



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:
Delke K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K.,
Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Morozewicz J., Na-
tanson J., Sztolerman J., Trzcziński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

JULIUSZ WIESNER.

Stosunek fizjologii roślin do innych nauk. ¹⁾

Podobnie, jak wszystkie inne nauki, fizjologia roślin jest dzieckiem wciąż rozwijających się potrzeb życiowych. Jak podstawą chemii i fizyki jest przemysł, tak też fizjologia roślin wyrosła na fundamencie, zbudowanym z materiału, którego dostarczyło doświadczenie, zdobyte przy uprawie pól, lasów i ogrodów. Gdyby nawet nie można było historycznie wykazać tego pochodzenia fizjologii roślin od praktyki życiowej, to w każdym razie pewnem świadectwem prawdziwości twierdzenia powyższego może być część naszej terminologii. Takie wyrażenia, jak: rosnąć, kwitnąć, owocować, szczepić, takie nazwy, jak: liść, pień, korzeń i t. d., nie zostały wynalezione przez botaników, lecz wy-

¹⁾ Pod takim tytułem wygłoszona została w auli uniwersytetu wiedeńskiego d. 24 paźdz. 1898 r. mowa inauguracyjna przez p. J. Wiesnera, prof. anatomii i fizjologii roślin, wybranego w r. b. na rektora. Prof. Wiesner zajmuje wybitne stanowisko w nauce, przeto poglądy jego zasługują na uwagę.

tworzyły się w praktyce życiowej, a do nauki przeszły z ust ludu.

Pierwsze zaczątki fizjologii roślin znajdujemy u myślicieli greckich, osobliwie zaś Arystotelesa i Teofrasta. Pojęcia tych mędrców nie posiadały jednak podstaw istotnych i dopiero w naszym okresie rozwoju metod indukcyjnych musiały zostać założone nowe podwaliny nauki o życiu roślinnem.

Założycielem naukowej fizjologii roślin wogóle, w szczególności zaś fizjologii fizycznej, jest angił Stefan Hales w początku XVIII stulecia, gdy tymczasem początki fizjologii chemicznej roślin przypisać należy holendrowi, Ingenhoussowi. Następnie, w połowie bieżącego stulecia, fizjologią roślin uprawiali badacze francuscy, przedewszystkiem zaś mieszkaniec Szwajcaryi, Teodor Saussure. Obecnie mają udział w postępie tej dziedziny nauki wszystkie narody cywilizowane.

Charakterystyczną oznaką współczesnego okresu rozwoju nauk przyrodniczych, obfitującego w niesłychanie świetne rezultaty, jest indukcyjna metoda badań oraz zasada podziału pracy. Wiele tysiącoleci musiało upłynąć, zanim człowiek doszedł do świadomości tego, że doświadczenie jest podstawą wszechpoznania; a duch ludzki w swojej ułom-

ności, pomimo pojedynczych geniuszów, może dojść do rozwiązania największych zagadnień nauki jedynie na drodze współdziałania wielu sił, w odosobnieniu pracy oddanych.

Co do podziału pracy, to zaznaczył się on w botanice przede wszystkim przez wyróżnienie botaniki opisowej oraz najogólniej pojętego kierunku morfologiczno-fizjologicznego; ten ostatni, doszedłszy do pewnego stopnia umocnienia, stał się poniekąd antytezą kierunku opisowego. W epokowym swem dziele p. t. „Zasady botaniki naukowej”, wydanem w piątym dziesięcioleciu wieku naszego, Schleiden zwrócił się z następującemi słowami do systematyków: „Minęły już czasy; kiedy uważano za botanika tego, kto znał 6 000 nazw roślin, a za wielkiego botanika—tego, kto ich 10 000 posiadał; tak zwana wówczas botanika systematyczna została też wyparta na właściwe swe miejsce—pomocnicy prawdziwej nauki”.

Systematycy zaczęli się jednak odstrzeżać. Jeden z wybitniejszych przedstawicieli tego kierunku tak wołał do mężów „prawdziwej nauki”: „Gdyby zebrać wszystko, co pozytywnego dali nam dotychczas fizjologowie roślinni, nie wystarczyłoby to zapewne nawet do zapelnienia łupiny orzecha! Właściwie powiedziawszy, mylili się w tym sporze obie strony, a przyczyną było to, że mało miano wiadomości wogóle, oraz zbyt mało wglądano we wzajemną zależność i związek rzeczy. Jak to bywa zazwyczaj, podział pracy spowodował narazie tylko rozdzielenie blisko spokrewnionych dziedzin i dopiero dalszym skutkiem zastosowania powyższej zasady było znów tak naturalne ich połączenie.

Zaiste, pocieszający jest obraz dalszego rozwoju systematyki, niezwykle szybko postępującej przy współdziałaniu świeżo wyodrębnionej gałęzi fizjologii w najszerszem tego słowa pojmowaniu. Linneusza i jego uczniów zadawał najbardziej prosty sposób opisu rośliny. Dla zadań ówczesnej botaniki opisowej najzupełniej wystarczające były oznaki, dostępne dla oka nieuzbrojonego, jakie wykazuje każda roślina kwitnąca, więc kształt i porządek liści oraz ilość i ułożenie części kwiatu. Obecnie znane nam są setki tysięcy gatunków roślinnych i jednych może

storczyków znany tyle gatunków, ile ich wogóle Linneusz odróżniał w całym świecie roślinnym; rozumie się też samo przez się, że kilka tych oznak zewnętrznych wystarczyć nam nie może do wyróżnienia i opisania wszystkich gatunków. I opisowa tedy botanika nie mogła się zadowolić jedynie nadawaniem nazw i wyróżnianiem gatunków. Musiała też pomyśleć o jakimś grupowaniu coraz to bardziej wzmagającej się liczby gatunków, aby ułatwić szersze ich obejmowanie. Musiano i tu zastosować tę wielką zasadę badania przyrodniczego, której jeden z najwybitniejszych naszych kolegów nadał nazwę ekonomii nauki. Kiedy, np., mówię o storczykach, wówczas zbieram razem wszystko, co mają wspólnego owe 8 000 gatunków roślinnych; muszę nadto takie oznaki powybierać, abym mógł różnicę owej grupy od innych, oraz pokrewieństwo z innymi grupami roślinnymi uwidocznic. Wielka suma doświadczenia, zdobytego na wielu jednostkach, musi być przeniesiona w postaci najbardziej prostego, krótkiego i zrozumiałego wyrażenia.

Linneusz usiłował zdobyć tę ekonomię na drodze sztucznego układu. Tymczasem był to zaledwie niezły klucz do oznaczania niewielkiej stosunkowo ilości gatunków, a dalekim był od tego, aby mógł przedstawiać naturalny układ roślin. Do osiągnięcia systemu naturalnego trzeba było wejrzeć głęboko w dziedzinę rozwoju i wewnętrznej budowy roślin. Dopiero wtargnięcie ogólnych wiadomości botanicznych do dziedziny botaniki opisowej wyniosło ten kierunek na wyżyny, na których już z większą słusnością niż dawniej nosić może imię botaniki systematycznej.

Podstawą tedy odróżniania gatunków roślinnych są nie tylko, jak dawniej, oznaki zewnętrzne, lecz w głównej mierze ułatwiają je i umożliwiają wiadomości z anatomii roślin i historii rozwoju. Dopiero w czasach najnowszych zauważono, że i czysto fizjologiczne, czyli bezpośrednio przez życie wytworzone właściwości, też należy brać pod uwagę w sprawie odróżniania gatunków roślinnych. Fizjologiczną charakterystykę rośliny uważano przedtem za rzecz bezużyteczną, gdy tymczasem obecnie wskazują nam takie postaci, których swoistą naturę wyłącz-

nie tylko przez poznanie objawów życiowych wyjaśnić możemy.

Pewien botanik szwedzki zauważył, że istnieją takie postaci grzybów pasorzytnicznych, t. zw. rdzy, które różnią się od form pokrewnych nie pod względem morfologicznym, lecz przez to, że rozwijają się tylko na niektórych gatunkach roślin trawiastych, zaś na innych gatunkach żyć nie mogą, mimo, że rdze, zupełnie do nich morfologicznie podobne, rozwijają się tam jaknajlepiej. Najpospolitsza rdza, *Puccinia graminis*, spotyka się na pszenicy, życie, owsie, jęczmieniu i wielu trawach dziko rosnących. Dawniej mniemano, że rdza owa rozwijać się może na wszystkich wymienionych roślinach bez różnicy. Pogląd ten okazał się wszakże mylny: rdza żytnia przyjmuje się, np., na jęczmieniu, nigdy zaś nie da się przenieść na pszenicę i owies. Widzimy tedy, że w granicach jednego gatunku *Puccinia graminis* należy wyróżniać jeszcze odrębne formy fizyologiczne.

W biegu rozwoju badań utworzyła się w ten sposób ścisła łączność między systematyką i fizyologią—dwoma gałęziami botaniki, które uważano niegdyś za zupełnie oddzielne i izolowane; fizyologią rozumieć tu należy nietylko w znaczeniu ogólniejszem, lecz nawet w najbardziej specjalnem, jako naukę o czynnościach; a przykład rdzy przekonywa nas o tem w zupełności. Rozumie się samo przez się, że wszystkie pozostałe działy botaniki też znajdują się w zależności wzajemnej z fizyologią.

