

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. Deike, mag. S. Kramsztyk, Wł. Kwietniewski, W. Leppert, J. Natanson i mag. A. Ślósarski.

„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.

ŻOŁNA WŁAŚCIWA, MEROPS APIASTER L.

Piękny ten ptak, prawie wcale nie jest w naszym kraju znanym. Wspominał nam

profesor Jastrzębowski w Marymoncie, że widywano go, lubo bardzo rzadko, w Lubelskiem, a i p. Wł. Taczanowski w swoim dziele „Ptaki krajowe”, również mówi, że okazji krajowego nigdy nie widział, a słyszał tylko o zabiciu jednego w okolicy Piaszków Luterskich w Lubelskiem. Gnieździ



Żołna właściwa.

się on i przebywa latem w Europie południowej, na Podolu, Ukrainie, a podobno, że bardzo obficie znajduje się w niektórych miejscowościach nad Wołgą.

Przyjechawszy na wiosnę 1876 roku do gub. Połtawskiej, długo tego ptaka szukałem, nigdzie go spotkać nie mogąc, aż dopiero w miesiącu Lipcu, jadąc raz drogą wykopaną w jarze, spostrzegłem go przelatującego; zniknął mi jednak nagle z oczu, wpadając w norę tuż przy drodze w prostopadłej ścianie, w wysokości około pięciu stóp w ziemi wydrążoną. Nie miałem w owej chwili czasu dłużej się w tem miejscu zatrzymać, zmierzyłem tylko głębokość nory łaską jaką miałem, którą jednak końca dosięgnąć nie mogłem, a że miejsce to znajdowało się blisko mego mieszkania, postanowiłem sobie za powrotem wziąć się do roskopania. Uprowadził mnie jednak w tem mój woźnica, gdyż wkrótce po przybyciu mojem do domu przyniósł mi oba stare ptaki schwymane w sidła — nieżywe i pięć młodych, zupełnie wypierzonych i lotnych — żywych, które, nieroskopując, z nory wydobyl.

Stary ptak jest na wierzchu rdzawokasztanowaty, na plecach i kuprze żółtawy, wierzch głowy również rdzawokasztanowaty, czoło białe z piórkami żółtymi przy nasadzie dzioba, a wyżej zielonemi i niebieskiemi, przez oczy i uszy przechodzi szeroka czarna smuga. Podgardle pięknie żółte, czarną obwódką od piersi otoczone, cały zaś spód seledynowoblękitny, a w niektórych miejscach na piersiach wyraźnie zielony. Lotki oliwkowoniebieskie, a ich chęć wewnątrz w środku jaśniejsze, w końcu zaś ciemnorudo szeroko obwiedzione. Dziób czarny, słabo łukowato zagięty, nieco dłuższy od głowy. Nóżki słabe, cienkie, w nich palec skrajny ze średnim do połowy z sobą zrosłe. Skrzydła długie, wąskie, w nich pierwsza lotka najdłuższa. Ogon długi, z wierzchu oliwkowoniebieskawy, a w nim dwie środkowe sterówki w końcu mocno zwężone i o cal dłuższe od innych.

Długość całego ptaka od końca dzioba do końca ogona wynosi $10\frac{1}{2}$ cali ang.

Młode nie mają owego rdzawokasztanowatego ubarwienia, na głowie tylko są cie-

mnorude z odcieniem oliwkowym, czoło zielonawe, wierzch ciała oliwkowozielony, spód niebieskawozielonawy, podgardle bladeżółte, bardzo słabo ciemniej obrzeżone; sterówki nie przedłużone.

Młode, które żywe dostałem, zachowały się dosyć spokojnie i jakkolwiek były już zupełnie lotne, w pokoju jednak skrzydeł wcale nie próbowały. Postawione na stole nie stały lecz siedziały, oparte na całej długości swych szczupłych nóżek; za zbliżeniem palca do dzioba, bardzo szybko i zręcznie w tył się cofały. Wprawy tej widocznie nabyły w gnieździe, z którego, aby wyjrzeć na świat Boży, mogły iść prosto naprzód, ale wracając, a dla szczupłości miejsca nie mogąc się obrócić, zmuszone były dosyć długą powrotną wędrówkę tyłem odbywać. Widocznie, że dla tego tylko celu młode ptaki posiadają na piętce guziczek a raczej dosyć elastyczną poduszczkę.

Głos ich trudno da się określić, jest on szypiąco gwizdzący i chociaż napozór nie silny, słyhać go jednak z takiej wysokości, że ptaka ledwie dojrzeć można. Zdziwiony byłem, słysząc pierwszy raz nieznan mi ten głos, zacząłem więc wypatrywać i spostrzegłem ogromne stado tych ptaków w nieporządku w powietrzu krążące. Są one wogóle bardzo ruchliwe, wesołe, lot ich tylko z jaskółczym da się porównać. W miesiącu Lipcu nalatują często w wielkiej ilości do ogrodów i długo w nich przebywają, kręcąc się na wszystkie strony, polując przeważnie na owady pszczołowate, przyczem dla odpoczynku obierają sobie jakie suche drzewo lub gałąź, blisko którego stojąc można ich nastrzelać ile się tylko podoba; podchodzić je jest trudniej, chociaż zdawałoby się, że rozumem odznaczać się nie powinny, zdziwiła mnie bowiem nadzwyczaj mała objętość ich mózgu, co przy preparowaniu wielu skórek miałem sposobność zauważyć.

Spotykałem następnie te ptaki w znacznej ilości, w innych miejscowościach na Podolu i Pobereżu, a nawet w samym Kijowie w miesiącu Lipcu i Sierpniu nieraz je widuję, a częściej daleko z otwartego okna słyszę, nigdzie jednak nie zdarzyło mi się spotkać ich gniazd w większej ilości i sądzę, że muszą na to mieć jakieś uprzywile-

jowane, trudno dostępne miejsca, głównie nad rzekami, gdyż, jakkolwiek szukałem ich sam i wielu pastuchom polecałem za nagrodą wyszukanie mi jaj, które przyrzekłem dostarczyć panu Taczanowskiemu, dostać ich jednak nie mogłem.

Włóścianie tutejsi nazywają te ptaki „szczurykami”, ale podobnie nazywają i jaskółkę grzebulkę (*Cotyle riparia*) także w ziemi się gnieźdzącą.

Emanuel Ehrlich.

Co w liściach pierwój się tworzy

GLUKOZA CZY MĄCZKA?

W ostatnich numerach zeszłorocznego *Wszechświata* zamieścił p. Groszlik artykuł o przyswajaniu u roślin ¹⁾, w którym daje treściwy obraz dzisiejszych poglądów naukowych na ten proces fizjologiczny. W artykule tym poruszona jest, między innymi, kwestya, jakie ciało jest pierwszym widocznym produktem tworzącym się z rozkładu dwutlenku węgla i wody w zielonych komórkach,—czy jest nim mączka czy cukier? Pan Groszlik stanowczo oświadcza się za mączką, mówiąc na końcu swych rozumowań: „A zatem krochmal i tylko krochmal może być rospatrywany jako pierwszy produkt asymilacji, powstający z dwutlenku węgla i wody”.

Otóż, pozwalam sobie być pod względem odmiennego zdania i twierdzę, że słuszność jest po stronie tych uczonych, którzy nie mączkę ale glukozę uważają za pierwszy widoczny produkt asymilacji i utrzymują, że mączka z téj dopiero glukozy powstaje.

Ponieważ wytworzenie pierwszej materii organicznej w liściach jest punktem wyjścia dla wszelkich przejawów chemicznych w świecie organicznym, a tem samem pod-

stawą życia w ogólności, więc sprawa jest dość ważną, aby ją jeszcze raz omówić w *Wszechświecie*.

Zdanie swoje o mączce jako o jedynie pierwszym produkcie asymilacji opiera pan Groszlik na fakcie, że mączka powstaje w tych tylko miejscach liścia, które bezpośrednio są oświetlone i które bezpośrednio stykają się z powietrzem zawierającym dwutlenek węgla. „Gdyby bowiem, mówi p. G., powstawanie krochmalu poprzedził inny jaki związek, mianowicie, jak chcą niektórzy, cukier (glukoza), to substancya ta jako rospuszczalna, nie pozostałaby długo na miejscu, lecz wędrowałaby wnet do sąsiednich komórek i tkanek, gdzieby mogła przejść w krochmal pomimo braku dwutlenku węgla w powietrzu”. Argumentacja ta jest błędna. Nie należy sobie żadną miarą wyobrażać, aby wędrowanie każdej materii w wodzie rospuszczalnej odbywało się z taką nadzwyczajną łatwością we wszystkich kierunkach z komórki do komórki. Temu stoją na przeszkodzie tak anatomiczne stosunki jak i fizjologiczne własności różnych komórek. Istotnie, obserwacje nad odpływem mączki i glukozy z komórek asymilujących wykazują, że odpływ odbywa się tam nie dowolnymi drogami z komórki do komórki sąsiedniej, ale w pewnych stałych kierunkach. Przy opróżnianiu się śródliścia z tych ciał, gdy liść np. jest przez dłuższy czas zaciemniony, widzimy np. u roślin dwuliściennych w największej liczbie wypadków, jak naprzód znikają one z tkanki palisadowej i to kolejno z warstw jej coraz głębiej leżących, potem z tkanki gąbczastej dalej od nerwów położonej, potem z partyj jej coraz bliżej nerwów leżących, a na ostatku dopiero z pochw miększych otaczających te nerwy i to naprzód z pochw około nerwów najcieńszych, potem z coraz grubszych, najdłużej zaś pozostają te materje w pochwie nerwów głównych i to znów kolejno od brzegów liścia ku jego podstawie. Z tego widzimy, że odpływ glukozy i mączki odbywa się nie we wszystkich dowolnych kierunkach, ale że z komórek palisadowych odpływają one naprzód do t. zw. komórek zbierających, już w gąbczastej tkance położonych, z tych do dalszych komórek tkanki gąbczastej, z tych

¹⁾ S. Groszlik, O procesie przyswajania u roślin (asymilacja). *Wszechświat*, t. VII, str. 789 i nast.

do pochew mięksiszowych naokoło nerwów, a temi wzdłuż tych nerwów do dalszych części roślinnych. Aby natomiast z tkanki gębczastej materyje zaasymilowane przechodziły do palisadowej lub z jednej komórki palisadowej do drugiej, obok niej leżącej, nie obserwowano nigdy. Ten tedy stały kierunek prądu, w którym porusza się glukoza, dostatecznie nam objaśnić może, dlaczego mimo jej rospuszczalności nie potrzebuje ona powodować wytwarzania się mączki w komórkach, które bezpośrednio nie są wystawione na światło. Jeżeli jeszcze przyjmemy, że glukoza wtedy dopiero w komórkach śródliścia zamienia się na mączkę, gdy jej koncentracja przejdzie poza pewną granicę, gdy już pewien jej nadmiar w danej komórce będzie się znajdował, to przyznamy, że wobec odpływu w pewnym stałym kierunku niema powodu aby mączka miała się tworzyć w komórkach w danej chwili nieasymilujących, jedynie wskutek sąsiedztwa ich z komórkami asymilującymi.

A więc okoliczność, że mączka tylko tam się tworzy, gdzie dana część liścia bezpośrednio warunki asymilacji znajduje, nie może służyć za dowód, że mączka musi być pierwszym produktem asymilacji, nie może ona stanowić żadnego argumentu przeciwko zapatrywaniu, że glukoza pierwój od mączki powstaje i jej daje dopiero początek.

