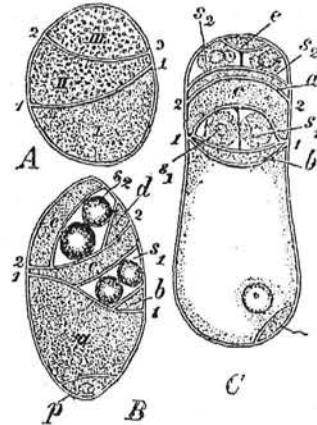


Fig. 8.

Przypatrzmy się teraz dalszym losom makro- i mikrospor. Te ostatnie dzielą się wewnątrz przegrodami na kilka komórek: dzielenie tego rodzaju należy uważać, jak wykazały badania lat ostatnich, za uformowanie początkowego przedrośla, które czasem zredukowane bywa do jednej tylko komórki i jednej lub dwu plemni. Fig. 8, przedstawiająca kiełkowanie mikrospory salwinii, wyjaśnia nam stosunki tworzących się komórek. Początkowo zarodnik, nieco wydłużony się dzieli się zapomocą przegród na trzy, a następnie i na większą ilość komórek; z nich tylko dwie pary ( $S_1$ ,  $S_2$ ) służą ku utworzeniu plemników; przyczem z każdej otrzymujemy parę tych ostatnich. U salwinii zatem mikrospora formuje 8 plemników w dwu grupach, po 4 w każdej—tutaj więc mamy jakoby dwie plemnie.



Fig. 9 tłumaczy nam skład mikrospory selaginelli, tworzącej tylko jedną plemnię. W *s* widzimy jedną grupę okrągłych komórek, z których każda daje początek jednemu plemnikowi. Bezpłodne komórki *w* służą za ściankę przedrośla, maleńką zaś komórkę *p*, zwykle, kierując się zdaniem Pringsheima, uważają za zwyrodniałe przedrośle. Przed

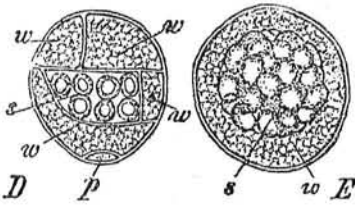


Fig. 9.

czasem ostatecznego dojrzewania plemników bezpłodne komórki (*w* na fig. 9; *a, b, c, d, e* na fig. 8) zlewają się, tworząc jedną całość (fig. 9 E).

Duży żeński zarodnik kiełkując tworzy przedrośle z rodniami; przedrośle to wszakże nader słabo się rozwija i wymiarami swemi równać się nie może z podobnymi utworami paproci i skrzypów. Najwidoczniej występuje owo zwyrodnienie żeńskiego przedrośla

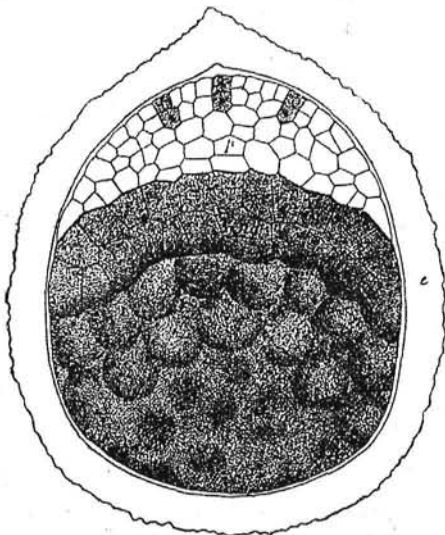


Fig. 10.

u selaginelli, jak to uzmysławia nam fig. 10, wyobrażająca kiełkującą makrospore w przekroju podłużnym. Wewnątrz zamkniętego jeszcze dużego zarodnika wytworzyła się w górnej jego części tkanka *p*—jestto właś-

nie przedrośle. W trzech miejscach powierzchni jej, bezpośrednio pod błoną widzimy trzy rodnie, które u różnorodnikowych wogóle bywają pogrążone w tkance przedrośla, pozostającego zamkniętem w makrosporze. Samo przez się rozumie się, że błonka zarodnika następnie pęka, by plemniki mogły zapłodnić jajka, mające w następstwie aktu tego utworzyć nową roślinę.