Tylko drobny dział morfologii, nazwany przez botaników anatomią i odpowiadający histologii zwierzęcej, rozwijał się jednocześnie z fizyologią. Natomiast dział większy morfologii, analogiczny z tem, co u zoologów oznacza anatomią, szedł swemi torami niezależnie od fizyologii.

Skupienie odpowiedniego materiału faktycznego, zarówno w dziedzinie morfologii i nauki o czynnościach, spowodowało ściślejsze ich zbliżenie, nadając pełny bieg sprawie rozwiązania pytań co do czynnościowego znaczenia utworów morfologicznych. W taki sposób powstała w najnowszych czasach gorliwie uprawiana gałąź botaniki, której nadano nazwę „anatomii fizyologicznej roślin”.

Żadna dziedzina badań nie jest bliższą fizyologii roślin, niż fizyologia zwierząt. Jak daleko sięgają granice tych dziedzin, skoro na niższych szczeblach organizacyi roślinnej i zwierzęcej niepochwytą staje się różnica tych dwu światów, a wraz z postępem badań ukazują się coraz to nowe podobieństwa świata roślinnego i zwierzęcego?

Jak to dziś nam wiadomo, oddychanie jest jednakową czynnością u rośliny i zwierzęcia, czynnością o takiej samej postaci i takichże zadaniach. Oprócz zwykłego oddychania, ujawniającego się w przyjmowaniu wolnego tlenu, odróżniamy jeszcze, zarówno w państwie roślinnem i zwierzęcem, tak zwane oddychanie międzycząsteczkowe, w którym ma udział tlen, związany chemicznie z innymi substancjami.

Wskutek nowszych badań mogliśmy w sposób wcale nie dwuznaczny obeznać się ze stanami ruchu, a nawet wrażliwości u roślin. Leniwe ruchy, ujawniające się w zmienianiu położenia rosnących części rośliny, są zjawiskiem zwykłym w życiu roślinnem; ale na niższych stopniach państwa flory znajdujemy częstokroć przykłady ruchów tak żywych, jakie wykazują pewne komórki rozrodcze. A czyż można zaprzeczać wrażliwości u roślin, skoro się widzi, że siła ciężenia, światło i inne czynniki zewnętrzne udzielają im pobudzeń, skoro pobudzenia te rozchodzą się po ciele rośliny, wywołując pewne ruchy i wogóle odpowiednie odczyny?

Wpływ zasady podziału pracy był tu takiż sam, jak wogóle w naukach przyrodniczych: z początku rozdzielał obie dziedziny, później je łączył węzły ścisłemi. Kiedy każda z tych dziedzin zebrała obfity materiał faktyczny oraz doszła do uporządkowania pojęć i poglądów, wówczas zaczął się proces łączenia. Weźmy do ręki nowsze dzieło z fizyologii zwierzęcej, a zauważymy z zadowoleniem, że uwzględnione są w niem również fakty i wiadomości z fizyologii roślinnej. To naturalne zespolenie fizyologii roślinnej i zwierzęcej zaznacza się wyraźnie w niektórych najnowszych dziełach z fizyologii ogólnej.

Stosunek fizyki i chemii do fizyologii roślin jest tak wyraźny i dobrze znany, że bliżej dotykać tego przedmiotu nie widzę potrzeby

nam wytworzyć pewne pojęcie co do wypukłości powierzchni księżycy. Krzywizna konturów cienia zmienia się również: w chwili zetknięcia się z tarczą księżycy cień wydaje się prawie prostoliniowym, następnie krzywizna wciąż wzrasta; powstaje to na zasadzie, że otrzymujemy rzut cienia ziemi na powierzchnię kulistą, a nie płaską.

Ciekawą jest rzeczą zwrócenie uwagi na barwę księżycy.

Brzeg cienia zwykle posiada odcień niebieskawy, przechodzący stopniowo w różowawy, na koniec w ciemno-czerwony (miedziany). Niekiedy w czasie całkowitego zaćmienia księżyc znikła zupełnie; miało to miejsce w latach: 1620, 1642, 1761, 1816; w r. 1884 księżyc był bliski zniknięcia, a w r. 1888 prawie nie zmienił swego zwykłego blasku.

Barwa księżycy w chwili zaćmienia nie wydaje się jednakową dla spostrzegaczy w rozmaitych miejscowościach, gdyż jest zależną od warunków atmosferycznych tych miejscowości, w których promienie słońca stykają się z powierzchnią ziemi.

Z tego oraz z innych powodów, osoby, które będą w możności oglądać zjawisko, raczą nadsyłać swe spostrzeżenia nad całkowitym przebiegiem zaćmienia do Obserwatorium im. Jana Jędrzejewicza (Mokotowska 6).

Dobra lornetka będzie tu zupełnie wystarczająca; lunety o powiększeniu silnem nie dają możności oglądania całej tarczy księżycy.

G. Tołwiński.

Zarodek bez macicznego jądra.

Taki tytuł nosi komunikat Yves Delagea ¹⁾, profesora zoologii w Sorbonie, przedstawiony na przedostatniem posiedzeniu Akademii w Paryżu. Sam tytuł mówi już o treści, ze względu jednak na doniosłość wyników, jakie wypływają z podanego w komunikacie faktu,

¹⁾ Yves Delage: Embryon sans noyau maternel. Comptes rend. de l'Academie de sciences. Séance de 10 Octobre 1898.

pozwole sobie wejść w szczegóły komunikatu.

Autor wykonał następujące doświadczenie: zapomocą cienkiej igły, używanej zwykle do preparowania, rozdzielił on jaje jeża morskigo (*Strongylocentrotus lividus*) na dwie części tak, że w jednej z nich zostało jądro, druga zaś była bez jądra. Ze względu na to, że ciało środkowe (*centrosoma*) zwykle szczelnie przylega do jądra, część jaja, pozbawiona jądra, była zarazem pozbawiona i środkowego ciała, a więc zredukowana do zarodki jajowej. Każda z otrzymanych części jaja zaraz się zaokrąglala i w krótkim czasie odbudowywała nadwyręzoną błonkę. Takie połowiczne jaja autor zapładniał pod mikroskopem i obserwował, że zarówno połowa bezjądrowa jaja, jak połowa z jądrem zachowują w tym samym stopniu pociąg płciowy, w jakim go posiadają jaja normalne. Po zapłodnieniu następowało przewężanie się jaj, a cała różnica, jaką można było zauważyć pomiędzy przewężaniem się bezjądrowych połowicznych jaj, tychże z jądrem i jaj całych, polegała jedynie na czasie. Gdy bowiem jaje całkowite było w stadyum 8 mem lub 16-tem, połowiczne jaje z jądrem było w 4-tem stadyum, a jaje bez jądra w 2-giem. Autorowi udało się prowadzić obserwacyę przez trzy dni — w tym czasie zarodki utworzyły gastrulę bez szkieletu; gastrula, powstała z połowicznego jaja z jądrem, różniła się od gastruli jaja normalnego jedynie wielkością, była nieco mniejsza, gastrula zaś bezjądrowego połowicznego jaja miała jamistości, trzewiową i zarodkową, zaledwie zaznaczone. Autor utrwalił i zabarwił kilka zarodków i przekonał się, że jądra komórek obu gastrul, otrzymanych z przepołowionych jaj nie różniły się między sobą.

Myśl zapładniania części jaj nie jest nowa, wpadli na nią poraz pierwszy bracia Hertwigowie już w 1889 r. Po nich powtórzył doświadczenie Boveri. Ale sposób wykonania powyższego doświadczenia przez wymienionych autorów nastęrczał niektóre wątpliwości, a w gruncie rzeczy żaden z nich nie obserwował bezpośrednio pod mikroskopem całego przebiegu zapłodnienia jaj połowicznych i rozwijania się w zarodek. Yves Delage zaś doświadczałnie otrzymał i obser-

Związek wzajemny tych dwu wielkich dziedzin z młodszą ich siostrą chciałbym uwioczyć przy pomocy następującego charakterystycznego przykładu.

Jeden z najwybitniejszych wśród żyjących obecnie badaczy fizjologii roślinnej badał działanie sił osmotycznych w życiu rośliny. Wkrótce jednak doszedł do przeświadczenia, że, jakkolwiek głębokie i szerokie badania fizyków daleko posunęły ten przedmiot, jednakże otrzymane dotychczas zdobycze są niewystarczające; przeto sam musiał wziąć się do rozwiązania niektórych zagadnień osmotycznych z czysto fizjologicznego punktu widzenia. I wskutek tego doszedł do wielu takich poglądów, które z najlepszym skutkiem posłużyły do wyjaśnienia licznych spraw życiowych rośliny. Lecz na tem nie koniec. Doświadczenia znakomitego fizjologa posłużyły za podstawę, na której van t'Hoff zbudował gmach słynnej teorii ciśnienia osmotycznego. Jestto nie pierwszy przypadek, w którym fizjologia roślin okazała się pomocniczą nauką o osmozie; wszak odkrywca eksosmozy i endosmozy, genialny i wielostronny Dutrochet, był przedewszystkiem fizjologiem roślin.