A teraz rospatrzmy doświadczalne dane, o ile one za przyjęciem mączki lub glukozy jako pierwszego produktu asymilacji przemawiają.

Już sam p. Groszlik w artykule swoim zauważył, że mączka bynajmniej nie u wszystkich roślin występuje w liściach. Liczba roślin zwłaszcza jednoliściennych, które w zwykłych warunkach nigdy mączki w liściach nie zawierają, jest nawet dosyć znaczna. Obok zwykle cytowanej cebuli, należą tu także: *Allium Moly*, *A. victoralis*, *A. sativum*, *A. odorum*, *Scilla maritima*, *S. hyacinthoides*, *Muscari racemosum*, *Hemerocallis flava*, *H. fulva*, *Anthericum ramosum*, *A. liliago*, *Yucca filamentosa*, *Plantanthera bifolia*, *Orchis fusca*, *O. maculata*, *Narcissus poeticus*, *N. odorus*, *N. biflorus*, *Leucojum aestivum*, *Amarylis undulata*. Bardzo rzadko i to tylko w małych ilo-

ściach występuje też mączka u *Iris sibirica*, *I. florentina*, *I. germanica*, *I. pallida*, *Arum italicum*, *A. dracunculus*, *Amorphophalus bulbifer*, *Musa sapientum*, *Strelitzia Reginae* i innych bananowatych, *Euphorbia helioscopia*, *E. lathyris*, *Gentiana lutea*, *G. pannonica*, *G. purpurea*.

Mimo tego braku mączki w komórkach śródliścia wymienione rośliny rokładają dwutlenek węgla i wodę równie dobrze i równie szybko jak rośliny, w których w śródliściu znaczne ilości mączki się gromadzą; stosunek między ilością pochłoniętego dwutlenku węgla a ilością wydzielonego tlenu nie jest też tutaj inny jak u roślin tworzących w liściach mączkę, wzięcie więc pod uwagę tych roślin nasuwać musi poważne wątpliwości co do tego, czy to sama tylko mączka musi być zawsze pierwszym produktem asymilacji.

Dla objaśnienia sobie procesu asymilacji bez współczesnego tworzenia się mączki w liściach, musimy się zgodzić na jedno z trzech następujących przypuszczeń:

1) Albo mączka, przy asymilacji w liściach się tworząca, tak szybko do innych organów odprowadzoną zostaje, że ilości jej wykryć się dające nigdy w liściach się nie gromadzą.

2) Albo, jak chce p. Groszlik, mączka tworząca się w liściach, natychmiast po swoim utworzeniu przechodzi w inne wodany węgla, mianowicie w glukozę.

3) Albo wreszcie mączka u tych roślin nie tworzy się w komórkach śródliścia wcale, ale produktem procesu przyswajania jest tu inny jakiś wodan węgla.

Że pierwsze z tych przypuszczeń prawdziwym nie jest, o tem nie trudno się przekonać. Wiadomo, że nie tylko będące w związku z rośliną, ale i odcięte liście, a nawet kawałki liści dwutlenek węgla rokładają a więc produkty asymilacji wytwarzać mogą. Jeżeliby mączka w liściach np. cebuli lub storczyka dlatego tylko się nie znajdowała, że ona stąd bardzo szybko do innych części roślinnych odpływa, to dośoby było liść zerwać, trzymać go czas jakiś na świetle wobec dostępu dwutlenku węgla, a tworząca się mączka, niemając gdzie odpływać, musiałaby się gromadzić w komórkach śródliścia równie obficie jak u innych ro-

ślin. Otóż, jeżeli takie doświadczenie wykonamy, przekonamy się, że odcięte liście cebuli, storczyka i t. p. tak samo nie tworzą mączki w komórkach śródliścia, jak i liście będące w połączeniu z rośliną. A więc brak mączki w komórkach śródliścia cebuli nie pochodzi z nadmiernie szybkiego odprowadzania jej do innych części roślinnych.

Rozpatrzmy teraz drugie przypuszczenie, przyjęte za prawdziwe przez p. Groszlika, że mączki u cebuli np. dlatego w liściach nie napotykamy, że ona zaraz po utworzeniu się przechodzi w inne wodany węgla, mianowicie w glukozę. Istotnie, w komórkach śródliścia cebuli glukoza w znacznej znajduje się ilości, w tem większej im lepsze są warunki asymilacji, a glukoza ta, gdy roślina przez dłuższy czas wskutek np. zaciemnienia nie asymiluje, stopniowo z liści znika. Glukoza tedy w liściach cebuli zachowuje się zupełnie tak samo jak mączka gdzieindziej; chodzi tylko o to, czy ona tu powstaje, jak chce p. G., z tworzącej się pierwotnie przy procesie przyswajania mączki, czy też może ona sama jest tu wprost produktem asymilacji. Pan G. na poparcie swego zapatrywania powołuje się na fakt, że „wiadomo, że mączka zwykle przechodzi w cukier, aby mózdz wędrować w tkankach rośliny”. Fakt ten jest zupełnie prawdziwy, ale dodać możemy, że wiadomo także na czem polega to przechodzenie mączki w cukier. Wszędzie gdzie przechodzenie mączki w cukier skonstatować się daje, znajdowano, o ile tylko szukano, zawsze obecność pewnego scukrzającego fermentu. Nietylko w kielkujących nasionach, ale i w różnych częściach roślin dojrzałych, a w szczególności też w liściach, ferment taki się znajduje i od jego to działania zależy tak pospolite w roślinach przechodzenie mączki w cukier. Jeżeliby tedy w liściach np. cebuli mączka dlatego tylko się nie znajdowała, że ona w miarę powstawania szybko się na cukier zamienia, to ta niezwykła szybkość scukrzania tworzącej się mączki musiałaby mieć swoje źródło, albo w większej zawartości dyjastazu lub innych odpowiednich fermentów albo przynajmniej w większej ich scukrzającej sile. Czy tak jest w istocie, badał przed kilku

laty Schimper. Badacz ten rościował 1 g świeżych liści z 5 centym. sześć. wody, a po kilkakrotnem przefiltrowaniu do 2½ cent. sześć. tego płynu dodawał 3½ cent. sześć. 10% klajstru z mączki kartoflanej. Po 24 godzinach badał o ile klajster przez ów wyciąg liściowy rozpuszczonym został. Gdyby w soku cebuli znajdowały się tak silnie działające fermenty scukrzające, to działanie wyciągu z jej liści szczególnież musiałoby być silne. Tymczasem rzecz się miała odwrotnie; spomiędzy wszystkich wyciągów liści, z jakimi doświadczenie robiono, wyciąg z liści cebuli działał na rozpuszczenie mączki najslabiej, bez żadnego porównania słabiej, aniżeli wyciąg z takich liści, w których mączka obficie się gromadzi.

A zatem nie mamy żadnej podstawy do twierdzenia, jakoby w liściach cebuli i innych podobnie zachowujących się roślin mączka szczególnież szybko ulegała scukrzeniu, a tem samem nie możemy uznać, aby niezwykła szybkość scukrzania tworzącej się u tych roślin mączki mogła być powodem, że w komórkach ich śródliścia zamiast mączki, której tu brak, znajdujemy znaczne ilości glukozy.

Tak więc, ponieważ dwa pierwsze przypuszczenia okazały się nie do przyjęcia, prawdziwym może być tylko przypuszczenie trzecie, to jest, że *w wypadkach, w których w komórkach śródliścia nie znajdujemy mączki, a za to znajdujemy znaczniejsze ilości glukozy, nie mączka ale glukoza jest pierwszym produktem przyswajania*, jest pierwszym widocznym związkiem organicznym, jaki z rozkładu dwutlenku węgla i wody wytwarza się w roślinie. Więc conajmniej powiedzieć musimy, że *mączka nie zawsze jest pierwszym widocznym produktem asymilacji*.

A teraz rozpatrzmy ten wypadek, w którym przy przyjaznych dla asymilacji warunkach mączkę stale znajdujemy w komórkach zielonych, a w szczególności w ciałkach zieleni.

Jeżeli różne rośliny, w jednakowych warunkach rosnące, na zawartość mączki w ich liściach badać będziemy, to łatwo się przekonamy, że ilość tej mączki u różnych roślin bardzo jest niejednakową, jedne gromadzą ją w liściach nadzwyczaj obficie, drugie nawet przy zupełnie przyjaznych

dla asymilacji warunkach, mierne tylko jej ilości w liściach zawierają. W ogólności rośliny dwuliścienne więcej gromadzą mączki od jednoliściennych, choć nie bez licznych w tym kierunku wyjątków. I tak, podług badań Artura Mayera, pomiędzy roślin dwuliściennych bardzo obficie gromadzą w liściach mączkę rośliny groszkowe i psiankowe, obficie, choć już nie w tym stopniu jak tamte, rośliny makowate, dynnicowate, bodziszkowate, ślazowate, szorstkolistne, powojowate, wargowe, trędownikowate, pierwiosnkowate, marzanowate i niektóre inne; mierne tylko ilości mączki spotyka się w liściach roślin gwoździkowych, komosowatych, rdestowatych, jaskrowatych, rutowatych, dzwonkowatych, iglastych i t. d.; skąpo występuje mączka u stroiczkowatych (lobeliaceae); bardzo skąpo u goryczkowatych. Spomiędzy roślin jednoliściennych obficie gromadzą mączkę w liściach rośliny batatowate, imbierowate, sitowate; mierne tylko turzycowate, trawiaste, a bardzo skąpo kosańcowate, amarylkowate, bananowate i lilijowate, niektóre zaś lilijowate, jak wiemy, nie zawierają mączki w liściach wcale. Często też w zakresie jednej rodziny, a nawet rodzaju jedne gatunki obficie, inne bardzo skąpo mączkę w liściach zawierają. Tak np. podług Schimpera *Euphorbia Peplus* i *Eu. verrucosa* gromadzą dość obficie mączkę w komórkach śródliścia, *Euphorbia lathyris* zawiera ją nadzwyczaj skąpo, w większej części tylko w pobliżu nerwów, a u *Eu. helioscopia* znajdujemy mączkę w liściach tylko w pochwach ochronnych i naczyniach mleczowych, w śródliściu zaś niema jej wcale.

A teraz zapytajmy się, skąd mogą pochodzić te tak wybitne różnice w ilościach mączki w liściach różnych roślin.

Jeżelibyśmy chcieli twierdzić, że u wszystkich tych roślin mączka i tylko mączka jest pierwszym produktem asymilacji, to trzeba by dla objaśnienia sobie tej nierówności jej w liściach różnych roślin zawartości, zrobić jedno z następujących przypuszczeń:

1) Albo liście rozmaitych roślin dlatego zawierają bardzo niejednakowe ilości mączki, że proces asymilacyjny z bar-

dzo niejednakową odbywa się u nich energią.

2) Albo liście rozmaitych roślin dlatego zawierają różne ilości mączki, że tworząca się mączka z bardzo nierówną szybkością odprowadzoną zostaje do innych części roślinnych.

3) Albo liście rozmaitych roślin dlatego zawierają różne ilości mączki, że tworząca się mączka z różną szybkością zamienioną zostaje na glukozę i inne wodany węglę.

Gdyby pierwsze z tych przypuszczeń prawdziwym być miało, to rośliny, które mało mączki w liściach gromadzą, musiałyby w ciągu tego samego czasu o wiele mniej na wadze zyskiwać, o wiele słabszy przyrost okazywać, niż te, które większą ilość mączki w liściach gromadzą. Nie podobnego nie obserwujemy. Rośliny, których liście ubogie są w mączkę, produkują materiją organiczną równie szybko, rosną wcale nie słabiej niż te, których liście przepelnione bywają mączką.