Uprzytomniwszy sobie cały przebieg sprawy rozmnażania się roślin zarodnikowych wyższych, widzimy wszędzie u nich jasno i dokładnie rozwinięte zapłodnienie; czynność organów męskich pełnią plemnie, organami żeńskimi są rodnie, zawierające zawsze jedno tylko jajko. Z wyjątkiem mchów, zupełnie wykształcona roślina powstaje tylko z tego jajka, po zapłodnieniu go przez plemnik. Utworzywszy korzenie, pędy i liście, roślina ta już sposobem bezpłciowym daje początek sporangiom z zarodnikami, które kiełkując nie wydają wprost młodej roślinki, lecz rozwijają się początkowo w charakterystyczny, stosunkowo dość prosto zbudowany utwór—przedrośle.

Przedrośle to wszakże, im wyżej posuwaliśmy się w typie rodniowców (Archegoniae), tembardziej traciło swą samodzielność, by wreszcie, jak to widzieliśmy u selaginelli, ukryć się wewnątrz tworzącego je zarodnika.

Z. Woycicki.

## SPRAWOZDANIE.

— Co się dzieje w ulach? Życie i obyczaje pszczoły zwyczajnej. Opisała M. Stefanowska. Objąsnione 32 rysunkami. Warszawa, 1898.

W licznych popularnych wydawnictwach, poświęconych pszczelnictwu, dział teoretyczny, zawierający opisy budowy anatomicznej pszczoły oraz jej sposobu życia, bywa zazwyczaj traktowany dosyć pobieżnie. Jestto brak ważny, dla najbardziej bowiem praktyczne cele na względzie mającego pszczelarza, niezbędnem jest dokładniejsze wniknięcie w ustrój i obyczaje hodowanego przezeń owadu. Brakowi temu do pewnego stopnia zaradzić może książeczka p. Stefanowskiej, przeznaczona dla początkujących pszczelarzy wiejskich, i która może stanowić bardzo pożyteczny wstęp do czytania wydawnictw tego rodzaju, lecz bardziej technicznej stronie

pszczelnictwa poświęconych. Znajdujemy tu krótki rys budowy zewnętrznej pszczoły roboczej, matki i trutnia; żałować tylko należy, że ustrój wewnętrzny prawie wcale uwzględniony nie został. Nader dokładnym i jasnym jest opis narządu gębowego pszczoły, oraz jej oczu złożonych (czy „trzy małe oczka na ciemieniu” t. j. przyocza, zbudowane są tak samo, czy inaczej o tem czytelnik, niestety, wcale się nie dowiadywa...). Następnie opisy budowy plastrów, zbierania przez pszczoły nektaru i pyłku kwiatowego, oraz rozwoju pszczół są staranne i prawie zupełnie ściśle. Niepotrzebnie tylko autorka wciąż nazywa gąsienicę „robaczkiem” gdyż właśnie w dziełku tak popularnym należałoby zwrócić uwagę na niewłaściwość tej nazwy. Również możeby lepiej było nazywać „komórki” plastrów—„celkami” choć zresztą w książeczce popularnej niema to żadnego znaczenia. Dalej znajdujemy opisy rojenia się pszczół, rojów sztucznych, „ulów osieroconych”, oraz szczegóły o przypadkach „złodziejstwa u pszczół”, o ciepłach w ulach, o przewietrzaniu ulów przez pszczoły, o zimowaniu pszczół, o ich głosie i oddychaniu, zmyślności pszczół, ich nieprzyjaciółach zwierzęcych i chorobach i t. p., a wreszcie kilka stron ostatnich poświęcono krótkim praktycznym wskazówkom co do miodu, wesku i ulów samych.

Znajdujemy też wzmiankę o odmianach pszczoły zwyczajnej i jej rozpowszechnieniu, szkoda tylko że zamało tu powiedziano o pszczołach włoskiej, która przecież dość łatwo się u nas aklimatyzuje.

Pomimo pewnego niedładu w ugrupowaniu materiału, oraz nieznacznych wyżej zaznaczonych usterek, książeczka p. Stefanowskiej przedstawia nader pożądaną przyczynkę do ogółu naszych wydawnictw popularnych tego rodzaju.

*Tur.*

## Wiadomości bibliograficzne.

W tych dniach opuściło prasę dzieło pod tyt.: **Teorya funkcji analitycznych**, napisał D-r Józef kniaź Puzyna, profesor zwyczajny c. k. Uniwersytetu we Lwowie. Tom I. zeszyt I; 8<sup>o</sup> więk. str. 288. Cena 3 zlr. 50 c. Lwów. Nakładem autora z zasiłkiem Akademii-Umiejętności w Krakowie. Główny skład w księgarni H. Altenberga we Lwowie.