W podobnej zależności wzajemnej znajduje się też fizjologia roślin z meteorologią i klimatologią. Znaczny wpływ czynników meteorologicznych na życie, oraz klimatycznych na rozmieszczenie roślin jest nader widoczny i wielce obfite są zdobycze, jakie fizjologia roślin tym naukom zawdzięcza. Lecz nie zawsze wskazówki, jakich te nauki udzielić mogą, wystarczają przy badaniu życia roślinnego; niejednokrotnie też botanicy musieli na własną rękę brać się do rozwiązywania zagadnień meteorologicznych i klimatologicznych. Tak np. pewien botanik ¹⁾ oznaczył niedawno maksymalny ciężar kropli deszczu, szybkość spadania oraz siłę żywą deszczu, chcąc zdobyć w ten sposób prawdziwy pogląd na stopień działania mechanicznego, jakiemu podlega roślinność ze strony potężnych deszczów zwrotnikowych. Przy-

czynki do wyjaśnienia sprawy ważnego wpływu klimatu słonecznego na życie rośliny też były zdobyte przez badacza fizjologii roślin.

Ścisły związek nauki z życiem nigdy jeszcze nie ujawnił się tak mocno, jak na schyłku naszego stulecia, a w przyszłym wieku niewątpliwie będzie on jeszcze potężniejszy. Duma i pycha z jednej i brak zrozumienia z drugiej strony podtrzymywały przez długi czas ostrą sprzeczność między nauką i życiem praktycznym. Wprawdzie wielcy badacze uznawali zasadę, że, jak to się wyraził przy pewnej okazji Helmholtz, zadaniem człowieka na ziemi jest nie tylko sama wiedza, lecz jej stosowanie w życiu, albowiem tylko w takim znaczeniu powiedzieć można, że „wiedza—to potęga!”

Wielki reformator botaniki, Schleiden, zwrócił się z następującymi słowami do swych towarzyszy fachu, którzy zbyt zaniedbywali sprawę praktycznego stosowania tej nauki: „Wszystkie gałęzie przemysłu, używające lub przerabiające materje roślinne, zwracają się częstokroć w przypadkach wątpliwych, lecz napróżno, do botaniki, której obowiązkiem powinno być udzielanie im rad i wskazówek. Ale ona niema sama wiadomości pożytecznych, nieraz zna właśnie najmniej te rośliny, które dostarczają cennych substancyj i sama nawet zapożycza od techników to wszystko, co wychodzi poza koło układnictwa nazw roślinnych”. Zachęta powyższa nie pozostała bez skutków. Już jeden z uczniów Schleidena, zasłużony anatom Herman Schacht, starał się odróżnić włókna zwykłej przędzy na zasadzie oznak mikroskopowych. Znaczniejsze czyny i impulsy w tym kierunku wydała Austria, gdzie przez zastosowanie metody badań anatomii roślinnej położono podwaliny technicznej znajomości roślinnych materj surowych (twaroznawstwo techniczne), która podniesiona została do stopnia przedmiotu, wykładanego poraz pierwszy w wyższych szkołach technicznych Austrii.

¹⁾ Pan Wiesner mówi tu sam o sobie. Bliższe wiadomości o odnośnych jego badaniach w tym przedmiocie znajdzie czytelnik w artykule „Mechanika w państwie roślinnem”, wydrukowanym w n-rze 18 Wszechświata z r. b.

Wielką pomocniczą botanika znalazła w medycynie, która, jeżeli nie fizjologią roślin, to w każdym razie botanikę opisową, już nie-

tylko wspierała, lecz wprost powołała do życia. Wszystko, co rozpoczęli kopacze korzeni i handlarze lekarstw z czasów starożytnej Grecji, co prowadził w dalszym ciągu Hipokrates i inni lekarze greccy, mianowicie wynajdowanie roślin lekarskich, odróżnianie ich i oznaczanie nazwami—wszystko to mamy zebrane w całości w „Materia medica” Dioskorydesa. Aż do czasów odrodzenia sztuk i nauk dzieło to stanowiło główne źródło wiedzy botanicznej.

Wielki ten dług splecony został sownie sztuce lekarskiej, ale nietylko przez bezpośrednią dłużniczkę—botanikę opisową, ile raczej przez fizjologię roślin. Medycyna winna też zawsze pamiętać o tem, że tak niezmiernie ważna dla niej dziedzina wiedzy, jak bakterjologia, swoje powstanie zawdzięcza botanikom. Botanicy nietylko pierwsi dokładnie zbadali i opisali bakterje, lecz botanikiem był i ten, kto pierwszy odnalazł w baterjach przyczyny chorób, oraz stworzył tak popularne dziś nazwy, jak bacylle, mikrokoki i same bakterje: był nim zmarły przed kilku miesiącami kierownik Instytutu fizjologii roślin we Wrocławiu, Ferdynand Cohn. Jakże zaś znaczenie ma bakterjologia dla dyagnostyki i etjologii chorób, dla higieny oraz innych gałęzi sztuki lekarskiej—jestto rzecz powszechnie wiadoma.

Niech poniższy, wielce nauczający przykład wyjaśni, jak owocodajnem jest współdziałanie nauki, rolnictwa i przemysłu. Dawno przed odkryciem Liebiga wiedzieli już rolnicy, że przez uprawę roślin strączkowych grunt staje się obfitszy w materje azotowe; wiedziano też o tem, że rośliny strączkowe posiadają na swych korzeniach swoiste jakieś brodawki, których istotę usiłowano wyjaśnić różnemi, nieraz bardzo dziwnemi sposobami.

Badania bakterjologiczne wykazały obecnie, że owe brodawki są siedliskiem pewnych bakteryj, pozostających w określonych stosunkach współżycia z roślinami strączkowemi, jak groch, łubin, soczewica i in. Posiadają one dziwną własność zamieniania zawartego w powietrzu gruntowem azotu wolnego na takie związki azotowe, które służyć mogą za pokarm dla rośliny.

Zagadka została w ten sposób rozwiązana. W ziemi sterylizowanej rośliny strączkowe uda-

ją się daleko gorzej, albowiem brak im bakteryj, znajdujących się w zwykłym gruncie: im większą jest ich obfitość, tem plon bywa wydajniejszy. Z okoliczności powyższej skorzystał też przemysł; pewne fabryki chemiczne (np. słynne fabryki farb pod firmą „Meister i Lucius” w Höchst) sprzedają pod nazwą „nitraginy” bakterje, sztucznie rozmnożone i w odpowiedni sposób zachowane przy życiu; wskutek tego można sztucznie potęgować w gruncie warunki, ułatwiające roślinom zwiększanie ilości materji azotowych.

Wtargnięcie fizjologii roślin do życia praktycznego ujawniło też jej stosunek do nauk społecznych. Wszystkie wyjaśnienia, jakie daje ona co do wyczerpania gruntów albo wpływu lasów na klimat i uprawę pól i ogrodów, są cennemi dla nauk społecznych nabytkami. Stosunki pomiędzy temi, tak daleko od siebie stojącemi naukami, wszakże nie ograniczają się na powyższem.

Aby uwidocznic wzajemność tych stosunków, chciałbym tylko przypomnieć, ile pożytku wyciągnął Darwin z dzieł ekonomisty angielskiego Malthusa, formułując główne pojęcie swej teorii, mianowicie zasadę „walki o byt”; chciałbym też dodać, że nowsi ekonomiści korzystają z określonego przez badaczy fizjologii roślinnej pojęcia „symbiozy”, jako zespolenia dwu różnorodnych organizmów w jedną całość, w celu wyjaśnienia zjawisk społecznych.

Wkraczając w swym zapale młodzieńczym w obce dziedziny, nauka o przyrodzie wydawała też niekiedy mylne opinie. Tak np. Liebig dopatruje się przyczyn upadku państwa Rzymskiego w wyczerpaniu w ziemi zapasów fosforu i potasu, spowodowanem przez zbyt rabunkowy system gospodarki rolnej. Du Bois-Reymond odparł ten pogląd, głosząc, że cywilizacja rzymska upaść musiała, albowiem zbudowana była na sypkim gruncie estetyki i spekulacji; ale i jego tłumaczenie nie mogło się ostać wobec krytyki historyków. I Du Bois Reymond usiłował zjawisko złożone wyjaśnić zapomocą zbyt prostej formuły.

Mimowoli stanęliśmy wobec stosunku nauk przyrodniczych do historii. Przez długi bardzo okres czasu był on zgoła wrogi, a niedo-

stateczność wiadomości i egoizm, jak z jednej tak i z drugiej strony, doprowadzały częstokroć do gwałtownych sporów. Pierwsze próby przyrodników co do udziału w rozwiązywaniu zagadnień historycznych z przyrodniczego punktu widzenia, oraz historyków—że wspomnę tu przede wszystkim o Bucklem—starających się o zużytkowanie teorii przyrodniczych w dociekaniach historycznych, natrafiły na ciężkie przeszkody i nie mogły się przeto przyczynić do ożywienia duchowych stosunków pomiędzy dwoma „obozami”; tak bowiem nazywano częstokroć te dwie dziedziny nauki podczas okresu walki.

Niejedna mocna odprawa wypadła tym pierwszym w udziale. „Nożem fizyologa—mówiono—nie można zaościć twardej roli dziejów ludzkich; potrzebny tu jest ciężki pług historii”. Pewien znany historyk znów opowiada, że historia nie powinna pozwolić, aby ją obciążał Darwin i jego towarzysze.

Pewien wybitny badacz dziejów ogłosił niedawno dzieło o genealogii. Według słów tego autora genealogia stanowi most, łączący nauki historyczne z przyrodniczymi; stara się też przedstawić systematycznie i wszechstronnie stosunek genealogii do zagadnień historycznych, społecznych, państwowych, prawnych i przyrodniczych.

