

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

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

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata

i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

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

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118.

O ZAGADNIENIACH DZISIEJSZEJ MORFOLOGII ROŚLINNEJ.¹⁾

Zwracając uwagę na całokształt badań morfologicznych, odnoszących się do roślin, można powiedzieć, że w morfologii istnieją dwa główne kierunki: morfologii formalnej i przyczynowej czyli kauzalnej. Morfologia przyczynowa stara się wykazać przyczyny, powodujące dane stosunki w ukształtowaniu. Jest to kierunek niedawny i mniej rozpowszechniony, niż morfologia formalna. Dziwnem może się komuś wydać mówienie o „morfologii formalnej“, gdyż sama nazwa nie innego nie oznacza, jak tylko naukę o ukształtowaniu, formie. I taką morfologia z początku być musiała, lecz obecnie i według naszego zapatrywania, temu jej kierunkowi należy się ta nazwa, który uważa stosunki w ukształtowaniu jako coś, co istnieje samo przez się i nie troszczy się ani o czynność, ani o warunki, wśród jakich one powstały. Morfologia formalna zawdzięcza swe powstanie postulatowi systematyki. Ta gałąź botaniki, zmuszona brać pod uwagę to, co oddziela poszczególne formy, spowodowała

powstanie morfologii, jako nauki, mającej na celu poszukiwanie tego, co jest wspólne rozmaitym roślinom. Przytem doszła niejako do przekonania, że, badając jedną roślinę, można całą różnorodność stosunków w ukształtowaniu sprowadzić do kilku form zasadniczych, że związek poszczególnych form roślinnych najlepiej można zrozumieć, opierając się na teorii descendencji. Teoria ta, wytworzona właśnie na podstawie badań morfologicznych, tak później silnie zapawała nad niemi, że za cel morfologii uważano badania z charakterem ewolucyjno-teoretycznym.

Lecz na takie rozpatrywanie kwestyi można się zgodzić jedynie ze stanowiska paleontologa. Dla paleontologa, który rozporządza tylko martwym przedmiotem, nie pozostaje nic innego, jak przez staranne badania porównawcze zrozumieć budowę i pokrewieństwo organizmów, dawniej żyjących.

Ale czyż tego rodzaju metodę porównawczo-filogenetyczną można zastosować do badania morfologicznego roślin żyjących? Czyż ta metoda miałaby charakteryzować morfologię współczesną.

Gdyby tak było rzeczywiście, zachodziłaby ta tylko różnica między dzisiejszą a dawniejszą, idealistyczną morfologią, że zamiast takich pojęć, jakimi się ta ostatnia posługiwała np. „typ“, „plan organizacyi“

¹⁾ Według rozprawy K. Goebela: Die Grundprobleme der heutigen Pflanzenmorphologie. Biologisches Centralblatt. Tom XXV, Nr. 3.

i t. p. posługiwalibyśmy się pojęciami filogenetycznymi. Trudno jednak zupełnie pozbyć się takich ogólnych abstrakcyj, gdyż rzeczywiście możemy w pewnych przypadkach (jest ich bardzo mało) układać szeregi descendencyjne, a w rzeczywistości nie możemy wykazać form rodowych.

Lecz także i pierwsze próby oparcia się na morfologii przyczynowej przyniosły rozczarowanie. Krótki tylko czas łudzono się nadzieją, że zagadnienia morfologiczne dadzą się wytłumaczyć działaniem czynników mechanicznych, np. ukształtowanie i ułożenie liści działaniem siły ciężkości, światłem i t. d. Przekonano się, że tak prostymi środkami nie można rozwiązać zagadnień tak zawiłych. Wobec tego zdawało się, że nastąpi okres morfologii filogenetycznej. A może ona wtedy istnieć, gdy badacze wystąpią z nowymi, twórczymi myślami z jednej strony, a nowymi metodami z drugiej. Lecz czyż teoria descendencji, aczkolwiek ożywczo wpłynęła na badania morfologiczne, dała nową metodę, metodę filogenetyczną? Już Braun przecząco odpowiedział na to pytanie.

Także i Scott zaznacza, że morfologia historyczna musi się zajmować badaniami porównawczymi, czyli posługiwać się tą metodą, jaka istniała jeszcze przed wprowadzeniem teorii descendencji; przecież najważniejsze homologie w państwie roślinnem zauważył Hofmeister, a w owym czasie myśl ewolucyjna bardzo daleko była od tego uznania, jakie znalazła po Darwinie.

Taka więc metoda pozostała, jaka była: o ile możliwości jaknajwszechstronniejsze i najbardziej uważne porównywanie nie tylko gotowych, rozwiniętych stanów, ale także historii rozwoju. Nie istnieje więc żadna specjalna metoda filogenetyczna, tylko filogenetyczne traktowanie zagadnień morfologicznych. A te są znowu czysto formalne, jak w morfologii idealistycznej. Terazniejsza morfologia, w pojęciu Goebela, tem różni się od dawniejszej, że sięga poza metodę czystego porównania; zostawia na uboju budowanie drzew rodowych; a ponieważ w rozwoju filogenetycznym nie działały żadne inne warunki ponad te, które powodują rozwój każdego z osobna organizmu, więc zajmuje się tym ostatnim przedewszystkiem. Nie tylko chodzi jej tu o stwierdzenie po-

szczególnych, po sobie następujących, stadyów, ale także o poznanie wszelkich naszymi środkami obserwacyjnymi dostępnych zmian, tak widocznych bezpośrednio pod mikroskopem, jak też i tych, które pozwala poznać analiza chemiczna. Możemy więc w ten sposób sformułować cel morfologii: zasadniczym zadaniem morfologii dzisiejszej nie jest zbadanie rozwoju filogenetycznego ale rozwoju wogóle. Musimy w tym względzie zacząć od badania ontogenetycznego, gdyż tylko ontogenia przedstawia nam się zrozumiale, bez żadnych luk, a nadto pozwala na doświadczalne zadawanie pytań. Zrozumienie rozwoju jest tylko wtedy możliwe, jeżeli eksperymentalnie badamy pojęcia, do jakich doprowadziły nas obserwacje ontogenetyczne, jeżeli, innemi słowy, zadajemy pytania naturze, czekając od niej odpowiedzi.

Każdy mały krok—a o takich tylko zrazu może być mowa—poza opisujące tylko traktowanie rozwoju ma tu wielkie znaczenie i daje możność dalszych postępów.

Teraz spróbujemy na paru przykładach bliżej wykazać stosunek, jaki zachodzi między morfologią filogenetyczną a przyczynową. Morfologia filogenetyczna stara się dojść do tego, które formy są pierwotne, a które z tych ostatnich dają się wyprowadzić, które są pochodne. Morfologia idealistyczna z natury swej istoty zupełnie nie rozbierała takich kwestyj. Morfologia filogenetyczna szuka z gorliwością form pierwotnych. Lecz te poszukiwania natrafiają na niemałe trudności. Prostsze stosunki w ukształtowaniu z mniej silnie rozwiniętym podziałem pracy—zwykliśmy uważać za pierwotniejsze. Jednak tego rodzaju formy mogą powstać drogą rozwoju wstecznego, a rozglądając się po literaturze botanicznej, widzimy, że nie ma jednomyślnej zgody, które formy są pierwotne, które pochodne—owszem zdanie w tej materii zmienia się jak moda. I tak uważano Hepaticae plechowe za pierwotniejsze niż liściowe, gdyż punkt wegetacyjny pierwszych jest znacznie prościej ukształtowany niż drugich, a nadto między obu grupami zachodzą liczne przejścia. W najnowszych czasach widzieliśmy usiłowanie zupełnie odwrotne: z form liściowych chciało wyprowadzić formy plechowe. Nie tu miejsce na rozbiór, po czyjej stronie słu-
sz-

ność — zależy nam bowiem na zaznaczeniu tej trudności, jaką przedstawia oznaczenie pierwotności form. Np. jakże różne stanowiska wyznaczano z biegiem czasu dwuliściennym bezpłatkowym.

Stara morfologia uważała je za formy zmarniałe, gdyż mają kwiaty mniej dokładnie wykształcone, niż inne grupy dwuliściennych. Ale czyż brak stałości w stosunkach liczbowych wewnątrz kwiatu ma decydować o pierwotności? Nawet jeżeli przyjmujemy, że są pod względem geologicznym bardzo stare, nie będziemy mieć żadnej przyczyny do twierdzenia, że stoją na niższym stopniu rozwoju. Stare i pierwotne formy byłyby tylko wtedy jednym i tem samem, jeżeliby się okazało, że pierwsze stoją bliżej rodowych form Angiospermów (okrytozalążkowych), aniżeli drugie. Skoro tego nie można wykazać, możliwe jest, że owe dawne formy mogą być końcem jakiegoś długiego szeregu rozwojowego, jak i inne, tylko, że rozwój organów nie osiągnął tej wysokości, jaką spotykamy u innych. Tymczasem nie znamy form rodowych okrytozalążkowych i może nigdy nie będziemy ich znać; a nawet, gdybyśmy zadowolili się odtworzeniem ich na podstawie badań porównawczych, czyż np. możnaby Cupuliferae (miecickowe) zaliczyć do form pierwotnych? Należy też tu chalazogamia, która również występuje u form, uważanych za wstecznie rozwinięte, polegająca na tem, że łagiewka pylnikowa, podczas zapłodnienia wchodzi nie przez otworek zalążka (micropyle) lecz przez jego osadę, t. zw. chalazę, fakt, że z zalążków tylko niektóre dalej się rozwijają, że w czasie zapylania u niektórych form zupełnie nie istnieją i wreszcie jednopłciowość kwiatów. Spierano się, czy kwiaty dwupłciowe należy uważać za pierwotniejsze dla tych form, czy nie. Weźmy pod uwagę np. Cupuliferae. Większość ich form posiada tylko jednopłciowe kwiaty. U *Castanea vesca* (kasztan jadalny) jednak występują regularnie dwupłciowe kwiaty, a w kwiatach męskich można często wykazać szczątki słupka w żeńskich staminodiach. Wiadomo jednak dobrze, że dla organów szczątkowych istnieją wszystkie przejścia od zupełnego rozwoju do kompletnego zaniku. Ze stanowiska formalnego można kwiaty dwupłciowe uważać