Jeżeli drugie przypuszczenie byłoby prawdziwym, to różnice w zawartości mączki u różnych roślin nie mogłyby wystąpić, gdybyśmy doświadczenia nad tworzeniem się mączki robili z liśćmi oderwanymi od rośliny, bo w takim razie tworząca się mączka odpływałaby już nie mogła, różnice więc w szybkości tego odpływu także ujawniłyby się nie mogły. Takie doświadczenia robił istotnie Artur Mayer i przekonał się, że i wtedy różnice w zawartości mączki u liści różnych roślin występują równie wydatnie, jak gdy eksperymentujemy z liśćmi, zostającymi w związku z całą rośliną.

Nareszcie trzecie przypuszczenie, wymagałoby przyznania liściom ubogim w mączkę, większej siły seukrzającej, większej zawartości w nich dyjastazu. Tymczasem Schimper wykazał, że np. bardzo w mączkę ubogie liście *Euphorbia helioscopia* zawierają dyjastazu znacznie mniej, niż obficie zawierające mączkę liście *Euphorbia verrucosa*.

Tak więc okazało się, że żadne z powyższych trzech przypuszczeń praw-

dziwem być nie może, a zatem i twierdzenie, że zarówno u liści bogatych w mączkę, jak i u liści skąpo ją tylko zawierających, mączka i tylko mączka jest pierwszym produktem asymilacji utrzymać się nie da i musimy przyjąć, że przynajmniej u tych roślin które mączkę w liściach gromadzą w niewielkiej tylko ilości, nie sama mączka, ale i inne jakieś związki organiczne przy procesie przyswajania się tworzą.

Ponieważ bez względu na to, czy w liściach większa czy mniejsza ilość mączki przy procesie asymilacyjnym powstaje, stosunek między ilością pochłoniętego dwutlenku węgla a ilością wydzielonego tlenu jest zawsze jednakowy, mianowicie = 1, więc te inne związki, jakich tworzenie się przyjąć jesteśmy zmuszeni, muszą mieć także skład wodorów węgla. Z tego wynika, że w liściach roślinnych obok mączki spodziewać się możemy występowania innych jeszcze wodorów węgla, których ilość powinna być wogóle u danej rośliny tem większą, im ta roślina mniej jest skłonna do gromadzenia w liściach mączki.

Bespośrednie analityczne dane najzupełniej to przewidywanie stwierdzają.

Obok celulozy i mączki oczekiwać można w liściach jeszcze różnych wodorów węgla, rozpuszczonych w soku komórkowym. Takie wodany węgla, o ile należą do grupy glukozy, redukują roztwór Fehlinga i na mocy tej własności ilościowo oznaczone być mogą, o ile należą do innych grup — płynu Fehlinga nie redukują, ale mogą być przez ogrzewanie z kwasami przeprowadzone w glukozy i potem płynem Fehlinga oznaczone. W wyciśniętym więc soku z liści można zapomocą płynu Fehlinga oznaczyć ilościowo wodany węgla obu grup, o ile one w liściach się znajdują.

Tego rodzaju oznaczenia robił istotnie Artur Mayer i z jego doświadczeń przytoczymy liczby, odnoszące się do *Helianthus tuberosus* i *Saponaria officinalis*, jako do roślin obficie mączkę gromadzących, do *Gentiana lutea* i *Iris germanica*, jako roślin bardzo mało mączki w liściach tworzących, nareszcie do *Allium cepa* i *Yucca filamentosa*, jako roślin wcale mączki w liściach niezawierających.

100 cent. sześc. wyciśniętego z liści soku zawierało:

	Wodorów węgla redukujących bezpośrednio płyn Fehlinga	Wodorów węgla redukujących płyn Fehlinga dopiero po inwertowaniu przez gotowanie z kwasem	Ogółem wodorów węgla rozpuszczalnych.
	gramów	gramów	gramów
<i>Helianthus tuberosus</i>	0,05	0,002	0,052
<i>Saponaria officinalis</i>	0,04	0,12	0,16
<i>Gentiana lutea</i>	2,1	0,6	2,7
<i>Iris germanica</i>	2,5	0,4	2,9
<i>Allium cepa</i>	2,5	0,7	3,2
<i>Yucca filamentosa</i>	2,9	5,0	7,9

Z tabliczki tej widzimy, że wszystkie liście, tak te, które mączki nie zawierają wcale, lub tylko w małych ilościach, jak i te, które gromadzą ją bardzo obficie, zawierają w soku swoich komórek pewną ilość rozpuszczalnych wodorów węgla, tylko że ilość tych ostatnich jest w odwrotnym stosunku do ilości mączki, jaką dana roślina w liściach gromadzi. Im skąpiej mączka w liściach pewnej rośliny występuje, tem obficie gromadzą się w ich soku komórkowym rozpuszczalne wodany węgla.

Nie można na chwilę wątpić, że te rozpuszczalne wodany węgla mają w liściach roślinnych to samo znaczenie co i mączka, to jest, że powstawanie ich tutaj do procesu przyswajania odnieść należy. Możemy to przyjąć tem pewniej, że Mayer wykazał, że ilość tych wodorów węgla zależy zupełnie tak samo od warunków procesu przyswajania jak ilość mączki.

Tak więc produktem przy procesie asymilacyjnym w liściach się tworzącym, jest co najmniej nie sama mączka, ale także glukoza i inne jeszcze rozpuszczalne w wodzie wodany węgla, a stosunek, w jakim te różne wodany węgla w liściach się wytwarzają, jest u różnych roślin różny.

Jeżeli przyzwyczailiśmy się uważać mączkę jako jedyny niemal produkt procesu

przyswajania, to pochodzi to nietylko stąd, że ona istotnie zazwyczaj występuje w liściach w przeważnej ilości, ale także, a nawet przede wszystkim stąd, że obecność jej w komórkach śródliścia najłatwiej i z najmniejszym stosunkowo trudem (z powodu doskonałego odczynnika, jaki w tynkturze jodowej na mączkę posiadamy) wykryć umiemy, wykrycie glukozy, a tembardziej nieredukujących płynu Fehlinga wodorów węgla, więcej już przedstawia trudności i dlatego na nie mniej zazwyczaj zwracamy uwagi.

(dok. nast.).

Emil Godlewski.

HISTORYJA

ROZWOJU NAUKI

O CIEPLE PROMIENISTEM.

(THE HISTORY OF A DOCTRINE).

Mowa, wygłoszona na zjeździe amerykańskiego stowarzyszenia dla postępu nauk, w Cleveland, d. 15 Sierpnia 1888 r., przez prof. S. P. Langleya, prezesa tegoż zjazdu.

(Dokończenie).

Doszliśmy teraz do naszej ery, którą rozpoczęły prace wielu uczonych; pomiędzy tymi ostatnimi jednak najpierwsze miejsce bessprzecznie zajmuje Melloni. W r. 1801 ujrzało w Parmie światło dzienne dziecię, które urodziło się fizykiem, podobnie jak inne rodzi się poetą, a nawet więcej: urodziło się ono. rzecby można, czcicielem pewnego specjalnego działu fizyki — nauki o ciepłe promienistem, wykazywało bowiem w najwcześniejszym wieku również gorące zamiłowanie do tego przedmiotu, jakie zdradzał w dziecięcych swych latach Mozart do muzyki. Gotów on był wszystko poświęcić dla celu swych marzeń, walczył wśród najnieprzyjajniejszych warunków, nie dla sławy, ani też dla materyjalnych korzyści, — chodziło mu jedynie o nade wszystko umiłowaną sprawę nauki. A gdy w końcu stał się sławnym i posiadał już pra-

wo mówienia o sobie, wtedy napisał przedmowę do zbiorowego wydania swych dzieł, również godną uwagi, jak wszystko zawarte w samych dziełach. W przedmowie tej nie daje on nam zarysu prac swych poprzedników, ani żadnej tablicy pożytecznych cyfr i formuł, ani nie takiego, od czego zwykle się zaczyna angielski lub amerykański traktat naukowy, — lecz historiją pierwszą swą miłości, dziecięcą swą namiętności dla uwielbianej mistrzyni, wyrażając się tak, że odrazu zdobywa sobie serca czytelników. Wiem, że pozostało mi już niewiele czasu, nie mogę sobie jednak odmówić przyjemności przytoczenia z tej przedmowy kilku słów, osądzicie bowiem sami, czy jakkolwiek inny uczony traktat fizyczny zaczyna się w podobny sposób? „Urodziłem się w Parmie i w wiliją każdego święta udawałem się na wieś, kładłem się wcześniej, aby wstać o świcie. Wykładałem się wtedy cichaczem z domu i z bijącym sercem biegłem na pobliski pagórek, aby usadowić się na jego szczycie z twarzą zwróconą na wschód”. Tam, jak opowiada, oczekiwał on, wśród głębokiego milczenia otaczającej natury, pojawienia się królowej dnia i zachwycał się nie tyle wspaniałym widokiem wschodzącego słońca, ile raczej ciepłem, towarzyszącem jego promieniom, bardziej nawet niezbędnem dla całej ożywionej przyrody, niż samo światło. Myśl, że nietylko ludzkość, lecz i wszystko co żyje wyginęłoby, gdyby światło zostało pozbawione ciepła, wywarła, jak powiada, głębokie wrażenie na jego umysł dziecięcy i natchnęła go taką czcią dla ciepła promienistego, że nie mógł spokojnie patrzeć na tak powszednie dla innych zjawisko, jak palący się kawałek drzewa i nie umiał oprzeć się nieprzpartemu jakiemś pociągowi do śledzenia okiem ducha wyłaniających się zeń tajemniczych wpływów...

