

# WSZECHŚWIAT

**TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.**

**PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.**

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

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

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

**Komitet Redakcyjny Wszechświata** stanowią Panowie:

Deike K., Dickstein S., Eismond J., Flaum M., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kowalski M., Kramsztyk S., Kwietniewski Wł., Lewiński J., Morozewicz J., Natanson J., Okolski S., Strumpf E., Sztolman J., Weyberg Z., Wróblewski W. i Zieliński Z.

**Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, N-r 66.**

## ROBERT BUNSEN.

W czasach naszych, kiedy nauka rozgałęziła się na tak niezliczoną ilość pędów oddzielnych, luźnie z głównymi konarami powiązanych, żywot naukowy Bunsena nie może być w sposób wyczerpujący napisany przez pojedynczego autora. Kto wie nawet, czy istnieje dzisiaj umysł, któryby dokładnie i ściśle mógł pojmywać wielkość zasług Bunsena na wszystkich polach jego działalności. Był to bowiem uczony niezwykły, który na drodze doświadczenia umiał dostępnymi czynić dla zmysłowego spostrzegania takie objawy praw rządzących przyrodą, jakich większa część badaczy nie próbowała przed nim dotykać, poprzestając na spekulacyjnym jedynie praw owych roztrząsaniu. Wpływ zaś wielkich odkryć i spostrzeżeń Bunsena nie ogranicza się do samej tylko chemii, której uprawa była zawsze osią główną wszystkich jego myśli, lecz rozciągał się na fizykę i astronomię z jednej strony, na geologię i nauki biologiczne z drugiej, dając równocześnie nadzwyczajną obfitość materiału naukom stosowanym i sięgając przeto aż do zakresu życia potocznego. Należałoby tedy być zarazem astronomem, fizykiem i chemikiem, geologiem i biologiem, i znać nadto wiele działów technologii, chcąc wykazać

wszystkie postępy, które ogół nauk ścisłych uczynił za sprawą Bunsena. Niech więc nie będzie to poczytane za ujmę wielkiemu imieniu Bunsena, że pamięć jego w piśmie niniejszem może być uczczona w sposób zaledwie ułamkowy, przez szkicowe i z konieczności niedokładne wyliczenie tych dzieł, których dokonał i przez dorywcze wskazanie małej może tylko części zasług, które oddał ludzkości.

Robert Wilhelm Bunsen urodził się 31 marca 1811 r. w Getyndze, gdzie też przeszedł nauki średnie i studia uniwersyteckie. Chemii słuchał u Fryderyka Stromeyera. Musiał to być dobry nauczyciel i kto wie, czy nie jego przewodnictwu Bunsen zawdzięczał wyrobienie wrodzonej spostrzegawczości. Jakkolwiek bowiem piszącemu nie udało się spotkać z żadnym życiorysem Stromeyera, miał jednak sposobność przed dawniejszym czasem przeglądać liczne o nim wzmianki w notatkach innego jego ucznia, Seweryna Zdzitowieckiego. Z notatek tych wnioskowaćby można, że Stromeyer powinien być uważany za poprzednika Liebiga w sprawie doświadczalnego uczenia chemii w dostępnej dla każdego studyjującego pracowni. W każdym razie on był pierwszym profesorem chemii, do którego pracowni młodzież wchodziła bez wysokich protekcji i stosunków osobistych.

W młodym wieku, bo 22 lat jeszcze nieskończywszy, Bunsen objął docenturę w rodzinnej swojej Getyndze. W tym już okresie zwrócił na siebie uwagę kilkoma rozprawami, z których najwcześniejsza (1830), o hygrometrach, jakkolwiek studentka jeszcze, zapowiadała przyszłego niedoścignętego mistrza w użyciu instrumentu badawczego i określeniu granic jego kompetencji. Wkrótce potem (1834) imię młodego chemika spopularyzowało się w szerokich i nietylko fachowych kołach przez wykrycie i zbadanie wespół z A. Bartholdem przeciwdziałania wodanu żelaza w zatruciach arsenikiem. W r. 1836 Bunsen otrzymuje samodzielne stanowisko naukowe w szkole przemysłowej w Kassel, gdzie nie wahają się powierzyć mu wykładu po sławnym i wysoce już zasłużonym Woehlerze. We dwa lata później uniwersytet marburski wzywa Bunsena na katedrę zwyczajną chemii. Poczet dokonanych badań i wydanych rozpraw w czasie pobytu w Marburgu jest imponujący, nie będziemy jednak nużyli uwagi czytelnika wyliczaniem tytułów. Byłoby to tembardziej zbyteczne, że w spisie podobnym ukazałoby się musiało rozstrzelenie tematów, pewne jakgdyby wanie się umysłu, niezdecydowanego jeszcze, na jakie skieruje się drogi. Dwa jednak zupełnie różne od siebie cykle badań wybitnie górują nad resztą: studia chemiczne nad związkami organicznymi, zawierającymi arsen w swym składzie, oraz badania geologiczne nad przyrodą Islandyi i szczególnymi na tej wyspie objawami wulkanizmu, do których materiałów dostarczyła wycieczka, odbyta w r. 1846.