za pierwotniejsze z tem samem prawem, z jakim dzisiaj niektórzy uważają jednopłciowe. Właśnie ta kwestya nadaje się najlepiej do wyświetlenia różnicy między morfologią czysto filogenetyczną a przyczynową. Ta ostatnia tak powiada: przez samo tylko porównanie form nie jest się w stanie rozstrzygnąć zagadnień morfologicznych. To co chcemy porównać, musimy przedewszystkiem bliżej poznać, wykazać warunki, wśród których dokonywają się przemiany postaci u roślin żyjących. Mówiąc o kwiatach roślin mieczkowych — pytamy się: czy występowanie męskich i żeńskich kwiatów przywiązane jest do różnych warunków i czy te są inne, aniżeli dla kwiatów dwupłciowych. Faktycznie można się przekonać, że u *Quercus* (dąb) żeńskie kwiaty występują tylko na tych częściach pędów rocznych, które są silniejsze, t. j. lepiej odżywiane, niż te, które wytwarzają kwiaty męskie. W tem mamy punkt oparcia dla szczegółowego wyrażenia kwestyi i badania. I dopiero, jeżelibyśmy znali związek między tworzeniem się kwiatów a życiem ogólnem tych roślin, jeżelibyśmy mogli dowolnie zmusić je niejako do wydawania kwiatów męskich, żeńskich lub hermafrodytycznych, jeżelibyśmy znali przyczynę, dlaczego dąb z sześciu zalążków rozwija tylko jeden dalej i t. d. i t. d., wtedy dopiero moglibyśmy rozbierać kwestyę, czy Cupuliferae są pierwotniejsze, czy nie, gdyż wtedy mielibyśmy szerszą podstawę do wniosków filogenetycznych. Podobnie ma się rzecz z Casuarinae. Pewien nawet systematyk umieścił je na czele swego systemu, upatrując w nich pewnego rodzaju „missing link“ między grupą Angiospermae a Gymnospermae (nagozalążkowe). Nie miało to najmniejszej racji, gdyż jeszcze amerykański botanik Frye wykazał, że Casuarina niczem zasadniczo nie różni się od Angiospermae. Z tych paru przykładów aż nadto wyraźnie widać, że metoda filogenetyczna nie może z bezwzględną pewnością rozstrzygać o pierwotności form.

To samo okaże się, gdy zwrócimy uwagę na stanowisko morfologii filogenetycznej względem zagadnienia, oznaczonego przez dawną morfologię nazwą metamorfozy. I tu też łatwo się przekonać, że zagadnienia morfologiczne pozostały te, co i dawniej, a zmie-

niły się tylko środki, prowadzące nas do celu t. j. do rozwiązania.

Morfologia idealistyczna powiada, że np. pręciki są „liśćmi“, gdyż te ostatnie mogą się w pierwsze zamieniać. Coulter i Chamberlain przeczą temu, jakoby związek pręcika mógł się zamienić w listek okwiatu, w płatek; badacze ci widzą tylko „replacement“ (zastąpienie) jednego „lateral member“ przez drugi. Przedewszystkiem trzeba zauważyć, że w naturze niema ani „liści“ ani „lateral members“; oba te pojęcia to tylko abstrakcje naszego rozumu. Wtedy możemy mówić o zastąpieniu jednego organu przez drugi, inny, jeżeli obadwa nie innego nie mają ze sobą wspólnego oprócz tylko miejsca powstania.

Faktycznie znajdujemy wszystkie przejścia między pręcikami a płatkami i nie możemy wątpić, że powstały w ten sposób, że niegotowy jeszcze pręcik lub innemi słowy związek pręcika w różnych stadyach rozwoju otrzymywał podniecie, która spowodowała rozwinięcie się jego w płatek, i zgodnie z tem widzimy, że pierwsze stadya rozwojowe pręcika i płatka przedstawiają się zupełnie jednakowo. W tym przypadku więc mamy dla pręcików nie zastąpienie, lecz tylko przekształcenie. Podobnie normalne kwiaty, np. *Nymphaea*, wskazują wszelkie przejścia między płatkami a pręcikami. Za przykład zastąpienia jednego organu przez drugi posłużą nam *Hepaticae* „liściaste“, u których na miejscu „listeczka“ często występuje gałązka boczna. Między obu organami niema żadnego przejścia, żadnych form pośrednich; gałązka boczna zajmuje tylko miejsce listeczka. Zupełnie inny stosunek mieliśmy w pierwszym przykładzie, gdzie nastąpiła przemiana jednego organu w drugi, gdyż jeden organ powstał na miejscu drugiego i pierwsze stadya rozwoju miał te same co i drugi, i potem dopiero inną drogą poprowadził swój rozwój.

Dla morfologii przyczynowej inaczej się przedstawia zagadnienie powyższe. Dla niej jest to kwestya nie filogenetyczna lecz ontogenetyczna. Wprawdzie i ontogenetyczne rozwiązanie napotyka na liczne trudności, gdyż wszystkie zdobyte dotąd rezultaty (choćby były nadzwyczajnej wartości) otrzymują swe znaczenie dopiero po rozwiązaniu

pytania: jakie zmiany zachodzą podczas przemian i od jakich zewnętrznych i wewnętrznych warunków są zależne?

Wyżej przytoczone przykłady na przemianę jednego narządu w drugi wskazują nam, że równolegle ze zmianą organu zachodzi zmiana w funkcji. I oto mamy drugie zagadnienie morfologii współczesnej: związek między postacią a czynnością. Dla morfologii dawnej, utrzymującej, że funkcya organu nie ma nic wspólnego z jego „znaczeniem morfologicznem“ pytanie to nie istniało. Dzisiaj nawet można słyszeć zdanie, że morfologia zajmuje się składnikami, a nie organami rośliny, zdanie nie wytrzymujące krytyki, gdyż składniki rośliny to właśnie jej narządy. Morfologia, jeżeliby stała na tem stanowisku, zesłaby na martwy schematyzm. Dlatego też musi uważać na to, czym jest roślina, t. j. musi brać pod uwagę roślinę jako twór żyjący, którego funkcje w tak ciągłym pozostają stosunku ze światem zewnętrznym. Potężny wpływ darwinizmu spowodował bliższe zajęcie się czynnością poszczególnych organów rośliny, gdyż według pewnej teorii, liczącej wielu zwolenników, wszystkie stosunki w ukształtowaniu powstały pod wpływem „przystosowania się“. Bardzo wyraźnie powiada to D. H. Scott w zdaniu: „all the characters which the morphologist has to compare are, or have been, adaptive“.

Powyższe określenie jest tylko teorią, a nie rezultatem obserwacji. Osądzenie tej teorii zależeć będzie od znaczenia, jakie przypiszemy słowu „adaptive“. A jakkolwiek to słowo będziemy rozumieć, czy w pojęciu Lamarcka czy Darwina, zawsze spotkamy się z pytaniem: czy cechy ukształtowania są to ustalone cechy przystosowania, czy też zachodzi jaka różnica między cechami organizacyi a przystosowania. Dwa czynniki każą nam uważać cechy organizacyi a przystosowania za jedno i to samo. Przedewszystkiem wspaniałe wyniki, do jakich doszły badania nad znaczeniem czynnościowym stosunków w ukształtowaniu tak kwiatów jak i organów wegetatywnych. Okazało się bowiem, że stosunki w ukształtowaniu, którym dawniej nie przypisywano żadnego znaczenia czynnościowego, posiadają to ostatnie w bardzo wysokim stopniu. A nawet

jeżeli nie znajdowano żadnego „znaczenia“, pozostawała zawsze możliwość, że odpowiednie stosunki w budowie były dawniej pożyteczne, jako wyraz przystosowania. Rzecz prosta, że, tak postępując, możemy popełnić pewien błąd, a mianowicie uważać za dowiedzione to, co dopiero należałoby udowodnić. W rzeczywistości jednak, zdaje się, porównywanie morfologiczne w równym stopniu jak i doświadczenie wykazuje, że różnica między cechami organizacyjnymi a przystosowania jest usprawiedliwiona, i że teoria, którą tak dobitnie określił Scott, powstała wskutek poglądu, że cechy specyficzne wytworzyły się przez nagromadzenie pożytecznych wariacji wskutek przeżycia tego, co było bardziej odpowiednie. W wielu jednak wypadkach widzimy, że cechy specyficzne nie są „adaptive“. Np. pewne grupy, należące do Liliiflorae, tem się odróżniają, że posiadają owocolistek albo górny albo dolny, przemieniający się następnie w torebkę lub jagodę; jeżeli owocem jest torebka, otwiera się albo zapomocą szpar podłużnych, oddzielających poszczególne owocolistki (loculicid), albo w ten sposób, że każdy owocolistek zostaje przepołowiony (septicid). Z tem pytaniem, czy jagoda czy torebka, możnaby połączyć pytanie co do przystosowania, jeśliby dało się wykazać, że Liliiflorae, za owoc jagodę mające, rosną głównie albo powstały w tych okolicach, gdzie jest wiele ptaków, które jedzą jagody i w ten sposób rozszerzają nasiona. Dziś jednak o tem nic nie wiemy, a wobec tego, któżby ośmielił się ten fakt, że torebka otwiera się tak czy owak (septicid: Colchicaneae; loculicid: Liliaceae) uważać za znajdujący się w związku z przystosowaniem. Sposób otwierania się zależy od budowy owocu, a dla wysypania się nasion obojętną jest rzeczą, jak się torebki otwierają. Czyż mamy przyjąć, że w przeszłości było inaczej?

Widzimy z tych rozważań, że jeszcze najwięcej osiągamy, wychodząc z obserwacji otaczających nas roślin, a nie z teoretycznych a priori przypuszczeń i daleko idących hipotez filogenetycznych. Tak świetnie przez H. de Vriesa przedstawiona teoria mutacyjna jest właśnie rezultatem takich cierpliwie i krok za krokiem prowadzonych obserwacji nad obecnym światem roślinnym. Owe to

badania wykazują nam, że własności specyficzne nic nie mają do czynienia z bezpośredniem przystosowaniem się i że powstały nie przez nagromadzenie się małych zmian korzystnych, lecz nagle, w odstępach. Wariacje niekorzystne w walce o byt zanikają. Lecz selekcya nie może działać na powstanie cech specyficznych jako takich — i to daje nam możność zrozumienia, dlaczego — po ludzku mówiąc — jedno i to samo zadanie można rozwiązać w tak rozmaity sposób.