Obok niezwykłego zamiłowania do swego przedmiotu, Melloni w wysokim stopniu posiadał ową zdolność do przewycięzania wszelkich trudności, która stanowi nieodzowną kwalifikacją każdego badawczego genijusza. Dokonał on też wielkich rzeczy, popełniwszy przytem mniej błędów, niż którykolwiek z wybitniejszych uprawiaczy naszej niwy, jak o tem osobiście mogłem się

przekonać, powtarzając jego doświadczenia przy pomocy nowoczesnych metod i z jaknajdokładniejszymi przyrządami. Znaczną część swego powodzenia jako eksperymentator zawdzięczał on użyciu nowego przyrządu — termomultiplikatora, który w części sam wynalazł; nie będę się jednak zatrzymywał nad temi doświadczeniami, tembardziej, że zwykle bywają one dosyć szeroko uwzględniane w lepszych podręcznikach fizyki, przechodzę natomiast do jego rezultatów, z których jednak, dla braku czasu, wyszczególnię tylko dwa najglówniejsze. Pierwszy polega na ostatecznym ustaleniu faktu, częściowo uznanego już przez De la Rochea, że są różne rodzaje ciepła promienistego, innemi słowy, że niewidzialne wypływy (emanations) różnią się pomiędzy sobą tak samo, jak wypływy światła. Melloni nie tylko udowodnił to w sposób niewątpliwy, lecz nadto wynalazł bardzo odpowiedni termin, ułatwiający nam jego zrozumienie, termin „termochroza” czyli barwa ciepłikowa, mający wyrażać ten fakt, że tak samo jak widzialny i pozornie prosty wypływ światła składa się z różnych barw, tak i ciepło promieniste — niewidzialny i pozornie również prosty wypływ — posiada cechy, które wydałyby się barwami oku, zdolnemu je odczuć. Drugi rezultat, ważniejszy jeszcze od pierwszego, nie tak ściśle jednak zespolony z imieniem Melloniego, orzeka, że światło i ciepło są skutkami jednej i tej samej rzeczy, że stanowią one tylko różne jej przejawy. Oto własne jego słowa w tym względzie: „Światło jest tylko szeregiem pewnych promieni ciepłikowych, odczuwanych przez narządy wzroku i vice versa promienie ciepła ciemnego są prawdziwemi promieniami niewidzialnemi światła”. Jest on tak głęboko przekonany o słuszności tego twierdzenia, że gdy pierwsze próby obserwowania ciepła księżycowego nie wydały pożądanego rezultatu, z wielką wytrwałością dalej je prowadził, wychodząc ze słusznego założenia, że tam gdzie jest światło, musi także być ciepło. Ważna ta zasada, wyraźnie sformułowana przez Melloniego w 1843 r., przeszła, zdaje się, niepostrzeżenie, pomimo wielkiego już wówczas autorytetu uczonego włoskiego; nadal więc powszechnie wierzone nie tylko w istnienie od-

rębnych bytów (entités) w widmie, lecz i w materyjalną naturę ciepła. Jeżeli chcecie się przekonać o tem, jak wielką żywocią odznacza się błąd i jak trudno go wykorzenieć, to odszukajcie artykuł „Ciepło” w ósmym wydaniu „Encyclopaedia Britannica” a zobaczycie, jak dalece jeszcze w roku 1853 doktryna o ciepłiku panowała nad umysłami; a i później nawet — w skądinąd tak doskonałej „English Encyclopaedia” (w wydaniu z 1867 r.) doktrynie tej oddano pierwszeństwo przed teorią undulacyjną¹⁾. Z wielkiem prawdopodobieństwem można by nawet przypuścić, że skrzętny szperacz zdołałby odnaleść jej ślady wśród nas współczesnych, tak, że potwór „cieplik” być może zupełnie jeszcze nie zginął nawet dzisiaj; z pewnością jednak skarłał on i członki jego stężały, tak, że nie przedstawia on już chyba groźnego niebezpieczeństwa dla pielgrzymów naukowych.

O ile wiem, żaden głośniejszy fizyk nie stwierdził zasady Melloniego przed J. W. Draperem w roku 1872. Szesnaście lat temu, t. j. w roku 1872, jeszcze ogólnie przyjmowano w widmie istnienie trzech odrębnych bytów (entités), reprezentowanych

¹⁾ Jednakże możnaby także przytoczyć przykłady wręcz przeciwne: Prace Melloniego, wykazujące zupełną identyczność światła i ciepła promienistego, zniewoliły mianowicie niektórych uczonych do przyjęcia przynajmniej dla ciepła promienistego tej samej przyczyny, co i dla światła, a więc do rozważania tego pierwszego jako pewnego rodzaju ruchu undulacyjnego. Pogląd taki przyjęli nawet ci, którzy nie mogli się jeszcze wyzwoić z pojęcia jakiejś materyi ciepłikowej. Tak na przykład w drugim wydaniu Dykcjonarza fizycznego Gehlera, opracowanym przez Munckego, ten ostatni autor wyraża w artykule „Ciepło” pogląd, którego bronili jeszcze w r. 1841, że „pewne zjawiska ciepłikowe polegają nie tyle na zwiększeniu ilości ciepłika albo na jego przepływie, ile raczej na drganiach, undulacjach lub falach materyi ciepłikowej. Podobnie więc jak w wypadku z powietrzem jedne zjawiska tłumaczymy sobie jego ciśnieniem i ruchem, inne natomiast, mianowicie zjawiska dźwięku — jego falowaniem, tak samo należy sprowadzać niektóre zjawiska ciepłikowe do zwiększenia ilości ciepłika albo do jego przepływu, inne zaś — do drgań falowatych“.

Patrz Wüllnera, Lehrbuch der Experimentalphysik, wydanie z r. 1885, t. III, str. 381.

(Przyp. tłum.).

przez promienie chemiczne, cieplikowe i świetlne. Otóż Draper wykazuje, że promień polega jedynie na drganiach eteru, które utracając swą „vis viva” (siłę żywą), mogą powodować, zależnie od warunków, światło, ciepło albo zmianę chemiczną. Nie wspominając Melloniego, mówi on o tej rzeczy, jako prowadzącej do zupełnej zmiany „powszechnie” naówczas przyjętych poglądów. W ostatnich jednak latach zasada ta, wraz z którą rozpoczyna się nowa era w historii naszego przedmiotu, znalazła ogólne uznanie u wybitniejszych fizyków; orzeka ona, że istnieje jedna tylko energija promienista, która przejawia się w postaci promieni „chemicznych”, „cieplikowych” albo też „świetlnych”, zależnie od sposobu, w jaki dochodzą do naszej świadomości.

Doprowadziliśmy historiją doktryny o energii promienistej aż do naszego czasu i w tym punkcie musimy ją urwać, trudno bowiem wydać bezstronny sąd o pracach współczesnych i w kwestyjach, co do których spór się jeszcze toczy. Mówiąc o cieple promienistym, musiałem dla braku miejsca pominąć badania takich uczonych, jak Pouillet i Becquerel we Francyi, Tyndall w Anglii i Henry w Ameryce ¹⁾ i w krótkim szkicu niniejszym zupełnie nie mogłem uwzględnić tych badaczy, którzy rozszerzyli nasze wiadomości o energii promienistej w postaci światła — Fraunhoffera, Kirchhoffa, Fresnela, Stokesa, Lockyera i wielu innych. Rozważając dzieje naszego przedmiotu za czas bieżącego stulecia, nie uczyniłem nadto żadnej wzmianki o wielu pra-

¹⁾ Skromność nie pozwoliła autorowi wymienić siebie w liczbie tych, którzy w nowszych czasach przyczynili się do rozwoju nauki o cieple promienistym. Langley rozszerzył zwłaszcza naszą znajomość pozaczerwonej części widma, rościągającą się według ostatnich jego badań na długość, około 30 razy przechodzącą długość widzialnej części widma. (Porównaj kronikę naukową w Nr 18 Wszechświata z roku bieżącego). W eksperymentalnych badaniach posługiwał się on (podobnie jak Melloni — multiplikatorem) bardzo dokładnym przyrządem t. zw. bolometrem, służącym do wykrywania promieni ciepła. Przyrząd ten, polegający na zastosowaniu galwanometru różnicowego, wykazuje już różnicę temperatur, wynoszącą zaledwie $\frac{1}{6200}^{\circ}$ C.

(Przyp. tłum.).

cach czysto doświadczalnych, w których najsumienniejsze eksperymenty okazały się niedostatecznymi, nie tyle z powodu braku zręczności wykonywającego je badacza, ile dla nieznamomości pewnych nieustalonych jeszcze zasad, któreby mu dały dopiero możliwość właściwego tłumaczenia wyników doświadczenia. Natomiast rozważę jeszcze jeden wypadek przeciwnego rodzaju, wskazujący jak niekiedy błąd kwitnie, wzrasta i przez długi czas zachowuje wszelkie pozory zdrowej prawdy, niemając za sobą ani cienia doświadczalnego dowodu. Pozwólcie mi w tym względzie przytoczyć przykład z własnego mego doświadczenia. Około 15 lat temu powszechnie mniemano, że atmosfera ziemską stanowi powłokę, utrzymującą naszą planetę w stanie ciepłym, przez to, że pochłania jakoby w bardzo silnym stopniu promienie pozaczerwone.

Wychowałem się w zasadach ortodoksyjnej nauki i wpojono we mnie zbyt wielką, być może, cześć nietylko dla jej dogmatów, ale i dla ostatnich jej wyrzeczeń; gdy więc własne moje doświadczenia okazały się niezgodnymi z powyższem twierdzeniem, sądziłem, że musiały one być błędne. Niezrażając się atoli, prowadziłem je dalej — wiosną, latem, jesienią i zimą — w ciągu wielu lat, zawsze jednak otrzymywałem jeden i ten sam rezultat, dowodzący w sposób niezbity, że rzeczony twierdzenie o owym „dobrze ustalonym fakcie” znajduje się w bezpośredniej sprzeczności z doświadczeniem. Wobec tak niespodziewanego wyniku usiłowałem naturalnie zbadać, skąd ludzie wiedzą, że jest to „fakt”, przekonałem się jednak, że wszyscy powtarzają tylko owo twierdzenie, jakoby atmosfera ziemską podobnie jak szkło pochłaniała ciemne ciepło, nieumiejąc poprzeć go żadną obserwacją ani jakimkolwiek innym dowodem i ślepo jedynie cytują jeden drugiego — tak, że gotów już byłem uwierzyć, iż mam tu przed sobą jakiś dogmat, wyższy ponad rozum i polegający na dobrze znanem: „Quod semper, quod ubique, quod ab omnibus, creditum est”.

W końcu jednak udało mi się odkryć źródło tego błędu w pismach Fouriera, który mówiąc o doświadczeniach de Saussurea (wykazujących, że ciemne ciepło ze wzglę-

dnie wielką trudnością przechodzi przez szkło) robi uwagę, że gdyby atmosfera ziemską była stałą, to wywierałaby na ciepło podobne działanie, jak szkło. Fourier przyjmuje to po prostu za rzecz dowiedzioną — i najzupełniej się pod tym względem myli — a że cieszy się on zasłużonym autorytetem w teorii ciepła, przeto słowa jego zostają powtórzone bez krytyki, z początku przez Poissona, następnie zaś przez innych i w ten sposób przechodzą do podręczników. I oto w ciągu całych następujących sześćdziesięciu lat wszyscy bezwzględnie wierzą w zdanie, niepoparte żadnym zgoła dowodem, jakoby mianowicie atmosfera ziemską była potężnym pochłaniaczem właśnie tych promieni, które ona jaknajswobodniej przepuszcza. Czy my, uczeni — wobec podobnych przykładów — mamy jeszcze prawo utrzymywać, że w nauce uświęcona czasem tradycja nie odegrywa ważnej roli?

Nawet krótki ten szkic rozwoju doktryny o energii promienistej wskazuje nam, że historia postępów tej dziedziny umiejętności zaledwie jest czemś więcej, jak jednym z rozdziałów owej obszerniejszej historii błędów ludzkich, która ma dopiero być napisaną i która zapewne będzie czerpała przykłady z innych specjalności tak dobrze, jak z mojej własnej. Jeżeli zaś rozważyłem tu przed wami prace różnych badaczy właśnie z tego punktu widzenia to — wybaczcie mi, że będę teraz mówił o sobie — dlatego, że — przekonawszy się z własnego doświadczenia, że najsumienniejsza nawet praca nie daje żadnej rękojmi dokładności otrzymywanych rezultatów i że nawet tak gorliwe oddanie się sprawie poznania prawdy, jakgdyby tu chodziło o własne zbawienie, niekoniecznie do niej prowadzi, — pragnąłem zobaczyć, ażali taki sam los spotkał innych, większych poszukiwaczy. Przekonałem się, że tak było rzeczywiście, że jakkolwiek żaden z nich nie rozminął się całkowicie z szukaną prawdą, to jednak nie było takiego niewątpliwego probierza, któryby w czasie działalności badacza mógł mu powiedzieć, czy też to, co przyoblecło się dlań w szaty promiennej prawdy nie okaże się w końcu jej karykaturą, nie przyjmie w oczach któregoś z następných po-

koleń brzydkiego oblicza błędu. A odwołując się do doświadczenia wielu tu obecnych badaczy, zapytuję „Czyż tak nie jest?”