Jeszcze w r. 1760 Cadet de Gassicourt spostrzegł, że przez destylacją arseniku białego (bezwodnika kwasu arsenawego) z solami kwasu octowego powstaje ciecz dymiąca i samowolnie zapalająca się w powietrzu, a odznaczająca się niezwykle przykrym zapachem. Ciecz ta, znana dawniej pod nazwą alkarsynu albo liquor fumans Cadeti, była przedmiotem ciekawości chemików, lecz skład jej pozostał nieznanym. W długim szeregu doświadczeń nad tym związkiem, w których z materiału pierwotnego Bunsen wyprowadził mnóstwo ciał pochodnych, a co ważniejsza — pomimo nadzwyczajnych trudności — zbadał je z nieporównaną ści-

ślnością, okazało się, że zarówno w cieczy dymiącej Cadeta, jak i we wszystkich pochodzących od niej związkach, znajduje się wspólne jakgdyby jądro, złożone z arsenu, węgla i wodoru. Jądro to, ten rodnik, jak mówią chemicy, przechodzi od jednego związku do drugiego bez zmiany, nawzór tego, jak pierwiastek nieorganiczny, który, w złączeniu z innymi pierwiastkami lub z rodnikami, wytwarza mnóstwo ciał rozmaitych, różnych pomiędzy sobą we własnościach, a jednak pozostaje sam sobą, zachowuje swą indywidualność i całej gromadzie swych pochodnych nadaje piętno swoiste. W epoce, w której Bunsen studyował swój rodnik arsenowy (1837—43), teoria związków organicznych powstawała dopiero. Pojęcie rodników było już stworzone, ale nie poparte należyłą powagą faktów doświadczalnych i nie opracowane ze swej strony filozoficznej, nie mogło jeszcze rościć sobie pretensyj do tego znaczenia, jakim obdarzyć je miała przyszłość niedaleka, do znaczenia podstawy klasyfikacji i jednej z podstaw poglądu na skład ciał organicznych w ogólności. Badania więc Bunsena nad ciałem, które, pomimo wysokiego stopnia komplikacji swego składu, zachowuje się jak pierwiastek chemiczny; które, zawierając w sobie węgiel, musi być zaliczone do ciał organicznych; które wreszcie w przyrodzie nigdy nie znajduje się i razem ze wszystkimi swymi pochodnymi może być wytworzone tylko w pracowni uczonego, a więc w warunkach łatwiejszych do śledzenia; badania te, rozległe co do swego zakresu i na podziw ściśle w wykonaniu, rzuciły odrazu snopy jasnego światła na mnóstwo pytań, odnoszących się do chemii związków węglowych. Rodnik arsenowy, przez Bunsena nazwany kakodylem od wyrazów greckich, oznaczających złą woń, którą się wyróżniają wszystkie jego związki, stanął obok Gay-Lussacowskiego cyanu i Woehlerowskiego benzoilu jako jeden ze słupów węgielnych wznoszonej dopiero z mozołem budowy chemii organicznej.

