

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.“

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

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziek. Uniw., K. Jurkiewicz b. dziek. Uniw., mag. K. Deiko, mag. S. Kramsztyk, Wł. Kwietniewski, W. Leppert, J. Natanson i mag. A. Słóarski.

„Wszechświat“ przyjmuje ogłoszenia, których treść ma jakikolwiek związek z nauką, na następujących warunkach: Za 1 wiersz zwykłego druku w szpalcie albo jego miejsce pobiera się za pierwszy raz kop. 7¹/₂, za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.



Pączkowanie i rozwój Myrmecodia.

WSPÓŁŻYCIE

CZYLI

SYMBIOZA MRÓWEK I ROŚLIN,¹⁾

Zjawiska współzycia czyli symbiozy roślin i zwierząt w nowszych czasach szczególnież zwróciły uwagę badaczy. Stosunki zwłaszcza zachodzące pomiędzy roślinami i mrówkami obudziły wśród badaczy najżywsze zajęcie.

Dawno już zauważyli uczeni, że mrówki zamieszkują rośliny, przebywając we wnętrzu różnych organów, jak łodyg, gałęzi, liści oraz korzeni. Pierwszy Rumphius 1750 roku zauważył, że mrówki zamieszkują korzenie roślin pasorzytnych, wyrastających na drzewach krajów gorących, — ale faktu tego nie pojmował dokładnie, uważał bowiem owe rośliny pasorzytne za wytwory mrówek, za kopce, jakie mrówki z różnych cząstek roślinnych budują. — A nawet roślinę pasorzytną, którą zamieszkiwały mrówki czerwone, nazywał gniazdem mrówek czerwonych, roślinę zaś zajętą przez gatunek czarny, gniazdem mrówek czarnych. Następnie Jerzy Forster 1803 roku w swój podróży naokoło świata zauważył, że mrówki krajów podzwrotnikowych mieszkają wewnątrz pnia i gałązek różnych roślin, albo przebywają w korzeniach roślin pasorzytnych, które na podobieństwo naszej jemioli wyrastają na pewnych drzewach. Dopiero uczoney Jack w r. 1825 wykazał, że dwa owe gniazda mrówek, opisane przez Rumphiusa, są dwoma różnymi gatunkami roślin, należących do rodziny marzannowatych (Rubiaceae), a mianowicie: „gniazdo mrówek czerwonych” jestto pasorzytna roślina *Myrmecodia*, „gniazdo zaś mrówek czarnych” — pasorzytny gatunek *Hydnophytum*.

Wskutek późniejszych obserwacji poznana została dość znaczna liczba roślin zamieszkiwanych przez mrówki, a od czasu teorii Darwina, gdy wszystkie objawy ży-

cia organizmów zaczęto rozpatrywać z punktu widzenia nauki rozwojowej, badacze zadawali sobie pytania, czy we wspólnym życiu mrówek z roślinami zachodzi podobne przystosowanie, jak przy zapyleniu (przenoszeniu pyłku) wielu kwiatów przez pszczoły, trzmielę, mięczaki lub niektóre ptaszki, czy też rośliny i mrówki oddają sobie wzajemne usługi, zostając w prawdziwej symbiozie czyli współżyciu. Dla rozstrzygnięcia tego pytania potrzeba było poznać dokładnie większą liczbę przypadków, w których organy roślinne służą za mieszkanie dla mrówek, aby zyskać w ten sposób bogaty materiał do badań biologicznych.

Huth z Frankfurtu n. O. w pracy swiej „Ameisen als Pflanzenschutz” 1886, zestawiał wykaz roślin dotąd znanych, które zamieszkują mrówki. Z pracy tej okazuje się, że przytułek mrówkom dają przedstawiciele różnych rodzin, a mianowicie:

Z rodziny *Mimoseae* (czułkowych): *Acacia cornigera* Willd., w której mrówki zamieszkują twarde ciernie, puste wewnątrz i podobne do rogów, będące zmienionymi przylistkami.

Z rodziny *Rubiaceae* (marzannowatych): *Hydnophytum amboinense* Beccari, *H. formicarum* Jack, *Myrmecodia Rumphii* Beccari, *M. tuberosa* Jack. Mrówki zamieszkują główny pień roślin, który jest mocno nabrzmiały i zaopatrzony wewnątrz w liczne komory. Taż sama rodzina posiada jeszcze wiele innych gatunków, wogóle około 50, należących do czterech rodzajów, zamieszkiwanych przez mrówki. Wspomniane powyżej dwa rodzaje roślin *Myrmecodia* i *Hydnophytum* zamieszkują dwa różne gatunki mrówek (należące do dwu różnych rodzajów) *Iridomyrmex cordata* i *Crematogaster deformatus*.

Z rodziny *Verbeneae* (koszyszkowatych): *Clerodendron fistulosum* Beccari. Mieszkanie mrówek stanowią tutaj części łodygi, maczugowato nabrzmiały i puste wewnątrz.

Z rodziny *Polygonaceae* (rdestowatych) znanych jest około 20 gatunków rodzaju *Triplaris*, których rurkowate gałązki służą za schronienie dla mrówek.

Z rodziny *Myristiceae*: *Myristica myrmecophila* Beccari posiada puste nabrzmienia międzywęzli, służące za mieszkanie mrówek.

¹⁾ Według prof. E. Halliera ze Stuttgartu, *Humboldt* Nr 12, 1887.

Z Euphorbiaceae (ostromleczowatych): *Endospermum moluccanum* Beccari i *E. formicarum* Beccari. Za mieszkanie mrówek służą tutaj puste nabrzmienia łodygi i gałęzi.

Z Artocarpeae (chlebowcowatych): *Cecropia palmata* Willd., *C. adenopus* Miquel, oraz inne gatunki tego rodzaju mają puste przestrzenie, podzielone na komory w pniu i gałęziach, które mrówki zamieszkują.

Z Orchideae (storczykowatych): *Schomburgkia tubicinis* Bot., *Grammatophyllum speciosum* Blum (*Vanda scripta* Spr.) i inne. Mieszkanie mrówek stanowią nabrzmienia przy podstawie liści, opatrzone wewnątrz jamistościami.

Z rodziny Palmae (palm): *Korthalsia horrida* Beccari, *K. echinometra* Br., *K. scaphigera* Mart. Za mieszkanie mrówkom u tych roślin służą puste przestrzenie, powstałe wskutek pęcherzowatych nabrzmień pochewek liści. U palmy zaś *Calamus amplexatus* Beccari za mieszkanie służą liście odgięte, otaczające łodygę w postaci lejka.

Z Borragineae (szorstkolistnych): *Cordia nodosa* Lam., u której gałęzie pęcherzowato rozdęte zamieszkują mrówki.

Z Gramineae (trawiastych): *Stipa formicarum* Del. należy do roślin zamieszkiwanych przez mrówki.

Wobec licznych faktów, dowodzących niewątpliwie, że mrówki zamieszkują stale różne jamy i wogóle puste przestrzenie w roślinach, niektórzy uczeni, jak B. Beccari z Florencyi, są przekonania, że w ciągu długiego czasu wyrobiła się korzystna zależność wzajemna pomiędzy mrówkami i roślinami, że puste nabrzmienia organów roślinnych, zajęte na mieszkanie przez mrówki, powstały pod ich wpływem, albo bezpośrednio, podobnie jak dębianki, wywołane ukłuciem galasówki (*Cynips*), albo też pośrednio, wskutek drażnienia powolnego, powtarzającego się przez długie lata w ciągu wielu pokoleń po sobie następujących, które to drażnienie wywołało wytworzenie pustych nabrzmień, przekazywanych dziedzicznie.

Inni znów badacze, jak B. Forbes, przypuszczają, że lokatorowie zamieszkujący rośliny—mrówki,—stanowią ochronę dla swoich

gospodarzy i tym sposobem odwzajemniają się za gościnność. Forbes przypuszczenie swoje opiera między innymi i na tem, że mieszkańcy różnych organów roślinnych są uzbrojeni w palącą ciecz, przez co ukąszenia ich bardzo są bolesne i mogą stanowić prawdziwą ochronę dla roślin. Do zupełnie odmiennych wniosków doszedł M. Treub w pracy swój, bardzo sumiennój, nad roślinami pasorzytnymi, z rodziny marzannowatych (*Rubiaceae*), *Myrmecodia* i *Hydnophyllum*, o których wspominaliśmy powyżej (M. Treub. *Sur le Myrmecodia echinata* Gand. 1883).

Rośliny te przyczepiają się zapomocą korzonków przybyszowych do gałązek drzew. W dolnej części łodygi tych roślin tworzą się gładkie lub koleczaste nabrzmienia bulwiaste o średnicy dochodzącej do 1 decymetra. Wewnątrz tych nabrzmień znajduje się cały system pustych przestrzeni (jamek i galeryj), które się łączą ze światem zewnętrznym za pośrednictwem pewnej liczby otworków.