Cóż tedy? Mamyż przypuścić, że tylko jakiś nieomylny kierownik może nas w sposób niezawodny prowadzić do prawdy? Gdybyż istniał taki przewodnik! Wiemy jednak, że nauka bez popelnienia samobójstwa nie może uznać żadnego takiego nieomylnego kierownika; musimy więc spoglądać na jej wnioski jako na tymczasowe prawdy i być przygotowani na to, że najwierniejsi jej synowie mogą prawdy te obalić. I cóż tedy, pytam się znowu? Mamyż powiedzieć, że poznawanie prawdy nie posuwa się naprzód? Przeciwnie, dzieje się to obecnie z taką szybkością, jak nigdy przedtem, ale kroki postępu nauki opierają się na przeszłych błędach, a nowe prawdy z kolei mogą odegrać podobną rolę względem prawd przyszłych. W takim jednak razie, jakież ostatecznie dowód mamy na to, że postępujemy naprzód w rzeczywistości, że nie jest to urojeniem?

Znajdzie się tu wśród was wielu, którzy chętnie zgodzą się na zdanie, że niema żadnego bezwzględnego probierza prawdy dla pojedynczego badacza, oraz na to, że nie mamy żadnej pewności, czy my wraz z całym tem pokoleniem uczonych nie kroczymy w pewnych chwilach całą rzeszą, podobnie jak nasi poprzednicy, po błędnej drodze — a którzy nie mniej jednak niewątpliwie wierzą w to, że nauka jako całość, a wyłuszczonej tu jej dział w szczególności, postępują naprzód z nieznaną dotychczas szybkością. Zaliczcie mnie, proszę, do tego grona wierzących i pozwólcie zarazem dodać, że dla mnie kryterjum tych postępów nie polega na jakimś rozumowaniu lub teorii apriorystycznej, a tem mniej na wyrzeczeniu jakiegoś autorytetu. Sprawdzian ten znajduję raczej w niewątpliwie słusznem spostrzeżeniu, że nasza doktryna o energii promienistej coraz dalej rozszerza swe panowanie na przyrodę w każdym kierunku, że dzięki jej pomocy przyroda staje się nam coraz bardziej posłuszną, że prawdziwości tej doktryny dowodzą liczne jej, a tak dobroczynne zastosowania praktyczne, tryjumfy nowo-

czesnej fotografii, światło elektryczne naszych ulic i tysiące innych materialnych zdobyczy, których nie zdołałbym nawet wyliczyć.

Na tem kończę, żywiąc nadzieję, że naszkicowana tu historia zawiera niejedną ważną dla nas naukę. Co się zaś tyczy najbliższych wielkich kroków doktryny o energii promienistej, to trudno coś więcej powiedzieć nad to, że bezpośrednio przed nami stoi jedno wielkie zagadnienie, wymagające rychłego rozwiązania. Mam tu na myśli związek pomiędzy temperaturą a promieniowaniem, prawie zupełnie dla nas jeszcze ciemny, a którego znajomość dozwoliłaby nam głębiej wejrzeć w czynności przyrody, — prawie każda z nich połączona jest z promieniowaniem lub pochłanianiem ciepła, — dozwoliłaby nam odpowiedzieć na pytania, napróżno obecnie zadawane fizykowi przez różnych przyrodników, poczynając od naturalisty, zastanawiającego się nad tajemnicą krótkotrwałego promieniowania jakiegoś świecącego owada, aż do geologa, pytającego się o liczbę milionów lat, wymaganych dla oziębienia jakiegoś świata. Dalej jednak trudno sięgnąć wzrokiem w przyszłość, niepodobna bowiem przewidzieć wszystkich możliwości stojących otworem przed działem nauki, który traktuje specjalnie o energii promienistej tak niezmiernie ważnej dla nas i dla całej reszty ożywionej natury. A gdyby się tu znaleźli miłośnicy przyrody, czujący pociąg do pracowania na tem wielkiem polu badań, którzyby jednak wątpili jeszcze, czy znajdzie się dla nich miejsce — to można im śmiało odpowiedzieć: „Tak, tyleż miejsca, co kiedykolwiekindziej, tyleż miejsca, ile go znalazł pierwszy człowiek na całej ziemi”. Pole to bowiem jest wprost nieograniczonem, a wszystko, co dotychczas pod tym względem uczyniono, jest prawie niczem w porównaniu z tem, co pozostaje jeszcze do zrobienia.

przełożył *Henryk Silberstein.*

TERARYJUM POKOJOWE.

(Dokończenie).

Zobaczmy teraz, jakimi roślinami i zwierzętami zaludnić można teraryjum pokojowe. Co się tyczy roślin, to możemy użyć wszystkich prawie, które zamieszkują bagniste miejsca, wilgotne łąki i lasy. Dla większych teraryjów należy wybrać większe gatunki, dla mniejszych zaś — formy drobniejsze. Wogóle pożytecznem jest bardzo rospytać się doświadczonego ogrodnika o wybór roślin do teraryjum; najlepiej nam on poradzi, jak pielęgnować rośliny, w jakiej ziemi je umieścić i t. d. Trzeba się starać, aby rośliny były zupełnie zdrowe i silne; wszelką gnijącą i więdnącą część roślinną należy bardzo skrzętnie z teraryjum usuwać. Niepodobna wyliczać tu wszystkich nadzwyczajnie licznych i różnorodnych gatunków roślin, nadających się do hodowli w teraryjum. Wspomnimy więc tylko o kilkunastu, najłatwiej zdobyć się dających. Z paproci: mała, na skale doskonale rosnąca, *Asplenium ruta muraria*, jako też *Asplenium trichomanes*. Obie te paprocie łatwo znaleźć w górzystych okolicach kraju; obie wymagają cienia i wilgoci. Dalej, piękną ozdobę teraryjum stanowią: paproć żeńska (*Arthyrium filix femina*) oraz pióropusznik (*Struthiopteris germanica*). Skrzypy i widłaki są również bardzo pożądanymi i wdzięcznymi mieszkańcami teraryjum pokojowego, zwłaszcza gatunki: *Equisetum arvense*, *E. silvaticum*, *Lycopodium clavatum* i t. d. Z roślin jawnokwiatowych wspomnimy o interesującej roślince owadożernej naszych lasów, a mianowicie rosiczece okrągłolistnej (*Drosera rotundifolia*). Jest to jedna z najpiękniejszych i najciekawszych roślinek, zamieszkujących wilgotne łąki, rowy, bagna i torfowiska. Okrągłe listki tej rośliny ułożone są w postaci rozetki przy samej ziemi. Listki te są jasnoczerwone, pośrodku zielonawe i pokryte licznymi włoskami, które kończą się kulistymi gruczołkowatymi główkami, wydzielającymi śluzowaty sok i wyglądającymi jak kropelki rosy; gdy owad siada na po-

wierzchni listka, włoski te zaginają się ku środkowi i chwytają biedną ofiarę, by się sokami jęj nakarmić. Roślinę tę należy umieścić w teraryjum wraz z mehem, na którym rośnie i trzeba ją chronić od wyschnięcia. Dalej, do teraryjum naszego nadają się bardzo dobrze: niezapominajka błotna (*Myosotis palustris*), bagno zwyczajne (*Ledum palustre*), babka wodna (*Alisma plantago*), przetacznik bobowiczek (*Veronica anagallis*), czerwien łąkowa (*Calla palustris*), kosaciec błotny (*Iris pseudoacorus*), liczne gatunki turzyc (*Carex*) i t. d. W wodzie można umieścić w teraryjum: elodeę (*Elodea canadensis*), salwiniją (*Salvinia natans*), rzęsę wodną (*Lemna*) i liczne inne rośliny wodne, o których wspomnieliśmy w wyżej przytoczonym artykule o akwaryjum pokojowym.

Co się tyczy zwierząt, to w opisanem teraryjum można hodować płazy bezogonowe oraz ogoniaste, a także żółwie błotne i węże. W wodzie obserwować tu można, podobnie jak w akwaryjum, zawsze nadzwyczajnie interesujący rozwój żab lub traszek. Galaretowaty skrzek żabi, który łatwo znaleźć w pierwszych dniach wiosny w kałużach i strumykach, umieścimy w niezbyt wielkiej ilości w wodzie teraryjum, a po niedługim czasie doczekamy się ogoniastych kijanek i wreszcie młodych żabek, które same na ląd wyjdą.

Przy wyborze zwierząt, jakimi mamy załudnić teraryjum, należy być bardzo ostrożnym. Powinniśmy tylko takie zwierzęta sprowadzać razem, które są jednakowej mniej więcej wielkości i żyją z sobą w zgodzie. Jeśli np. trzymamy w teraryjum żaby lub płazy ogoniaste, to nie należy wpuszczać do nich węży lub żółwi. Węże oraz większe żółwie wkrótce pożarłyby płazy, a mniejsze żółwie pokaleczyłyby te ostatnie. Płazy ogoniaste i bezogonowe znoszą się z sobą zupełnie dobrze. Płazy bezogonowe czyli zabowate przyczyniają się w wysokim stopniu do ożywienia teraryjum pokojowego. Są one wszystkie ruchliwymi i wesolemi istotami, które prowadzą wprawdzie życie przeważnie nocne, ale i w dzień także objawiają energiczną swą działalność. Jednakowo dobrze skaczą, chodzą i pływają, mają dobry wzrok, słuch, węch,

a także posiadają stosunkowo dosyć silnie rozwinięte zdolności umysłowe, pamięć, przebiegłość i t. p. Można całymi godzinami stać przed szybą teraryjum i przyglądać się ruchom tych istot.

Gdy wpuszcimy do teraryjum kilka much lub innych jakich owadów, rozpoczyna się polowanie. Żaby zbliżają się powoli, krok za krokiem, do swęj zdobyczy, śledzą pilnie każde poruszenie owada, idą za nim krok w krok, a gdy już na niewielkiej znajdują się od niego odległości, nagle zniemacka wyrzucają z pyska mięsisty swęj język i w oka mgnieniu ofiarę chwytają. W teraryjum pokojowym hodować można żaby zielone (*R. esculenta*), płowe (*R. temporaria*), szczególnie zaś polecamy kumkę (*Bombinator igneus*), oraz zieloną żabkę drzewną (*Hyla arborea*, *Hyla viridis*). Dwa ostatnie gatunki są mniejsze od dwu pierwszych. Kumka odznacza się żywym ubarwieniem spodniej części ciała: podczas gdy grzbiet i boki ciała mają ciemnoszare lub oliwkowobrunatne ubarwienie, na stronie spodniej na ciemnym tle znajdujemy jaskrawe pomarańczowożółte plamy. Żabkę tę można z łatwością znaleźć w zamiejskich kałużach i stawach. Żabka wysadza z wody głowę, ozdobioną złocistymi oczami i najczęściej ku wieczorowi rozpoczyna swęj śpiew, napełniając ciszę nocy letniej swęjem miłym, jakkolwiek jednostajnym „kuh-uh”. Głos ten jest nadzwyczajnie dźwięczny i podobny do odgłosu szklanego dzwoonu. Głosy kumki, trzymanej w teraryjum, nie są mniej przyjemne niż ćwierkania wielu ptaków pokojowych, więzionych w klatkach. Prawdziwą ozdobą teraryjum jest żabka drzewna, której piękna i żywa zieloność znaną jest każdemu miłośnikowi przyrody. Żabka przedstawia doskonały przykład przystosowania ubarwienia zwierząt do środka, w którym żyją. Zapomocą szczególnych banieczkowatych ssawek na końcach palców przyczepia się ona do gładkiej powierzchni liści, których zieloność tak jest podobną do zielonej barwy jęj ciała, że nawet wprawne oko nie może nieraz zauważyć żabki drzewnej na liściach w gęstwinie spoczywającej. Samiec jęj wydaje niezbyt przyjemny, donośny dźwięk „kung” lub „hung” zapomocą szczególnego pęche-

rza pod szczęką dolną, który może się nadymać do wielkości orzecha laskowego.