Gdyby wróżbita jaki naukowy, umiejący ocenić wartość studyów nad kakodylem, został w owym czasie zapytany o przyszłe koleje Bunsena, nie wahałby się zapewne przepowiadać, że zostanie on wielkim prawodawcą nowej ery w chemii organicznej. Ale Bun-

sen, jakgdyby spłaciwszy dług względem tej części nauki, zwrócił się teraz do działu innego, do chemii geologicznej. Dział ten jest mi całkowicie obcy, przestać więc muszę

oglądać na to zjawisko, a w ich rozwinięciu i dalsze uwagi nad przyczynami chemicznymi zjawisk wulkanicznych wogóle, Bunsen ogłosił w szeregu rozpraw, drukowanych



Robert Bunsen

(według fotografii z roku 1862).

na wzmiance, że wycieczka na Islandyą, o której poprzednio wspomniano, dostarczyła Bunsenowi sposobności do obserwowania zadziwiającej działalności gejzerów. Swoje

w rocznikach Poggendorffa i w rocznikach Liebiga pomiędzy rokiem 1847 a 1854.

W biegu zajęć powyższych Bunsen opuścił Marburg (1851), ażeby po rocznym za-

mieszkanu we Wrocławiu, którego uniwersytet ofiarował mu u siebie katedrę, przejść wreszcie do najpierwszej ówczesnych Niemiec wszechnicy hejdelberskiej. Od roku 1852, od najlepszych lat swego wieku męskiego poczynając, aż do sędziwej starości, której panowaniu poddał się w r. 1889, trzydziestosiedmio letni okres swego życia Bunsen poświęcił temu sławnemu uniwersytetowi. Był on jedną z najświetniejszych gwiazd w bogatej konstelacji hejdelberskiej, był też magnelem, ku któremu dążyły młode siły chemiczne świata całego.

Heidelberg posiadał wówczas bogatsze i lepiej urządzone pracownie, aniżeli szkoły, w których Bunsen pracował poprzednio. Co jednak ważniejsza—grono uczonych tutaj też oddychało aspiracjami tak wysoce naukowymi, jak w żadnej innej szkole współczesnej. Tutaj też odrazu Bunsen dochodzi do pełnej dojrzałości swego kierunku naukowego. Od pierwszych publikacji, datowanych z Heidelbergu, widzimy w nim już badacza, który na miejscu naczelnem stawia ścisłość roboty. Wbrew jednak temu, co dzisiaj rozwieliżnia się w pracowniach naukowych coraz bardziej, Bunsen nie wymaga od narzędzia, żeby pracowało za człowieka. Jego przyrządy są proste, zdumiewająco proste można powiedzieć. Ale też mają one na celu tylko dopomożenie zmysłom człowieka i jego rozwadze, nie zaś ich zastąpienie. Człowiek posługujący się jakimkolwiek przyrządem Bunsena—a obmyślił on ich niemało—musi nad nim zapamiętać całkowicie, musi znać wartość i znaczenie każdego, najmniejszego nawet, w nim szczegółu, musi mieć nieustannie w pamięci te granice ścisłości wskazań, jakich oczekiwać może i te granice przydatności, poza którymi nie mamy prawa żądać, by nam narzędzie usługiwało. Wobec dzisiejszego rozwoju pomocy naukowych przyrządy Bunsenowskie cechuje archaiczna jakaś prostota, to też młodsze pokolenia badaczy, przyzwyczajone do tysiącznych sposobów zastąpienia myślącej pracy człowieka przez automatyczne poruszenia maszyny, coraz rzadziej posługują się nimi. Czy rozwój nauki odnosi przez to istotne korzyści—o tem rozwozić się trudno w krótkim szkicu, który zupełnie inne cele ma przed sobą.

Pierwszem chronologicznie zadaniem, które Bunsen wziął przed się w Heidelbergu, był systematyczny przegląd metod rozbioru chemicznego objętościowego. Ważny ten dział analizy chemicznej pozyskał niezmiernie doniosłe uzupełnienie w wynalezieniu i opracowaniu metody jodometrycznej, która bardzo znacznie rozszerzyła zakres i znaczenie rozbioru objętościowego. — W zbliżonym też kierunku badania od początku prawie swego zawodu badacz nasz pracował nad wyrobieniem analizy ciał gazowych. Gdy nareszcie w r. 1857 wyszła oddzielna w tym przedmiocie książka (*Gasometrische Methoden*), świat naukowy pozyskał jedyny, skończony i odrazu we wszystkich względach doskonały przewodnik w tem trudnym zadaniu. Pilność opracowania we wszystkich szczegółach, stanowiąca główną cechę pracy Bunsena, najlepiej ujawnia się w tej książce, której ostatnie wydanie (1877) rozszerza wprawdzie znacznie dział przykładów i zastosowań, przez co w dwójnasób wzrasta objętość książki, ale ani jednym słowem nie zaprzecza pierwszemu, ani nawet w dziale zasad podstawowych nie znajduje nic do dodania. Gazometria jest też wyborynym przykładem Bunsenowskich metod badania: posługuje się ona bardzo skromną liczbą narzędzi prostych, lecz wymaga tak wysokiego stopnia wprawy, tak pedantycznego zwracania uwagi na wszystkie szczegóły doświadczenia, tak niezłomnej sumienności w wykonaniu, że badacz, który przystępuje do jej zastosowania, powinien dobrze znać swoje uzdolnienie i nawet usposobienie, jeżeli chce uniknąć przykrego zawodu.