Zeszyt 2-gi (i ostatni) tomu I ukaże się z końcem r. b. Tom II w opracowaniu.

Wydany zeszyt zawiera: Część I. O liczbach, ilościach zmiennych i mnogościach. (Rozdział I. Z arytmetyki, paragrafy 1—15. Rozdział II. O liczbach złożonych, paragrafy 16—29. Rozdział III. Z teoryi mnogości, paragr. 30—47). Część II. O funkcjach wymiernych. (Rozdział IV.

O wymiernych całkowitych funkcjach jednej zmiennej, paragr. 48—60. Rozdział V. O wymiernych funkcjach ułamkowych jednej zmiennej, paragr. 61—69. Rozdział VI. O wymiernych funkcjach całkowitych i ułamkowych wielu zmiennych, paragr. 70—86). Część III. O funkcjach symetrycznych i wielopostaciowych, o obrotach wielościannów umiarowych i ich funkcjach. (Rozdział VII. O funkcjach symetrycznych, grupach i o funkcjach wielopostaciowych, paragrafy 87—104. Rozdział VIII. O obrotach wielościannów umiarowych i ich funkcjach, paragrafy 105—114).

## KRONIKA NAUKOWA.

— Uwarstwienie wyładowania elektrycznego w rurkach Geisslera zostało ostatecznie wyjaśnione przez H. V. Gilla. Według niego, wyładowanie elektryczne, wywołujące uwarstwienie światła w rurce, jest przerywanem. Wywołuje ono w gazie peryodyczne zaburzenia, poruszające się analogicznie z falami dźwięku; węzły w takich falach w gazie sąto paski świecące. Innymi słowy, uwarstwione wyładowanie jest zjawiskiem analogicznym z figurami Kundta, z tą różnicą, że zbierające się w węzłach kupki proszku są zastąpione przez warstwy gazu, w których wyładowanie wywołuje świecenie. Doświadczenia Gilla wykazały, że iskra elektryczna rzeczywiście wywołuje w rurce peryodyczne zaburzenia i dzieli na kupki warstewkę drobnutkich zarodników widlakowych w taki sam sposób jak dźwięki w rurce Kundta. Rozkład proszku mógł być utrwalony na włożonym w rurkę skrawku czulego papieru. Gdy rurka zawierała tylko gaz, skrawek papieru fotograficznego wykazywał obecność szczególnie gęstych skupień cząsteczek gazu w węzłach. Na zasadzie tego właśnie faktu p. Gill przypisuje uwarstwienie światła w rurce Geisslera uwarstwieniu cząsteczek gazu, przewodzącego wyładowanie. Bliższe szczegóły o tym nader ciekawym fakcie można znaleźć w „The American of Science” 1898 r., serya 4, tom V.

*Jan L.*

— **Pyrometr pneumatyczny.** J. Kersten podaje w „Revue universelle des Mines” opis nowego przyrządu pomysłu pp. Uchlinga i Steinbarta, który notuje dokładnie i bezustannie wysokie temperatury i ich wahania. Przyrząd ten wyprobowano i opatrzone w podziałki do 1.650°C.

Budowa tego przyrządu, którego opis p. Kersten podaje i który, zdaje się, od lat kilku jest z powodzeniem używany w St. Zjednoczonych, jest oparta na prawie wypływu gazu przez małe otwory. W zasadzie składa się on z dwu komór



przez które przepuszcza powietrze za pomocą aspiratora z szybkością stałą. Powietrze wstępuje do pierwszej komory przez jeden otwór i przechodzi do drugiej przez inny. Jeżeli powietrze, krążące w tych komorach, posiada ciężar właściwy stały, to bez kwestyi przez oba powyższe otwory przejdzie jednakowa jego ilość i depresja będzie jednakowa w obu komorach. Zmieniając ciężar właściwy powietrza we wnętrzu pierwszej komory, np. zapomocą jej ogrzewania, wywołamy powstanie różnych depresyj w obu komorach, ponieważ objętość powietrza, która przeszła przez otwór drugi, nie będzie równą tej, która weszła przez pierwszy.