Carnel wykazał na roślinie zebranej przez Beccariego na Borneo, że bulwy *Myrmecodia* powstają z nabrzmień osi podliścieniowej. Beccari narysował i dał opis tej rośliny, w którym mówi, że młode łodyżki rozwijają się i wydłużają aż do 6 mm, potem grubieją nieco przy podstawie, przyjmują kształt stożkowaty i pozostają w takim stanie dotąd, póki pewien odrębny gatunek mrówek nie zrobi małych zagłębień na największym nabrzmieniu łodyżki, wtedy to następuje szybki rozrost tkanki komórkowatej łodyżki, na podobieństwo tego, jak to ma miejsce przy ukłuciu galasówki na dębie i innych roślinach. Jeżeli jednak mrówki nie zrobią zagłębień, wtedy, według Beccariego, roślina się dalej nie rozwija i umiera. Gdyby ten opis był prawdziwy, to stosunek mrówek do roślin, w których one mieszkają, byłby w bardzo prosty sposób wyjaśniony, tembardziej, że Beccari przyjmuje dla rozmaitych roślin zamieszkiwanych przez mrówki ten sam sposób powstawania różnych jamek i nabrzmień. A nawet Bentham i Hooker podzielają ten pogląd.

Treub ograniczył swoje poszukiwania na poznaniu bliższem ściśle naukowem *Myr-*

mecodia echinata Jack i *Hydnophytum montanum* Blume, gatunków pochodzących z góry Pandjar na Jawie.

Myrmecodia posiada owoce pomarańczowe z czterema nasionami, mieszczącymi się w masie lepkiej. Rossiewanie nasion następuje prawdopodobnie przy pośrednictwie ptaków. Skoro nasiona padną na łądęgę i dostaną się w spękaniu kory, zaczynają kielkować i wkrótce pod liścieniami powstaje nabrzmienie. Fig. 1 i 2 przedstawia takie kielkujące nasiona.

Nabrzmienie na osi pod liścieniami powiększa się jeszcze wprzód, nim liścienie zdołają zrzucić pokrycie nasienne (fig. 3 i 4). Od chwili, gdy liścienie uwalniają się od powłoczek nasiennych, część osi podliścieniowa przyjmuje formę zielonej, bardzo charakterystycznej bulwy (fig. 5). Jeżeli nasienie kielkuje w ciemności, w wąskiej szparze kory drzewnej, wtedy część zarodka podliścieniowa wydłuża się bardzo, a nabrzmienie mniej silne powstaje w górnej tylko części.

Rospatrując nieco starsze rośliny, znajdujemy najczęściej u podstawy bulwy (fig. 9), a niekiedy z boku (fig. 8) otwór okrągły, wyraźny, który prowadzi do jamistości, utworzonej wewnątrz bulwy.

Zielony kolor bulw później znika powolnie i te pokrywają się zielonawo-brunatną powłoką korkową; wkrótce też powstają kolce, które uważane są za zmarniałe i zmienione korzenie.

Treub zajął się przedewszystkiem sprawdzeniem przypuszczeń Beccariego i Forbesa, że rośliny te bez pomocy mrówek nie mogą dalej wzrastać i umierają, a nadto, że każdy gatunek roślin jest zamieszkiwany przez oznaczony gatunek mrówek.

W celu sprawdzenia wspomnianych opinij Treub rozpoczął badania histologiczne od kielkujących roślin i prowadził je z całą skrupulatnością, stopniowo, w miarę wzrostu i rozwoju bulw. Na stadyjum, które przedstawia fig. 6 i 7 i nieco późniejszym, Treub znalazł w środku bulwy jedną tylko wiązkę naczyniową, otoczoną mięszem, którego komórki wypełniały przestrzeń aż do naskórka. Wkrótce tworzy się na powierzchni bulwy pod naskórkiem pokład korko-

twórczy (phellogen) i równocześnie w miąższu pojawiają się delikatne wiązki naczyniowe. W tym czasie występuje w okolicy środka bulwy pokład tkanki twórczej (meristem) ułożony równolegle do powierzchni zewnętrznej. Wkrótce daje się zauważyć, że pojedyncze komórki miąższu spajają się razem i wysychają. W ten sposób następuje rozerwanie tkanki wewnątrz bulwy, wskutek czego powstaje pierwszy początek jamy środkowej, która zatem tworzy się bez pomocy mrówek, wprost wskutek procesu życiowego rośliny.

Warstwa tkanki twórczej wkrótce przyjmuje charakter warstwy korko-twórczej na wewnątrz, na zewnątrz zaś wytwarza mięsz wtórny. Zewnętrzna warstwa korko-twórcza, która w przecięciu poprzecznym ma kształt pierścienia, rozrasta się ku górze i przechodzi potem w łądęgę i ku dołowi, gdzie styka się z warstwą korko-twórczą, leżącą na obwodzie. W miarę wzrostu tej tkanki następuje wysychanie komórek otoczonych przez nią tkanek starszych, przez co jamistość się powiększa. W końcu powstaje wielka jama środkowa, której ściany pokryte są komórkami korkowymi i która zawiera pozostałości wyschniętych tkanek w postaci masy strzępeków. Wkrótce jamka u dołu jest oddzielona od świata zewnętrznego tylko cienką warstwą korka, jak to fig. 11 pokazuje. Nareszcie przerywa się i ta cieniutka skóreczka i wejście do wnętrza jest gotowe bez pomocy mrówek. Na brzegach otworu, w ten sposób powstałego, następuje zlanie się wewnętrznej tkanki korkowej z zewnętrzną. Po utworzeniu się pierwszej jamy następuje powstawanie drugiej, trzeciej i innych, zupełnie w taki sam sposób jak pierwszej.

Powiększanie się zatem bulw następuje wskutek tworzenia się pokładów korkowo-mięszowych. Skoro tylko pokład miąższu dojdzie do pewnej grubości, powstaje w jego wnętrzu nowy pokład korko-twórczy (phellogen) kształtu walcowatego, który rosnąc sprowadza wytworzenie nowych kanałów, połączonych z poprzednio już utworzonymi.

Znajdujące się na powierzchni bulw grudki (lenticella) jakkolwiek zawierają w sobie substancyje odżywcze, nie są jednak we-

dług Treuba punktami, przez które wgrzają się mrówki do wnętrza.

Ostateczny rezultat pracy Treuba daje się streścić w ten sposób, że jamy wewnątrz bulw *Myrmecodia* tworzą się samodzielnie, przez wewnętrzne procesy rozwojowe, że naprzód pojawia się środkowa główna jama, następnie boczne, komunikujące pomiędzy sobą, że niektóre jamy łączą się ze światem zewnętrznym bez pomocy mrówek.

Fig. 10 i 12 przedstawiają dwa stadyja rozwoju młodych bulw, fig. 10 przedstawia łodyżkę z kilku listkami, a przytem bulwa wytwarza pierwsze korzenie, fig. 12 wyobraża bulwę pokrytą kolcami *ep*, a nadto opatrzoną licznymi korzeniami. W obudwu przypadkach jama środkowa łączy się ze światem zewnętrznym za pośrednictwem jednego otworu *o*. Fig. 13 przedstawia labirynt jam wewnątrz całkowicie wykształconej bulwy.

W celu przykonania się czy *Myrmecodia* może rosnąć i powiększać się dalej bez pomocy mrówek, Treub przeniósł roślinę ze stanu dzikiego do ogrodu botanicznego. Po przesadzeniu, mrówki czerwone, które zamieszkiwały roślinę do chwili jej przeniesienia, opuściły ją, a małe czarne mrówki zajęły wewnętrzne jamy. Pewna jednak liczba młodych roślinek była wychodowana w ogrodzie od bardzo młodego stadyjum; wszystkie te roślinki rosły i rozwijały się normalnie przez 5 — 7 miesięcy w ogrodzie, bez najmniejszej pomocy mrówek. Tym sposobem Treub na podstawie swoich badań doszedł do przekonania, że *Myrmecodia* i *Hydnophytum* nie potrzebują pomocy mrówek do swego wzrostu.

Mrówki według Treuba wyszukują pustych komór i wszelkich jamistości u wyżej przytoczonych roślin jedynie tylko jako dogodnego dla siebie schronienia, w którym mieszkają. Puste przestrzenie wewnątrz, oraz grudki na powierzchni bulw, mają na celu doprowadzanie powietrza do ich wnętrza.

Należy się uznanie pracy Treuba, że wyswietliła kwestyję tak trudną z jednej, — a tak łatwo wprowadzającą w błąd z drugiej strony. Więcej jeszcze takich prac potrzeba do ostatecznego wyswietlenia stosunku wielu innych roślin do mrówek.

A. S.

Z DZIEJÓW SZTUCZNEGO OTRZYMYWANIA ciał cukrowych.