Koronę działalności naukowej Bunsena, a, kto wie, może i koronę postępów doświadczalnych nauki w naszym stuleciu, stanowi analiza spektralna. Odkrycie to zostało dokonane i ogłoszone wspólnie z Gustawem Kirchhoffem w r. 1860 (roczniki Poggendorffa, t. 109), a we wspólnie tej Kirchhoff reprezentował fizykę teoretyczną i matematykę, Bunsen zaś—nieporównany talent spostrzegawczy i niedościgłe uzdolnienie w rzeczach techniki naukowej, obok najgłębszej znajomości chemicznej-strony zadania. Luźne wiadomości o ciemnych prążkach w widmie słonecznym i o zabarwianiu płomienia przez różne ciała chemiczne kołatały się w pis-

mach naukowych od wieku XVII. Było z niemi związane wielkie imię Newtona. Znaczenia jednak naukowego, śmiało powiedzieć można, nie miały one wcale, niewznosząc się w doniosłości swojej ponad [proste zanotowania dostrzeżonego lecz ciemnego faktu. Pod dotknięciem dłoni Bunsena z wiadomości tych narodził się nowy dział wiedzy o przyrodzie, dział obszerny i ważny, a w całości swojej wprost majestatyczny. Analiza spektralna bowiem rozszerza pole badania chemicznego prawie bez miary, dając możność operowania z jednej strony z takimi ilościami materji, które graniczą już z nieskończoną małością, a z drugiej— pozwalając wnioskować o składzie chemicznym ciał niebieskich, od których promień światła dochodzi do szpary spektroskopu w ciągu lat tysięcy. Hojny dank wypłaciła spektroskopia swojemu twórcy, pozwalając mu odkryć dwa naraz nowe pierwiastki z gromady metali alkalicznych, rubid i cez, pierwiastki rozpowszechnione w przyrodzie, lecz występujące wszędzie w ilościach tak nieznacznych, że bez pomocy najwrażliwszego ze wszystkich przyrządów badawczych nigdy zapewne nie byłyby dostrzeżone. Mógł też Bunsen napawać się najczystszym zadowoleniem, widząc, do jakich to wspaniałych rezultatów i w jak rychłym czasie nowa metoda badania prowadzi chemią w rękach Crookesa, Maxwella, Stoneya, Soreta, a później Lecóca de Boisbaudran, Ramsaya i tyłu innych; jakie usługi oddaje astronomii i astrofizyce za sprawą Thalénów i Ängstroemów; do jakich śmiałych przypuszczeń daje podstawę Lockyerom. Nie mniej ważnych i obszernych zastosowań spektroskop doznał w licznych działach zastosowań, w medycynie, farmacji, technologii chemicznej i towaroznawstwie.

Badania nad kakodylem, gazometrya i spektrometrya, to są trzy wielkie dzieła Bunsena. Ale spis szczegółowy jego zasług dla nauki bynajmniej przez nie nie zostaje wyczerpany. Z imieniem jego spotykamy się w stechiometrii, gdyż oznaczył ciężar atomowy kilku pierwiastków. W nauce o gazach, prócz metod ich rozbioru, opieramy się na Bunsenowskich studiach nad rozpuszczalnością tych ciał w cieczach. W tak wielostronnie dzisiaj ważnej elektrolizie nie-