Jest rzeczą zrozumiałą, że łącząc każdą z dwu komór z rurą manometryczną, możemy oznaczyć podziałki przyrządu w ten sposób, że wahania wysokości manometru będą odpowiadały temperaturom powietrza obu komór.

*St. M.*

— **Nowe związki.** P. Percy Williams otrzymał w piecu Moissana dwa nowe związki, analogiczne z opisanym przez nas niedawno podwójnym węglikiem żelaza i wolframu. Są to podwójne węgliki żelaza i chromu, i żelaza i molibdenu, o wzorach  $3Fe_2C \cdot 2Cr_3C_2$  i  $Fe_3C \cdot Mo_2C$ . Związki te mają metaliczne pozory, doskonale krystalizują się i są nader odporne nawet na działanie wody królewskiej. Kwas chlorowodowy w stanie gazowym działa jednakże na nie z łatwością.

(C. R.)

*Jan L.*

— **Synteza peptonów.** Przed kilku tygodniami L. Lilienfeld (z Wiednia) otrzymał drogą syntetyczną substancją, niezwykle pod względem fizyologicznym i chemicznym do peptonów zbliżoną. Z tego powodu Sidney Williamson ogłosił w „Nature” artykuł, w którym wykazuje trudność dobrania odczynnika, któryby służył za wyłączny i niezawodny środek do oznaczania ciał białkowych. W połowie zaś ubiegłego miesiąca J. W. Pickering ogłasza tamże, że wiele substancyj wcale białka w sobie nie zawierających, daje reakcje za typowe dla materij białkowych uważane. Szczególniej reakcje barwne są pod tym względem zwodnicze. Tak np. mieszanina tyrozyny, indolu i biuretu daje wszystkie reakcje barwne białka. Tak więc odkrycie Lilienfelda dotąd za pewne uważanem być nie może.

*Jan T.*

— **Heliotropizm rajgrasu** badał świeżo H. Dufour. Trzy jednakowe doniczki, zasiane rajgrasem, były trzymane w świetle żółtem, niebieskiem, wreszcie białem. Wyraźnie zaznaczył się heliotropizm pod wpływem promieni niebieskich oraz światła białego. Żółte zaś promienie żadnych widocznych objawów heliotropizmu nie wywołały.

(Rev. Scient.).

*Jan T.*

— **Podział jąder u Amoeba binucleata** obserwował F. Schaudinn. Pelzak ten posiada dwa jądra, które dzielą się jednocześnie drogą karyokinezy i znajdują się zawsze współcześnie w jednej i tej samej fazie rozwoju. (Przypomina to opisane przez Raciborskiego „conjugirte Kerne” u grzybów). Autorowi udało się również zauważyć u tegoż pelzaka bezpośredni, amitotyczny podział jąder—bez ciałek środkowych (centrozom), ani też promienistości biegunowych.

(L'Année biol.)

*Jan T.*

— „**Notornis**”, wymierający ptak nowozelandzki, należy do największych rzadkości ornitologicznych. Owen znalazł na Nowo-Zelandyi znaczną ilość kości wymarłego p'taka z rodziny chróścieli (Rallidae) i nadał mu nazwę Notornis. W r. 1849 udało się schwycić tego ptaka. Kilku majtków angielskich znalazło na brzegu Środkowej Nowo-Zelandyi ślady nieznanego dużego ptaka; wypuszczono psy i po zażartej gonitwie ujęto ciekawy okaz. Po kilku dniach jednak zabito go i zjedzono; tylko skórę ocalił Mantell i ofiarował ją muzeum brytańskiemu. Maorysi nie znali Notornisa, ale według nich jest on identyczny z „moho” albo „takatu”, którego wytypili ich przodkowie.—Drugi egzemplarz zabili maorysi w r. 1851; znajduje się on również w British Museum; trzeci istniejący okaz Notornis, schwytany w r. 1879, ozdabia muzeum w Dreźnie. (Prof. A. B. Meyer na zasadzie badań nad tym egzemplarzem twierdzi, że nie jest to kopalny Notornis Mantelli, lecz inny gatunek, nazwany przezeń Notornis Nochtetteri). W roku bieżącym znowu udało się znaleźć i złowić czwartego zrzędu Notornisa, chociaż jak uczeni, tak i krajowcy uważali go za wymarłego ostatecznie. Rzadki ten okaz został wysledzony i pojmany przez psa w okolicy jeziora Te Anau, w tych samych miejscach co i dawniejsze egzemplarze. Czwarty Notornis dostał się w ręce p. Benham, który zachował nie tylko skórę i szkielet, ale i wewnętrzne organy. Notornis złowiony obecnie jest młodą samicą o prześlicznym upierzeniu. Do jakiego muzeum dostanie się ten skarb, dotychczas niewiadomo.