Przed dwoma prawie laty świat naukowy doznał prawdziwego, można powiedzieć, wstrząśnienia na wieść, że dawno oczekiwane sztuczne otrzymanie cukru stało się faktem spełnionym. Nasze pismo (t. V, str. 331) doniosło czytelnikom o tym wypadku, drukując streszczenie pracy Oskara Loewa, które, w krótkich powtarzając je słowach, składało się z punktów następujących: Loew otrzymał sztucznie materiją słodką, podlegającą fermentacji przy działaniu schizomycetów (ale nie drożdży), odtleniającą związki niektórych metali i wogóle posiadającą wiele własności, jakimi odznaczają się ciała cukrowe. Materiją tę, nazwaną przez siebie "formozą, Loew przygotował z aldehydu mrówkowego zapomocą polimeryzacji, to jest zgęszczenia w jedną sześciu jego cząsteczek. Taki sposób tworzenia się materiji cukrowej zdawał się tem ważniejszą zdobyczą nauki, że, według tegoż samego Loewa oraz kilku innych chemików i fizjologów, aldehyd mrówkowy stale znajduje się w protoplazmie żywych tkanek roślinnych, może więc być przyjęty za substancyjną macierzystą cukrów a dalej — mączki, drzewnika i może nawet ciał białkowatych, zatem najważniejszych materij organicznych; z drugiej zaś strony — sam aldehyd mrówkowy, w myśl znanego przypuszczenia Baeyera, może powstawać z dwutlenku węgla i wody, owych bezpośrednich pokarmów rośliny.

Do odkrycia Loewa, pomimo oczywistej jego ważności, nie powracaliśmy od owego czasu, oczekując na ostateczną krytykę naukową samych doświadczeń i ich teorii. Przyznać jednak należy, że do chwili obecnej cała ta sprawa jeszcze nie jest załatwiona w sposób należyty. Z głosów przeciwnych najwięcej może zebrał Welmer, twierdząc, że formoza nie tworzy kwasu lewulinowego, zwykłego produktu działania rościenczonych kwasów na cukry, a dalej

przytaczając za Arturem Meyerem, że ciało to nie może być przyswajane przez rośliny wyższe, które jednak z wszelkich cukrów wytwarzają mączkę. Na te zarzuty wszakże Loew odpowiedział szczegółowo doświadczeniem, wykazującym, że formoza ogrzewana z rościeńczonemi kwasami daje bardzo obficie furfurol, w bliskim pokrewieństwie z kwasem lewulinowym zostający i również charakterystyczny jako produkt przemiany wodoru węgla wogóle. Z drugiej zaś strony przypomina on, że pewne rośliny przyswajają niektóre tylko rodzaje ciał cukrowych, kiedy innych nie przyjmują wcale. Tak np. georginija tworzy mączkę z maltozy, której wcale nie przyswajają burak i lilak; wszystkie rośliny złożone tworzą mączkę z lewulozy, ale nie tworzą jej wcale z galaktozy; tę ostatnią, pomimo że jest uznanym cukrem, tylko bardzo nieliczne rośliny mogą wogóle przyswajać; zresztą niektóre grzybki doskonale żywią się formozą i tworzą z niej bezwątpienia nietylko mączkę i drzewnik, ale i ciała białkowe, a wszakże te grzybki są roślinami. W tej samej pracy (Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. XX, 3042) Loew zgromadził pokaźny szereg dowodów, przemawiających za cukrową naturą formozy, przez wyszczególnienie mnóstwa reakcyj wspólnych formozie z cukrami w ogólności.

Bądźco bądź, nie jest dziś jeszcze rzeczą postanowioną, czy sława pierwszej syntezy sztucznego wodoru węgla ozłoci skronie Loewa, czy może dostanie się w udziale innemu chemikowi. Sprawa bowiem została zaatakowana z inną i to bardzo poważną stroną, a mianowicie przez Emila Fischera, chemika, którego szczęśliwe i bardzo ciekawe prace zjednały sobie już rozgłos niemały.

Przewodnią myślą E. Fischera było również przypuszczenie, że wodany węgla muszą być produktami polimeryzacji jakichś związków aldehydowej natury. W biegu prac, z innym przedsięwziętym celem, Fischer przypadkowo miał w ręku pewne ciekawe produkty, które uznać musiał za pochodzące od aldehydu glicerynowego. Ten ostatni związek składem swoim bardziej jeszcze niż ald. mrówkowy zbliża się do cukrów. Dla obeznanych z językiem wzo-

rów chemicznych te stosunki przedstawiają się w sposób bardzo prosty, przynajmniej teoretycznie, gdy bowiem wzór pewnej liczby cukrów wyraża się przez $C_6H_{12}O_6$, a wzór aldehydu mrówkowego przez CH_2O , to wzór ald. glicerynowego jest $C_3H_6O_3$ —czyli, że ostatni jest dwa tylko razy, kiedy pierwszy—sześć razy mniejszą wielkością od wzoru pewnej liczby ciał cukrowych. Aldehyd glicerynowy jednakże dotychczas nie został otrzymany w stanie czystym i tylko dalsze produkty jego przemiany, o których poprzednio była mowa, zwrócili na siebie szczególną uwagę Fischera. Postanowił on raz jeszcze pokusić się o otrzymanie aldehydu glicerynowego w stanie oddzielnym.

Fischer próbował otrzymać aldehyd glicerynowy z tak zwaną akroleinę czyli aldehydu akrylowego. Z tem ostatniem ciałem znamy się potrochu wszyscy, chociaż może imię jego pierwszy raz słyszymy, znajduje się ono bowiem pomiędzy produktami niepełnego spalania tłuszczów i śwąd, który tak niemiłe razi nas po zdmuchnięciu lampy olejnej, świecy łojowej, albo przy paleniu się kagańca tłuszczowego na wolnym a niespokojnym powietrzu, w znacznej części przypisać należy bardzo lotnej parze aldehydu akrylowego. Skład tego ciała wyraża się przez wzór C_3H_4O —zadanie więc przeprowadzenia go w pokrewny mu aldehyd glicerynowy polega na dodaniu wodoru i tlenu, każdego w ilości dwu atomów. Zadanie to nie jest nawet trudne, gdyż akroleina należy do tak zwanych związków nienasyconych, to jest właśnie takich, które łączyć się jeszcze mogą z czemś nowem. Wprawdzie wodór i tlen wprost przyłączyć do akroleiny nie jest rzeczą możliwą—ale za to łączy się z nią bardzo łatwo inny, energiczniejszy od tamtych, pierwiastek—brom. Powstaje przytem dwubromek aldehydu akrylowego, ciało ze wzorem $C_3H_4Br_2O$, w którym już atomy bromu łatwo zastąpić przez grupy z tlenu i wodoru złożone. Tą właśnie drogą chciał Fischer otrzymać aldehyd glicerynowy i w tym celu próbował nań działać wodorami alkalicznymi, które, przypuszczał, oddadzą swoje grupy wodorotlenowe, kiedy brom połączy się z metalem. Do doświadczenia użył Fischer wody bary-

owej jako środka alkalicznego i, po oziębieniu jej do 0°, wprowadzał kroplami świeżo przedystylowany w próżni dwubromek akroleiny. Ciało to rozpuszczało się łatwo przy kłóceniu. Po ukończonem zmieszaniu obu materij Fischer wydzielił baryt w postaci węglanu, przepuszczając przez ciecz strumień dwutlenku węgla. Okazało się teraz, że ciecz, ogrzewana z alkalijskimi, brunatniej nader łatwo, wydzielając zapach karmelu, oraz, że silnie odtlenia alkaliczny roztwór winianu miedzi (płyn Fehlinga). Obie te własności cechują prawie wszystkie cukry, a w szczególności te ich rodzaje, które ze względu na wzór ($C_6H_{12}O_6$) możnaby nazwać prostemi. Te wskazówki nasunęły Fischerowi myśl wydzielenia przypuszczalnie utworzonego cukru zapomocą ciekawego, niedawno przez niego odkrytego związku, jaki wszystkie cukry tworzą z tak zwaną fenilohidrazyną.

Fenilohidrazyna jest to związek pochodzący od niedawno otrzymanego w stanie wolnym dwuamidu (N_2H_4) przez zastąpienie w nim wodoru grupą fenilową (C_6H_5). Ma ona skład wyrażony przez wzór: $N_2H_3C_6H_5$. Kiedy ciało to styka się z jakim cukrem (a oprócz tego z wieloma ciałami aldehydowój, acetonowój i nawet alkoholowój natury), odbywa się proces chemiczny, niezupełnie dotychczas wyjaśniony, skutkiem którego 1 cząsteczka cukru i 2 cząsteczki fenilohidrazyny tracą razem 8 atomów wodoru i 2 atomy tlenu a pozostałości kombinują się z sobą na nowe ciało, nazwane przez Fischera osazonem. Przemianie tej sprzyja obecność octanu sodu. — Otóż za dodaniem fenilohidrazyny i octanu sodu do opisanego powyżej płynu, pozostałego po wydzieleniu barytu, utworzyła się krystaliczna żółta materija, we wszystkich właściwościach podobna do osazonów ciał cukrowych. Otrzymała ona nazwę akrosazonu, przypominającą pochodzenie od akroleiny.