mało zasadniczych wskazówek, umieściła ręka Bunsena. W rozbiorze jakościowym możemy podziwiać genialne uproszczenie, które pozwala rozpoznawać wszystkie pierwiastki pospolitsze przy pomocy płomienia, skorupki porcelanowej, opalanej zapalki i paru najzwyczajniejszych odczynników chemicznych. A ileż to usług na każdym kroku oddają przyrządy, wynalezione przez Bunsena! Weźmy tylko palnik gazowy, któremu najdalsza przyszłość zachować winna imię odkrywcy. Czy istnieje dziś badacz doświadczalny w jakimkolwiek dziale nauki lub techniki, któryby mógł sobie wyobrazić pracownię naukową, pozbawioną tego palnika? Przejrzyjmy całe obszary technologii ogrzewania i oświetlania—co krok widzimy tutaj zastosowania tego palnika. A te niezliczone przyrządy, któremi przywykliśmy posługiwać się w tysiącznych potrzebach naukowych i technicznych, to ogniwo elektryczne z węglem lub o jednej cieczy, pompka wodna, kalorymetr, fotometr! Ileż to tytułów do wiecznej pamięci i wdzięczności!

Bunsen nie był zwolennikiem szerokich uogólnień i daleko sięgających wywodów ze swych odkryć. Pozostawiał to innym, poprzestając na stanowisku obserwatora, ale zato obserwatora tak ścisłego, że pod jego słowami z całą śmiałością podpisać można *ipse dicit* i uznać to za przekonywający dowód naukowy. Jest też jedynym może przykładem badacza w nauce młodej i dopiero się rozwijającej, pioniera na wielu polach, który w długim, przeszło półwiekowym swym zawodzie nie spotkał się ani razu z poważnym zaprzeczeniem krytyki naukowej.

Prawdziwie „syt lat i sławy” Robert Bunsen spoczął na wieki 17-go b. m. W kołach naukowych świata całego wieść o jego skonie była przyjęta, jak wieść o śmierci patryarchy rodziny. Nawet w naszych skromnych stosunkach znaleźli się bliżsi i dalsi członkowie tej rodziny, ponieważ cała grupa przewodników b. Szkoły Głównej miała wysoki zaszczyt należenia do liczby uczniów Bunsena. Pracownia chemiczna Szkoły szła też w wielu względach za wzorem hejdelberskim i posiadała nawet przyrządy pod okiem wielkiego mistrza wyrobione. Stąd zaś, żywym słowem i gorącym uczuciem poparta, szerzyła się po kraju cześć męża, który z pierwszorzędne-

mi zaletami umysłu łączył w sobie nieskalaną czystość zamiarów i najdoskonalsze przymioty człowieka.

Zn.

## MODLISZKA

(*Mantis religiosa* L.).

Oryginalna nazwa, którą widzimy w nagłówku niniejszego szkicu, została nadana przez Linneusza owadowi, z gromady prostoskrzydłych (Orthoptera), spokrewnionemu z naszymi, doskonale wszystkim znanymi, karaluchami. Wszelako pod względem powierzchowności owad ten różni się od karalucha przede wszystkim swem zielonem ubarwieniem; prócz tego zaś jest przeszło dwa



Modliszka (*Mantis religiosa* L.).

razy większy, ciało jego jest bardziej wydłużone, o nader długim przedtułowiu.

Obie płci są zaopatrzone w skrzydła: lecz podczas gdy samiec lata dość sprawnie, samica używać zwykła swych skrzydeł tylko jako środka przestraszającego inne owady, stanowiące zwykłą zdobycz modliszek.

Owad to bowiem niezmiernie drapieżny i wiele cech jego budowy morfologicznej oraz obyczajów przedstawia przykład typowy przystosowania do życia rozbójniczego. Najbardziej w tym względzie charakterystycznymi są przednie odnoża modliszki; obie bowiem tylne pary odnoży tego owada są zbudowane podług zwykłego typu nóg u owadów chodzących. Przednie zaś—przytwierdzone do wspomnianego wyżej silnie rozwiniętego przedtułowia—są typowymi „odnożami drapieżnymi” i składają się z wielkiego silnie umięśnionego biodra, silnego uda, na którym

w dwa szeregi osadzone są silne kolce i wreszcie z piszczeli, która również jest zaopatrzona w dwa szeregi kolców, przyczem te dwa ostatnie kolczaste szeregi są bardziej do siebie zbliżone, aniżeli szeregi kolców uda. Piszczel może się przechylać do uda i tym sposobem zdobycz zostaje jakby wszczepioną pomiędzy dwa szeregi kolców wewnętrznych (piszczeli), oraz dwa także szeregi zewnętrzne, należące do uda<sup>1)</sup>.