Zarówno badacze fizjologii roślinnej i zwierzęcej zajmowali się niejednokrotnie sprawą powstawania płci. Wszyscy jednak poruszali tę kwestyę, jeżeli tak można powiedzieć, tylko z ontogenetycznego punktu widzenia, zastanawiając się wyłącznie nad tem, jaki stan rodziców i jakie wpływy składają się na wytwarzanie męskiego, względnie zaś żeńskiego potomka? W wymienionej zaś „genealogii” sprawa ta traktowana jest, że tak powiem, filogenetycznie; autor zastanawia się nad tem, czy dziedziczność niema wpływu na powstawanie płci, czy, mówiąc zupełnie wyraźnie, pewni ojcowie lub matki, wskutek utrwalenia pewnych cech dziedzicznych, nie są powołani do wyłącznego lub przeważającego wytwarzania męskiego albo żeńskiego potomstwa?

Do sformułowania pytania powyższego doprowadził autora nie jakiś pomysł przelotny; przeciwnie, zdumieni przekonywamy się z „genealogii” z jaką subtelnością rozbiera on przyrodnicze zagadnienia dziedziczności oraz

najdrobniejsze zjawiska morfologiczne, towarzyszące zapłodnieniu i powstawaniu embryonów, aby możliwie wyzyskać dla swoich zadań znajdujące się do rozporządzenia bogactwa skarbnicy wiedzy.

Zastosowana przez autora metoda genealogiczna zasługuje w wysokim stopniu na uwagę ze strony biologów. Na zasadzie badań licznych rodowodów pokoleń księżęcych doszedł on do stwierdzenia faktu, że w jednych rodzinach przeważają mężczyźni, w innych żeńskiego rodzaju potomkowie; dziedziczne tedy przechodzenie płci nie ulega tu żadnej wątpliwości.

I inne gałęzie nauk historycznych, np. dyplomacya i paleografia—toż samo stosuje się też do archeologii—znajdują się w pewnym stosunku do nauk przyrodniczych. Badanie dokumentów historycznych oraz materiałów, na których i któremi pisano, należało dawniej wyłącznie do historyków. Obecnie wzięli na siebie to zadanie też i fachowi badacze mikroskopowi, przede wszystkim zaś fizjologowie roślinni. Oni to właśnie sprostowali mylne poglądy co do papieru bawełnianego (Charta bombycina), który miał być poprzednikiem papieru, wytwarzanego ze szmat i co do papyrusu (Charta corticina), oraz wykazali, że papier ze szmat, którego powstanie historycy odnoszą do XIV stulecia, znany był już w VIII wieku naszej ery i że wynaleziony został ani przez Niemców, ani Włochów—posiadanie jego, zarówno jak i wiele innych rzeczy, zawdzięczać należy duchowi wynalasczemu Arabów.

Jak każda nauka, chociażby przez wprowadzanie pojęć wyjaśniających i niezbędnych do uporządkowania środków pomocniczych, tak też i fizjologia roślin znajduje się w związku z filozofią. Niech mi nie będzie policzone na karb przesady, jeżeli zwrócę się na chwilę do nieco może fantastycznie splecionej tkaniny, z której pomocą fizjologia roślin łączy się z filozofią. Mam tu na myśli dzieło o życiu duchowym rośliny, napisane z najdelikatniejszym poczuciem ludzkim, które ogłoszone zostało światu w burzliwym roku 1848 przez założyciela psychofizyki, Fehnera. Dawniej uważano rośliny za istoty, pozbawione ruchu i mniemano, że można je

przez to odróżnić od zwierząt. Pogląd ten był również odparty na zasadzie danych faktycznych, jak mniemanie o braku wrażliwości u roślin; a to ostatnie przez długi czas też uważane było za słuszne.

Lata ostatnie dały nam bardzo dużo wyjaśnień, dotyczących zdolności roślin do odbierania wrażeń, a niektóre w tym względzie przecucia Fechnera przyjęły z czasem postać naukowo uzasadnionych poglądów. Jak w życiu nerwowem zwierząt, tak też i u roślin udowodnione zostało przyjmowanie i przewodzenie pobudzeń; i jakkolwiek te ostatnie organizmy wcale nie posiadają nerwów, niemniej przeto—jak mówił Fechner—niejednokrotnie tak swe czynności pełnią, jakgdyby miały nerwy. I chociaż w roślinach dopatrywać się nie możemy duszy w znaczeniu dzisiejszej psychologii, to wszakże ściślejsze zbliżenie się do życia rośliny może dać psychologowi pewną podstawę do traktowania czynności psychicznych z punktu widzenia jedności w ustroju wszechżycia organicznego.

Chciałbym tu jeszcze zapomocą kilku charakterystycznych przykładów wyjaśnić prawidłowość, z jaką się spotykamy przy badaniu stosunku fizjologii roślin do innych nauk. Stosunki pomiędzy pojedynczymi odłamami nauki, jak to już mogły przykłady powyższe wyjaśnić, są bardzo złożone; dziwić się tedy nie można, że wszystkie próby, zmierzające do rozklasyfikowania nauk i czynione od Bacona do d'Alemberta i od encyklopedystów do czasów najnowszych, spełznąć musiały na niczem. Nauki nie można parcelować, jak to czynimy z kawałkiem gruntu. Granice poszczególnych gałęzi nauki musieliśmy przeprowadzić sami pod naciskiem zbyt ograniczonego umysłu naszego, zmuszającego nas do podziału pracy. Ale wraz z postępem znikają te granice, a nieraz różne i nawet wrogie metody i kierunki zlewają się w harmonijną całość. Nauka występuje tedy przed nami, jako jedna wielka całość, a jej części w swych stosunkach wzajemnych—jako narządy jednego organizmu.

Ujęta w szranki ściśłością swych dążeń, nauka kroczy wciąż naprzód, wzbogacając zdobycze rzeczy, doścignionych dla potęgi umysłu ludzkiego, ale i rzeczy niedoścignione wciąż coraz to wyraźniej, jako takie uznając. Myślicielom greckim wydawało się igraszką

wytwarzanie istot żyjących z rzeczy martwych, zwierząt i roślin ze szlamu lub wilgotnej ziemi. Ale indukcyjna metoda badania doprowadziła nas do przeświadczenia, że—ile sięgają nasze obserwacje—istota żywa tylko od innej żyjącej pochodzić może. Nawet i najdrobniejsze z istot ożywionych, bakterye, nie mogą powstawać samorodnie, jak to twierdzono bardzo jeszcze niedawno.

I w organizmie tylko żyjące żyjącemu początek dać może: komórka powstaje z komórki, jądro komórkowe z jądra, a toż samo dotyczy najdrobniejszych, zaledwie badaniu mikroskopowemu dostępnych ciałek komórkowych—plastydów.

Więc najbardziej ściśle badania, nawet w dziedzinie materialnej, doprowadziły do granic, których przekroczyć nie można—i odwieczna zagadka świata pozostaje, jak dawniej, nierozstrzygnięta.

Plum. *Edward Strumpf.*

Całkowite zaćmienie księżycyca

w dniu 27 grudnia r. b.

Zaćmienia księżycyca, przypadające w miesiącach zimowych, dają się obserwować lepiej, aniżeli zaćmienia w lecie; w pierwszym przypadku słońce znajduje się na półkuli południowej nieba i posiada znaczne zboczenie południowe; środek cieniu, rzuconego przez ziemię na sklepienie nieba, ma także zboczenie północne, zatem księżycyca posiadać powinien również znaczne zboczenie północne i znajduje się w chwili przejścia przez południk wysoko nad poziomem. Przypadające zaćmienie rozpocznie się na czas krótki przed przejściem księżycyca przez południk, zatem można będzie obserwować je z łatwością.

Przebieg zjawiska przedstawia się w sposób następujący:

Księżycyca, jak wiadomo, posiada ruch prosty, t. j. posuwa się między gwiazdami z zachodu na wschód; wszelkie zatem zakrycia gwiazd i planet przez księżycyca oraz zaćmienia mają początek na lewej stronie tarczy księżycyca.

Na fig. 1 jest przedstawiona droga pozor-na cieniu ziemi oraz tarczy księżycyca z zach-

waniem stosunkowych wielkości średnic. Na osi x odkładamy wznoszenia proste, na osi y zboczenia środka cienia ziemi oraz księżycy, przyczem jedna minuta czasu na osi x odpowiada 15 minutom łuku na osi y .

Linie kropkowane oznaczają drogę środka cienia ziemi w kilkunastudniowych odstępach czasu przed i po zaćmieniu (jak to wskazują odpowiednie daty) oraz drogę środka księżycy na czas krótki przed i po zaćmieniu z powodu szybkiego ruchu księżycy. W dniu 27 tarcza księżycy całkowicie pogrążoną zostanie w cieniu ziemi, jak to jest wskazane na rysunku, co odpowiada zjawisku zaćmienia całkowitego.