Drogami, których opis byłby może zadługo i zaspecyjalny, od każdego osazonu można przejść do związku zasadowego, daleko prostszego i bliższego w swym składzie do cukru. W naszym wypadku związek taki ma nazwę akrozaminy i skład (wspólny z innymi, pochodzącymi od znanych cukrów): $C_6H_{13}NO_5$. Widzimy, że różnica

między akrozaminą a cukrem polega na zawartości azotu, nadmiarze wodoru i braku tlenu — wyrównanie tej różnicy następuje łatwo za wpływem kwasu azotowego (HNO_3), przy czem tworzy się woda, wydziela się azot i przybywa brakujący atom tlenu. Po przeprowadzeniu tej ostatniej przemiany powstaje wreszcie sztucznie utworzony cukier, akroza, jak nazywa Fischer, w postaci masy niekrystalicznej, syropowatęj, odtleniającej płyn Fehlinga i obdarzonej wszelkimi własnościami cukrów, lecz, jak dotychczas, niewiadomo, czy również podlegającej fermentacji.

Z powyższego przedstawienia czytelnik dojdzie zapewne do wniosku, że w chwili bieżącej wielki tryumf syntezy chemicznej — sztuczne otrzymanie wodanu węgla — już jest faktem spełnionym albo, conajmniej, bardzo bliskim spełnienia, gdyż twierdzić można z pewnością, że nauka zna już drogi, na których poszukiwać trzeba rozwiązania tej sprawy. Chciałbym jednak zwrócić uwagę na jeszcze jedną okoliczność, która w krótkim i popularnem opowiadaniu niedość może wyraźnie się zarysowuje: Oto, że niczem niehamowany bieg wyobraźni ludzkiej, choćby też i naukowej, przy przeniesieniu jakiegokolwiek kwestyi na grunt doświadczalnego chemicznego badania, spotyka bardzo a bardzo wiele przeszkód, w naturze samych rzeczy i w niedostateczności dzisiejszych środków naukowych początek mających. Tym sposobem rozwój każdego zadania, które na drodze doświadczeń musi być sprawdzone, utrudnia się i opóźnia nadzwyczajnie i każda kombinacja umysłowa w zakresie zjawisk chemicznych, choćby nawet z najprostszych i najslusniejszych zasad wychodząca, długie czasy oczekiwać musi na stanowcze doświadczalne potwierdzenie.

Zn.

BAKTERYJE ŚWIECĄCE.

(Dokończenie).

Zanim zastanowimy się nad istotą i znaczeniem świecenia ustrojów, o których tu mówimy, musimy pokrótce wspomnieć o cie-

kawych właściwościach życiowych, których zachowanie niezbędnem być się zdaje do pomyślnego wzrostu świetlnego mikrokoków w czystych hodowlach.

Przedewszystkiem na uwagę zasługują warunki temperatury, przy których drobny nasz mikrokok się rozwija. Najpomyślniej do jego rozwoju są niskie zupełnie temperatury od 0° do 20° C i wtedy świecenie jest najsilniejszym. Już przy +32° C najczęściej świecenie ustaje. Kilkogodzinna temperatura +35 do 37° C zabija, jak się zdaje, tę lubiącą zimno bakteryję, gdyż Forsterowi nie udawało się już otrzymać przeszczepień z takich trzymanyh w ciepłe preparatów. Podług Ludwiga mięso świecące utracalo fosforescencyją przy +38 do 39° C, lecz tylko czasowo, a dopiero przy +48° C następowało stanowcze zniknięcie światła i prawdopodobnie śmierć bakterji. Przy niskich temperaturach rozwój jest bardzo pomyślny i wybornie np. odbywa się w naczyniach otoczonych lodem przy temp. 0°; Ludwig zaś wystawiał mięso świecące w ciągu zimowej nocy na mróz -10° a nawet -15° C (-8° -12° R) i przekonał się, że mikrokoki swą zdolność świecenia najzupełniej zachowywały.

Wogóle życie i świecenie bakteryjek tych zachowuje się tak długo, dopóki nie nastąpi rozkład gnilny materji, stanowiącej pożywienie dla mikrokoków, a dostęp tlenu z powietrza nie jest utrudniony. Przy wyczerpaniu lub zatamowaniu przystępu dla tlenu świecenie odrazu ustaje; tak np. w hodowlach na żelatynie, którą mikrokok stopniowo czyni ciekłą, gdy bakteryje od góry zalane zostaną cieczą, gwiazdziste światelka preparatu znikają; powierzchnia ciekłej substancji zachowuje natomiast na czas pewien słabą fosforescencyją. Bakteryje żyją dalej, nieświecąc, a przeniesione na nowe podłoże, z swobodnym dopływem powietrza, znów nadają mu właściwą fosforescencyją. Ogólnie biorąc, świecenie nie jest nieodzownym życia naszej bakterji symptomatem; żyć ona może i bez wydawania światła. W tym względzie zachowuje się ona jako bakteryje t. zw. „barwnikowe”, które zdolne są wytwarzać barwnik, na pewnych jednak tylko podłożach, w pewnych określonych warunkach.

W szeregu potrzeb życiowych bakterji naszej na szczególną uwagę zasługuje konieczność znajdowania się soli kuchennej czyli chlorku sodu w ilości conajmniej 2 — 3%, gdy idzie o sztuczne podłoże, a w nieco mniejszych ilościach przy wzroście mikrokoków w warunkach przyrodzonych. Hodowle na żelatynie udają się tylko przy określonym dodatku soli, który bez szkody powiększyć można do 6%; dopiero zawartość soli ponad 7% staje się dla rozwoju szkodliwą; w tych już bowiem stosunkach wpływ jakiegokolwiek soli musi być z zasady antyseptycznym, utrudniającym życie ustrojów grzybkowych. Ze względu na konieczność znajdowania się soli dla rozwoju grzybka, Ludwig proponuje ustrój ten i inne jemu podobne ugrupować w oddzielny szereg na fizjologicznem oparty pokrewieństwie, nadając mu miano bakterji halofilowych (żyjących w ośrodkach słonych). Woda dystylowana wpływa zabójczo na świetlną naszą bakteryję, gdy tymczasem wody słone mogą utrzymywać przez czas pewien życie i świecenie bakterji splókanych z jakiegokolwiek podłoża, nawet gdy nie zawierają materji dla żywienia zabranych bakterji. Udaje się np. przez oplókanie mięsa świecącego wodą słoną otrzymać wodę pięknie fosforyzującą, naśladowującą zupełnie świecenie się morza. I ten preparat może być dla demonstracji pedagogicznych poleconym. Świecenie wody utrzymuje się nieraz przez kilka dni.—Do rzędu halofilowych bakterji należą prócz *Micrococcus Pflügeri*, którym się tu wyłącznie zajmujemy, jeszcze inne, również świecące bakteryje, mało zbadane, lecz niewątpliwie od naszego mikrokoków się różniące, jako to: *Bacillus phosphorescens Fischer*, przywieziony z wód zwrotnikowych, którego używano do wywołania sztucznego świecenia się morza w akwaryjum berlińskiem; *Bacterium phosphorescens*, z berlińskiego akwaryjum w roku 1887 na czystych hodowlach odosobniona; dawno znana, bo przez Meyena jeszcze opisywana *Oscillatoria* świecąca mórz podzwrotnikowych i t. p.

Ostatnim wreszcie ważnym czynnikiem, jeśli nie dla życia to przynajmniej dla świecenia bakterji, jest zasadowe oddziaływa-

nie (alkaliczność) podłoża, z którego mikrokok świetlny czerpie pożywienie. Zasadniczy ten dla świecenia warunek doprowadza nas do rozważania samej istoty owego fizycznego zjawiska, które nazywamy fosforescencyją, zjawiska, które najdowodniej nas przekonywa, że światło niezawsze w przyrodzie połączonem być musi z ciepłem. Natężenie światła w zjawisku fosforescencji znacznie słabszem jest co prawda niż w największej liczbie wypadków, gdzie źródło światła połączonem jest z powstawaniem ciepła, niemniej jednak świecenie fosforyczne wymownym jest przykładem odrębności promieni ciepłych od świetlnych w przyrodzie.

Istota fosforescencji przed kilku laty jeszcze zupełną była zagadką. Badania prof. Br. Radziszewskiego rzuciły dopiero pierwsze jasne promienie na ciemną przedtem sprawę świecenia (1880 r.).