Tę groźną parę łapek chwytnych modliszka trzyma wciąż wzniesioną ku górze, jak to widać na załączonym rysunku.

Postawa taka nadaje owadowi wygląd charakterystyczny: to też we wszystkich krajach, gdzie owad ten przebywa, naiwna wyobraźnia ludu widziała w niej wyraz jakby aktu modlitewnego. Grecy już nazywali modliszkę Μάντις, t. j. prorokiem, wróżbitą. Hotentoci i nubijczycy czczą nawet owada

tego jako bóstwo opiekuńcze. Wszystkie narody europejskie nadawały mu nazwę, znaczeniem polskiej odpowiadającą, a wyrażającą toż samo pojęcie.

Przywiązano nawet do niego legendy. Podług jednej modliszka na rozkaz św. Franciszka Ksawerego miała zaśpiewać bardzo budującą pieśń pobożną. Inne zaś podania twierdzą, że modliszka wskazuje swemi łapkami przedniemi drogę zbłąkanym przechodniom, szczególnie zaś chętnie dzieciom tę przysługę wyświadcza...

Wbrew jednakże tym przychylnym mniemaniom ludowym, oraz pomimo swej pozornie niewinnej a układnej postawy, jestto jeden z najbardziej krwiożerczych owadów,

<sup>1)</sup> Taką wogóle bywa postać odnoży chwytnych u drapieżnych stawonogów: takiż sam ich układ widzimy np. u raka *Squilla mantis*.

jakie zamieszkują Europę południową i północną Afrykę.

Okryty swemi długimi, przezroczystymi skrzydłami, jakby muslinową zasłoną, ze wzniesionemi ku górze łapkami chwytne, nieustannie na wsze strony poruszając swą główką na długiej osadzonej szyi, modliszka zaczyna się nieruchomo na niskich gałązkach krzewów, wciąż wypatrując nieostroźnie zbliżających się owadów. Lecz gdy tylko spostrzeże zdobycz, wówczas odrazu zmienia swą postawę, starając się przedewszystkiem samym wyglądem swym steroryzować i przykuć do miejsca upatrzoną ofiarę.

W tem miejscu pozwolimy sobie przytoczyć słów kilka z opisu znakomitego znawcy życia owadów Fabrea, który w swych „Souvenirs entomologiques” w sposób następujący przedstawia walkę (raczej napaść) modliszki z konikiem polnym, którego badacz ten wsadził pod pokrywę szklaną, pod którą przedtem umieszczono modliszkę.

„Na widok świerszcza modliszka wzdręgnęła się w konwulsyjnym podskoku i odrazu przybrała postawę przerażającą. Stało się to nagle, jakby pod wpływem uderzenia elektrycznego, a mimika drapieżcy była tak groźną, że nawet nieprzygotowany obserwator sam mógłby się wstrząsnąć.

„Pokrywy wierzchnie skrzydeł owada nagle zwisły ukośnie wzdłuż boków jego ciała. Skrzydła jego wzniosły się prostopadle ku górze, a odwłok zaczął miarowo i gwałtownie zwijać się i wydłużać, wydając dźwięk osobliwy.

„Owad dumnie wsparł się na swych czterech odnóżach tylnych, unosząc pierś prawie zupełnie pionowo w górę. Łapki chwytne, przedtem spokojnie na piersiach złożone, teraz uniosły się i otworzyły w całej swej wielkości i odsłoniły boki, ozdobione rzędami perłkowatych wypukłości, oraz czarną plamą środkową, z punkcikiem na niej białym. Dwa przyocza, podobne nieco do oczu na piórach ogona pawiego, z cienką obwódką barwy kości słoniowej, niewidoczne czasu zwykłego, teraz również występują jako ozdoby wojenne. W tej dziwnej postawie modliszka obserwuje świerszcza nie ruszając się z miejsca, z wzrokiem wlepionym w swą zdobycz, porusza tylko nieznacznie głową w miarę poruszania się ofiary.