W wilgotnym i chłodnym teraryjum można hodować również płazy ogoniaste, a mianowicie różne gatunki trytonów czyli traszek oraz salamandry. Pierwsze można odżywiać siekanem mięsem, do którego szybko się w niewoli przyzwyczajają, ostatnie — dżdżownicami, karaczanami lub muchami. Płazy ogoniaste, a zwłaszcza salamandry są mało ruchliwe. Oprócz tych zwierząt zwyczajny wąż wodny (*Trepidonotus natrix*) trzyma się również doskonale w teraryjum, żyjąc w nim przez długie lata. Nie kąsa nigdy i żywi się traszkami, żabami i rybkami, które mu należy rzucać do wody. To samo stosuje się do zwyczajnego żółwia błotnego (*Emys s. Cistudo europaea*).

Józef Nussbaum.

Korespondencyja Wszechświata.

Euphorbia epithymoides Jacq.

W Numerze I — III Kosmosu z r. b. wielce zasłużony na polu nauki profesor Rehman, oceniając prace treści botanicznej VIII tomu Pamiętnika Fizyograficznego, bardzo przychylnie mówi o moim artykule: „Roślinność kilku miejscowości krajowych“, ale zaznacza, że zebrany przezemnie w Ujeścieniu i narysowany ostromlecze, nie jest *Euphorbia epithymoides* Jacq. jak go oznaczyłem, ale *E. polychroma* Kerner.

Kończąc ocenę tomu VIII profesor Rehman zarzuca wszystkim botanikom Królestwa Polskiego, że w zapatrywaniu na gatunki trzymają się starych kierunków flor Kocha i Neilreicha, uwzględniających tylko tak zwane dobre gatunki.

Skoro mnie ten zarzut spotkał razem z innymi, to szanowny profesor zapatrywać się powinien na moje oznaczenie ostromleczu z Ujeścienia, jako na logiczny wynik zarzucanych mi wyobrażeń, gdyż nawet Nyman, dość przychylny wyodrębnianiu gatunków, nie uważa *E. polychromae* Kernerii za osobny gatunek, ani za odmianę, ale zapisuje ją tylko jako synonim *E. epithymoides* Jacq. (*Conspectus Florae Europaeae* Orebro 1881 str. 649). Mam w zielniku *E. polychromam* Kernerii i *E. epithymoides* Jacq. z Wyższej Austrii. Moje okazy z Ujeścienia do drugiej formy są zbliżone, a że okazy profesora Rehmana z tejsze miejscowości zgadzają się z *E. Polychroma* Kernerii, może to być wskazówką, że roślina na swojej najdalej ku pół-

nocy wysuniętej placówce, równie jest zmienna jak w Austrii.

Z oceny profesora Rehmana VIII tomu, dotknąłem tylko obchodzącego mnie ostromleczu, ale sądzę, że byłoby wielką dla nas korzyścią naukową i nową zasługą profesora Rehmana, gdyby swoim wystąpieniem w sprawie zapatrywania się na gatunki potrafił wywołać większe ożywienie w naszej literaturze przyrodniczej, dotyczące tego przedmiotu pierwszorzędnej ważności.

Kazimierz Łapczyński.

KRONIKA NAUKOWA.

ASTRONOMIJA.

— Dwa gwałtowne wybuchy na słońcu zauważył p. Julijusz Fenyi w Kalocsa w roku zeszłym. Pierwszy miał miejsce d. 5 Września na brzegu wschodnim słońca; w ciągu kwadransa protuberancja wzbila się od wysokości 25'' do 115'',4 nad brzeg słońca, okazując podczas najgwałtowniejszego ruchu średnią szybkość 171 kilometrów na sekundę; zawierała ona pary sodu, barytu, żelaza. Wybuch drugi miał miejsce nazajutrz i był znacznie gwałtowniejszym, w ciągu bowiem 8 minut protuberancja wzniosła się od 37'' do 158'' wysokości, a w ciągu 1½ minuty miała średnią szybkość 296,8 km na sekundę. Po 14 sekundach zjawisko znikło zupełnie.—Szczególnem jest, że wybuchy te nastąpiły podczas najsłabszej działalności słońca, gdy od kilku już miesięcy spokój panował na słońcu. (*Comptes rendus*).

S. K.

METEOROLOGIJA.

— Błyskawice perłowe opisał dr Junker w świeżo ogłoszonej swjej pracy „Reisen in Afrika“ str. 133. Błyskawica ta przedstawiała zygzakowate linie, które składały się jakby z luźno, szeregiem ułożonych, silnie świecących pereł, spadających od zenitu ku zachodowi. Nadzwyczaj silny grzmot towarzyszył temu osobliwemu zjawisku. (*Die Natur*, 1889, Nr 15).

W. M.

MINERALOGIJA.

— Nowe pokłady azbestu w Kalifornii. Niedaleko od Oro-Grande w Kalifornii odkryto niedawno prawdopodobnie najbogatsze w świecie pokłady azbestu, które mają 7 do 8 metrów grubości, a długość ich oznaczono na 450 metrów. Zdaje się jednak, na zasadzie znajdowanego azbestu w pobliżu głównego pokładu, że ten ostatni ciągnie się o 1200 metrów dalej niż początkowo przypuszczano. Azbest nowych kopalń odznacza się nadzwyczajną czystością i prawie zupełnie nie zawiera domieszek hornblendy i tremolitu, zwykle towa-

rzyszających temu mineralowi. Włókna jego są długie, jedwabiste, o świetnym blasku perłowym i znajdują się w żyłach, mających 30 do 120 centymetrów grubości, a często do 1 metra długości, są bardzo mocne i dają się przerabiać na bardzo delikatne nitki. Oprócz azbestu włóknistego; który tworzy najgłębszą warstwę żyły, znajduje się tu także wielka ilość tak zwanego rock cork, t. j. korka skalnego, pewnej odmiany azbestu, która łatwo się daje krajać nożem i jest tak lekką, jak zwyczajny korek. W sąsiedztwie azbestu znajdują się jeszcze olbrzymie masy talku. Z przeprowadzeniem kolei żelaznej do kopalń, mineralne skarby wpłyną niewątpliwie na rozwój przemysłu tej okolicy. (Die Natur, 1889).

W. M.

ZOOLOGIJA.

— Wyrostek ogonowy u człowieka. Czasopismo „Naturaliste” (Etienne Rabaud) w marcowym numerze podaje rysunek i opis 12-letniego chłopca z Saïgon, u którego wyrostek ogonowy, odpowiedni ogonom małp, wyrósł na 25 centymetrów długości. Najdłuższy dotąd, ale tylko 13 centymetrów wynoszący podobnego rodzaju wyrostek opisany był przez Maksa Martelsa (Archiw für Anthropologie, 1880). Badania takich organów szcztątkowych prowadzą do wniosku, że u europejczyków rozwijają się niekiedy, ale tylko krótkie wyrostki ogonowe, zaś dłuższe były dotąd obserwowane tylko u pierwotnych ludów innych części świata.

W. M.

ROZMAITOŚCI.

— Godny naśladowania sposób zadrzewiania okolic mało lesistych. Niszczenie lasów jest zjawiskiem nie tylko w Europie znanem, ale także w wielu miejscach Stanów Zjednoczonych Ameryki północnej takowe na wielką skalę się odbywa. W stanie Dakota, Nebraska i Kanzas rabunkowe gospodarstwo leśne doprowadziło do braku tak budulcowego, jak i opałowego materjału. Obecnie zaprowadzona tam ustawa leśna poprawiła trochę położenie, ale jeszcze przedtem zaprowadzono bardzo chwalebny zwyczaj, mający na celu zadrzewienie miejsc opustoszonych. W tym celu, już od lat 15, wybrano dzień tak zwany Arbor-Day, jako uroczystość poświęconą wyłącznie drzewom. Ten dobrowolny początkowo zwyczaj, podniesiono obecnie do znaczenia prawa. Władza rządząca określiła naprzód dzień Arbor-Day i cała zwiernocność, a także i inne, wydatniejsze osoby muszą w tym dniu sadzić drzewa. Tym sposobem zadrzewiono już około 100 000 hektarów. Inne stany wprowadzają już u siebie tę pożyteczną uroczystość. (Die Natur, 1889, Nr 15).

W. M.

— Szkodliwość sacharyny, jak wiadomo czytelnikom z kilkakrotnych wzmianek, stanowi kwestyją sporną. Obecnie p. Stevenson, chemik londyńskiego Home Office oświadcza, że sacharyna jest nieszkodliwą, nawet w dozach znacznie wyższych od tych, w jakichby była przyjmowaną w użyciu codziennym; nie zakłóca ona zgoła spraw trawienia, a p. S. sam ją przyjmował przez czas długi bez żadnej dla siebie szkody. (Nature).

A.

Nekrologija.

Paweł du Bois-Reymond, matematyk, brat znanego fizjologa, zmarł d. 7 Kwietnia r. b. w wieku lat 57. Był on profesorem w Freiburgu, Tübingen, a ostatnio w berlińskiej akademii technicznej. Oprócz prac czysto matematycznych prowadził też poszukiwania doświadczalne nad rozpościeraniem się cieczy jednych po innych. Ostatniego jego dzieła „Die allgemeine Functionstheorie“ wyszedł tylko tom pierwszy, obejmujący metafizykę i teorię zasadniczych pojęć matematycznych.

Książki i broszury nadesłane do Redakcyi
Wszechświata

JAKO NOWOŚĆ.

Zygm. Morawski. Historyja naturalna dla I kl. szk. wydziałowych jakoteż innych wyższych zakł. nauk. żeńskich. Tom I Rzeczy krajowe. Tarnów, 1889.

J. Tchórznicki. Uwagi nad ustawą szpitalną dla Królestwa Polskiego z 1842 roku. Warszawa, 1889.

Rocznik Towarz. Ogrodniczego Warsz. za r. 1888. Warszawa, 1889.

G. Bunge, tłum. M. Flaum i W. Mayzel. Wykład chemii fizjologicznej i patologicznej. (Z zapomogi kasy imienia Mianowskiego). Warszawa, 1889.

G. Bunge, tłum. M. Flaum. W sprawie alkoholu. Warszawa, 1889.

Tad. Wiśniowski. Beitrag zur Kenntniss d. Mikrofauna aus den oberjurassischen Feuersteinknollen d. Umgegend v. Krakau. Odbitka z Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, t. XXXVIII, 1888.

Tad. Wiśniowski. Wiadomość o krzemieniach jurajskich okolic Krakowa. Odb. z Kosmosu, t. XII, r. 1888.

Tad. Wiśniowski. Sprawozdanie z wycieczek faunicznych do jezior czarnohorskich. Odb. ze Spraw. Kom. Fizyogr. t. XXII, r. 1887.