Radziszewski wykazał, że własność fosforescencji posiadają ciała organiczne, łatwo utleniać się mogące w zetknięciu z tlenem, przy powolnem skutkiem tego zetknięcia utlenianiu się, w szczególności zaś aldehydy, ciała stojące pośrodku pomiędzy alkoholami a powstającymi przez ich utlenienie kwasami. Powierzchnia, a lepiej jeszcze wirująca warstwa aldehydu, utleniając się przez zetknięcie się z powietrzem, świeci jak fosfor, gdy potarty zostaje na powietrzu. Nieodzownym jednak warunkiem powstawania zjawiska świetlnego jest zasadowa czyli alkaliczna natura utleniającego się zwolna roztworu. Kwaśny roztwór nie fosforyzuje. Otóż to samo stwierdził dr Ludwig dla czystych hodowli mikrokokka, który w oddziaływającej kwaśno żelatynie nie świecił, gdy w czystej mięsnopeptonowej, alkalicznej żelatynie typowe świecenie nigdy nie zawodzi. Łącznie z dr Bachmanem poszukiwał prof. Ludwig obecności aldehydów i t. p. ciało w substracie i z rozpoczętych prac zdaje się, że dodatniego rezultatu można będzie się spodziewać. Z niektórych wskazówek sądzić można, że światło fosforyczne wydaje nie samo ciało grzybkowe ale otaczająca je materyja, co zresztą stwierdzono poniekąd i dla grzybów, towarzyszących próchnieniu, których nitki czyli grzybnie świecą wprawdzie, lecz niezależ-

nie od tego świeci później i próchno samo, w którym grzyba zgoła niema. Można by przypuszczać, że grzybki świecące, przyswajając sobie pokarm, wytwarzają aldehydy lub podobne substancyje i że te połączenia, zazwyczaj bardzo lotne, świecą, czy to na powierzchni i wewnątrz grzybka czy też nazewnątrz, w podłożu wolnem od grzybka. Nie odrzeczy będzie tu przypomnieć, że najprostszy aldehyd, po parokroć razy chemicznie skondensowany, staje się wodanem węgla, a więc zasadniczą materyją pożywczą całego świata roślinnego (jedna cząstka glukozy, najprostszego wodanu węgla, jest sześciokrotnem powtórzeniem cząstki aldehydu mrówczanego: $6 \text{COH}_2 = \text{C}_6 \text{H}_{12} \text{O}_6$) i że w nowszych czasach opierano teorią przyswajania materyi i przerabiania jej na wodany węgla na własności kondensowania się aldehydów, które z łatwością zdwajają, potrajają i t. d. swe cząsteczki. Z drugiej strony przypomnieć sobie wypada, że w grzybach pozostających w najściślejszym stosunku pokrewieństwa ze świecącymi się gatunkami (np. z gatunkiem *Agaricus melleus*) znajdowali chemicy jak Braconnot a zwłaszcza Muntz wodan węgla, nazwany mykozą lub trehalozą (np. w *Agaricus muscarius*), oraz bliski wodanom węgla alkohol sześciatomowy mannitem zwany (*A. maculatus*, *scyphoides*), niekiedy trehalozę obok mannitu (*A. fusipes*, *caesareus*). Związki te są to ciała, które niewątpliwie bardzo łatwo dają się z aldehydów wyprowadzić.

Powiązanie tych faktów nasuwa hipotezę, że życie grzybków świecących w ogólności polega na przechodniem conajmniej wytwarzaniu związków najprostszych aldehydowej natury i że związki te następnie przechodzą w inne zasadnicze materyje grzybkowi właściwe, między innymi zaś składają się niekiedy na wytworzenie wodanów węgla (trehalozy) i bliskich im ciał roślinnych (mannitu), co zgadza się z panującymi dziś pojęciami o powstawaniu wodanów węgla w ogólności. Miejmy nadzieję, że podjęte przez Ludwiga i Bachmanna, lecz niedokończone, bliższe zbadanie chemizmu bakterii świecących *Micr. Pflügeri* przyczyni się do wyświetlenia ważnej bardzo i zasadniczej dla fizjologii roślin zagadki przyswajania materyi, w szczególności przez wyświetle-

nie częściowe sprawy tworzenia się woda-
nów węgla.

J. N.

METEORYTY

JAKO OGNIWA

W TWORZENIU ŚWIATÓW.

(Dokończenie).

Na podstawie rozważań powyższych ze-
stawić można wszystkie ciała niebieskie wed-
ług stopnia ich rozwoju, zatem przechodzą-
c od zimnych do gorących, a zarazem
od zbiorowisk, w których skupienie jest
słabe, do mas zagęszczonych.

Na najniższym piętrze tego gmachu mie-
szczą się więc mgławice, w których widmie
brak linii F, to jest linii wodoru występu-
jącej już przy najslabszym rozżarzeniu; je-
dnaką naturę przypisać należy kometom
z roku 1866 i 1867, jakoteż gwiazdzie no-
wej Łabędzia bezpośrednio po zajaśnieniu;
w widmie tych ciał niema zgoła linii świad-
czących o obecności wodoru i węgla, pro-
mieniowanie ich jest wywoływane przez
magnez. Obok tych ciał niebieskich przy-
padają i rozbierane wyżej gwiazdy o lini-
jach szerokich bez linii F, a których pro-
mieniowanie zawisło od manganu i żelaza.
Temperatura par, powstałych przez uderze-
nia meteorytów w mgławicach tego rodzaju
i w kometach dalekich od punktu przysło-
necznego, odpowiada mniej więcej tempera-
turze płomienia Bunsena.

Wyższą temperaturę a zatem i większe
skupienie przedstawiają mgławice zawiera-
jące w swem widmie linią wodoru F; na
tymże szczyblu jest miejsce dla gwiazd, któ-
rych widmo, jak gwiazd poprzedniej kate-
gorii, składa się z szerokich linii jasnych,
ale między którymi występuje i linia F;
widmo ich jest już świetniejsze i okazuje
też linije i smugi absorpcyjne. Dalej idą
kometry w punkcie przysłonecznym swój
drogi, w których widmie występują smugi
węglowe i liczne linije, jakie zachodzą przy
rozżarzaniu meteorytów.

Widmo znacznie świetniejsze okazują na-
stępujące teraz gwiazdy, zaliczane do kla-

sy III *a*, jak *a* Oryjona, których promienio-
wanie zależy głównie od węgla, smugi zaś
i linije absorpcyjne odpowiadają linijom,
jakie znajdujemy w widmach meteorytów.
Temperatura par, jakie pochodzą z uderzeń
meteorów w gwiazdach tego rodzaju, jest
mniej więcej taka, jak w płomieniu Besse-
mera.

Najwyższe zagęszczenie okazują gwiazdy
klasy II i I; okazują one widmo ciągłe, po-
przerzynane linijami temi, które pierwiast-
ki zawarte w meteorytach wydają w tem-
peraturach wysokich. W gwiazdach tych
promieniowanie meteorytów odrębnych czy-
li indywidualnych ustępuje promieniowa-
niu wewnętrznej masy, ulotnionej i skupio-
nej przez zagęszczanie. W gwiazdach kla-
sy I, jak Wega, posiadających najwyższą
temperaturę, przeważa pochłanianie przez
wodór.

Słońce nasze jest gwiazdą klasy II, miej-
sce jego wszakże nie przypada już w tym
szeregu brył niebieskich o temperaturze
wzrastającej. Lockyer bowiem przyjmuje,
że gwiazdy zaliczane dotąd do klasy II wy-
pada rozdzielić na dwie kategorie, z któ-
rych jedna obejmuje gwiazdy, w których
zachodzi dalsze skupienie a zatem i wzrost
temperatury, gdy inne przeszły już przez
stan najsilniejszego swego rozżarzenia i po-
zostają w procesie stygnięcia: słońce nasze
należy właśnie do tej drugiej kategorii
gwiazd klasy II. Wskazówki do takiego
umieszczenia naszego słońca daje linia K
widma słonecznego, przypadająca na samą
granicę części fioletowej widma, już na
przejściu do niewidzialnej jego części poza-
fioletowej. Widma gwiazd najgorętszych
linii tej K nie posiadają; prawdopodobnem
jest, że najważniejsze zmiany, jakie się obe-
cnie w widmie słonecznem dokonywają, po-
legają na rozzszerzaniu się linii K i na zwę-
żaniu linii wodornych. Rzeczą jest szcze-
gólnie ciekawą, że zbierając widma kilku
aerolitów kamienistych, wybranych dowol-
nie i otrzymując z nich fotografią złożoną,
odtworzyć można widmo słoneczne dosyć
dokładnie, a w niektórych częściach nawet
zupełnie wiernie linia w linia.

Proces stygnięcia słońca dalej postępo-
wać będzie; linije węglowe, odkryte przez
Lockyera w r. 1874, zwolna co do natężenia

swego wzrastać będą, aż wreszcie nadejdzie czas, gdy najsilniejsze pochłanianie promieni słonecznych wywoływane będzie przez węgiel. Na tem właśnie piętrze znajdujemy obecnie gwiazdy, zaliczane do klasy III b w klasyfikacji Vogla.