Teoria de Vriesa ogranicza się tylko na tem, co dziś jest dostępne obserwacji — na powstawaniu t. zw. małych gatunków. W jaki sposób nastąpił podział państwa roślinnego na wielkie grupy, skąd to pochodzi, że pewne „pratyty“ tak potężnie się rozwinęły a inne wymarły, albo pozostały na niższym szczeblu rozwoju — to dopiero dalsze zagadnienie, na którego rozwiązanie długo czekać będziemy, ale w rozwiązaniu tem bardzo wielkie znaczenie mieć będzie bliższa znajomość czynników, regulujących ontogenezę od jajka aż do wytworzenia owocu. Rośliny najbardziej nadają się do takich poszukiwań, gdyż z jednej strony posiadają punkty wegetacyjne, nawet w późniejszym wieku w tkankę embryonalną zaopatrzone, a nadto z drugiej strony bardziej są wystawione na działanie wpływów świata zewnętrznego, niż zwierzęta.

Reasumując wszystko, okazuje się, że morfologia, będąca zrazu gałęzią systematyki, a rozwinięta potem na naukę samodzielną, tylko wtedy spełni swe zadanie, gdy znowu ustąpi ze stanowiska samodzielności. Dawniejsi morfologowie powiedzieliby, że morfologia tak samo nie ma nic do czynienia z fizyologią roślin, jak i z ich anatomią, którą za czasów panowania systematyki zaliczano do fizyologii. Fizyologią wtedy było wszystko, co nie było systematyką. Dzisiaj jest już anachronizmem podnosić znaczenie nauki o komórce dla morfologii. Dla badania i wyrokowania o zmianie pokoleń, dziedziczności i innych tak fundamentalnie ważnych dla morfologii zjawisk — nauka o komórce ma najbardziej podstawowe znaczenie. Wszystkie bowiem działy nauk przyrodniczych prowadzą do pytania sformułowanego doświadczalnie t. j. do fizyologii. Możnaby powiedzieć: morfologia to wszystko

to, czego jeszcze fizylogicznie nie rozumiemy. Podział na poszczególne działy całej botaniki nie leży w naturze rzeczy, a dokonany jest jedynie w celach lepszego oryentowania się w bogatej różnorodności zjawisk. Granice, oddzielające poszczególne działy botaniki, zanikną wobec dalszych postępów wiedzy. Nie zaprzeczamy ważności filogenetycznego wyrażania kwestyi, lecz rezultaty, jakie osiągnięto dotychczas na tej drodze, to raczej plód fantazyą obdarzonego ducha poetyckiego, aniżeli wynik ścisłego na pewnych podstawach opartego badania. Wprawdzie poznanie rozwoju historycznego form roślinnych może nam przyświecać jako ideał, ale nie zapominajmy, że tylko wtedy zbliżymy się ku niemu, gdy zwrócimy owe badania na stare zagadnienia morfologii, na rozwój wogóle. Nawet gdyby cała filogenia przedstawiała nam się wyraźnie jak na dłoni, musielibyśmy dalej się pytać, co ją spowodowało; słowem stanęlibyśmy znowu przed ontogenią.

Rozwój zatem, oto nasze zagadnienie! Niech więc on będzie dla nas hasłem i niech decyduje o metodach, które mają nas poprowadzić ku jego rozwiązaniu.

Jan Nowakowski.

Prof. dr. H. von MANGOLDT.

DZISIEJSZE ZAPATRYWANIA NA ISTOTĘ ELEKTRYCZNOŚCI.

(Zmiany poglądu na świat wskutek wyników nowszych badań).

Potężny rozwój nauk przyrodniczych wywołał w nowszych czasach w kołach naukowych ożywione rozprawy. Toczą się one pomiędzy przedstawicielami starszych, t. zw. spekulacyjnych nauk a adeptami młodszych nauk — przyrodniczych; przyczem każdy z przedstawicieli podnosi gorąco zalety swego specjalnego działu. W toku rozpraw, między innemi, zauważono, że przyrodnicy mają zadanie łatwiejsze, dość im bowiem tylko przypatrywać się temu, co istnieje, i w razie potrzeby uciekać się do pomocy mikroskopu. Na polu zaś nauk spekulacyjnych zdobywamy wiadomości tylko drogą wysiłków umysłowych. Prawda, przyrodnik

stwierdza to, co już istnieje, ale to co nam przyroda daje bezpośrednio — są to zjawiska o charakterze nadzwyczaj zawikłanym i wielokrotnie złożonym. Jak zaś olbrzymie trudności stoją na przeszkodzie zbadaniu, w pewnych okolicznościach, danego zjawiska; jakiej potrzeba cierpliwości i umiejętności prowadzenia doświadczeń, aby się w zupełności rozejrzeć w zjawisku samem i we wszystkich wpływach ubocznych; jakiej bystrości umysłu wymaga oddzielenie rzeczy istotnych od nieistotnych — tego najwyraźniej dowodzi zwłaszcza nowszy rozwój nauki o elektryczności.

Ze zjawisk świetlnych elektryczności przyroda daje nam bezpośrednio tylko błyskawicę.

Iskra zaś elektryczna dopiero od połowy 18 w. stała się przedmiotem badania naukowego. Przytem różni badacze doszli do tego, że zadali sobie, co łatwo zrozumieć, następujące pytania:

1) Jak zachowuje się próżnia względem elektryczności. Czy jest jej przewodnikiem, czy też jej nie przepuszcza?

2) Jaki wpływ na iskry przeskakujące między dwiema kulami, postawionemi naprzeciw siebie, mieć będzie umieszczenie tych kul nie na wolnem powietrzu, lecz pod dzwonem pompy pneumatycznej, z którego będziemy stopniowo wypompowywali powietrze?

To zwróciło uwagę na te piękne zjawiska świetlne elektryczności w gazach rozrzedzonych, jakie można świetnie zademonstrować, zapomocą t. zw. rurek Geisslera. Są to zupełnie zamknięte naczynia szklane w postaci rurki, przez której ścianki przechodzą dwa druty platynowe, umożliwiające wejście elektryczności do środka i wyjście jej stamtąd. We środku rurki znajduje się powietrze, lub inny jakikolwiek gaz, dostatecznie rozrzedzony. Ciśnienie tego gazu odpowiada 1—5 mm rtęci, t. j. $\frac{1}{160}$ do $\frac{1}{150}$ ciśnienia atmosfery na poziomie morza.

Ludzi nieobeznanych uderza najpierw wielokrotnie wygięta forma i niezwykła długość drogi, jaką w takiej rurce przebiega iskra elektryczna. Pochodzi to stąd, że rozrzedzony gaz stawia daleko mniejszy opór przejściu elektryczności, niż gaz pod ciśnieniem atmosferycznem. Ale ma to miejsce

tylko dotąd, aż ciśnienie gazu zmniejszy się do pewnej najkorzystniejszej wielkości.

Następnie, gdy rozrzedzenie zwiększa się w dalszym ciągu, gaz staje się znowu coraz gorszym przewodnikiem wyładowań elektrycznych. Jeżeli doprowadzimy rozrzedzenie do najwyższego stopnia, jaki można osiągnąć zapomocą najbardziej udoskonalonych środków techniki współczesnej, to wewnątrz rurki staje się do tego stopnia nieprzewodnikiem, że nawet największe napięcia, jakich użyć można, nie wystarczają, aby wyładowania przechodziły przez środek rurki.

Z tem zmniejszeniem się przewodnictwa, gdy ciśnienie gazu odpowiada mniej niż 1 mm rtęci, jest połączona istotna zmiana zachodzącego w rurce zjawiska świetlnego. Wobec coraz większego rozrzedzenia rozszerza się coraz bardziej ta ciemna przestrzeń, jaka powstaje przy odprowadzającym prąd elektryczny drucie platynowym, nazywanym zwykle katodą. Ta ciemna przestrzeń tak się wreszcie rozszerza, że zapełnia całą rurkę i z oślepiającego poprzednio czerwonego światła iskry pozostają zaledwie dostrzeżone ślady. Zato powstaje jasna fluorescencya na ściankach rurki i, jeśli katoda ma postać płytki, to przeważnie w miejscu jej przeciwległym. Fluorescencya jest zielona lub niebieska, zależnie od gatunku szkła. Wszystkie te zjawiska nie zależą zupełnie od formy i położenia anody, t. j. drutu platynowego doprowadzającego prąd. Pozostają one niezmiennymi bez względu na to, czy anodę umieścimy naprzeciw katody, lub w innym miejscu rurki, czy też w bocznym jakim przydatku tejże. Idzie tu więc o zjawisko rozchodzące się z katody, lecz niekoniecznie w kierunku ku anodzie. W powyginanych rurkach można zauważyć, że zjawisko to nie postępuje tak jak poprzednio iskra w kierunku wygięć rurki, lecz rozchodzi się w przestrzeń prostolinijnie w postaci promieni prostopadłych do katody. Ciała umieszczone w pobliżu katody zatrzymują te promienie i rzucają ciemne cienie na fluoryzujące miejsca ścianki, co jednakże można uwidocznić tylko dla niewielu osób jednocześnie.

Promienie te są to sławne promienie katodálne, opisane i zbadane najpierw przez Hittorfa w r. 1869. Nabrały one nadzwyczaj

wielkiego znaczenia dla fizyki współczesnej.

Kiedy wynalazek rurek Geisslera nie przedstawiał nadzwyczajnych trudności, to odkrycie promieni katodalnych i wyjaśnienie ich istoty nie było bynajmniej łatwem. W dostatecznej czystości otrzymujemy je wtedy dopiero, gdy ciśnienie gazu odpowiada mniej więcej $\frac{1}{100}$ mm rtęci. Wszystkie te piękne i efektowne zjawiska świetlne, jakie występują przedtem, są, fizycznie rzecz biorąc, zjawiskami nieczystymi i powstają przez zachodzenie odrębnych objawów jednych na drugie. Same promienie katodálne są niewidzialne i objawiają się najpierw tylko przez to, że powodują świecenie ścian rurki, na które padają. Słabe świecenie wewnątrz rurki, jakie towarzyszy niekiedy promie-

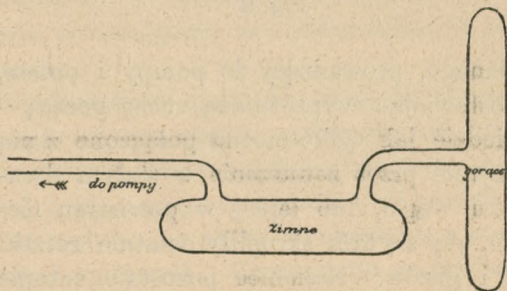


Fig. 1.

niom katodálnym, pochodzi od oświetlonych resztek gazu i znika w miarę jak powiększamy coraz bardziej rozrzedzenie.