„Cel tej mimiki jest widocznym: modliszka chce w ten sposób przerazić, sparaliżować odwagę silnego skądinąd szczęśliwego, który, gdyby nie był przez strach zdemoralizowany, mógłby sam się stać dla drapieżcy niebezpiecznym.

„Czy cel ten zostaje osiągnięty? Któż odgadnąć jest w stanie, co się odbywa pod lśniącą czaszką świerszcza, wystającą poza jego wydłużoną twarzą? Obojętna maska jego fizjonomii nie może ukazać oczom naszym żadnych oznak wzruszenia. Pewnem jest jednakże, że odczuwać on musi grożące mu niebezpieczeństwo: widzi wszakże przed sobą postać tak groźną, a mimo to nie próbuje nawet uciekać, chociażby czas był jeszcze po temu — i oto on, ten skoczek niezrównany, w osłupieniu staje na miejscu, lub nawet zbliżać się zaczyna do napastnika krokiem powolnym. Podobnie piskleta ptasie kamienieją pod wzrokiem skradającego się do ich gniazda węża. Nareszcie nieszczęsny owad podpełznął dość blisko: wówczas dwoje kolcami wysadzonych kleszców zbliża się doń ruchem błyskawicznym, wpija się w jego ciało i miażdży je, pomimo rozpaczliwych a bezcelowych szamotań się ofiary. Teraz już modliszka składa swe skrzydła spokojnie, wraca do postawy zwykłej i zaczyna pożerać upolowaną zdobycz.”

W razie, gdy upatrzony przez modliszkę owad jest tak mały, że drapieżca obawiać się go nie ma powodu, wówczas nie ucieka się wcale do opisanych wyżej sposobów przerażania swej ofiary, lecz wprost rzuca się na nią i pożera. Zresztą tylko samica modliszki zwykła napadać na owady większe i silniejsze i używa wówczas swych skrzydeł, jakby sztandaru wojennego; samiec zaś, wogóle słabszy, lecz o silniej rozwiniętych skrzydłach, jest bardziej od samicy ruchliwy, i podczas gdy ta lazi tylko, on lata z jednego krzaka na drugi, bądź upatrując samicy, bądź też owadów mniejszych lub słabszych. Podług spostrzeżeń tegoż samego Fabrea, samice modliszek są wogóle bardzo wrogo względem swych siostr usposobione, szczególnie zaś w porze lęgowej. Wówczas często zdarza się widzieć, jak dwie samice stają za sobą do walki, i bądź rozchodzą się w różne strony po otrzymaniu lekkiej rany przez jedną z zapaśniczek, bądź też walka

kończy się pożarciem jednej przeciwniczki przez drugą.

Samice modliszek okazują ów nastrój wojowniczy nawet względem swych własnych samców: tym ostatnim zdarza się często to, co widzimy u niektórych gatunków pajaków, a mianowicie padają one ofiarą żarłoczności samicy nawet podczas samego aktu miłosnego. To też zbliżając się do samicy, samce zachowują postawę ostrożną i wyczekującą...

Gniazda tego ciekawego zwierzęcia niemniej zasługują na uwagę, jak i jego obyczaje. Mają one wygląd żółtawych kawałków, na 4 cm długich, a na 2 szerokich, przyklepionych do gałązek odłamków drzewa, kamyków, kawałków chrustu i t. p. Powierzchnia górna takiej masy ma wygląd prawidłowo zaokrąglony i ozdobiony trzema wyraźnymi pasami podłużnymi. Środkowy z pomiędzy tych pasów składa się z blaszek ząbionych, pomiędzy którymi pozostaje szpara, mająca służyć jako brama dla larw już wyklutych.

Na przekroju poprzecznym takiego gniazda widzimy, że jaja tkwią w niem. pogrążone w masie żółtawej, o konsystencji rogu; jaja te są ułożone w warstwy zakrzywione, współśrodkowe. Fabre zebrał pewną ilość spostrzeżeń, dotyczących sposobu, w jaki modliszki budują swe gniazda: zależy on od sposobu składania jaj przez samicę. Mianowicie na końcu jej odwłoka w porze lęgowej zaczyna się wydzielać masa piany biało-szarawej barwy, podobnej do piany z mydła. Lecz po upływie już dwu minut piana ta twardnieje na powietrzu i nabiera konsystencji masy, jaką widzimy wewnątrz starego gniazda. Ta piana substancja, wydzielana ze specjalnych gruczołów zwierzęcia, jest przepelniona pęcherzykami powietrza atmosferycznego: powietrze przedostaje się do wydzieliny w taki sposób, że dwie połowki krótkiego pokładelka samicy wciąż uderzają szybkim ruchem o siebie, ubijając jakby piankę z wydzieliny. Jednocześnie odwłok samicy porusza się naprzemiennie w prawo i w lewo z dokładnością wahadła i za każdym takim poruszeniem wydala ona ze swego ciała jedno jajo i składa je w masę pianistej wydzieliny, która też twardnieje natychmiast.