*Jan L.*

— **Epidemia kuropatw i bażantów.** W hodowlach sztucznych kuropatw i bażantów niezwykle szkody czynią epidemie, wywoływane przez tasiemca—*Davainea Suevillensis*. Pasożyty te wprost wypełniają wnętrza ptaków w ilościach niezmiernych, sprowadzając śmierć ich rychłą i niezawodną. P. Mégnin, który zajął się zbadaniem tej sprawy, nie mógł znaleźć cysticerków (węgrów), ani cysticerkoidów w larwach owadów, któremi karmiono owe kuropatwy i bażanty, wobec czego niepodobna wprost się domyśleć, jaką drogą ptaki te ulegają zarażeniu. Mégnin nie sądzi, aby tasiemcem tym ludzie mogli się zarażać, wszelako, pomimo że wogóle

tasiemce ptaków nie napastują ludzi, znajdowano na Wschodzie i w Ameryce tasiemce podobne do tych, jakie spotykają się u ptaków kurowatych (Gallinaceae). Wobec tego Mégnin radzi na wszelki przypadek niszczyć padłe wskutek tych pasorzytów ptaki.

(Rev. Scient.)

Jan T.

— **Działanie wapna i węgla wapnia na pewne naturalne materje humusowe.** P. G. André wykazał niedawno, w jaki sposób, działając wodanem potasu i kwasem solnym na naturalne materje humusowe, możemy wyjaśnić ich konstytucyę, a to drogą badania produktów azotowych w tych warunkach powstających. Chcąc uzyskać warunki bardziej zbliżone do naturalnych, p. André powtarzał te doświadczenia, podając takie same próbki działaniu wodanu wapnia, węgla wapnia, a nawet w niektórych razach działaniu czystej wody. Sposób postępowania był następujący. Ogrzewano na kąpeli ziemię roślinną, mieszaninę piasku ze szczątkami roślin, ziemię gnojną, torf do 100°, bądź z wapnem, bądź z węglanem wapnia lub też z samą wodą. Prócz tego zostawiano mieszaninę często ją poruszając, w temperaturze zwykłej przez dni 82, warunki, w których działanie mikrobów może zachodzić tak samo, jak w naturze; to ostatnie doświadczenie było robione tylko z wapnem. P. André posługiwał się naczyniem zamkniętem dla zapobieżenia ulatnianiu się amoniaku. Działając wapnem otrzymano azot lotny pod postacią amoniaku; następnie ciecz przefiltrowano, przemyto osad nierozpuszczalny i ciecz przefiltrowaną zubożeniono kwasem solnym. Ciecz tę wywarowano do suchości i określono w niej azot rozpuszczalny nielotny. Osad nierozpuszczalny nie był badany. Otóż przefiltrowano na zimno ciecz po ukończeniu doświadczenia (82 dni) i zbadano tylko dozę azotu amoniakalnego, który reagował. W tym celu zagotowano ciecz (alkaliczną wskutek obecności wapna w roztworze) i zebrano  $\text{NH}_3$  w kwasie mianowanym, co pozwala jednocześnie określić amoniak istniejący przedtem, oraz ten, który powstał wskutek amidów.

Tablica, w którą p. André zaopatrzył swą rozprawę, daje stosunek procentowy całego azotu, każdej frakcyi w warunkach wskazanych. Z tablicy tej widzimy odrazu, że ilości azotu amoniakalnego lotnego przy zetknięciu się z wapnem przy 100° są mniejsze niż te, które się wydzielili pod działaniem wodanu potasu, niemniej jednak są one łatwe do wykrycia. Przy zetknięciu się z  $\text{KOH}$  torf dawał 17,01% azotu, gdy tymczasem z wapnem tylko 10,86; ziemia gnojna 15,96% zamiast 12,10 z wapnem; mieszanina piasku ze szczątkami roślin 14,53 zamiast 9,23 z wapnem; ziemia roślinna 13,61% zamiast 10,45. Węgiel wapnia i sama woda przy 100° dostarczyły azotu lotnego w ilościach dość znacznych, szczególnie przy działaniu na torf