Tym to zapewne okolicznościom należy przypisać, że promienie te aż przeszło do połowy 19 stulecia nie poddawały się głębszemu zbadaniu.

Gdy wielokrotnie zbadano i opisano zjawiska świetlne w gazach rozrzedzonych pod najrozmaitszymi ciśnieniami, od 760 aż do 1 mm rtęci, któżby przypuszczał, że w razie dalej prowadzonych rozrzedzeń, aż do ciśnień poniżej $\frac{1}{1000}$ mm rtęci, otrzymamy objawy całkowicie nowe?

W dodatku wytwarzanie tak małych ciśnień przedstawia znaczne trudności techniczne. Proste użycie zwykłej pompy pneumatycznej nie wystarcza; trzeba zastosować pompę rtęciową. Prócz tego należy podczas rozrzedzania ogrzewać rurkę kilka godzin, aby oddzielić cząsteczki gazu, przylegające do jej ścian z wielką siłą. Jeżeli chcemy doprowadzić rozrzedzenie do ostatnich granic, to należy wypróżniać rurkę (fig. 1) połą-

czyć z drugim naczyniem szklanem i następnie stosować pompę i ogrzewanie, aż do wyczerpania ich połączonej mocy. Wreszcie, zamknąć, przez zatopienie, otwór naczynia

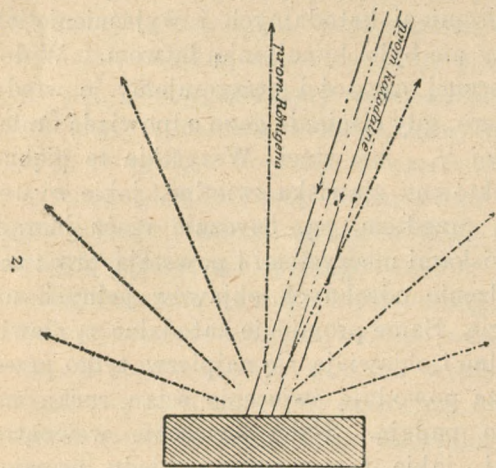


Fig. 2.

szklanego, prowadzący do pompy i potem, pozostawiając wypróżnioną rurkę gorącą—ochłodzić jak tylko można połączone z nią naczynie, przez zanurzenie w stałym dwutlenku węgla, lub lepiej w powietrzu cieplem, aby się tam skropiły ostatnie resztki par i gazów. Nakoniec pozostaje zatopić rurkę łączącą naczynie z wypróżnioną rurką i oddzielić tę ostatnią.

Do tych wszystkich trudności dołączała się do niedawna jeszcze ostatnia bardzo znaczna przeszkoda. Niemożliwym było, w razie tak wielkiego rozrzedzenia, przepędzać wyładowania przez rurkę. Zatem właśnie w warunkach, jakie dla objawiania się promieni katodowych były najodpowiedniejsze, nie można ich było wytwarzać. Dopiero w najnowszych czasach opanowano tę trudność przez spożytkowanie odkrycia Hertza z r. 1887, że światło ultrafioletowe powoduje rozpraszanie się ładunku ciał, naelektryzowanych odjemnie. Odkrycie to zastosował Lenard: wówczas, gdy rurka została już do tego stopnia wypróżniona, że nie przepuszczała prądu nawet posiadającego największe napięcie, jakie można było zastosować, puścił on światło ultrafioletowe na katodę, i natychmiast zaczęły z niej wychodzić promienie katodowe o takiej czystości—jakiej nigdy przedtem nie osiągnięto.

Wytlumaczenie tego nowego zjawiska przedstawiało największe trudności. Czy na-

leżało uważać je za światło o fali dłuższej niż światło ultraczerwone, albo o fali jeszcze krótszej niż ultrafioletowe? Czy też za zjawisko analogiczne z dźwiękiem, odbywające się w ośrodku, w którym rozchodzi się światło? Czy, наконец, za wyrzucanie drobnych, z nadzwyczajną szybkością biegnących cząstek materialnych?

Jak gdyby zaś dla powiększenia zamętu, gdy zapatrywania pod tym względem różniły się jeszcze bardzo, nastąpiło w r. 1895 odkrycie promieni Röntgena.

Jeśli (fig. 2) wiązka promieni katodowych pada na grubą płytę metalową, wtedy nie zostaje odbita, jak światło, lecz kończy się. Natomiast z płyty rozchodzą się promienie Röntgena. Rozchodzą się one we wszystkich kierunkach w jednakowej ilości, a nie tylko w kierunku odbicia, jak zdawaćby się mogło, gdyby ono wogóle miało miejsce.

Wskutek tych nowych odkryć, fizycy i matematycy znaleźli się w obliczu mnóstwa nowych zagadnień. Pomimo to, w stosunkowo krótkim czasie, bo zaledwie w ciągu dziesięciu lat, rozejrzano się w tej dziedzinie zadowalająco.

Dokładne zbadanie promieni katodowych nie pozostawia już żadnych wątpliwości co do tego, że stanowią one nadzwyczaj szybki ruch elektryczności odjemnej w kierunku promieni. Tej elektryczności musiano przypisać koniecznie budowę atomistyczną, t. j. musiano ją sobie wyobrazić w postaci nadzwyczaj drobnych cząsteczek, przedzielo-

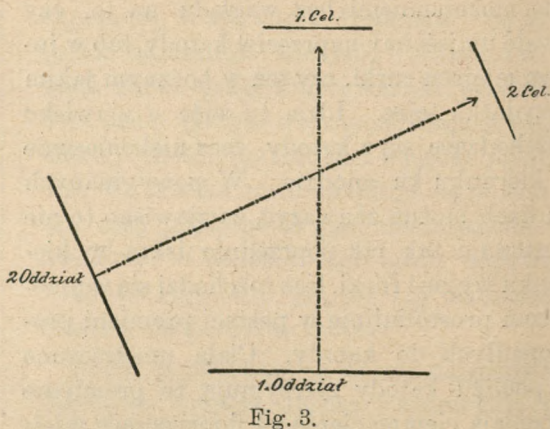


Fig. 3.

nych stosunkowo wielkimi przestrzeniami pustymi. Cząsteczki te nazwano elektronami.

Przypuśćmy, że dwa oddziały wojska dają jednocześnie ognia w różnych, lecz przecina-

jących się kierunkach (fig. 3). Wtedy wystrzały jednego oddziału nie wpływają na wystrzały drugiego. Możliwym jest co prawda, że jakaś kula, dążąca w jednym kierunku, spotka się z drugą, dążącą w kierunku innym, przez co obie odchylają się od swych dróg. Jednakże takie spotkanie się jest to nadzwyczaj rzadki wypadek, który nie ma znaczenia wobec dużej ilości wystrzałów.

Otóż, dwie przecinające się wiązki promieni katodalnych również posiadają tę własność, że poprostu przenikają się wzajemnie, nie szkodząc sobie w stopniu zauważalnym. Nie byłoby to możliwe, gdyby oddzielna wiązka składała się z ściśłego strumienia jakiegoś ciała ciągłego, t. j. bez przerw wypełniającego przestrzeń. Staje się to jednak zrozumiałem, jeżeli będziemy rozpatrywali promienie katodalne, jako roje oddzielnych bardzo małych elektronów, znajdujących się w szybkim ruchu.

Jak mamy wyobrażać sobie te elektrony? Czy jako naładowane elektrycznością cząsteczki zwykłej materii, czy też jako coś zupełnie innego? Jaka jest ich wielkość, z jaką szybkością się poruszają i jak wielki jest ładunek każdego elektronu? W kwestyi odpowiedzi na te pytania zasłużył się wielce fizyk H. A. Lorentz; poniżej solidaryzuję się właśnie z zapatrywaniami przez niego uzasadnionemi.

Według niego, elektrony są to bardzo małe, ale wciąż jeszcze trójwymiarowe cząstki zupełnie innego rodzaju niż atomy materii ważkiej. O postaci tych cząstek nie można nie pewnego powiedzieć, lecz nie nam nie przeszkadza wyobrażać ich sobie w postaci małych kulek. Jeżeli przyjmujemy takie założenie, tedy wypada z rachunku, że promień ich wynosi pięć bilionowych milimetra. Czyli, że ilość elektronów, jaka zmieściłaby się jeden przy drugim na długości jednego milimetra daje się porównać do liczby milimetrów zawartych w odległości księżyca od ziemi.

Elektrony różnią się już przez tę tak małą wielkość od atomów i cząsteczek chemicznych, których wymiary bądź co bądź stanowią kilka dziesięciomilionowych milimetra. W przestrzeni, jaką zajmuje, zgodnie z przypuszczeniem teorii cynetycznej gazów, jedna cząsteczka materii ważkiej —[pomieściło-

by się obok siebie kilka set tysięcy elektronów. Ta okoliczność umożliwia rozpatrywanie prądu elektrycznego, przebiegającego drut metalowy, jako ruch mnóstwa elektronów. Bo choć atomy metalu są gęsto rozmieszczone, to jednak szczeliny między nimi wystarczają do przepuszczenia drobnych elektronów. Taką ogromną różnicą jak co do wielkości, zachodzi także pomiędzy szybkościami, jakie spotykamy w ruchach cząsteczek ważkich i elektronów. Kiedy średnia arytmetyczna szybkości cząsteczek wodoru wynosi niecałe 2 *km* na sekundę, znajdują się w promieniach katodalnych elektrony, których szybkość dosięga szybkości światła, t. j. 300 000 *km* na sekundę.

Szybkość takiego elektronu przewyższa szybkość kuli armatniej (500 *m*) o tyleż, o ile szybkość kuli armatniej przewyższa szybkość żółwia, posuwającego się o jeden milimetr, na sekundę.