Fig. 2 została narysowana na zasadzie danych, odnoszących się do mającego nastąpić zaćmienia. Metoda, jaką się posilkowano, została wyłożona w n-rze 27 Wszechświata przy opisie cząstkowego zaćmie-

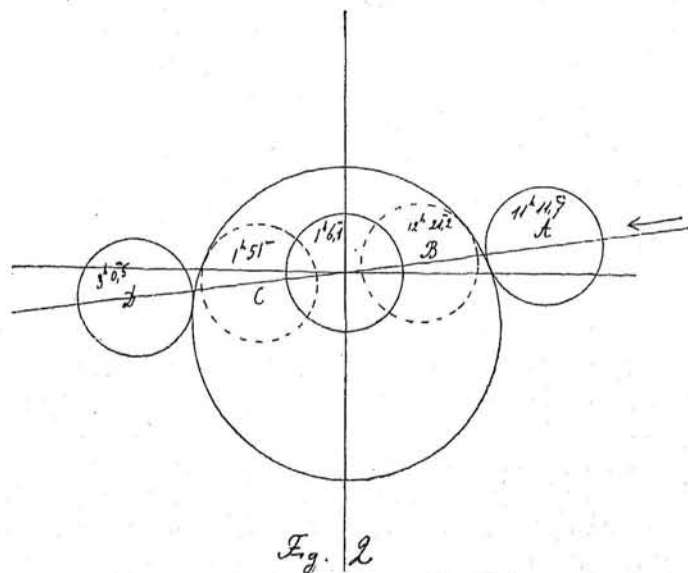
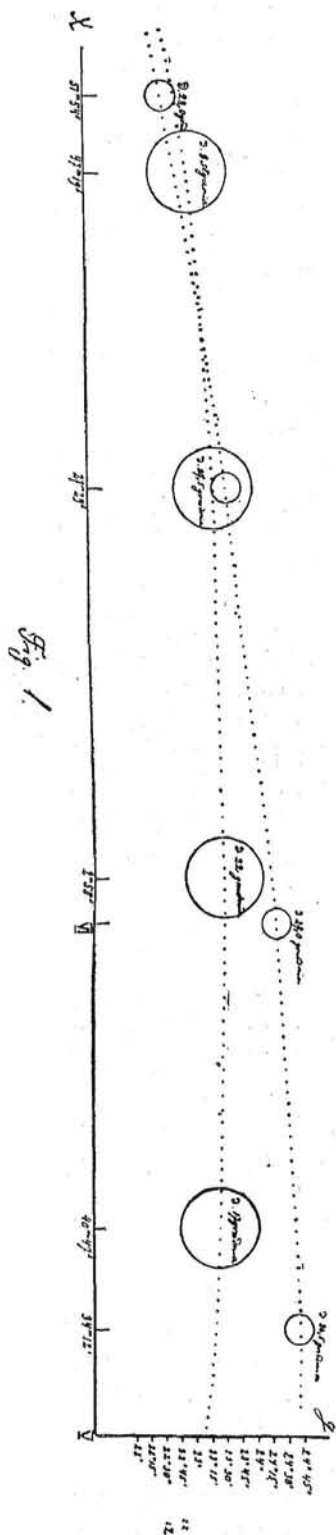
nia księżycy w d. 3 lipca r. b. Nie wchodząc zatem w bliższe szczegóły zaznaczymy elementy zaćmienia: zboczenie księżycy $+23^{\circ}30'53,1''$, zboczenie cienia ziemi $+23^{\circ}18'7,4''$, promień cienia ziemi w płaszczyźnie drogi księżycy wynosić będzie $38'37,5''$, promień pozorny księżycy $14'46'',1$. Powyższe elementy posłużyć mogą do wyjaśnienia fig. 2 względem stosunkowej wielkości cienia i księżycy oraz drogi tego ostatniego w cieniu ziemi.

Początek zaćmienia cząstkowego (odpowiadającego położeniu księżycy w punkcie A) nastąpi w Warszawie o godz. 11 m. 11,7 w.; początek zaćmienia całkowitego (księżyc w B) o godz. 12 m. 21,2 po północy, koniec zaćmienia całkowitego (C) o godz. 1 m. 51, na koniec koniec zaćmienia cząstkowego (D) o godz. 3 m. 0,5 nad ranem.

Zjawisko będzie widzialne w Azji, Europie, Afryce, na oceanie Indyjskim i Atlantyckim oraz w Ameryce.

Chcąc wyznaczyć czas początku i końca zaćmienia dla jakiejkolwiek innej miejscowości, należy uwzględnić różnicę długości geograficznych między Warszawą a danym punktem, dodając ją dla punktów, leżących na wschód, zaś odejmując dla punktów na zachód od Warszawy.

Zwracając uwagę na początku zaćmienia na wschodni brzeg tarczy księżycy, dostrzedz można, że kontur cienia wciąż zmienia się w zależności od tego, czy przesuwa się po wyżynach, czy też po dolinach, co pozwala



wował mikroskopowo cały proces zapłodnienia bezjądrowego jaja oraz jego rozwój w zarodek aż do stadium gastruli.

Już wyżej zaznaczyliśmy, że fakt ten ma poważne znaczenie, prostuje bowiem przyjęte dziś teorie o zapłodnieniu i rzuca pewne światło na zjawiska, stanowiące jego istotę oraz na te, które mu towarzyszą.

Nasze wiadomości o zapłodnieniu zawdzięczamy przeważnie badaniom następujących uczonych: Hertwigów, Fola, Van Benedena i Boveriego. Z badań tych wypływa, że zapłodnienie polega na zlaniu się dwu jąder (pronucleusów), z których jedno jest jądrem jaja, drugie jądrem nasienia. Skądinąd natomiast wiemy, że zarówno jaje przy dojrzewaniu, jak i nasienie przy powstawaniu ulegają procesom, które Weismann nazwał „podziałem redukującym”, a które prowadzą w ostatecznym swym wyniku do tego, że jądro jaja dojrzałego i jądro nasienia ma każde dwa razy mniej chromatyny niż komórki, z których powstały, inaczej—dwa razy mniej chromosom, czyli powstających w czasie dzielenia jądra części kłęбка chromatynowego, części, które mają być przynosiicielami cech dziedzicznych. Stąd zapłodnienie jest uważane za rodzaj nasycenia, przywrócenia jądra przewężnemu, powstałemu ze zlania się dwu jąder jaja i nasienia, ilości chromosom, którą jaje posiadało przed podziałem redukującym, ilości, która cechuje jądra danego osobnika i jest dla niego niezmienną. Nadto, szczególnie badania Fola wykazały, że w zapłodnieniu ważne znaczenie mają centrozomy. Wykryte poraz pierwszy przez Van Benedena, centrozomy były przedmiotem licznych badań i dyskusyj, a i dziś jeszcze zdanie nie jest ustalone co do ich pochodzenia i położenia. Najczęściej były one obserwowane w komórkach w czasie ich przewężania i niektórzy uczeni przypisywali im własność kierowania podziałem, według innych powstawały one wskutek podziału. Sąto drobne ciała, otoczone promienisto ułożoną protoplazmą, nazwane razem sferą atrakcyjną. W czasie podziału komórki zajmują one dwa przeciwne bieguny. W czasie spoczynku zazwyczaj przylegają ściśle do jądra. Otóż Fol zauważył, że w czasie zapłodnienia ulegają zlaniu się nie tylko jądra jaja i nasienia, ale i ich

centrozomy; że centrozoma jaja (owocentrum) i centrozoma nasienia (spermocentrum) zajmują początkowo dwa przeciwne bieguny jądra przewężnego, że następnie dzielą się, każda na dwie części, a każda z połów owocentrum przesunawszy się o 90°, zlewa się z drugą połową, ale tak, że połowa owocentrum zlewa się z połową spermocentrum, wskutek czego powstają znowu dwie centrozomy, ale każda z nich łączy w sobie połowy centrozom obu pierwiastków rozrodczych. Zjawisko to Fol nazwał kontredansem centrów. To też Fol określa zapłodnienie w następujący sposób: jestto zlanie się dwu jąder połowicznych i czterech połów centrozom, pochodzących od dwu różnych płci, w jedno jądro i dwie centrozomy, których każde jądro i każda centrozoma posiada jednakową ilość substancji obu rodziców.

Doświadczenie Yves Delagea zmienia nieco podane wyżej wiadomości o zapłodnieniu. A chociaż jest faktem niezbitym, że w akcie tym na utworzenie się jądra przewężnego składają się dwa jądra: jaja i nasienia, to jednak zjawisko to nie jest zasadniczem, skoro samo jądro nasienia, dostawszy się do zarodki jajowej, pozbawionej jądra, może się stać jądrem przewężnem. Również nie jest zasadniczem zlanie się dwu połowicznych owocentrom z dwoma spermocentrami, bo w doświadczeniu Delagea w zapłodnionych jajach bez jądra istniał tylko spermocentrum¹⁾. Wobec powyższego doświadczenia należy również odrzucić pojęcie, jakoby zapłodnienie było rodzajem nasycenia jądra żeńskiego przez jądro męskie i wyrównaniem w jaju straconych przez redukujący podział chromosom. Bowiem zapłodnione jajo bezjądrowe pomimo posiadania połowy chromosom, bo tylko chromosom ojca, nie straciło jednak zdolności przewężania się i utworzenia zarodka. Zjawisko to jest niezmiernie ciekawe, bo przedstawia niejako odwróconą partenogenezę. Można tu jednak zrobić jeden zarzut autorowi: czy ów brak chromatyny w jądrze przewężnem, utworzonym tylko z jądra nasienia, nie jest właśnie przyczyną opóźnienia się przewężania, opóźnienia, które

¹⁾ Już liczni inni badacze wykazali, że twierdzenie Fola jest bezzasadne; mianowicie dowiódł tego dokładnie prof. K. Kostanecki.

może skończyć się zupełnem zatrzymaniem się rozwoju, autor bowiem doprowadził swą obserwacją jedynie do stadium gastruli.