i ziemię gnojną.  $\text{CaCO}_3$  nie zdaje się wywierać specjalnego w tym razie działania na ziemię roślinną. Co zaś dotyczy azotu rozpuszczalnego, będącego w cieczy wapiennej filtrowanej po doświadczeniu, to daje on cyfry dość znaczne: przedstawiają one prawie  $\frac{1}{5}$  część ilości azotu, jaką otrzymujemy przy działaniu wodanem potasu w doświadczeniu z torfem,  $\frac{1}{2}$  ilości otrzymanej w doświadczeniu z ziemią gnojną i  $\frac{1}{4}$  w doświadczeniu z piaskiem ze szczątkami roślin i ziemi roślinnej. Wapno najsilniej podziało na ziemię gnojną, otrzymano z niej bowiem maksimum azotu rozpuszczalnego czy to w 100°; czy też przy działaniu nazimno. Ciecz przefiltrowana po działaniu węgla wapnia przy 100° i działaniu samej wody także zawierała znaczne ilości azotu: i w tym razie ziemia gnojna dała największe ilości azotu, przedstawiające prawie  $\frac{1}{5}$  część azotu otrzymanego przy działaniu wodanu potasu. Torf, na którego materje azotowe tak silnie działał potaż, dał cyfry azotu rozpuszczalnego dość małe.

Ilości azotu amoniakalnego otrzymywane przy działaniu nazimno wapnem są wcale nie małe. Skutki tego działania doprowadzają nas do wniosku, że amidy ziemi są w stanie przemieniać znaczną część swego azotu w azot amoniakalny (5 do 6% w 82 dni) niezależnie od jakości materjy azotowych pierwotnych.

(Rev. Scient.)

St. M.

— **Doniosłość i celność wielkich armat.** „Popular Science News” podaje następujące szczegóły, dotyczące wielkich armat amerykańskich. Armaty, broniące wybrzeży, mają 203, 254, 305 i 330 mm średnicy. Działo o 305 mm średnicy wystarcza do zniszczenia jakiegobądź statku. Ma ono 10,97 m długości, waży 58 ton, posiada nabój prochu wagi 204 kg i może wyrzucić pocisk na odległość 20 km; na pokładzie statku doniosłość armaty jest znacznie mniejsza aniżeli na baterji stałej. Szybkość pocisków u wylotu działa wynosi 640 m na 1 sek.; w pasie odległym o 6 do 10 km pociski te mogą uszkodzić najpotężniejszy okręt, a w odległości 3 km przebijają płytę stalową 559 mm grubą.

Z działa o 305 mm średnicy można strzelać z nadzwyczajną dokładnością. Przy strzelaniu w Sandy-Hook zdołano trafić w otwór utworzony w tarczy poprzednim pociskiem, pomimo wstrząśnienia działa, jakie następuje po wystrzale. Amerykanie posługują się również moździerzami o 305 mm średnicy. Ładunek prochu takiego moździerza waży 56,6 kg, waga pocisku bomby wynosi 450 do 550 kg; bomby te upadłszy na pokład okrętu mogą przebić jaknajgrubsze osłony.

St. M.

## ROZMAITOŚCI.

— **Kongres międzynarodowy fizyologów** zbiera się co trzy lata. Obecny, czwarty z rzędu, zebrał się w Cambridge w d. 23 do 27 sierpnia r. b., pod przewodnictwem Michała Fostera. Z pomiędzy nader licznych komunikatów przytoczyć należy: O chorobie górskiej, Mosso (Turyn); O lokalizacji ośrodków u psa, Demoor (Bruksella); O wpływie roztworów soli mineralnych na objętość komórek zwierzęcych, Hamburger (Utrecht); O wpływie siły ciężkości na krążenie krwi, L. Hilla (Londyn); O przystosowaniu oka u różnych gatunków zwierzęcych, Th. Beora (Wiedeń); O zmęczeniu mięśniowym, Lee (New-York); O odporności zwierząt nurkujących przeciw uduszeniu, Langlois i Richeta (Paryż). Wreszcie prof. Marey przemawiał o utworzeniu komitetu międzynarodowego dla ujednostajnienia i kontrolowania narzędzi fizjologicznych zapisujących (graficznych).

Jan T.