Skoro więc meteoryty stać się mają tak doniosłem w rozwoju światów ogniem, należy im samym przyjrzeć się bliżej i ocenić, czy w składzie swoim okazują one dostateczną do celu tego różnorodność materyjów i czy ilość ich w przyrodzie odpowiada zadaniu tak olbrzymiemu. Dlatego przytacza Lockyer powszechnie przyjmowany obecnie podział aerolitów, wraz z wykazaniem ich budowy mineralogicznej i składu chemicznego; podajemy tu tę tablicę, która nam wyjaśni, dlaczego w widmach meteorytów tak statecznie występują linie magnezu, żelaza i manganu:

Aerolity żelaziste (syderyty).

Żelazo niklowe, mangan.

Troilit (siarek żelaza).

Grafit.

Szrejbiersyt (fosforek żelaza i niklu).

Daubreit (siarek żelaza i chromu).

Aerolity kamieniste (syderolity).

Chondryty:

a) niezawierające węgla: Oliwin (chryzolit, perydot) — 41,3 krzemionki, 50,9 tlenku magnezu, 7,7 tlenku żelaza.

Enstatyt — 60 krzemionki, 40 tlenku magnezu.

Bronzyt, t. j. enstatyt, w którym miejsce magnezu zastępuje żelazo.

Żelazo niklowe, mangan.

Troilit.

Chromit — 32 tlenku żelaza, 68 półtlenku chromu, nadto glin i magnez.

Augit (pyroksen), 55 krzemionki, 23 wapna, 16 tlenku magnezu, 4 tlenku żelaza, 0,5 tlenku manganu.

Krzemian wapnia, sodu i glinu.

b) węglowe: Węgiel w związku z wodorem i tlenem.

Siarczany magnezu, wapnia, sodu i potasu.

Niechondryty:

Anortyt.

Enstatyt.

Bronzyt.

Oliwin.

Augit.

Troilit.

Co się tyczy ilości meteorytów rozrzuconych w przestrzeni, to możemy o niej pojąć z ilości gwiazd spadających, to jest meteorytów, które ziemia na drodze swój napotyka i które się w jej atmosferze rozżarzają. Obserwacje tych przelotnych zjawisk dawno już wskazały, że ilość ich niesłychanie jest wielką. Na podstawie siedemnastoletnich dostrzeżeń Schmidt w Atenach ocenił, że liczba jasnych meteorów, jakie obserwator widzieć może w ciągu godziny, od północy do godziny 1-jej, w czasie pogodnej nocy beskieżycowej, wynosi czternaście. Najrozleglejsze wszakże w tym przedmiocie badania zawdzięczamy astronomowi amerykańskiemu Newtonowi, który zebrał dane, dostarczone przez znaczną liczbę obserwatorów, rozrzuconych na rozległej części powierzchni ziemi; z zestawienia tego okazało się, że liczba wszystkich meteorów, jakie mogą być widziane na całej ziemi, przechodzi nieco więcej nad 10 000 razy liczbę meteorów, dostrzeganych z jednego stanowiska. Stąd znów wnosi prof. Newton dalej, że ziemia nasza w ciągu doby napotyka nie mniej nad 20 milionów tych bryłek, które w czasie pogodnej i ciemnej nocy wywołują dobrze znane zjawisko gwiazd spadających.

Niewątpliwie wszakże, liczba ta nie daje nam zupełnej ilości drobnych meteorów, które się do atmosfery naszej dostają; często bowiem gwiazdy spadające, zgoła niewidzialne okiem nieuzbrojonym, dostrzegane są w teleskopach. Należy więc liczbę powyższą powiększyć, conajmniej, 20 razy, a to daje 400 milionów meteorytów, spadających w ciągu doby na powierzchnię ziemi. Przyjmując wszakże tylko tę ilość meteorytów, jaką widzieć można okiem nieuzbrojonym i przyznając im w przestrzeni prędkość taką, jaką posiadają komety w parabolicznej swój drodze, wnosi dalej prof.

Newton, że w przestrzeni, której objętość wyrównywa objętości ziemi, przypada ich około 30000. Skąd znowu dalej w liczbie okrągłej wypada, że średnia odległość sąsiadujących ze sobą meteorów czyni 250 mil angielskich. Jeżeli zaś ten rezultat dostrzeżeń słuszny jest dla tych okolic przestrzeni niebieskich, gdzie się unosi ziemia i cały system słoneczny, należy go też przyjąć i dla innych stron wszechświata.

Nadto, wiadomości, jakie w naszym układzie słonecznym zebrano, wskazują, że meteory te są usposobione do zbierania się w grupy; przyjmuje się teraz powszechnie, że kometa jest rojem takich stowarzyszonych meteorów. Rój podobny otrzymuje ostatecznie pod wpływem zyskanych prędkości orbitę prawidłową; przy tem wszystkim zachodzą liczne uderzenia, bryły rozbijają się i wywiązują pary, które znowu zagęszczają się w drobne meteoroidy.

Meteoryty znajdujące się w przestrzeni w warunkach, jakieśmy wskazali w kometach, w gwiazdach nowych, lub też w gwiazdach pierwszej wielkości, jak α Oryjona, są widocznie podległe takim uderzeniom, ale i w przestrzeni światowej, która według obliczeń prof. Newtona wypełniona jest meteorami, zachodzić muszą również podobne uderzenia, chociaż są niedostępne dla obserwacyj naszych, na ziemi prowadzonych.

Oznaczenie prędkości, z jaką meteoryty przebiegają naszą atmosferę, przedstawia znaczne trudności; z dostateczną jednak dokładnością twierdzić można, że szybkość ta rzadko jest mniejsza nad 10, a większa nad 40 lub 50 mil ang. na sekundę. Wiadomo też, że szybkości meteorów w różnych rojach są dosyć różne; prof. Newton, który w kwestyjach tych najwyższą jest powagą, gotów jest przyjąć, że prędkość ta wynosi około 30 mil angielskich (38 km) na sekundę.

Jeżeli przyjmiemy dalej, że i w innych obszarach przestrzeni światowej meteory podobną posiadają szybkość, to można stąd obliczyć pracę, przy uderzaniu ich wykonywaną, a która się ujawnia wzrostem ich temperatury. Jeżeli więc przyjmiemy dalej, że ciepło właściwe meteorów wynosi 0,1, to

rachunek wskazuje, że przy szybkości 1 mili ang. na sekundę, gdy ruch tych brył zostaje wstrzymany przy uderzeniu, temperatura ich wzrasta o 3000° C. A że dalej wzrost temperatury (energii) jest proporcjonalny do kwadratu z prędkości, przeto przy szybkości 10 mil na sekundę wynosić on będzie 300000° C, przy szybkości 20 mil 1200000°, przy szybkości 30 mil 2700000°, a przy szybkości 60 m. 10800000°. Rozumie się, że częściej zachodzić tu będą boczne potarcenia, aniżeli istotne uderzenia, potęgę tych działań wszakże liczby powyższe wyraźnie ujawniają.

W dalszym ciągu przytacza Lockyer, że poprzednio już przyznawano meteorom wybitną rolę w objawach komet, mgławic i gwiazd nowych. Co do komet, to dowód, że zależą one od meteorów, dał Schiaparelli w r. 1866, wykazawszy, że droga komety z roku 1862 jest identyczna z orbitą roju sierpniowego. Domysł zaś, że mgławice są w pewien sposób związane z meteorami, a nie stanowią zbiorowisk gazów, rzucił, jak się zdaje, pierwszy prof. Tait w r. 1871, w ostatnich zaś czasach p. Faye w pracy swjej o hipotezie nebularnej wykazał, że mgławice słoneczne prawdopodobnie stanowią mogą zarówno obłoki meteorów, jak i masy gazowe, jakkolwiek dodać należy, że ze względu na charakter widma Huggins pogładowi temu nie sprzyja. Co się tyczy gwiazd nowych, to Lockyer, uderzony nader szybko zmniejszaniem się blasku nowej gwiazdy Łabędzia, wypowiedział w roku 1877, że całe to zjawisko daje się wytłumaczyć rospaleniem drobnych mas meteorycznych.

Nasuwa się wreszcie pytanie, jakie działanie wywiera na meteoryty wzajemne ich uderzenie. Na kwestyją tę rzucić mogą światło znane nam stosunki, w jakich meteory występują, a przedewszystkiem podział ich na meteoryty żelaziste i kamieniste.

Jak przytoczono wyżej, szybkość, z jaką meteory wdzierają się do naszej atmosfery, wynosi najczęściej 30 mil ang., a temperaturę, jaka się wywiązuje wskutek uderzenia się meteorów w przestrzeni, zestawiać można z temperaturą, wytwarzaną przy przejściu ich przez atmosferę. Dwie masy

żelaza meteorycznego, gdy biegną z pewną szybkością, mogą uleść zmięczeniu i spajają się wtedy w jedną masę; proces ten dokonywać się może, dopóki się nie wytworzy masa żelazna znacznych wymiarów, a ten sposób tworzenia tłumaczy odłamkowe wejście takich brył. Gdy masy żelazne powiększają tą drogą swą wielkość, kolizyje z mniejszemi meteorytami powodować mogą lokalne tylko przyrosty temperatury, wystarczające niekiedy do ulotnienia powierzchni, co może wyjaśniać zagłębienia znajdujące się na powierzchni aerolitów, a jakby pochodzące od nacisku palcami.