Według autora w zapłodnieniu należy różnić dwie rzeczy: a) udzielenie jajowi energii życiowej, która dałaby mu możność dzielenia się i rozwijania; b) udzielenie mu korzystnych warunków, jakie wypływają z dwupłciowości i danie mu cech dziedzicznych ojca. Doświadczenie nie przesądza nic w drugiej kwestyi, co zaś do pierwszej stwierdza ono mniemanie, że w zapłodnieniu należy widzieć przypływ przez element nasienia zarodki energetycznej (kinoplazmy), być może zawartej w spermocentrum.

Nadto z doświadczenia swego autor wnosi, że przyciąganie płciowe nie znajduje się w jądrze i że zaródź jajowa nie ma właściwej sobie budowy, która byłaby warunkiem rozwoju, jeżeli zaś jakabądź budowa istnieje, polega ona na wzajemnem ustosunkowaniu części i może być naprawiona po uszkodzeniu. Jestto pocisk, rzucony mikromerystom i to specjalnie tym, którzy przypuszczają w plazmie zarodkowej obecność drobnych cząstek, z których każda ma naprzód określone zadanie, jakie będzie spełniała w rozwiniętym organizmie.

D-r W. Szczawińska.

Teoria kosmogoniczna Faye'a.

(Dokończenie).

W kłębie początkowym jednolitym i sferycznym, w którym istnienie wewnętrznych pierścieni nie wpływało wcale na zmianę siły ciężenia, siła ta działała w stosunku prostym do odległości. Następnie jednak, kiedy powstało skupienie środkowe (słońce), które z biegiem czasu wchłonęło w siebie cały zasób materii, oprócz tych jej części, które poszły na utworzenie pierścieni, dokoła jądra środkowego utworzyła się próżnia. Wówczas i ciężenie nabrało także innego charakteru, a mianowicie pod wpływem przemagającej masy wewnętrznej zaczęło ono działać w stosunku odwrotnym do kwadratów z odległości.

A więc w miarę wytwarzania się jądra prawo ciężenia Ar zamieniło się naprzód na:

$$ar + \frac{b}{r^2},$$

a następnie na:

$$\frac{B}{r^2}.$$

Przypuszczamy tu, że B różni się od A , albowiem w powyższych warunkach pewna część materii uniknęła ogólnego pochłonięcia i poszła na utworzenie płaskich pierścieni. Pierścienie te powstały pod działaniem siły dośrodkowej Ar . Następnie w miarę kształcenia się jądra siła ta zaczęła działać według prawa $\frac{B}{r^2}$. Jednocześnie też i ruch pierścieni, które dotychczas poruszały się jak układy stałe (czyli z jednakową szybkością kątową wszystkich części) ulega również znacznej zmianie, aż wreszcie płaski pierścień pod działaniem siły $\frac{B}{r^2}$ zaczyna poruszać się według trzeciego prawa Keplera. Kiedy pierścień poruszał się jak ciało stałe, wówczas różne jego cząsteczki posiadały szybkości liniowe (nieątowe) prawidłowo wzrastające w kierunku od wewnętrznego ku zewnętrznemu brzegowi, kiedy zaś siła zaczęła działać według prawa $\frac{B}{r^2}$ (kiedy w środku mgławicy skupiła się przemagająca masa materii), wtedy stosunek ten zmienia się i szybkość liniowa w kierunku od wewnętrznego ku zewnętrznemu brzegowi nie wzrasta, ale przeciwnie zmniejsza się w stosunku do pierwiastków kwadratowych z odległości od środka.

Powstaje jednak zapytanie, czy też istnieje obecnie we wszechświecie układy, podobne do opisanego wyżej? Otóż istnieją one bezwątpienia. Mgławica w gwiazdozbiornie Liry, jest to taki właśnie pierścień, który porusza się jak układ stały, dokoła niczem nie zapełnionego środka, z drugiej zaś strony widzimy pierścienie Saturna, poruszające się dokoła wewnętrznego globu według praw Keplera.

Przypuszczać należy, że z takich właśnie pierścieni w pewnych warunkach powstały planety. Przypuszczenie to może się narazić wydać sprzecznym z tem, co wiemy, na-

przykład, o grupowaniu się materii komet wzdłuż linii orbity, która to materia nie skupia się już wcale, a tylko powoduje zjawisko gwiazd spadających. Nie należy jednak zapominać, że pomiędzy pierścieniami planetarnymi i pierścieniami, powstałymi z pewnych produktów rozkładowych materii kometarnej istnieje niezmierna różnica. Pierścień tej ostatniej natury posiada zawsze kształt bardzo wydłużonej elipsy; cząsteczki jego są obdarzone nader zmiennymi szybkościami (olbrzymie w perihelium i prawie zanikające w aphelium) i wobec tych właśnie różnic szybkości cząsteczki owe muszą uleść rozproszeniu w przestrzeni. Wzajemne ich przyciąganie nie wystarcza już do powtórnego skupienia się i utworzenia jądra, podobnego do jądra komety. Pierścienie planetarne, o których mówimy obecnie, przeciwnie posiadają kształt kołowy, a skutkiem tego cząsteczki ich pozostają przez czas dłuższy jedne obok drugich i mogą wzajemnie oddziaływać na siebie. O ile tylko w pewnym punkcie takiego pierścienia powstaje znaczniejsze nieco skupienie, to dokoła takiego środka zaczynają grupować się cząsteczki sąsiednie, aż wreszcie środek ten z biegiem czasu pochłonie całą masę pierścienia, tworząc nową sferę gazową, zupełnie podobną do tej, którą opisaliśmy wyżej, jako początkowe stadium rozwoju wszystkich ciał niebieskich.

W teorii kosmogonicznej Laplace'a nie znajdujemy wyraźnej odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób z rozczłonkowanych pierścieni mogły powstać wielkie planety, skupiając w sobie cały ten zasób materii, który się w każdym z nich zawierał. W hipotezie Faye'a nie znajdujemy również tej odpowiedzi. Faye powiada, że różnica liniowych szybkości różnych warstw pierścienia powinna była wywołać ruchy cykloniczne, które wreszcie złączyły w jedną mgławicę całą jego masę. Autor hipotezy zapomina przytem, że przynajmniej w zastosowaniu do tych planet, które powstały z pierścieni, utworzonych pod działaniem zasady, wyrażonej zapomocą wzoru A_r , kiedy ciężenie działało w stosunku prostym do odległości, a więc i szybkości liniowe pozostawały w tym samym stosunku (to jest kiedy cały pierścień poruszał się jak układ stały) nie było prze-

cie żadnych powodów do powstawania ruchów cyklonicznych i deformacji pierścienia. Przynać należy, że w tym względzie rozumowanie Faye'a nie jest wcale przekonywującym.

Otóż, powiada dalej autor, pod działaniem wymienionych wyżej czynników w pewnej chwili w mgławicy zachodzi zjawisko wbrew przeciwnie zjawiskom dawniejszym, a mianowicie pierścienie, powstałe z pierwotnej sfery, zamieniają się znów na kule o mniejszych wymiarach. Proces takiego skupienia rozpoczyna się naprzód w pierścieniach bliższych środka, kończy się zaś na zupełnym pochłonięciu masy przez kule planetarne, których orbity zachowują kształt koła, właściwy pierścieniowi, z których kule owe powstały. W miarę tego jak pierścienie zamieniają się stopniowo na globy planetarne, potęgują się też wymiary i masa globu środkowego (słońca), a skutkiem tego planety już ukształtowane i pierścienie, które nie zdążyły jeszcze skupić się, zwiększają znacznie swą szybkość obiegową. Następnym tego procesu bywa stopniowe zbliżanie się planet ku słońcu, zupełna zaś równowaga całego układu następuje wówczas dopiero, kiedy glob środkowy pochłonie wreszcie cały zasób otaczającej go materii i masa jego wzrastać przestanie.

Na tem jednak nie ogranicza się jeszcze całkowity proces rozwoju układu planetarnego; częstokroć bowiem przy pewnych odpowiednich warunkach z olbrzymich globów planetarnych powstają nowe pierścienie i nowe mniejsze globy księżycowe. Wielkie globy planetarne, powstałe z pierścieni, znajdują się w danym razie w tych samych warunkach, w jakich niegdyś była pierwotna mgławica chaotyczna. Posiadają one kształt kulisty, są mniej więcej jednolite i o jednakowym skupieniu, a wreszcie posiadają pewien dość wyraźny ruch wirowy. Ruch ten da się wytłumaczyć mechanicznie na podstawie tych samych rozumowań, jakie przytoczyliśmy już w zastosowaniu do kłębu pierwotnego. Każdy pierścień, z którego powstała planeta, poruszał się przedtem dokoła środka układu. W pierścieniu takim cząsteczki posiadały różne szybkości liniowe, stosownie do odległości ich od środka. Szybkości te muszą być znacznie odmienne na obu grani-

cach pierścienia—zewnętrznej i wewnętrznej. Kiedy cząsteczki te zaczynają się grupować w pewnym danym punkcie, to zbliżają się one ku niemu z różnymi szybkościami. Skutkiem tego powstaje ruch wirowy, który będzie się odbywał w płaszczyźnie pierścienia, o ile był on podobny do pierścienia Saturna.