— **Nowe obserwatoria.** Niedługo nastąpi inauguracja nowego obserwatorium w pobliżu Edyburga. Głównym przyrządem tego obserwatorium będzie luneta o 55 cm średnicy z ogniskiem oddalonym o 10 m.

Na szczycie Pike-Peak (St. Zjedn.) na wysokości 4240 m ma stanąć bardzo mocna wieża, na której ma być umieszczonych 5 silnych teleskopów. Teleskopy te będą oddawane do rozporządzenia zwiedzającym tę interesującą stacją. Do obserwatorium będzie się dojeżdżało koleją żelazną.

W obserwatorium tem będzie pierwszorzędną stacją meteorologiczną: temperatura średnia — 7° C; najwyższa 18°; najniższa — 39°.

Obserwatorium w Pike Peak jest do pewnego stopnia stacją pomocniczą „Harward College”.

(Rev. scient.).

St. M.

— **W kwestyi węgla kamiennego.** Forster Brown zbadał kwestyą mechanicznych i ekonomicznych zagadnień, dotyczących węgla kamiennego. Obliczając znajdujące się w Anglii w ziemi zapasy węgla kamiennego, autor ocenia je na 66 683 milionów ton. Do roku 1950—<sup>11</sup>/<sub>15</sub> tych zapasów zostanie wyczerpane i wydajność roczna nie utrzyma się na teraźniejszym poziomie, chyba w tym razie, jeżeli będą czynione poszukiwania gorszego węgla i to na głębokościach znacznie większych. Wystarczy tego węgla na 250 lat, jeżeli konsumpcja roczna będzie wynosiła 250 milionów ton. Brown długo zatrzymuje się na ulepszeniach technicznych, które wprowadzić musi inżynier, aby wydobywać węgiel w warun-

kach dla niego jaknajzyskowniejszych. Koszty wydobywania mają obecnie w Stan. Zjedn. tendencją zwykłą, a to z racji podniesienia się cen robocizny i wzrostu podatków. W Niemczech, głównie konkurujących w tym względzie w Europie z Anglią, widzimy to samo. W Ameryce wydajność węgla kamiennego się zwiększa. W roku 1883 wydobyto 103 miliony ton, w roku 1896 wydajność dosięgła 171 milionów. Stany Zjedn. teraz znajdują się w położeniu, w jakim znajdowała się Anglia 50 lub 60 lat temu; pokłady są dość oddalone od morza, lecz koszty transportu minimalne. Z drugiej znów strony olbrzymie kopalnie węgla w Chinach mogą wywrzeć wielki wpływ na rynki wschodnie.

(Rev. scient.).

St. M.

— **Śmierć słońców.** Oddawna znanym jest fakt, że wogóle trudno jest znaleźć trupa lub też szkielet słonia: powstało stąd nader rozpowszechnione mniemanie, że słonie, czując bądź wskutek starości bądź choroby zbliżenie się śmierci, starają się przedostać do miejsc najbardziej niedostępnych, aby tam umrzeć spokojnie. Niedawno wszelako pewien Anglik myśliwy zauważył, że szkielety słońców wogóle niezwykle prędko podlegają rozkładowi, co z łatwością tłumaczy trudność ich znajdowania. Z drugiej zaś strony Th. R. Hubback wskazuje, że chore słonie wcale nie starają się odnajdować miejsc ukrytych: zdarzało mu się bowiem widywać trupy tych zwierząt, których śmierć naturalna nie przedstawiała wątpliwości, w miejscowościach zupełnie dostępnych.

(Rev. Scient.).

Jan T.

— **Gąsienice żyjące się rogami.** W wiadomości o gąsienicach tych, podanej w nrze 38 Wszechświata r. b., zaznaczyliśmy, że niema pewności co do tego, czy napadają one na rogi i kopyta zwierząt żywych. Otóż w „Nature” z d. 15 września r. b. H. S'rachen ogłasza spostrzeżenia swoje nad gąsienicami *Tinea vastella*, które zostały wydobyte z rogów świeżo zabitych antylop. Wobec tego kwestyą tę można uważać za rozwiązaną.

Jan T.