Masy żelazne będące w stanie stopionym wiązać mogą i zamykać w sobie mniejsze meteoryty kamieniste. Wzajemne wszakże uderzenia meteorytów kamienistych powodować mogą skutki zgoła odmienne; zachodzić tu może rozbitcie poprzednio istniejących, wielkich mas na drobniejsze, uderzenie zaś wielkiej bryły kamienną z wielką masą żelazną sprowadzić może prawdopodobnie rozbitcie kamienia na odłamki, gdy tymczasem żelazo ulega stopieniu i pewną część tych odłamków zamyka w swęj masie.

Działania te w przyrodzie przebiegać mogą inaczej w przestrzeni wolnej, inaczej w głowie komety albo też w roju meteorycznym. To też powoduje prawdopodobnie zjawisko tak zwanych gwiazd nowych, a w różnych okolicznościach następne stygnięcie odbywać się może w różny sposób.

Z par, które się wywiązują przy takich kolizyjach, przez zągęszczanie tworzą się znów meteoryty; drobne te cząstki wzrastają wskutek topienia, następującego przy uderzeniach, a gdy znów meteoryty stają się dosyć wielkie i ciepło wywiązujące się przy uderzeniu nie wystarcza do stopienia całej masy, rozbijają się znowu na mniejsze odłamki. Poczynając od meteorytów, mających skład pośredni, wytwarzają się nakoniec meteoryty żelaziste i kamieniste, jako rezultaty takich kolizyj.

W czasach historycznych nie mamy żadnego przykładu takiego świata płonącego, albo uderzenia się mas tak wielkich jak ziemia, niemówiąc już o bryłach tak potężnych jak słońce; rozkład jednak meteorytów w przestrzeni wskazuje, że uderzenia

takie mają udział istotny w ogólnej ekonomii przyrody.

Poglądy znakomitego astrofizyka angielskiego stanowią śmiały gmach hypetyczny, na analogijach oparty; jeżeli wywołają one dyskusyjną naukową, nie omieszkamy zapoznać z nią czytelników naszych.

S. K.

PIECZĘĆ

Z METEORYTU PUŁTUSKIEGO.

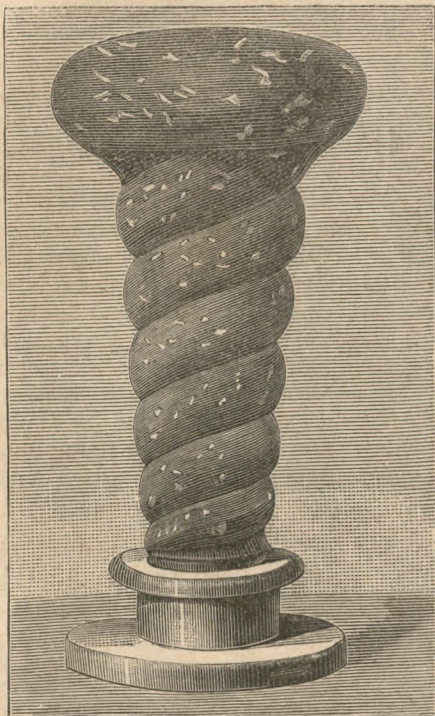
Jeden z licznych odłamków wspaniałego meteorytu pułtuskiego (30 Stycznia 1868 r.) doznał osobliwego losu, — użyto go mianowicie na materyjał do wyrobu pieczęci dla króla anamitańskiego.

Wiadomo, że rezultatem interwencji francuskiej w Tonkinie było poddanie pod władzę rzeczypospolitęj królestwa Anamu, aż dotąd podległego Chinom. Oznaką poprzedniego zwierzchnictwa była pieczęć, jaką król otrzymywał od cesarza chińskiego; dla utrzymania téj tradycyi postanowił i rząd francuski, na wniosek podróżnika p. Pène-Siefert, przesłać królowi Dong-Chanowi, jako oznakę jego inwestytury, podobną pieczęć urzędową; wyrznięta jest na niej litera królewska w piśmie miejscowem, a w otoczeniu napis francuski: *rzechpospolita francuska N. królowi anamitańskiemu.*

Aby jednak pieczęć godną była zarazem i zwierzchniczéj rzeczypospolitéj i podległego królestwa i by miała wartość przedmiotu wyjątkowego, należało ją wyrobić z substancji dosyć cennéj. Rząd francuski zwrócił się dla tego o radę do znanego mineraloga Stanisława Meunier, który osądził, że „synowi nieba”, za jakiego się król anamitański uważa, należało ofiarować zabawkę z nieba pochodzącą, dlatego też zaproponował użycie do tego celu odpowiedniej bryły meteorycznej.

Rzeczywiście, między meteorytami napotyka się niekiedy skały przydatne do najpiękniejszej politory i przybierające po wygładzeniu wejście {bardzo przyjemne. Zresztą, jużto nie poraz pierwszy bryła spa-

dła z nieba miała otrzymać zastosowanie, jako przedmiot użyteczny lub artystyczny. Jedyny wyrób żelazny, jaki znany archeolog Schliemann napotkał w gruzach starożytnej Troi, było sztylet z żelaza meteorycznego. W roku 1620 wykuto z podobnegoż materiału niebieskiego szpadę dla cesarza mogolskiego D'Gehan-Guira, a Bous-



singault opowiada, że i Bolivar przy uroczystościach urzędowych przypasywał broń podobną, lubo do użytku wojennego nie mogła być przedatną.

P. Stanisław Meunier otrzymał polecenie wynalezienia stosownego materiału, rzecz ta jednak napotkała więcej trudności, aniżeli on sam sądził pierwotnie. Po wielu dopiero poszukiwaniach we Francji i zagranicą napotkano piękny okaz, nieposiada-

jący żadnej szczeliny i mający odpowiednią wielkość i dogodną postać, u pewnego handlarza minerałów w Wiedniu i nabyto go za 400 franków. Okaz ten stanowi właśnie odłamek meteorytu pułtuskiego, który w postaci przerażającej kuli ognistej przebiegł nad rozległą częścią naszego kraju i nad brzegami Narwi rossypał deszcz kamienisty; liczne odłamki sprowadzili wtedy do Warszawy pp. Babezyński i Deike, a zarząd Szkoły Głównej przesłał bryły różnej wielkości w darze do wielu zbiorów europejskich. Jaką drogą bryła, o której mowa, dostała się do kupca wiedeńskiego, powiedzieć nie umiemy.

Załączona rycina przedstawia postać, jaką bryle tej nadano; w dolnej części osadzony jest na niej krążek owalny ze złota, na której napis został wyrznięty.

Wielu z czytelników naszych pamięta zapewne powszechne zajęcie, jakie wywołał u nas spadek bolidu pułtuskiego, a oryginalne to zastosowanie jednego z jego odłamków wydało się nam dosyć ciekawe, by wiadomość o niem podać według artykułu p. Meunier w piśmie „La Nature”.

T. R.

KORESPONDENCYJA.

Ratowo w Grudniu 1887.

Szanowny Panie Redaktorze!

Przy dzisiejszym rozwoju nauk chemicznych i znacznej u nas liczbie specjalistów, należałoby na przyszłym, we Lwowie odbyć się mającym zjeździe lekarzy i przyrodników ustanowić oddzielną sekcję chemiczną. Doświadczenie na poprzednich zjazdach nabyte wnioski powyższy najzupełniej uzasadnia, tembardziej, że ziemia galicyjska tyloma znakomitościami na polu chemii się szczyci. Sądzę, że żądanie powyższe, pod adresem Sz. wydziału gospodarczego V zjazdu wystosowane, jest wyrazem jednokich w tym względzie zapatrywań wielu chemików z tej strony kordonu.

Termin zjazdu, na miesiąc Maj oznaczony, należałoby aż do pierwszych dni Lipca przesunąć.

Racz Sz. Pan przyjąć zapewnienie szacunku i poważania

Józef Stanisław Konic.

(Przyp. red.). Telegramy do dzienników tutaj przynoszą wiadomość, że termin V Zjazdu został odroczonego do 20 Lipca r. b.

KRONIKA NAUKOWA.

CHEMIIA.

— **Węglan srebra.** Niektórzy chemicy zauważyli już dawniej, że węglan srebra, otrzymywany działaniem węglańku alkalicznego na azotan srebra, jest jużto żółty, już biały i że osad biały w największej liczbie przypadków przybiera barwę żółtą po oplókanu wodą. Obecnie p. Schulten przekonał się, że osad biały jest połączeniem węglańku srebra z węglanem alkalicznym, które pod wpływem wody traci węglan alkaliczny i przechodzi w żółty węglan srebra. Zdołał on nawet otrzymać podwójny węglan srebra i potasu w drobnych, mikroskopowych kryształach barwy biały; podobnegoż związku sodowego dotąd wydzielić nie zdołał. (Comptes rendus).