Ponieważ każdy z nowopowstałych globów pozostaje w tych samych warunkach, co i kłęb pierwotny, z którego powstał cały układ, przeto może się tu powtórzyć ten sam proces. W każdym tedy globie planetarnym mogą znów utworzyć się pierścienie, krążące dokoła jego środka w tym samym co i on kierunku, mogą w nich powstać takie same jak w tamtych skupienia i wytworzyć wreszcie planety niższego rzędu, zwane księżycami lub satelitami.

Przypuszczać należy, że w taki mianowicie sposób planety, powstałe z łona pierwotnego globu, z kolei otoczyły się księżycami, tworząc małe, do pewnego stopnia niezależne układy. Saturn oprócz ośmiu satelitów posiada jeszcze dwa pierścienie, które dotychczas zwycięsko opierają się wszelkim wpływom destrukcyjnym i pozostają nietknięte, jakby na świadectwo tego, w jaki sposób powstał nasz wszechświat cały.

Pozostaje jeszcze zapytanie, czy też wszystkie księżyce powinny się bezwarunkowo poruszać w płaszczyznach równikowych swoich planet i w tym samym, co i one kierunku?

O ile kierunek ruchu samej planety pozostaje w ścisłym związku z ruchem wirowym słońca, o tyle znów łatwo się przekonać, że warunek ten nie jest wcale niezbędny w zastosowaniu do księżyców. Zależność pierwsza jest następstwem początkowego ruchu wirowego mgławicy pierwotnej. Jeżeli dziś nasze słońce posiada ruch wirowy w kierunku od strony zachodu ku wschodowi, jeżeli taki sam ruch obiegowy posiadają planety, to okoliczność ta daje się zupełnie tłumaczyć takim mianowicie wirowym ruchem pierwotnej mgławicy chaotycznej. Potem nic już tego ruchu zmienić nie mogło, ani powstawanie pierścieni, ani też skupienie w globie środkowym pozostałej masy materii, ani wreszcie działanie w tym nowym układzie siły dośrodkowej według całkiem odmiennego prawa. Przeciwnie zaś ruch wirowy planety i ruch obiegowy jej satelitów

zależy wyłącznie od charakteru ruchu tego pierścienia, z którego powstała planeta, a następnie jej księżyce, ta zaś ostatnia okoliczność zależy znowu od natury siły dośrodkowej.

Jeżeli siła dośrodkowa działa według wzoru Ar , to szybkości linijne cząsteczek poruszającego się pierścienia wzrastają postępowo w kierunku od środka ku zewnętrznemu brzegowi i powstająca zeń planeta zachowa ruch wirowy prosty. Przypuszczać jednak, że siła dośrodkowa działa według wzoru Ar ,

lub też $ar + \frac{b}{r^2}$, gdzie b jest ilością nader niewielką w porównaniu z a , znaczy to mniemać, że w chwili powstawania pierścienia jądro środkowe nie istniało wcale, albo też było dopiero w pierwszym stadium rozwoju. Jeżeli jednak, przeciwnie, siła dośrodkowa działa według wzoru $\frac{B}{r^2}$ lub też

$ar + \frac{b}{r^2}$, gdzie b jest już ilością nierównie znaczniejszą, aniżeli a , w takim razie, jak wiemy, charakter ruchu pierścienia musi być całkiem odmienny. Nie będzie to już zwykłe wirowanie, ale bieg, który się dokonywa ściśle według zasadniczych praw Keplera, a może w tym przypadku szybkości linijne cząsteczek będą się zmniejszały, a nie zwiększały w kierunku od środka ku zewnętrznemu brzegowi pierścienia. Otóż planeta, która z niego powstanie, otrzymać musi bezwarunkowo wirowy ruch wsteczny, czyli taki, który będzie się odbywał w kierunku odwrotnym względem kierunku ruchu postępowego. Wiemy zaś, że siła dośrodkowa działa według wzoru $\frac{B}{r^2}$ wówczas, kiedy glob słoneczny już się ukształtował i posiada wpływ przemagający nad innymi częściami układu.

W naszym układzie słonecznym bryła środkowa, słońce, pochłonęła prawie $\frac{99}{100}$ ogólnej masy pierwotnej mgławicy chaotycznej. Potrzeba było na to bardzo wiele czasu i zanim to się stało, niektóre pierścienie planetarne i księżycowe zdołały już przekształcić się na globy. Cały układ co do charakteru ruchu rozdzielił się na dwie części: wewnętrzną, w której obecnie wszystkie bez wyjątku obiegi satelitów odbywają się w kierunku prostym i zewnętrzną, w które

ruchy wirowe planet i obiegi ich księżyców mają kierunek wsteczny.

Istotnie też w całej strefie, zaczynając od Merkurego aż do Saturna włącznie, ruchy wirowe posiadają charakter zupełnie odmienny, aniżeli w strefie Urana i Neptuna. Uderzająca ta różnica każe nam domyślać się przeto, że planety, należące do grupy pierwszej, a mianowicie Merkury, Wenus, ziemia, Mars, asteroidy, Jowisz i Saturn, powstały wcześniej, aniżeli słońce, Uran zaś i Neptun—wówczas, kiedy bryła środkowa już istniała.

Zrozumienie układu Urana następcza pewne trudności, a to z tego względu, że płaszczyzna, w której poruszają się jego księżyce, jest niemal prostopadłą względem płaszczyzny tego pierścienia, z którego powstał ten drobny układ. Nadmienić tu jednak należy, że Uran powstał w epoce pośredniej pomiędzy epoką powstawania planet, posiadających księżyce o ruchu prostym i epoką Neptuna. W epoce owej masa słońca wzmagala się nader szybko i skutkiem tego pierścienia, z którego miał powstać Uran musiał znacznie zmienić charakter swego ruchu. Zmiana ta mogła nastąpić w chwili kształtowania się planety. Bardzo być może, że prosty z początku ruch jej wirowy musiał naraz zmienić się na odwrotny mniej więcej około epoki ostatecznego jej ukształtowania się. Zetknięcie obu tych ruchów przy nieustannym napływie materii zewnętrznej mogło oddziaływać w taki sposób, że równik nowopowstałej planety powoli przybrał kierunek ukośny a nawet prostopadły względem płaszczyzny dawniejszego pierścienia, zachowując go stale wówczas kiedy ruch wsteczny stał się już nieuniknionym.

A więc według hipotezy Faye'a układ słoneczny rozwinął się w następującym porządku chronologicznym:

Warunki pierwotne.

Jednolity chaotyczny kłęb, prawie sferycznego kształtu. Wewnątrz jego część materii posiada nieznaczny ruch wirowy.

Okres pierwszy.

Wewnętrzna siła dośrodkowa działa według wzoru Ar .

Krażenie materii normuje się i powstają pierścienie, które poruszają się w jednej

płaszczyźnie i w kierunku prostym do koła środka ciężkości mgławicy. Pozostała część materii, która nie weszła w skład pierścieni, dąży ku środkowi, zakreślając w najrozmaitszych kierunkach wydłużone elipsy o wspólnym ognisku, którym jest środek sfery.

Okres drugi.

Siła dośrodkowa wciąż działa jeszcze według wzoru Ar .

Z pierścieni najbliższych środkowi powstają pierwsze planety. Powstają niektóre księżyce. Materia znacznie się skupia około środka układu. Rozpoczyna się okres tworzenia się słońca.

Okres trzeci.

Siła dośrodkowa działa według wzoru $ar + \frac{b}{r^2}$.

Skupienie środkowe wzmagają się. Planety zbliżają się ku słońcu. Powstaje układ Urana. Powstaje układ Neptuna.

Okres czwarty.

Siła dośrodkowa działa według wzoru $\frac{B}{r^2}$.

Słońce ukształtowało się już ostatecznie. Powstała fotosfera. Zewnętrzny przyrost materii globu słonecznego ustaje. Ruchy całego układu stają się niezmiennie. Następuje stała równowaga.

Nowa hipoteza kosmogoniczna Faye'a różni się zasadniczo od teorii Laplace'a. Według tej nowej hipotezy planety powstały nie ze słońca, ale ukształtowały się zupełnie niezależnie z materii mgławicy, która niegdyś oderwała się od mgławicy pierwotnej. Większa część planet, a w ich liczbie i nasza ziemia uformowały się nawet znacznie wcześniej, aniżeli samo słońce. Powstałe później ciało środkowe miało przeważny wpływ na ukształtowanie się dwu tylko najmłodszych planet, Urana i Neptuna, a także na ruch obiegowy ich satelitów. Mało znaczący, jakby się mogło zdawać, fakt ruchu wstecznego tych drobnych ciałek pchnął jednakże naukę na zupełnie nowe, całkiem odmienne od dawniejszych, tory i obalił do szczętnie teorię, która przez czas bardzo długi wydawała się wszystkim jedynie możliwą i logiczną. Przyszłe badania fizykochemicznych własności gwiazd i planet mogą z czasem zmienić i dzisiejsze nasze poglądy,

obecnie jednak teoria Faye'a pozostaje w zupełnej zgodzie z ogółem faktów poznanych i najdokładniej je tłumaczy.

Paweł Trzcziński.

SPRAWOZDANIE.

— **Kazimierz Szulc**: **Ogólny zarys stref klimatycznych Galicyi.** Str. 24. Tablic 29 z 1 kartą klimatyczną Galicyi. Lwów, 1898.

Jestto bardzo sumienna praca, napisana z wielką umiejętnością i starannością, która stanowi ważny krok w kwestyi szczegółowego poznania stref klimatycznych Galicyi. Autor miał przeważnie na widoku potrzeby rolnicze i dlatego też wykazawszy ważne znaczenie badań fizyograficznych dla praktycznego rolnictwa w ogóle, przytacza oprócz elementów meteorologicznych i dane fenologiczne. *Wł. G.*

KRONIKA NAUKOWA.