R. Steinheil bar. Teoria wietrianych dwigatielej. Kijów, 1887.

Do nabycia we wszystkich księgarniach.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. W. Rehanowi w Aschabadzie. Artykułu angielskiego, z którego ustęp przytacza Sz. Pan w liście, nie znamy. Z ogłoszonego w *Berichte d. deutsch. chem. Gesellschaft* referatu G. Krüssa i F. W. Schmidta (w tegorocznym zesz. 1 str. 11) wynika jednak niezupełnie toż samo, co Sz. Pan znalazł w „*Science-Gossip*“. Wymienieni autorowie donoszą, że celem ich badania było ustalenie

liczb, wyrażających ciężary atomowe kobaltu i niklu i przy doświadczeniach w tym kierunku prowadzonych zarówno w kobaltowych jak i niklowych przetworach, uważanych za chemicznie czyste wobec dotychczasowych kryterijów, spostrzegli obecność związków jakiegoś metalu, który może okazać się dotąd nieznanym. Krüss i Schmidt zastrzegają sobie wyłączność badań nad tym przedmiotem i obiecują, że w krótkim czasie doniosą o dalszych rezultatach swego badania. Poczekajmy cierpliwie na spełnienie obietnicy.

WP. St. Ch. w Żytuniu. Artykuł otrzymaliśmy i czytujemy.

WP. St. K. w Lublinie. Julijana Schramma „Podręcznik do analizy chemicznej jakościowej“. Lwów, 1885. Drugie pytanie zaobszerne—o jakie to związki chodzi Sz. Panu?

WP. Młodemu człowiekowi. Figuiera *Historija roślin* w tłumaczeniu J. Wagi.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 22 do 28 Maja 1889 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.								
22	55,9	55,8	55,4	15,4	23,0	21,2	23,5	11,2	51	NE,ES,ES	0,0	Pogodny				
23	56,0	54,9	53,8	20,1	24,6	20,2	25,2	14,7	47	SE,S,S	0,0	Pogodny				
24	53,9	52,1	50,9	19,8	25,5	21,0	27,7	15,0	51	S,SE,SW	0,1	O 9½ w. deszcz krótkotr.				
25	50,6	49,3	47,8	18,4	23,8	19,2	25,2	15,0	58	SE,S,SE	0,0	O 9 w. deszcz drobny				
26	46,9	46,3	44,7	17,6	23,8	20,7	25,6	13,5	59	SE,SE,SE	1,2	Deszcz o 7 w.				
27	44,5	44,4	45,4	17,4	24,6	19,8	25,8	16,8	62	SE,S,S	0,6	O 6 deszcz, o 7 w burza				
28	45,1	45,3	45,5	18,6	25,1	20,4	26,6	16,5	67	SE,SE,SE	0,4	Deszcz w nocy				
Średnia												749,7	20,9	56	23	

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.

TREŚĆ. Żołna właściwa, Merops apiaster L, napisał Emanuel Ehrlich. — Co w liściach pierwej się tworzy glukoza czy mączka? przez Emila Godlewskiego. — *Historija rozwoju nauki o ciepłe promienistym* (The History of a Doctrine). Mowa, wygłoszona na zjeździe amerykańskiego stowarzyszenia dla postępu nauk, w Cleveland, dnia 15 Sierpnia 1883 r., przez prof. S. P. Langleya, prezesa tegoż zjazdu, przełożył Henryk Silberstein. — *Teraryjum pokojowe*, przez Józefa Nussbauma. — *Korespondencyja Wszechświata*. — *Kronika naukowa*. — *Rozmaitości*. — *Nekrologija*. — *Książki i broszury nadesłane do Redakcyi Wszechświata*. — *Odpowiedzi Redakcyi*. — *Buletyn meteorologiczny*.

Wydawca E. Dziewulski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава, 20 Мая 1889 г.

Druk Emila Skińskiego, Warszawa Chmielna, № 26.

WSZECHŚWIAT.

TYGODNIK POPULARNY
POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PROSTE DOŚWIADCZENIA NAUKOWE.

Fizyka doświadczalna w pokoju.

Prądy powietrzne.

Podajemy dziś doświadczenie bardzo proste, ale też bardzo nauczające.

Uchylmy drzwi wiodące z ciepłego pokoju do chłodnej sieni i płonącą świecę umieścimy naprzód u dołu, a następnie u góry, jak wskazuje załączone rycina. Dostrzegamy wtedy, że płomień z dołu zwraca się ku pokojowi, u góry ku sieni. Zwroty takie płomienia wskazują, że powietrze u dołu płynie z sieni do pokoju, z góry z pokoju do sieni.

W pokoju zatem istnieją prądy powietrza. Powietrze ogrzane roszerza się, rozrzedza, staje się lżejszym i wznosi nad powietrze zimniejsze, dąży zatem ku górze. Natomiast powietrze zimniejsze objętość swą zmniejsza, staje się gęstszym i opada jaknajniżej. Powietrze więc ciepłe uchodzi górami z miejsc cieplejszych, powietrze zaś zimne sunie dołem z miejsc zimniejszych do cieplejszych.

Podobne prądy ujawnić można płomieniem świecy i w pokoju, przy drzwiach zamkniętych, jeżeli tylko temperatura w różnych jego punktach nie jest jednaka. Powietrze

przy piecu ogrzewa się, roszerza i wznosi w górę; u sufitu więc wciąż gromadzą się nowe ilości powietrza, które muszą się posuwać i zbliżać ku oknom. Okna są zimne, tam powietrze ochładza się, staje się cięższym i opada na dół; nad podłogą więc gromadzi się powietrze zimne, a naciskane przez nowo napływające usuwa się i ciągnie do pieca. Tu znów ogrzewa się pod sufitem przechodzi ku oknom, by stąd znów po podłodze sunąć do pieca. Świeca więc trzymana blisko podłogi zwraca swój płomień ku piecowi, wzniesiona wysoko ku oknom. Toż samo dzieje się w każdym miejscu, gdzie temperatura nie wszędzie jest jednakowa. Zawsze od miejsca cieplejszego do zimniejszego płynie górami powietrze ciepłe, od miejsca zimniejszego do cieplejszego dołem powietrze zimne.



Okolica międzyzwrotnikowa na ziemi odegrywa rolę pieca w pokoju, strony pod-

biegunowe mają znaczenie okien. Od równika przeto ku biegunom płyną prądy górne, które od stron bliższych biegunom wracają dołem ku równikowi. Takiej początek wielkiego zjawiska wiatrów na ziemi, które wszakże pod wpływem oko-

liczności ubocznych ulega znacznej zawłości.

Gdzie prądy w pokoju są silniejsze, do wykazania ich w miejsce płomieni służyć może chorągiewka lub długi skrawek papieru. Nad kominkiem palącej się lampy wznosi się onku górze, w sąsiedztwie odemkniętych drzwiczek pieca wypręża się gwałtownie ku ognisku.

Ogień w piecach i kominkach nie tylko ogrzewa mieszkania nasze, ale zarazem usuwa z nich powietrze, utrzymuje zatem wentylacją czyli przewietrzaniem, wskutek bowiem ciśnienia atmosferycznego, świeże powietrze zewnętrzne natychmiast zapelnia wszelki jego ubytek. S. K.

Chemija doświadczalna w pokoju.

Woda krystalizacyi.

Wielka liczba ciał, które wydzielają się z roztworu wodnego w postaci kryształów, ma własność tworzenia związków z wodą. W związkach takich woda zmienia całkowicie swoje własności, tak, że np. w zwykłym cieple nie jest już cieczą, ale ciałem stałym na równi z tą materją, z którą razem wchodzi w skład kryształu. Tę wodę połączoną z czemś innem nazywamy wodą krystalizacyi. Przyłącza się ona do ciał krystalicznych w ściśle określonej na wagę ilości i wpływa silnie na zmianę własności tych ostatnich. W podobny sposób zachowują się różne inne cieczce, w których rospuszczamy ciała stałe, z tą jednak różnicą, że gdy przypadków łączenia się z wodą krystalizacyi znamy bardzo wiele, to z innymi cieczkami, np. z alkoholem krystalizacyi, z kwasem octowym krystalizacyi i t. p., łączą się wyjątkowo tylko niektóre, nieliczne ciała.

Znany powszechnie siarczan miedzi, oznaczany w technice nazwami koperwasu miedzianego, błękitnego, sinego kamienia, jest jednym z doskonałych przykładów związków z wodą krystalizacyi. Tworzy on piękne kryształy szafirowej barwy, twarde, zupełnie wysuszyć się dające przy zwyczajnej temperaturze i niezmiennające się w powietrzu. Jeżeli sproszkowany siarczan miedzi ogrzewamy w rurce szklanej, to wprost nacocznie przekonać się możemy o obecności w nim wody, ponieważ widać wtedy wydzielającą się parę, która osiada pod postacią rosy na nieogrzanych częściach rurki. Jednocześnie pierwotna barwa siarczana miedzi ulega zmianie: przybiera on odcień zielony, w pewnej chwili staje się całkiem zielonym, a po dostatecznie długim i silnym ogrzaniu—bieleje nareszcie zupełnie i wtedy już nie posiada wody krystalizacyi. Możemy go znowu z tą wodą połączyć, wysypując otrzymany biały proszek do wody.

W chwili łączenia się bezwodnego siarczana miedzi z wodą krystalizacyi następuje silne ogrzanie, tak, że woda wre, a zarazem z bezbarwnej cieczy i białego proszku napowrót otrzymujemy szafirowe kryształy.

Większą jeszcze liczbę zajmujących doświadczeń wykonać można z solami kobaltu, a szczególnie z chlorkiem tego metalu. Połączony z wodą krystalizacyi ma on barwę ciemno czerwoną (granatu czeskiego), bezwodny odznacza się pięknym niebieskim zabarwieniem. Słaby roztwór wodny chlorku kobaltu, zaledwie różowy, pozostawia na białym papierze ślady prawie niewidoczne po zaschnięciu. Jeżeli takim roztworem piszemy, to pismo jest niewidoczne, ale za ogrzaniem, skutkiem odłączenia się wody krystalizacyi, chlorek kobaltu przyjmuje wyraźne błękitne zabarwienie i pismo występuje, ażeby znowu zniknąć, gdy po ochłodzeniu wilgoć przyciągnie napowrót.—Małeńka ilość związków żelaza sprawia, że barwa ta przechodzi w zieloną, a tym sposobem można urozmaicać doświadczenia, przygotowując np. krajobrazy, które zdala od pieca lub samowara są zimowemi, a zbliżone do tych źródeł ciepła przyjmują letnie zabarwienie. Zn.

Kalendarzyk astronomiczny na Czerwiec.

Słońce przesuwają się przez gwiazdozbiór Byka, zbliżając się do Bliźniąt, które tym sposobem zachodzą już wczesnym wieczorem, gdy w tymże czasie od strony wschodniej wynurzają się Strzelec z Koziorożcem. Odpowiednio temu pozornemu przesunięciu się gwiazd zwierzyńcowych zmienia się i widok nieba gwiazdzistego w porównaniu z miesiącem ubiegłym. Z gwiazd pierwszej wielkości znajdujemy wieczorem Wagę w Lirze na wschodniej stronie zenitu, na południowo-zachodniej Arktura w Wolarzu. Inne gwiazdy pierwszej wielkości przypadają bliżej poziomu, a mianowicie, idąc od północo-zachodu ku południo-wschodowi Kozia w Woźnicy, Kastor w Bliźniętach, Regulus w Lwie, Kłos w Pannie, Antares w Niedźwiadku i Atair w Orle.