Wiadomości te, pomimo, że się im fizycy początkowo sprzeciwiali, narzucały się niejednokrotnie przez najróżnorodniejsze doświadczenia z nieprzepartą siłą i nie pozostały bez wpływu na nasze wyobrażenia o atomach chemicznych. Zrozumiano, że porównanie atomów do kul, elastycznych o kilku dziesięciomilionowych milimetra średnicy, tak często używane w teorii cynetycznej gazów, daje nam zbyt prosty obraz daleko bardziej złożonej rzeczywistości. Przedsięwzięto bowiem bardzo dokładne badania nad przechodzeniem promieni katodalnych przez gazy w rozmaitych stopniach rozrzedzenia i otrzymano takie wyniki: Jeżeli przyjmujemy atomy za kule o wyżej podanej wielkości wtedy, aby elektron wyrzucony z katody zmienił dostrzegalnie kierunek lub wielkość swej szybkości—musi on w wielu razach, na drodze jaką rzeczywiście przebywa, przebiec cztery do pięciu tysięcy atomów. Przytem, prócz tego, pewne zjawiska wskazują, że elektrony, przenikając atomy, znacznie zmieniają ich stan. Doszło więc do tego, że na atomy chemiczne zapatrujemy się nie jako na cząstki niepodzielone o prostej budowie, lecz jako na utwory bardzo złożone. Są one może podobne do układu słonecznego, lub do systematu gwiazd stałych, tworzących drogę mleczną. Atomy składają się bowiem z wielkiej liczby ciał mniejszych, oddzielo-

nych stosunkowo wielkimi przestrzeniami pustemi; ciała te znajdują się względem siebie w najrozmaitszych ruchach, przytem tworzą jednakże całości podobne do naszego układu planetarnego.

Na podstawie takiego wyobrażenia o atomach Lenard rozpatruje pytanie: jaka właściwie część przestrzeni, zajmowana przez ciało stałe, jest rzeczywiście wypełniona przez masę, a jaka przypada na puste przestrzenie pomiędzy najmniejszymi cząstkami materii. Dochodzi tutaj do wniosku, że nawet w tak ścisłym ciele jak platyna w jednym metrze sześciennym na masę właściwą przypada zaledwie jeden milimetr sześcienny. Czy owa właściwa masa nie okaże się pewnego dnia identyczną z elektrycznością jest to pytanie, na które obecnie zupełnie nie można odpowiedzieć. tłum. L. S.

(DN)

ZBIORY MUZEUM PRZEMYSŁU I ROLNICTWA.

Szczególna, jedyna w swoim rodzaju uroczystość odbyła się w Warszawie w sobotę 29 kwietnia. Komitet Muzeum przemysłu i rolnictwa, „pragnąc przedstawić ofiarodawcom i członkom” swoje zbiory, urządził ich otwarcie. Uroczystość odbyła się bardzo skromnie, bardzo pocichu, tak, że jej echa prawie nawet nie przedostały się do prasy, zgłuszone z jej organach nawałem spraw ważniejszych, może w danej chwili najważniejszych dla ogółu. Zaledwie jedno i drugie pismo poświęciło jej wzmiankę parowierszową.

Szczegółowość tego otwarcia polegała dla mnie na następującej okoliczności: Muzeum przemysłu i rolnictwa istnieje w Warszawie lat przeszło trzydzieści. Pod nazwą muzeum ja pojmuję — a, zdaje mi się, wszyscy zgadzają się ze mną — zakład, który gromadzi przedmioty, w sposób poglądowy przedstawiające pewien dział zajęć ludzkich. Nieświadomy, słysząc nazwę „Muzeum przemysłu i rolnictwa”, miał przed oczyma duszy szereg sal, zapelnionych próbkami przetworów i wyrobów przemysłowych, okazami wytwórczości rolniczej, modelami narzędzi i maszyn. Lepiej obeznani wiedzieli jednak, że Muzeum warszawskie tem się odznacza

od reszty muzeów na świecie, że wcale nie posiada zbiorów. A dopiero garstka osób najbliższej wtajemniczonych mogła się przeświadczyć, że piwnice, strychy i rozmaite zakamarki niezdarnego gmachu muzealnego są zawałone stosami skrzyń, mieszczących w sobie rzeczy może i bardzo cenne, kolekcje zbierane nieraz kosztem ofiar i wysiłków.

Dlaczegoż to wszystko było tak starannie chowane przez tak długi przeciąg czasu? Nie wiem, ale może domyślać mi się wolno. Czy domysły moje są słuszne, ocenić nie mogę, ale mam przekonanie, że podzielić się niemi z czytelnikami *Wszechświata* mam pewien obowiązek.

Spółczeństwo nasze, jak każde wielkie społeczeństwo, musi w sobie liczyć pewną ilość osobników, dotkniętych rozmaitemi maniami. Otóż jest rzeczą zupełnie dla mnie pewną, że w ostatnich kilku dziesiątkach lat społeczeństwo nasze wyleczyło się prawie zupełnie z manii zbierania kolekcji naukowych. Mam sposobność częstego obcowania z bardzo znaczną liczbą przyrodników naszych, ale „zbieraczów” znam pomiędzy nimi kilku zaledwie. I, rzecz dziwna, kiedy o dawniejszych Wagach, Jastrzębowskiach, Zejsznerach słyszano w swoim czasie wszędzie, jak kraj szeroki i długi, zajmowano się ich działalnością, choćby nawet bez dokładnego zdawania sobie sprawy z istotnego jej znaczenia i wartości, któż dzisiaj, oprócz kolegów po fachu i osobistych znajomych, wie w kraju o zbiorach Dziedzickich, Sznablów, Szyszkowskich, Zatorskich? A trudno wymagać, żeby obojętność powszechna dodawała komu ochoty i animuszu, trudniej zaś jeszcze oczekiwać, żeby zbieracz przedmiotów naukowych, więc uczony, więc zajęty swoją myślą i pracą, mógł jednocześnie prowadzić jakąś robotę agitacyjną czy apostołską i swoich zobojętniałych współrodaków nauczał i zagrzewał. Tem zaś trudniej mógłby to zrobić, że przecież nauczycielem być nie może, a jeśli w naiwności ducha zechce na przykład wzywać bliźnich do pracy naukowej zapomocą jakichś tam artykułików w piśmie naukowem — no, to już usiłowania daremne. A któż to u nas czyta pisma naukowe? Przy tem wszystkim — cóż zrobić — jesteśmy ludźmi, brak poparcia onieśmiela

nas i zraża. Stale go doświadczać, dochodzimy wreszcie do zwątpienia, czy nasza robota jest prawdziwie tak ważna i pożyteczna, jak nam się zdawało w początkach naszego zawodu.

Otóż to jest pierwsza przyczyna, dla której utworzenie zbiorów naukowych jest u nas tak trudnem zadaniem. Muzeum czekało lat trzydzieści nie na okazy, bo te można w najgorszym razie kupić za pieniądze, ale na ludzi, którzyby rozumieli znaczenie kolekcji naukowej. Gdyby ich było znalazło odrazu w chwili swego powstania, kto wie, może dzisiaj Warszawa posiadałaby instytucję bogatą i okazałą, otoczoną poważaniem i sympatją całego kraju. Bo przecież niema wątpliwości, że tu działanie jest wzajemne: Istnienie zbiorów musi obudzić wśród społeczeństwa zajęcie się niemi. Tylko, że na to potrzeba czasu.

Teraz druga przyczyna zdumiewająco długiego okresu inkubacji Muzeum. Ile razy w naszych organach opinii wyczytuję pełne zachwyty frazesy o doniosłości faktu, że narreszcie już i ten i tamten klub sportowy albo przedsiębiorstwo artystyczne posiada „własną siedzibę“, zawsze z najgłębszą gorczyczą zapytuję, czy też Warszawa doczeka chwili, w którejby nie już pałac z napisem „Scientiis“ na atyce, ale skromny gmaszek na cele naukowe przeznaczony i dla nich zbudowany, mógł ozdobić jej ulice. Przecież na to, żeby zbiory naukowe mogły wywierać swój wpływ pożyteczny na ludność, trzeba, żeby mieściły się w odpowiednich salach, właściwie oświetlonych, przestronnych, dostępnych. Trzeba nadto, żeby w ich bezpośrednim sąsiedztwie znajdowały się pracownie naukowe, bez których zbiory są martwym kapitałem, sale wykładowe, bez których niepodobna korzystać właściwie ani ze zbiorów ani z pracowni, wreszcie biblioteka z czytelnią, bez czego istnieć nie może praca naukowa wogóle. Zaczątki tego wszystkiego są już w naszym Muzeum, ale słabe zaczątki. Rozszerzać zaś tych zaczątków niepodobna. Zobaczcie tylko, jak tam wszystkie kąciki wyzyskane i z jaką biedą w dodatku: Oto na przykład jedna pracownia w suterynie wilgotnej i ciemnej, druga ma światło od jakichś szparek umieszczonych tuż nad podłogą, trzeciej sufit jest na wysokości nosa

człowieka dobrego wzrostu. Na gwałt potrzeba dobudować, rozszerzyć, przemienić. Tak, ale na to przede wszystkim trzeba mieć te marne pieniądze, częśćkę choćby drobną tych środków, któremi nasze społeczeństwo popiera tyle rzeczy bezużytecznych i szkodliwych. — Ale, nie łudźmy się, niema u nas zrozumienia, że potrzeby umysłu są conajmniej równie ważne jak potrzeby ciała, że zaspokoić głód duchowy społeczeństwa jest conajmniej równie ważnym obowiązkiem tych, co mogą, jak zaspokoić głód fizyczny.

Br. Znatowicz.

SPRAWOZDANIE.

Kazimierz Piątkowski. **Wskazówki do zbierania, preparowania oraz urządzania zbiorów owadów**, z 41 rycinami w tekście. Jarośław 1904. Główny skład w księgarni Józefa Meinharta.

Bardzo dodatnio przedstawia się książeczka ta na tle t. zw. popularnych „wskazówek“, „przewodników“ i „atlasów“, przeznaczonych dla entomologów-amatorów, jakie się u nas w ostatnich czasach na półkach księgarskich ukazywały.

Niewielka ta książeczka małego formatu, obejmująca 113 stron druku, podaje wszystkie najniezbędniejsze i przytem najpraktyczniejsze rady i wskazówki zbieraczom owadów.

Po krótkim wstępie autor podaje bardzo trafne rady, dotyczące szukania i zbierania, motyli (I), opisuje przyrządy do ich chwytania następnie zaznajamia czytelnika z techniką hodowli i preparowania gąsienic, poczwerek i jajeczek, podając w dobrych ilustracjach rysunki najniezbędniejszych do tego przyrządów i narzędzi.