— **Bezwłosey szczur.** W „Nature” p. Hodgson opisuje okaz szczura zupełnie pozbawionego włosów, jakiego pojmano niedawno w magazynach prowiantowych portu w Plymouth. Szczur ten posiada tylko wąsy i ogon normalnie uwłosione, zresztą cała skóra pokryta jest niezliczonymi fałdkami i nierównościami, znikającymi przy ruchu szczura; barwa ciała jest ciemnobronzowa. Miejscami tylko na skórze dają się zauważyć kępki długiego, welnistego włosa. Uszy są nieco większe niż zazwyczaj i oczy są nader wydatne. P. Hodgson przypomina, że

w r. 1852 złowiono cztery również gołe myszy i jedna z nich w niewoli dała życie pięciu myszkom, zupełnie podobnym do gołych rodziców.

Jan L.

## Nekrologia.

**Franciszek Czarnomski**, profesor Uniw. Jagiellońskiego, zmarł dnia 17 b. m. Urodzony 19 lipca 1852 r., studia uniwersyteckie odbył w Wiedniu, a następnie przeniósł się do Berlina, gdzie był z kolei asystentem Dovego, A. W. Hoffmana i zarządzającym jednego z oddziałów fabryki instrumentów naukowych precyzyjnych Oertlinga. Osiedłszy w kraju w r. 1876 oddał się rolnictwu i dopiero w r. 1892 przeszedł do działalności nauczycielskiej, obejmując wykłady na studium rolniczym w Krakowie. Pisał nadzwyczaj ściśle i gruntownie opracowane rozprawy, przeważnie w kierunku geologiczno-rolniczym, które zamieszczał w czasopismach specjalnych.

**Stefan Stetkiewicz**, kand. n. matem., pilny i sumienny tłumacz wielu mniejszych i większych rzeczy elektrotechnicznych, autor wielu rozprawek i artykułów z dziedziny fizyki teoretycznej i stosowanej, współpracownik Wszechświata i Przeglądu Technicznego, zmarł d. 19 b. m., niedoszły 40-tu lat życia.

## SPROSTOWANIE.

W n-rze 42 Wszechświata, str. 670, łam prawy, wiersz od góry 18, zamiast: Lenciscus winno być: Leuciscus; str. 667, łam lewy, wiersz 51, zamiast: Fattigidae, winno być: Tettigidae; str. 667, łam prawy, wiersz 14, zamiast: Tettix subulata, winno być: Tettix subulatus; tamże wiersz 51 zamiast: Agrion puellana, winno być: Agrion puella.

# Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 12 do 18 października 1898 r.

(Ze spostrzeżeń na stacji 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.				
12 S.	49,1	47,3	46,3	0,0	10,2	7,8	10,8	-0,2	70	S <sup>5</sup> , S <sup>3</sup> , S <sup>3</sup>	—	
13 C.	45,6	46,5	49,5	6,1	5,2	0,6	7,8	0,6	75	E <sup>5</sup> , NE <sup>9</sup> , NE <sup>7</sup>	0,0	● b. drobny kilkakrotnie
14 P.	52,9	53,1	54,0	-3,2	4,1	0,9	4,3	-3,2	65	N <sup>3</sup> , NE <sup>4</sup> , E <sup>3</sup>	—	⊕ Białe mróz
15 S.	51,0	47,3	42,4	-3,0	3,7	2,2	3,9	-3,6	58	SE <sup>5</sup> , E <sup>11</sup> , SE <sup>14</sup>	—	⊕ cały dzień; ⊕ w południe
16 N.	36,1	35,5	35,3	-0,2	0,4	-0,2	2,2	-0,5	96	E <sup>9</sup> , E <sup>8</sup> , E <sup>6</sup>	2,7	* kilkakrotnie
17 P.	38,8	39,6	36,3	-1,3	-0,4	0,2	0,2	-1,4	95	E <sup>3</sup> , E <sup>8</sup> , E <sup>14</sup>	0,0	⊕ dr. kilkakrotnie; ⊕ popoł.
18 W.	30,9	39,5	45,4	0,4	0,8	0,1	1,0	0,0	89	NE <sup>11</sup> , NN <sup>6</sup> , E <sup>8</sup>	18,0	● cała noc i w ciągu dnia [kilkakrotnie drobny]
Średnie	46,5			1,7					78		2,07	

T R E Ś Ó. Władysław Zajązkowski (1837—1898). Wspomnienie pośmiertne, przez S. Dicksteina. — O metameryi kręgowców, przez J. Tura. — Rozmnażanie się i rozwój paproci, skrzypów, widlaków i roślin różnozarodnikowych, przez Z. Woycieckiego. — Sprawozdanie. — Wiadomości bibliograficzne. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Nekrologia. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.