Co do planet—Merkury jest w sąsiedztwie słońca, Wenus jest gwiazdą ranną, Mars wschodzi na krótko przed słońcem, Jowisz jest widzialny prawie przez całą noc, a Saturn zachodzi wcześniej,—bliższe szczegóły daje tablica:

PLANETY.

Dnia	Wschód	Zachód	Przejsie przez południk	W konstelacyi
g. m.	g. m.	g. m.	g. m.	

Merkury.

10	4.44 r.	9. 6 w.	0.55 w.	Bliźnięt
20	4.01 „	7.50 „	11.55 r.	} Byka
30	3.11 „	6.49 „	11. 0 „	

Wenus.

10	2. 5 r.	4.21 w.	9.13 r.	} Barana
20	1.44 „	4.16 „	9. 0 „	
30	1.25 „	4.21 „	8. 53 „	

Mars.

10	3.42 r.	8.34 w.	0. 8 w.	} Byka
20	3.30 „	8.26 „	11.58 „	
30	3.20 „	8.16 „	11.48 „	

Jowisz.

10	9.18 w.	4.56 r.	1. 7 r.	} Strzelca
20	8.33 „	4.11 „	0.22 „	
30	7.49 „	3.25 „	11.37 w.	

Saturn.

10	8.21 r.	11.39 r.	4. 0 w.	} Lwa
20	7.47 „	11.01 „	3.24 „	
30	7.14 „	10.24 „	2.49 „	

Uran.

10	2.21 w.	1.21 r.	7.51 w.	} Panny
20	1.41 „	0.41 „	7.11 „	
30	1.02 „	0.02 „	6.32 „	

Neptun.

10	2.56 r.	6.40 w.	10.48 r.	} Byka
20	2.18 „	6.02 „	10.10 „	
30	1.39 „	5.25 „	9.32 „	

Słońce w dniu 21 Czerwca dochodzi najznaczniejszego stanowiska na północ równika, na półkuli północnej jest to dzień najdłuższy roku, a na kole biegunowym północnym słońce tego dnia już nie zachodzi, dotykając tylko o północy poziomu.

Dnia 27 Czerwca na miejsce zaćmienie obrączkowe słońca, widzialne w południowej części Afryki, w Arabii południowej i w Indyjach przedgangesowych, na Sumatrze, Jawie i w południowej części Borneo, jakoteż na oceanie Indyjskim i w południowej części oceanu Spokojnego. Zaćmienie obrączkowe słońca następuje w tychże samych warunkach co całkowite, gdy jednak z powodu wzajemnych odległości słońca, księżycy i ziemi, tarcza księżycy wydaje się nam mniejszą aniżeli słońca; wtedy oczywiście cała tarcza słońca zakryta być nie może, ście dookoła brzegów księżycy widzialnym pozostaje jasny jej pierścień.

S. K.

PRZEBIEG ZJAWISK
METEOROLOGICZNYCH

w Europie środkowej,

w miesiącu Marcu 1889 roku.

Marzec r. b. był zimny, pochmurny; wiatry panowały wogóle słabe. W końcu miesiąca we wschodniej części Europy środkowej wylewy rzek znaczne szkody wyrządziły.

Ciśnienie powietrza na początku miesiąca było najwyższe nad Europą północną, najniższe zaś nad Europą południową. Przy takim rozkładzie ciśnień, panujące wiatry w Europie środkowej były północnej wschodnie, sprowadzając znaczne obniżenie temperatury. Wysoki stan barometru przesunął się powoli z północy na północ-wschód, a następnie na wschód Europy i w tym czasie niskie ciśnienie przeszło ponad Europą zachodnią ku północy, przez co Europa środkowa znalazła się pod panowaniem wiatrów południowo-wschodnich. Najzimniejszymi były dni od d. 3 do 8. Od d. 1 do 6 mroz obejmował nie tylko całą Europę środkową, ale nadto większą część Francji i Wielkiej Brytanii. Od d. 7 granica mrozu zaczęła przesunąć się ku wschodowi, ale dopiero d. 12 na krótki czas cała przestrzeń, o której mowa w niniejszym sprawozdaniu była wolna od mrozu. Te ostre mrozy w tej porze roku należy przeważnie przypisać rozległej powłoce śniegowej, jaka się utworzyła na powierzchni Europy głównie w zeszłym miesiącu. Podajemy tu niektóre temperatury niskie z tego okresu. D. 4 w Wrocławiu było -16°C , w Zabkowicach -18°C , w Częstocicach -20°C , w Silniczce -21°C , w Lublinie -24°C . D. 5 w Monachium i Warszawie -15°C , w Lublinie -17°C , w Strychowcach -16°C , w Płońsku -18°C , w Żytyniu -21°C ; d. 6 w Królewcu i Lublinie -18°C , w Płońsku, Sannikach, Orszewie -19°C , w Suchej -20°C , w Czehryniu -21°C (dzień ten był najzimniejszym w Marcu na największej liczbie naszych stacyj). D. 7 w Monachium -17°C , d. 8 w Wrocławiu -16°C , w Suchej -17°C , w Sannikach, Orszewie -18°C , w Młodzieszynie -19°C i t. d.

Zmiana pogody dla zachodniej części Europy środkowej nastąpiła pomiędzy dniem 8 a 10, na naszych stacyjach łagodniejsza temperatura zaczęła się od d. 10, dopiero jednak, jak wspomnieliśmy wyżej, d. 12 cała przestrzeń była wolna od mrozu. Nowy jednak rozkład ciśnień powietrza nad Europą sprowadził znowuż niskie temperatury, tak,

że już d. 15 napowrót cała Europa środkowa aż do środka Francji miała temperatury niższe od 0°; d. 16 mróz dosięgnął zatoki Biskajskiej; a d. 17 przeszedł za Pyreneje. D. 20 głębokie minimum barometryczne 730 mm utworzyło się nad Anglią, sprowadzając tamże gwałtowne ruchy powietrza. To minimum przesunęło się szybko ku południo-wschodowi Francji, a jednocześnie za nim wystąpiło maximum, ponad zatoką Biskajską. Nad północną Europą zjawiać się zaczęły ciągle depresyje, posuwające się ku wschodowi i zajmujące coraz większe przestrzenie ku południowi; wskutek czego powietrze oceanu coraz szerzej przystęp znajdowało do środka Europy i sprowadziło wilgotne i ciepłe powietrze. Na naszych stacyjach już od d. 24, w Niemczech od 25 było zupełnie bez mrozu; przytrafiały się tylko nocne przymrozki.

Najwyższą temperaturę na naszych stacyjach +13,5° C, obserwowano d. 26 w Suchej i Częstocicach; najniższą —24° C, d. 4 w Lublinie. Najwięcej wody z deszczu i śniegu w ciągu miesiąca 35,5 mm spadło w Czechryniu, najwięcej w ciągu jednej doby 9,6 mm, d. 2 w Szczuczynie pod Ciechanowem.

W Warszawie średni stan barometru wynosił 747,7 mm, najwyżej 760,1 mm stał barometr dnia 6 najniżej 730,8 mm d. 21. Średnia temperatura miesięczna wynosiła —2,4° C; najwyższa temperatura +10,0°, d. 26, najniższa zaś —17,0° C d. 6. Wody z deszczu i śniegu spadło 20,8 mm, najwięcej w ciągu jednej doby 5,9 mm spadło d. 25. Dni w których deszcz lub śnieg padał było 18.

W. K.

Dr. HERMAN HAGER

WYKŁAD CHEMII FARMACEUTYCZNEJ

w 126 lekcjach z 231 drzeworytami.

Przełożył Maksymilian Flaum, kaud. chemii, wydał Wincenty Karpiski na pamiętkę 100 rocznicy założenia jego apteki. Warszawa 1889 r.

Skład główny u wydawcy—Elektoralna 39, jak również we wszystkich księgarniach. Cena rs. 4 k. 50 bez oprawy, rs. 5 w oprawie. Przesyłka przez zaliczenie pocztowe.

„Według mego osobistego zdania, książka Hagera jest jednym z najlepszych nabytków naszej literatury fachowej w czasach ostatnich.”

Zn.

(Wszechświat N. 11 z r. 1889).

NAKŁADEM KSIĘGARNI

H. OLAWSKIEGO

MAZOWIECKA № 6

wyszedł zeszyt pierwszy

SIŁY PRZYRODY

Popularny wykład fizyki

A. Guillemina.

Cena zeszytu 20 kop.

Nadsyłający z prowincyi za 5 zeszytów z góry, otrzymują takowe franco.

4—2

Wydanie z zapomogi Kassy Mianowskiego przez G. BUNGE'GO.

Wykład Chemii fizjologicznej i patologicznej
w 20 odczytach*dla lekarzy i uczących się.*

Z oryginału niemieckiego przełożyli Dr. Wacław Mayzel i Maksymilian Flaum.

Cena rs. 2 z przesyłką rs. 2 kop. 30.

Do nabycia we wszystkich księgarniach. Skład główny w księgarni Gebethnera i Wolffa.

J. B. Pusch, tłumaczył B. Rejchman, **Nowe przyczynki do geognozji Polski**, przekład z rękopismów pozostałych po autorze. Str. 214 dużej 8-ki, mapa geognostyczna Królestwa Polskiego kolorowana, drzeworyty w tekście.

Prenumeratorowie Pamiętnika Fizyograficznego i Wszechświata, zgłaszający się wprost do Redakcyi mogą nabywać powyższe dzieło, pozostałe w niewielkiej liczbie egzemplarzy po rs. 2. Cena księgarska rs. 3.

Z zapomogi Kassy pomocy dla osób pracujących na polu naukowym imienia D-ra Med. Józefa Mianowskiego, wyszło z druku dzieło

A. Kornelijusza Celsa**O LECZNICTWIE KSIĄG OŚMIORO**

(A. Corn. Celsi: De medicina libri octo) z najlepszych wydań Almeloveena, Krausego i Targi na język polski przełożył

w komentarze Caesariusa, Constantina, Scaligera, Casaubona, Morgagniego, Krausego, Targi, Schellera, waryjanty różnych wydawców, objaśnienia starożytnych autorów i w przypiski własne zaopatrzył, spisem ważniejszych wydań dzieła, wspomnianych w niem Lekarzy, opisanych przez autora operacyi chirurgicznych i słownikiem wyrazów Celsowych uzupełnił

D-r med. i chir. Henryk Łuczkiwicz.

Cena 2 rs., z przesyłką 2 rs. 40 k.

Skład główny w księgarni Gebethnera i Wolffa.

Przeglądu Technicznego zeszyt kwietniowy (IV) z r. b. zawiera w sobie: co następuje:

O początkach piśmiennictwa technicznego w Polsce, przez F. Kucharzewskiego.—O metodach badania garbników (dok.), skreślił M. Pfeiffer.—Kościół N. P. M. w Krakowie, napisał J. Dziekoński.—Sposób wykreślenia stanowisk spółczesnych tłoka i suwaka w maszynie parowej, podany przez I. Claeysa, tłum. L. W.—Krytyka i biblijografja.—Nowe książki.—Przegląd kongresów, wystaw i konkursów.—Sprawozdania z posiedzeń stowarzyszeń technicznych.—Przegląd wynalazków, ulepszeń i celn. robót.—Kronika bieżąca.—Cukrownictwo.—Ogłoszenia.

Дозволено Цензурою. Варшава, 19 Мая 1889 г.

Druk Emila Skińskiego, Warszawa, Chmielna № 26.