Następnie w ten sam sposób opisuje kolekcjonowanie chrząszczy (II), błonkówek (III), pluskwiaków (IV), muchówek (V), szarańczaków, sieciarek i prosiatnic (Pseudoneuroptera) (VI).

Tych zalet naukowych i praktycznych, jakimi wyróżnia się rozpatrywana książeczka, nie osłabiają wcale pewne usterki językowe (galicyanizmy), jakieśmy zdołali zanotować, jak np.: „pod drzewami rozściela się (zamiast rozpościera się) chusty“ (str. 10), „z silnej tektury“ (st. 26), „silnego papieru“ (str. 37), „kalki... są silniejsze“ (str. 38)—wszędzie—silny zamiast mocny; „gąsienice zapoczwarczają się“ (zamiast przeobrażają się w poczwarkę) (str. 33), „preparat nieudały“ (zam. chybiony) (str. 45), „na roślinach, z wody wysterczających“ (str. 55) zam. sterczących. Młodzieży, przyjemnie i pożytecznie spędzającej wczasy wakacyjne na wycieczkach entomologicznych, gorąco zalecamy książeczkę prof. Piątkowskiego.

Kazimierz Kulwiec.

TOWARZYSTWO OGRODNICZE WARSZAWSKIE.

Dnia 13 kwietnia r. b. odbyło się posiedzenie Komisji Przyrodniczej w lokalu Muzeum Przemysłu i Rolnictwa o godzinie 7 $\frac{1}{2}$ wieczorem pod przewodnictwem p. M. Heilperna w obecności 18 osób.

Protokoły z posiedzeń poprzednich, po odcytaniu, zatwierdzono, poczem p. Wacław Mutermilch odczytał referat o swej hipotezie budowy protoplazmy. Hipoteza, przyjmując za punkt wyjścia własności fizyczne ciał koloidalnych, sprowadza budowę zarodki do wielkich molekuł organicznych, składem swym zbliżonych do białka, otoczonych warstwami wody lub roztworów wodnych soli i utrzymywanych w odosobnieniu od innych, sąsiednich molekuł napięciem powierzchniowym wody.

Temu napięciu powierzchniowemu autor przypisuje wielką przodującą rolę w objawach energetycznych procesów życiowych. Molekuły zaś wewnętrzne, zwane biogenami, mocą swej chwiejności, nietrwałości chemiczne, powiększając lub zmieniając napięcie powierzchniowe otaczających je warstw wodnych, są głównymi ogniskami „promieniującymi” energię zjawisk życiowych na zewnątrz.

Hipoteza p. Mutermilcha, oparta na pracach fizyko-chemików z jednej strony, a biologów i fizjologów-chemików — z drugiej, wywołała żywe zainteresowanie wśród słuchaczy i była przedmiotem dyskusyi, w której wzięli udział pp.: Heilpern, Kulwieć, Sławiński, Wóycicki, dr. Sznabl i dr. Wojciechowski.

W końcu sekretarz, Kulwieć, przypomniał zebranym uchwałę poprzednich posiedzeń co do wysłania delegata do Pieskowej Skały w celu objęcia zaofiarowanego przyrodnikom warszawskim przez Zarząd Zamku Pieszkoskalskiego lokalu na pracownię przyrodniczą.

Załatwienie sprawy tej podczas zbliżających się świąt wielkanocnych polecono K. Kulwiecowi.

Sprawę projektowanego zjazdu przyrodniczego odłożono do zebrania następnego, przyczem wypowiedziano życzenie, by do wzięcia udziału w projektowanym zjeździe zachęcić i lekarzy. Inicjatywę tej sprawy wzięł na siebie obecny na posiedzeniu dr. Cweigbaum. Posiedzenie ukończone zostało o godzinie 9 $\frac{1}{2}$ wieczorem.

K. K-ć.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Szósty księżyc Jowisza.** Depeszą okólną z dnia 5 stycznia prof. Campbell, dyrektor Obserwatorium Licka na górze Hamilton w Kalifornii, zawiadomił świat naukowy o odkryciu przez Perrinea, znanego z wielu prac astronomicznych,

szóstego księżyca Jowisza. Już w grudniu podejrzewano istnienie tego ciała niebieskiego, atoli dopiero 4 stycznia rozproszone zostały różne wątpliwości. Księżyc znajdował się wówczas w odległości 45' od planety, a odległość ta zmniejszała się o 45" na dobę. Blask jego jest bardzo słaby, równy blaskowi gwiazd 14-ej wielkości, a ruch wydaje się wstecznym. Obserwacje czyniono zapomocą reflektora Crossleya w dniach 3, 8, 9, i 10 grudnia oraz 2, 3 i 4 stycznia, w przypuszczeniu, że w czasie elongacji odległość księżyca od Jowisza dosięga 51', że czas obiegu równa się 207 dniom i że średnica orbity dosięga 19 milionów kilometrów. Cztery najświeńsze księżyce, odkryte przez Galileusza w styczniu 1610, znajdują się pomiędzy 5-tym a 3-tym, które są bardzo podobne do siebie ze względu na słabość blasku. Piąty, jak wiadomo, odkryty został przez Barnarda 19 sierpnia 1892 również w obserwatorium Licka, lecz zapomocą refraktora 36 calowego. Jest on bardzo bliski Jowisza gdyż odległość od środka planety wynosi dlań zaledwie 180 000 km, odległość zaś od jej powierzchni — 115 000 km. Czas obiegu 5-ego księżyca jest bardzo krótki w porównaniu z czasem obiegu nowego, wynosi bowiem tylko 11 g. 57 m. 23 s. Duże księżyce mają średnice, zawarte między 3300 km a 5700 km, gdy średnice księżyców 5-ego i 6-ego nie przenoszą 150 km. Są to więc istne kamyczki w porównaniu z czterema pierwszymi.

Wkrótce po odkryciu nowego księżyca samo istnienie jego zostało zakwestyonowane. Przez jakiś czas mniemano, że jest on identyczny z pewną znaną drobną planetą. Niebawem atoli stwierdzono (17 stycznia), że tak nie jest i że zajmuje on względem Jowisza takie samo położenie, jak Phoebe względem Saturna.

Wiadomo, że Phoebe, t. j. dziewiąty księżyc Saturna odkryty przez Pickeringa w r. 1899, obraca się w kierunku odwrotnym względem kierunku obrotu księżyców bliższych. Tak samo porusza się, o ile się zdaje i szósty księżyc Jowisza. Fakt ten może rzucić światło na kwestye kosmogoniczne, zdaje się bowiem, że te dwa obroty wsteczne nie są zjawiskiem przypadkowym, lecz mają przyczynę wspólną.

(Rev. Scient.).

S. B.

— **Polaryzacja promieniowania Röntgenowskiego.** Promieniowanie wtórne ciał, poddanych działaniu promieni X nie różni się zupełnie od samych promieni X: jest ono proporcjonalne do ilości materyi, przez którą przeszły promienie X, lecz nie znajduje się w żadnym stosunku do jakości tej materyi. Stąd wniosek, że promieniowanie wtórne jest wynikiem rozrzućania promieni X przez ciała lub elektrony cząsteczek materyi. Jeżeli promienie X są szeregiem pulsacyj elektromagnetycznych, zachodzących w eterze, to w ośrodku, przez który przebiegają te pulsacje, ruch każdego elektronu zostaje przyspieszony, wsku-

tek czego elektron ten daje początek promieniowaniu wtórnemu, które jest najsilniejsze w kierunku, prostopadłym do kierunku przyspieszenia elektronu, i znika w kierunku samego przyspieszenia. Kierunek pola elektrycznego w danym punkcie pulsacyi wtórnej jest prostopadły do prostej, która łączy ten punkt ze źródłem pulsacyi, i zawarty jest w płaszczyźnie, która przechodzi przez kierunek przyspieszenia elektronu. A zatem promień wtórny będzie spolaryzowany w płaszczyźnie, jeśli spolaryzowany jest promień główny. Otóż promień główny musi być spolaryzowany przynajmniej częściowo, musi zachodzić polaryzacja promieni antykatory przy katodzie. Otóż Borkla wziął taki właśnie promień za promień główny i zbadał zapomocą elektroskopu natężenie promieniowania wtórnego, prostopadłego do promieniowania głównego, a zrodzonego z radiatora umieszczonego w tym promieniu głównym. Ostatecznie zmierzył on zapomocą trzech elektroskopów: natężenie promieniowania wtórnego w dwu kierunkach, prostopadłych do siebie i do promieniowania głównego, oraz natężenie promieniowania głównego. Używając jako radiatorów: papieru, glinu i powietrza, stwierdził, że natężenie promieniowania wtórnego jest maximum, gdy kierunek prądu katodowego jest prostopadły do kierunku rozchodzenia się promieniowania wtórnego, i że jest minimum, gdy kierunki te są równoległe. A zatem zachodzi tu, oczywiście, częściowa polaryzacja.

S. B.

(Revue scient.).

— **O fosforescencji, którą wywołują promienie β i γ radu.** W przedmiocie tym S. T. Beilby, po zbadaniu wielkiej liczby faktów, dochodzi do trzech wniosków następujących: 1) niektóre typy fosforescencji wynikają z ruchów cząsteczkowych lub przesunięć wywołanych przez ciepło, napięcia mechaniczne lub energię promieniującą; 2) pewne inne typy fosforescencji cechuje ten fakt, że można w nich rozróżnić trzy fazy: główną, wtórną i fazę ponownego rozniecenia; fazy te dają się wytłumaczyć zmianami atomowymi, w których powinowactwo chemiczne stanowi czynnik przeważny; 3) zjawiska tego typu zdają się potwierdzać pogląd, że w ciałach stałych, wystawionych na promienie β lub katodowe, odbywa się rodzaj elektrolizy; że produkty dysocjacji elektrolitycznej pooddzielone są od siebie całkowicie lub częściowo cząsteczkami obojętnymi, jak w elektrolicie lepkim; i że zniknięcie tego rozdziału oraz ponowne połączenie się jonów jest prawdopodobną przyczyną rozniecenia fosforescencji.

S. B.

(Rev. scient.).