T. R.

ZOOLOGIJA.

— **Gąsienice much w gościnie u roślin mięsożernych.** Gąsienice much mięsnych *Sarcophaga*, które żywią się pokarmami mięsnymi, spotykane bywają w liściach roślin owadożernych, którym podbierają pożywienie, jak to zauważył entomolog amerykański Riley. Znalazł on u *Sarracenia variolaris* i *S. flava*, w cieczy znajdującej się wewnątrz dzbaneczkowatego liścia, w której znajdują się zwykle owady utopione, larwy muchy zwanéj przez niego *Sarcophaga Sarraceniae*. Że nie jest to dziełem przypadku, dowodzą spostrzeżenia p. Weeds, ogłoszone w *Americ. natural.*, który spotykał larwy *Sarcophaga* w płynie w liściach północno-amerykańskiej *Sarracenia purpurea*, w dziesięciu wypadkach na sto poszukiwań. Gąsienice te nie zamieniały się w muchy w liściach *Sarraceniae*. Okrągłe dziurki w liściach naprowadzają na przypuszczenie, że larwy te, w celu przemienienia się w poczwarki, wydostają się na zewnątrz. Larwy pływają swobodnie w płynie liścia rośliny i przyczepiają się niekiedy do nieżywych owadów, znajdujących się tam. Spostrzeżenia Weedsa, że gąsienice te po włożeniu do spirytusu jeszcze 3—4 godzin w nim żyły, dowodzą nadzwyczajnej żywotności i siły gąsienic i wyjaśniają, dlaczego one same nie są strawione w cieczy znajdującej się w liściach *Sarraceniae*. (Humboldt).

A. S.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Gazeta Święteczna ogłasza konkurs na powiastkę i artykuł naukowy. Ten ostatni może być treści przyrodniczej, ma zawierać od 150 do 800 wierszy druku i powinien być napisany zupełnie przystępnie a jednak ściśle. Na nagrody Redakcja Gaz. Świąt. przeznaczą 150 rubli. Bliższe warunki poznać można w Redakcyi Gaz. Św.

Nekrologija.

Lady Brassey. We Wrześniu r. z. umarła w podróży z Portu Darwina w Australii do Portu Elżbiety w Afryce, sławna autorka dzieł podróźniczych lady Brassey, odznaczająca się równie wielkim talentem, jak oryginalnością. Przez jedenaście lat zwiedzała ona wszystkie morza i obce brzegi, a tylko od czasu do czasu odpoczywała na zamku w *Norman-hurst Court*. Mąż jej lord Brassey posiadający wielki majątek kazał zbudować najwygodniejszy i najpyszniejszy statek, na jaki przemysł angielski mógł się zdobyć, na tym „Promieniu Słonecznym” (*Sun-beam* była nazwa okrętu), znanym z jednego z najgłośniejszych dzieł lady Brassey: *The voyage of the Sun-beam* — mieszkała cała rodzina Brassey, bo mąż i czworo dzieci wszędzie towarzyszyli zapałonej podróźniczce. Ostatnia wycieczka miała na celu zwiedzenie Australii, Nowej Gwinei i wysp okolicznych, krajów rokosznej przyrody, ale zabójczego klimatu, który i lady Brassey nabawił choroby, a nim zdołała się dostać do umiarkowanej strefy, umarła na oceanie indyjskim i pochowana została, podług ostatniej woli, w jego głębiach. Jój opisy podróży popularyzujące wiadomości geograficzne i etnograficzne roschwytywane były przez publiczność angielską i tłumaczone na większą część języków europejskich.

Książki i broszury nadesłane do Redakcyi
Wszechświata

JAKO NOWOŚĆ.

Józef Rostafiński. Ze świata przyrody. Szkice i opowiadania. Seryja pierwsza. Warszawa, 1887.

Kosmos. Zeszyty XI i XII, 1887, zawierają: *Materijały do geologii okolic Żółkwi*, przez A. M. Łomnickiego. Z podróży do południowej Ameryki dra Zuberera. O oziębianiu się dwutlenku węgla, towarzyszącem rozprężaniu się tegoż gazu, przez Edwarda Natansona. *Starodyluwijalne żwiry na Podolu galicyjskiem*, przez A. M. Łomnickiego. *Kronika naftowa*, przez J. Rasińskiego. *Kronika naukowa*. Wiadomości bieżące.

Władysław Mayzel. *Burak cukrowy i warunki jego produkcji*. (Warszawa, 1888).

Julius Steinhaus stud. med. *Fungi nonnulli novi*. *Odbitka z pisma „Hedvigia”*, 1887.

Do nabycia we wszystkich księgarniach.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. E. S. P. w Rydze. P. G. znajduje się ciągle w podróży, jest jednak stałym współpracownikiem *Gazety Rolniczej*. Brat p. G. pracuje w tutejszym *Ogrodzie Pomologicznym*.

WP. Prenumeratorce z Ukrainy. Radzymi Sz. Pani zaprenumerował kilka pism specjalnych zagranicznych.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 28 Grudnia 1887 r. do 3 Stycznia 1888 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilgotn. średnia	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
28	43,7	41,8	38,2	-13,0	-8,4	-7,0	-6,4	-14,2	82	S,N,N	0,4	Od r. śn. prusz. popoł. zam.
29	37,9	38,8	42,5	-7,0	-6,4	-8,6	-5,5	-9,2	94	N,N,N	0,6	Zam. śn. całą noc. sil. wiatr
30	45,7	46,6	49,1	-14,2	-11,8	-15,6	-7,7	-16,0	92	N,N,N	0,0	
31	50,7	52,2	54,6	-13,2	-11,4	-15,0	-11,0	-18,8	95	W,W,O	0,0	Wiec. od 8 mgła
1	56,4	55,7	56,1	-18,0	-20,0	-22,8	-13,1	-23,0	96	N,S,E	0,0	Cały dzień szron
2	56,5	55,9	56,1	-25,2	-19,4	-20,6	-17,0	-25,2	95	SE,SE,SE	0,0	Cały dzień pogoda
3	56,8	56,7	58,9	-20,2	-14,2	-14,8	-11,1	-21,8	94	S,SE,S	0,0	Cały dzień pogoda
Średnia	50,0			-14,7					93		1,0	

UWAGI. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacji: 7-ój rano, 1-ój po południu i 9-ój wieczorem. b. znaczy burza, d. — deszcz.

PAMIĘTNIK FIZYJOGRAFICZNY

tom VII za r. 1887.

Poświęcony pamięci Jana Jędrzejewicza.

Wydanie tomu VII Pamiętnika Fizyjograficznego uległo zwłoce skutkiem niedostarczenia na czas znacznej liczby tablic do pracy p. Szystowskiego O regulacji Wisły. Obecnie jednak tablice te, wykonywane w miejscu zamieszkania autora, są już gotowe i tom VII Pamiętnika wkrótce zostanie wydany.

Zaproszenie do przedpłaty na Ziemianina.

Rocznik XXXVIII.

Z I E M I A N I N,

TYGODNIK ROLNICZO - PRZEMYSŁOWY,

rospoczynający z przyszłym rokiem 38 rok istnienia, wychodzi co sobotę w Poznaniu, w formie 1—1½ wielkiego arkusza druku. Pismo to, poświęcone sprawom ekonomicznym, wszelkim gałęzjom rolnictwa, przemysłu wiejskiego, oraz hodowli inwentarza żywego. Do współpracowników Ziemianina należą najlepsze siły naszych praktycznych i naukowo wykształconych gospodarzy i pisarzy rolniczych.

Ziemianina zapisywać można we wszystkich księgarniach.

Skład główny na Królestwo i Cesarstwo znajduje się w księgarni p. Maurycego Orgelbranda w Warszawie, Krakowskie Przedmieście, naprzeciwko posągu Kopernika.

Cena roczna w Warszawie rs. 7 kop. 20.

Z przesyłką na prowincyi rocznie rs. 9.

Redakcja Ziemianina w Poznaniu, ulica Ś-go Marcina, Nr 28 I.

TREŚĆ. Współzycie czyli symbioza mrówek i roślin, napisał A. S. — Z dziejów sztucznego otrzymywania ciał cukrowych, podał Zn. — Bakteryje świecące, przez J. N. — Meteority jako ogniwa w tworzeniu światów, przez S. K. — Pieczęć z meteorytu pultuskiego, opisał T. R. — Korespondencyja. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Nekrologija. — Książki i broszury nadesłane do Redakcji Wszechświata. — Buletyn meteorologiczny. — Ogłoszenia.

Wydawca E. Dziewulski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава 26 Декабря 1887 г. Druk Emila Skiwskiego, Warszawa, Chmielna № 26.