— **Nowsze poszukiwania nad istotą ciał białkowatych** dowiodły, że budowy ich nie można poznać na zasadzie ostatecznych produktów rozpadu ich cząsteczek; wskutek tego okazała się potrzeba możliwie dokładnego zbadania związków najpierw tworzących się przy hydrolizie białka. Są to albumozy i peptony. Pierwsze z nich równie jak i ciała białkowe, dają się „wysalać” zapomocą siarczanu amonu, drugie zaś tej własności nie posiadają. Następnie albumozy dzielą się na „pierwszorzędowe” — nierozpuszczalne w nasyconych roztworach soli kuchennej i siarczanu magnezu, z solami miedzi dające związki nierozpuszczalne, oraz „drugorzędowe”, rozpuszczalne w warunkach powyższych. „Pierwszorzędowe” albumozy udało się rozdzielić na protalbumozę, rozpuszczalną w wodzie czystej, i heteroalbumozę, rozpuszczalną tylko w obecności soli lub słabych kwasów. Ta ostatnia w pewnych warunkach może przechodzić w modyfikację nierozpuszczalną nawet w solach obojętnych koncentracji stosownej (koagulacja) i zowie się wtedy dysalbumozą. W przeciągu ostatnich kilku miesięcy ukazały się nader ważne i ciekawe w tej kwestyi badania. P. Pick ogłosił w „Zeit. f. physiol. Chemie” metodę oddzielania albumoz, powstałych przez działanie peptyny na białko, opartą na własnościach ich następujących: z wielu jego doświadczeń, w których opis wdawać się nie będą, wynika, że „pierwszorzędowe” albumozy strącają się z niezbyt skon-

centrowanych roztworów po dodaniu takiej ilości siarczanu amonu, żeby płyn był nim do połowy nasycony. Po dodaniu siarczanu amonu do $\frac{2}{3}$ nasyconia osiadają deutoalbumozy, oznaczone przez p. Picka literą A. Po zupełnem nasyceniu osiadają deutoalbumozy B. Po dodaniu kwasu siarczanego osiadają deutoalbumozy C, w roztworze zostaje pepton, który daje się strącić przez dodanie nasyconego siarczanem amonu roztworu jodu w jodku potasu. Osad ten daje się rozdzielić na pepton A, nierozpuszczalny w alkoholu etylowym i pepton B — rozpuszczalny. Pickowi przeto udało się heteroalbumozy rozdzielić na trzy frakcje, pepton — na dwie. Co dotyczy różnicy ich własności chemicznych oraz innych szczegółów, to p. Pick obiecuje podać je później. Z obecnie już ogłoszonych wyjmuję najciekawsze: ta część siarki, zawartej w białku, która odpada od cząsteczki jego przy gotowaniu z zasadami, nie istnieje zupełnie w peptonach i deutoalbumozie C, w protalbumozie i deutoalbumozie B jest jej bardzo mało, natomiast deutoalbumoza A posiada ją w wielkiej ilości. Z takiego materiału zapomocą innej metody udało się p. Folinowi otrzymać deutoalbumozę, która również nie posiada łatwo odpadającej siarki, a nawet wogóle siarki. W jakim związku deutoalbumoza Folina znajduje się z deutoalbumozami Picka — niewiadomo. Protalbumoza, otrzymana przez Folina, różni się od protalbumozy Picka. Pierwsza z kwasem azotowym osadu nie daje, z kwasem zaś garbnikowym daje osad rozpuszczalny w nadmiarze odczynnika, druga zaś w tych reakcyach daje osad obfity. Gdzie szukać przyczyny tych różnic — przyszłość pokaże. W ostatnich również czasach p. Schulz podaje metodę ilościowego określenia tej ilości siarki nieutlenionej, która oddziela się od cząsteczki białka przez gotowanie białka z alkalicznymi. Metoda ta polega na dodaniu cynku metalicznego do roztworu białka w sodzie gryzącej. Cynk nie pozwala siarce utlenić się i dać sole kwasu siarczanego. Z poszukiwań p. Schulza okazuje się, że w serumalbuminie stosunek ogólnej ilości siarki do siarki nieutlenionej jest 3 : 2,03, w owalbuminie — 2 : 0,83 i t. d. Serumalbumin zawiera przeto nie mniej jak 3 atomy siarki i masa jego cząsteczki nie może być mniejszą od 5 100.

Jan S.

— **Odwracalność hydrolizy maltozy przez maltozę.** P. Croft Hill (Trans. of the chem. Soc. 1898) zadał sobie pytanie czy zymohydrolityczne procesy są odwracalne i w tym celu badał wyżej wzmiankowany proces. Okazało się, że obecność glukozy wywołuje wolniejszy przebieg hydrolizy maltozy. Dalej, jeżeli ferment działa na 20% roztwór glukozy, to drobna część jego przechodzi w maltozę. W roztworze 40% około 15% glukozy przechodzi w maltozę, która z fenylhydrazynej daje osazon identyczny z mal-

tosazonem otrzymanym ze zwykłej maltozy co do formy krystalicznej i składu procentowego, posiadający tylko nieco niższy punkt topliwości. W 40% roztworze hydroliza idzie, dopóki nie otrzymamy 83,25% glukozy, w 2% roztworze hydroliza jest prawie zupełną.

Jan S.

— **Regeneracya oczów u raków.** Herbst przeprowadził cały szereg niezwykle ciekawych badań nad regeneracyą oczów u raczków — paleonów. Złowione w zatoce Neapolitańskiej osobniki, długie na 5 do 8 1/3 cm pozbawiał on jednego lub obu oczu, razem z nóżką oczną. Następnie zwierzęta te były przechowywane w akwaryach, na świetle lub w ciemności. Po upływie pięciu miesięcy u wielu operowanych osobników znaleziono odrodzone organy, w niczem jednak do narządów wzrokowych nie podobne. Organy te autor dzieli na trzy kategorie: 1) krótki wyrostek, pokryty włoskami członkowatemi, które Herbst uważa za organy czucia; 2) takż wyrostek, zakończony biczykiem (flagellum), długim na 4,5 do 5 mm i 3) prosty biczyk, bez wyrostka

u podstawy, złożony z 14 krótkich odcinków, opatrzoney we włoski czuciowe. To samo spotykało się u form przebywających w ciemności również jak i w akwaryach wystawianych na światło.

(Arch. f. Entw. mech.).

Jan T.

— **Ruchy kręgowców.** A. Bickel, na zasadzie badań swych nad lancetnikiem, węgorzem, żabą i psem dochodzi do wniosku, że wszystkie ruchy kręgowców są w gruncie rzeczy odruchami, mniej lub więcej ześrodkowanemi, zależnie od ześrodkowania centrów nerwowych. Prócz tego, tak zwane ruchy dowolne, występujące nawet po ucięciu głowy zwierzęcia, zależą jedynie od pobudzenia nerwów czuciowych, a więc również są natury odruchowej. Co zaś do ruchów świadomych, napotykanych u kręgowców o układzie nerwowym, resp. mózgu bardziej złożonym (ptaki, ssące), to i te ruchy są, podług Bickela, odruchami, poprzedzonymi pewną „pracą psychiczną”.

(L'Année biol.)

Jan T.

BIBLIOTEKA
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ
Warszawa, Pl. Jedności Robotniczej 1

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 14 do 20 grudnia 1898 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Włg. 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.				
14 S.	47,1	47,7	42,9	1,6	3,2	2,3	5,4	1,3	82	W ⁷ , W ⁹ , SW ⁸	0,1	● w nocy i w ciągu dnia
15 C.	31,7	29,1	30,7	2,6	4,1	0,0	4,1	0,0	92	W ⁷ , SW ⁷ , W ⁷	10,7	●* cały dzień z przerw.
16 P.	30,9	49,3	53,2	-5,8	-6,3	-4,3	0,0	-7,5	74	N ¹² , N ⁵ , NW ²	1,3	* w nocy i zrana; z zrana
17 S.	50,2	46,1	50,8	-3,6	0,4	1,8	2,5	-4,5	90	SW ⁷ , W ⁷ , W ⁹	1,0	* w ciągu dnia kilkakrotnie
18 N.	51,4	49,5	44,6	1,8	3,2	8,2	8,2	1,2	96	W ⁷ , W ⁶ , W ⁷	3,0	● z nocy i popoł. kilkakr.
19 P.	46,0	43,4	40,5	6,2	5,1	3,0	8,2	2,1	84	W ³ , W ³ , SW ⁶	5,7	● od 11 ³⁰ rano z przerw.
20 W.	38,5	39,8	45,4	1,9	2,4	-1,6	3,0	-1,6	81	W ¹² , W ⁷ , W ⁵	1,8	●* w ciągu dnia kilkakr.
Srednie	43,3			1,3					85		23,6	

T R E Ś Ć. Juliusz Wiesner. Stosunek fizjologii roślin do innych nauk, tłum. E. Strumpf. — Całkowite zaćmienie księżycy w dniu 27 grudnia r. b., przez G. Tolwińskiego. — Zarodek bez matczynego jądra, przez d-ra W. Szczawińską. — Teorya kosmogoniczna Faye'a, przez P. Trzczińskiego (dokończenie). — Kronika naukowa. — Buletyn meteorologiczny.