— **O wpływie bardzo niskich temperatur na fosforescencję niektórych siarczków.** Wpływ temperatury na światło, wysyłane przez ciała fosforyzujące, znany był już starszym fizykom; wiedzano, że natężenie względne emisji

każdego ciała fosforyzującego oraz gatunek promieniowania są zawsze określone funkcjami temperatury i w dodatku funkcjami, które nie zależą od tego, czy to dana temperatura osiągnięta została drogą ogrzewania, czy też drogą oziębiania. Poza tem rozmaite substancje fosforyzujące zachowują się bardzo rozmaicie. Z chwilą gdy nowoczesna fizyka znalazła sposoby otrzymywania bardzo niskich temperatur, sposoby te zastosowano również do badania fosforescencji, przyczem stwierdzono, że siarczki wapnia, baru, strontu i cynku gasną całkowicie w przedziale pomiędzy -100° a -70° . Le Roux, przedsięwzięwszy szereg podobnych doświadczeń, posunął ich granicę aż do temperatury ciekłego powietrza. Zatopił on w dwu małych płaskich rurkach szklanych określone ilości siarczku wapnia, świecącego jasno niebiesko, i wystawił te rurki jednocześnie na światło magnezowe. Gdy następnie jedną z rurek zanurzył w ciekłym powietrzu, fosforescencja zgasła natychmiast; po wyjęciu rurki z cieczy, światło po paru sekundach ukazało się na nowo i osiągnęło maximum natężenia, gdy rurka przybrała temperaturę otoczenia. To nowe świecenie było żywsze od świecenia rurki próbnej (drugiej) a różnica była tem większa, im dłużej rurka oziębiona przebywała w cieczy.

Z tym samym siarczkiem Roux wykonał doświadczenie następujące. Rurka, którą przez dłuższe trzymanie w ciemni uczyniono całkiem bierną, została zanurzona w tejże ciemni w kąpiel z ciekłego powietrza, poczem razem z naczyniem wyjęta z ciemni i wystawiona na światło magnezowe wraz z rurką próbną, która nie była wcale oziębiona. Po wprowadzeniu tego wszystkiego na powrót do ciemni okazało się, że rurka, zanurzona w ciekłym powietrzu, nie okazuje nawet śladów świecenia; gdy jednak została wyjęta z kąpeli i powróciła do temperatury zwyczajnej, wówczas zaczęła świecić całkiem podobnie, jak w pierwszym doświadczeniu, t. j. mocniej, niż rurka próbna. Z doświadczeń tych Le Roux wyprowadza wniosek następujący: Maximum energii świetlnej potencjalnej, która w danem ciele fosforyzującym może wytworzyć pewne dane światło, nie zależy od temperatury; temperatura wpływa tylko na szybkość przeobrażania się energii świetlnej potencjalnej w aktualną.

S. B.

(Nat. R.).

— **Węglik krzemu w naturze.** Badając meteoryty z Cañon Diablo, Moissan znalazł kryształy o postaci, identycznej z postacią kryształów węgliku krzemu (SiC), które był otrzymał w swym piecu elektrycznym. Z bryły meteorytu wagi 53 kg otrzymał on bardzo niewielkie ilości tego związku krystalicznego, zdołał jednak z całą pewnością oznaczyć ich istotę. Zarówno postać krystaliczna, jak i wszystkie reakcje, dowiodły najwyraźniej istnienia węgliku krzemu w meteorycie z Cañon Diablo. Niewiadomo, czy ta bryła żelazna jest pochodzenia ziemskiego, czy też nie-

bieskiego; atoli w każdym razie obecność w niem węgliku krzemu dowodzi, że produkty, wytwarzane w piecu elektrycznym, zdarzają się i w przyrodzie.

S. B.

(Nat. R.).

— **Nowy yard wzorcowy.** Od czasu sporządzenia ostatniego yarda brązowego (przed 60 laty) przekonano się, że sztaby, wyrobione z aliażów miedzi, nie zachowują pierwotnej swej długości z taką dokładnością, jakiej wymagają dzisiejsze potrzeby naukowe. Nowy wzorzec wyrobiony jest z aliażu, zawierającego 89,81% platyny i 10,19% irydu. Aliaż ten prawie nie zmienia się pod wpływem zmian temperatury, nie ulega wcale utlenianiu i daje się odpolerować tak dokładnie, że linie, oznaczające końce yarda, mogły być tym razem wykreślone na samej sztabie, zamiast na złotych kołeczkach, jak to czyniono w modelach. W miejscu dawnego przekroju masywnego o boku, równym jednemu calowi, zastosowano, dla większej lekkości, przekrój wycięty (Tresca). Do sprawdzenia długości użyto całego szeregu najdoskonalszych przyrządów pomocniczych, w tej liczbie nowego komparatora mikroskopowego, który ustawiono w specjalnie urządzonej sali pałacu Westminsterskiego. T. C.

(Nature).

— **Spostrzeżenia fizyko - chemiczne nad zjawiskiem hemolizy.** Wiktor Henri i panna P. Cernovodeanu zajęli się zbadaniem mechanizmu działającego w hemolizynach i różnych ciałach ułatwiających, lub wstrzymujących działanie hemolityczne. Na podstawie doświadczeń z hemolizą w krwi kurczęcia, wywołanej przez surowicę z krwi psa, udało się wspomnianym badaczom wyprowadzić następujące prawa liczbowe:

1) Szybkość hemolizy jest niezależna od ilości czerwonych ciałek krwi, stykających się z daną ilością surowicy psiej. Pod tym względem działanie hemolizyn ma dużo wspólnego z działaniem fermentów rozpuszczalnych.

2) Dana ilość surowicy psiej może działać hemolitycznie tylko na ograniczoną ilość czerwonych ciałek krwi kurczęcia. Pod tym względem hemolizyny różnią się od fermentów rozpuszczalnych, których działanie jest nieograniczone. Fakt ten znajduje się w rażącym przeciwieństwie z mniemaniem mikrobiologów, którzy identyfikują działanie hemolizy z działaniem fermentów rozpuszczalnych.

3) Szybkość hemolizy zwiększa się w miarę tego, jak zwiększamy ilość surowicy i to w większym stopniu niż ta ostatnia. Arrhenius i Madsen sądzili, że szybkość hemolizy zwiększa się w stosunku kwadratów z ilości surowicy. Henri i Cernovodeanu nie potwierdzają tej prawidłowości w stosunku szybkości hemolizy do ilości surowicy.

4) Szybkość hemolizy, bardzo nieznaczna w przeciągu pierwszych 5—10 minut później

zwiększa się raptownie, aby następnie słabnąć stopniowo do końca.

5) Ilość ciałek krwi rozpuszczonych w danym momencie jest stałą funkcją logarytmiczną. Jeżeli przez a oznaczmy całą ilość ciałek krwi rozpuszczonych w końcu reakcji a przez x ilość rozpuszczoną w przeciągu t minut od początku reakcji, to równanie

$$K = \frac{1}{t} \log \frac{a}{a-x}$$

pozostaje stałym przez cały czas hemolizy. K waha się w granicach 0,003.

A. E.

(C. R.).

— **Produkty asymilacji u okrzemek.** Czyste hodowle bakterij i innych grzybów niższych oddawna są znane; czyste hodowle wodorostów zdolano otrzymać stosunkowo niedawno. Na pierwszym miejscu pod tym względem należy postawić prace Beyerincka (1895), który hodował najrozmaitsze niższe wodorosty zielone, sinice (Cyanophyceae) i okrzemki na stałym podłożu odżywczym. Niezbędny warunek czystych hodowli okrzemek (Diatomeae), sinic i wielu zielenic stanowi obecność w pożywce chociażby minimalnych ilości rozpuszczonych związków organicznych i soli mineralnych. Dla sinic jest bardzo korzystna obecność, dla okrzemek zaś nieobecność bardzo nieznacznej ilości związków azotowych. W hodowlach okrzemek Beyerinck zrobił ważne bardzo odkrycie, że wspomniane wodorosty podczas przyswajania dwutlenku węgla tworzą nie mączkę, jak to ma miejsce u zielenic i wogóle u wszystkich roślin zielonych, lecz tłuszcz. Tłuszcz, jako pierwszy produkt asymilacji dwutlenku węgla znalazł Beyerinck i u innych zawierających fykochrom organizmów planktonicznych, mianowicie u Peridineae, Chrysomonadinae. Co dotyczy wodorostów brunatnych, to kwestya pierwszego produktu asymilacji pozostaje dotychczas nie wyjaśniona. Tłuszcz, jako produkt asymilacji, zamiast mączki posiada olbrzymie znaczenie dla wodorostów planktonicznych, jako przystosowanie do unoszenia się na powierzchni wody.

(Prom.)

Cz. St.

— **Ziarnka piasku w żołądku mięśniowym ptaków.** W celu rozstrzygnięcia pytania, czy dodawanie ziarnek piasku do pokarmu przeznaczonego dla kur tuczonych może pociągać jakiegokolwiek następstwa, p. A. Zaitschek z Budapesztu robił doświadczenia nad kurami. Badane ptaki podzielone były na dwie grupy, z których jedna otrzymywała oprócz kukurydzy i ziarnka piasku, ważące 0,014—0,24 g, podczas gdy z pokarmu drugiej grupy starannie usuwano piasek. Po 2½ miesiącach kury były zabite, a w żołądkach mięśniowych ptaków obudwu grup znaleziono ziarnka piasku. Fakt ten wskazuje, że znalezione kamyczki w żołądkach kur drugiej grupy w ciągu 2½ miesięcy były tu przechowane. Wspomniana przeto część przewodu pokarmowe-

go prawdopodobnie zaopatrzona jest w jakieś przystosowania, zabezpieczające lub przynajmniej utrudniające zupełne opróżnienie żołądka mięśniowego z ziarenek piasku, niezbędnych dla rozdrabniania pokarmu. Zaitschek podczas badań swoich stwierdził, że w żołądkach ptaków, hodowanych przez niego, pozostawały zawsze większe ziarnka.

(Prom.)

Cz. St.

— Bakterie termofilowe jelita ludzkiego.

Wiele gatunków bakterij wymaga do swego rozwoju wyższej temperatury, a więc nie rozmnaża się poniżej 40 — 45°, najlepiej zaś rozwija się w temperaturach 50—70°. Bakterie takie otrzymały nazwę „termofilowych“ (lubiących ciepło); wiele gatunków takich znaleziono też w ludzkich ekskrementach. Przez dłuższy czas nie umiano sobie objaśnić, w jaki sposób pogodzić zamięlowanie bakterij do wysokiej temperatury z daleko niższym ciepłem ciała ludzkiego. Dopiero p. Lidya Rabinowicz dowiodła, że termofilowe bakterie kiszek mogą się rozwijać bez dostępu tlenu (anaeroby) i w niższych temperaturach, co ma właśnie miejsce w jelitach. Zadano sobie pytanie, czy warunki klimatyczne nie wywierają na różnorodność flory termofilobakteryjalnej żadnego wpływu; już dwa lata temu dr. Ciklińska zbadała porównawczo w Moskwie i w Paryżu ekskrementy ludzkie i znalazła ogromną różnicę. W ostatnich czasach dr. Bruini¹⁾ powiększył nasz zasób wiadomości swemi badaniami nad wypróżnieniami ludzkiemi w Turynie; porównał on też swoje rezultaty z rezultatami poprzedników i wykrył 9 gatunków bakterij termofilowych (7 laseczników i 2 streptothricheae), z których 4 laseczniki i 1 streptothr. są absolutnie termofilowe; wszystkie zaś gatunki są bezwzględnie tlenowcami, barwią się sposobem Grama, wytwarzają zarodniki, rosną znakomicie na ziemniakach i nigdy nie powodują chorobliwych oznak. Nie będziemy tu wyszczególniać wszystkich gatunków, ponieważ są one do siebie zbliżone, różniąc się jednak, naturalnie, swą wielkością, warunkami rozwoju i t. p.; wspomniemy jedynie dla przykładu o jednym gatunku laseczników i o jednym gatunku Streptothricheae. Lasecznik № 1 (tak je oznacza dr. Bruini, nie podając nazw) był wszystkiego raz jeden izolowany. Jest to równa pałeczka z zaokrąglonemi końcami, czasami składa się z dwu części, zwykle jednak z pojedynczej laseczki. Bywa rozmaitej długości w wahaniach pomiędzy 4 a 5μ, szerokości 0,8μ. Często zawiera zarodniki biegunowe 1,7—1,3 μ. W starszych hodowlach tworzą się zwykle długie, z trudnością dające się barwić skupienia nici z jasnymi niekiedy brzegami. Barwi się wszystkimi barwnikami anilinowemi, reaguje na metodę Grama. Na ziemniakach tworzy

grubą, niekiedy szarobiałą, w niektórych miejscach różową patynę, która później nabiera ciemnego koloru, rozplywa się i osiada na dnie próbówki. Na surowicy znów tworzy małe, kuliste, białawe skupienia; na agarze powstają okrągławe, brudnobiałe kolonie o 1—4 mm w średnicy, przy czem hodowla nabiera wyglądu jakby marmuru; w bulionie po paru dniach daje biały osad. Jednem słowem lasecznik ten doskonale rośnie na wszelkich pożywkach. W temperaturze 37° tworzy formy inwolucyjne i dopiero w temp. 58° nabiera swych cech charakterystycznych. Lasecznik ten pozbawiony jest ruchu; nie wytwarza też żadnego gazu; jest bezwzględnie tlenowcem. Ani na świnki morskie, ani na myszy nie wywiera żadnego szkodliwego wpływu.

Teraz przejdźmy do jednego z gatunków streptotrycha (№ 8). Był on znaleziony wszystkiego raz jeden. Nici zwykle długie na 0,5 μ, bardziej zaś długie zagięte; wiele jest rzeczywiście rozgałęzionych. Gałęzi wybiegają prawie pod prostym kątem; wzdłuż nici można znaleźć jasne przestrzenie, odpowiadające zarodnikom. Grubość nici bywa zwykle mniej więcej ta sama; zauważono też wolne, kuliste, łatwo dające się barwić zwykłemi środkami zarodniki. Streptotrych również się barwi wszystkimi barwnikami anilinowemi, także sposobem Grama. Na agarze rośnie z trudem i bardzo powolnie, tworząc białawe, ziarniste skupienia w średnicy około 1 mm; w bulionie wywołuje małe kłaczkowate kolonie, które osiadają na dnie, samo zaś środowisko pozostaje zupełnie czyste; najlepiej rośnie na ziemniakach, gdzie tworzy bardzo delikatne żółtawobiałe ziarniste skupienia, a w starszych hodowlach często białe ziarna. Rozwija się pomyślnie już w temp. 37°, wytwarza cokolwiek kwasu (0,04 g na 100 g), jest nieruchomy i nie wywołuje chorobliwych objawów u zwierząt.

St. St.

NOTATKI BIBLIOGRAFICZNE.

— *Hémon*. Nad rzeką Yang-Tse (Sur le Yang-Tse). Dziennik z wyprawy chińskiej (1900—1901). Str. XV + 347. Paryż 1904. Delagrave.

— *G. Claude*. Elektryczność, wyłożona w sposób dostępny dla wszystkich (L'Electricité á la portée de tout le monde). Wydanie 5-te, uzupełnione dodatkiem o radzie i nowych promieniach. Str. 480 z 232 rys. Dunod. Paryż 1905. Cena 7 fr. 50.

Wykład utrzymany na poziomie, właściwym odczytom popularnym. Autor posługuje się na każdym kroku analogiami pomiędzy zjawiskami elektrycznymi a zjawiskami z innych dziedzin, dobrze znanymi z życia potocznego, co umożliwia zrozumienie rzeczy osobom, najmniej nawet przygotowanym. W dodatku uwzględnione są najnowsze zdobycze: fale Hertza, promienie katodowe, promienie X, promienie Becquerela, rad.

¹⁾ Ueber die thermophile Mikrobenflora des Menschlichen Darmkanals (Ctrbl. f. Bakt. T. 39, H. 2. 18 Februar. 05).

— *G. Jaumann.* Podstawy nauki o ruchu (Die Grundlagen der Bewegungslehre von einem modernem Standpunkt dargestellt). Str. VI + 421, ze 124 rys. Lipsk 1905. J. A. Barth.

Rzecz, napisana w duchu poglądów nowoczesnych, może być czytana z korzyścią jedynie przez osoby, dokładnie obznajmione z mechaniką klasyczną. Autor wyraża nadzieję, że nowe badania fizyczne, zwłaszcza z zakresu elektryczności, więcej przyczynią się do wyjaśnienia spraw mechanicznych, aniżeli kiedykolwiek przyczyniła się mechanika do wyjaśnienia spraw fizycznych.

— *James Walker.* Wstęp do chemii fizycznej (Einführung in die physikalische Chemie). Przekład niemiecki z drugiego wydania angielskiego. Z 48 rys. w tekście. Fr. Vieweg & Sohn. Cena 6 marek.

— *Dr. Otto.* Fizyczne własności mórz (Die physikalischen Eigenschaften der Seen). Z 36 rys. w tekście. Fr. Vieweg i Syn. Cena 3 marki.

— *Dr. A. Reyhler.* Teorie fizyko-chemiczne (Physikalisch-chemische Theorien). Przeróbka niemiecka z trzeciego wydania francuskiego. Z rys. Fr. Vieweg i Syn. Cena 9 marek.

— *Nowe czasopismo,* poświęcone aeronautyce naukowej, zaczęło wychodzić w Strassburgu p. t. „Przyczynki do Fizyki atmosfery“ (Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre). Zeszyt I (z grudnia 1904) zawiera prace: Hergesella: Wzloty latawców na jeziorze Bodeńskim; Asmanna: Rok jednoczesnych wzlotów latawców w Berlinie i Hamburgu i Quervaina: O wyznaczaniu drogi balonu-registratora podczas wzlotu międzynarodowego w d. 2 lipca 1903.

— *Robert Flint.* Filozofia jako scientia scientiarum oraz dzieje klasyfikacji nauk (Philosophy as Scientia Scientiarum and a History of Classifications of Sciences). Str. X + 840. Blackwood i Synowie, 1904. Cena 10 sz. 6 d.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za czas od d. 21 do d. 30 kwietnia 1905 r.

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

Dzień	Barometr red. do 0° i na ciężkość 700 mm +			Temperatura w st. Cels.					Kierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0 — 10)			Suma opadu mm	UWAGI
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.		
21 p.	45,6	42,0	36,1	2,4	11,6	10,9	12,1	0,5	E ₂	SE ₅	SE ₇	1	10	10	7,6	□ a. ● p. i n.
22 s.	35,9	39,7	42,3	4,8	5,0	5,1	10,9	4,8	NW ₅	NW ₅	NW ₅	10	10	10	0,5	● a.
23 n.	43,7	44,5	45,6	5,4	7,8	4,2	10,7	2,1	W ₅	NW ₅	NW ₅	1	10	0	0,2	▽ ●
24 p.	45,6	45,3	46,2	3,0	9,3	5,5	10,9	1,6	NW ₅	NW ₅	W ₂	10	10	6	1,5	≡ a; ▽ ● p.
25 w.	48,7	50,0	52,1	4,0	8,4	6,7	10,4	3,5	SW ₂	W ₉	W ₃	10	6	10	0,1	● a.
26 ś.	54,0	53,2	52,7	6,5	9,3	8,5	13,5	4,9	W ₅	W ₆	SW ₃	10	9	3	0,3	● a.
27 c.	52,3	52,2	52,7	8,4	13,7	8,7	15,2	4,5	SW ₁	SW ₃	O	2	9	10	0,9	● p. Δ min.
28 p.	52,0	51,3	50,4	10,3	14,9	11,4	15,8	7,0	O	SW ₄	S ₃	9	5	9	—	
29 s.	50,6	51,0	50,4	11,8	19,1	15,5	19,4	7,9	SW ₂	SW ₁₀	SW ₄	4	5	10	—	
30 n.	50,3	49,4	50,8	11,6	19,9	13,5	20,7	11,0	S ₃	SW ₁₀	W ₆	8	10	10	1,1	● 8 h. p. 10 h. p.
Srednie	47,9	47,9	47,9	6,8	11,9	9,0	14,0	4,8	2,8	6,1	3,4	6,5	8,1	7,8	—	

Stan średni barometru za dekadę: $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 747,9 mm
 Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4}$ (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 9,2 Cels.
 Suma opadu za dekadę: = 12,2 mm

TREŚĆ. O zagadnieniach dzisiejszej morfologii roślinnej, przez Jana Nowakowskiego. — H. Mangoldt, Dzisiejsze zapatrywania na istotę elektryczności. — Zbiory Muzeum Przemysłu i Rolnictwa, przez Br. Znatowicza. — Sprawozdanie. — Towarzystwo Ogrodnicze Warszawskie. — Kronika naukowa. — Notatki bibliograficzne. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.