Zazwyczaj w połowie czerwca larwy modliszek wykluwają się z jaj i wychodzą naze-

wnątrz gniazda, poprzez wspomniany wyżej jego pas środkowy. Jak wszystkie prostoskrzydłe, nie odbywają one przemian zupełnych, lecz częściowe tylko, polegające na stopniowym zbliżaniu organizacyi larwy do budowy postaci dojrzałej.

T. zw. „larwa pierwotna” modliszki, t. j. osłonięta jeszcze błoną, pokrywającą całe jej ciało, posiada głowę przyplaszczoną, części gębowe—jak zwykle u owadów w tem stadium—zwisają na piersi i przylegają do tej ostatniej, łapki chwytne leżą, jakby przylepione do boków ciała. W chwili wyjścia z gniazda larwa z wysiłkiem rozrywa otaczającą ją dotąd błonę i zaczyna prowadzić żywot samodzielny. Niewiadomo dotąd dokładnie, czem żywią się te larwy zaraz po wyjściu na świat. Zauważono to tylko, że mają one w tym okresie swego istnienia nader licznych wrogów, pomiędzy którymi pierwsze miejsce zajmują jaszczurki i mrówki.

*Jan T.*

## ELEKTRYCZNOŚĆ

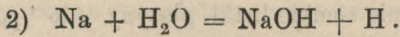
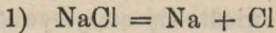
W WIELKIM PRZEMYŚLE CHEMICZNYM.

Udoskonalenie machin dynamoelektrycznych pozwoliło technice rozszerzyć znakomicie zakres korzyści, czerpanych z siły prądu elektrycznego. Z pracowni badacza strumień elektryczny stopniowo utorował sobie drogę do fabryk chemicznych i oto jesteśmy świadkami nader rozległych jego zastosowań nie tylko do celów galwanoplastyki, lecz i w metalurgii, a w czasach ostatnich zaczyna stanowić potężny środek do przyrządzania produktów chemicznych w temperaturze łuku Volty oraz siły rozkładającej w elektrolizie rozmaitych soli.

Jeżeli pomyślimy, jak długiego szeregu przemian chemicznych potrzeba, ażeby od soli kuchennej dojść do sody i chloru, tych dwu podstaw wielkiego przemysłu chemicznego, pojmujemy, że myśl chemika-technologa dawno była zajęta urzeczywistnieniem rozkładu soli kuchennej w celach przemysłowych. Sól kuchenna składa się z metalu sodu i z chloru. W stanie stopionym zarówno jak w roztworze wodnym sól rozkłada się na swe pierwiastki



pod wpływem prądu elektrycznego. Elektrolyza stopionej soli kuchennej, dająca bezpośrednio pierwiastki sód i chlor w stanie wolnym, nie jest wszakże dotychczas doprowadzona do stanu takiej doskonałości technicznej, aby przemysł mógł z niej korzystać. W wodnych zaś roztworach metale alkaliczne z powodu silnego swego powinowactwa do tlenu nie mogą być wydzielane w stanie pierwiastków, lecz, rozkładając wodę, dają wodany i wolny wodór. Rozkład elektrolityczny roztworu wodnego soli kuchennej przebiega przeto niejako w dwu fazach, z których w pierwszej powstaje sód i chlor, w drugiej zaś roztwór wodny wodoru sodu i wodoru:



Lecz ługi gryzące doskonałymi są przewodnikami prądu elektrycznego i znów rozkładają się na metal i grupę hydroksylową (OH), która z wodorem łączy się na wodę; a metal znów, zgodnie z równaniem powyższym, tworzy swój wodan i wodór. Mieliśmy zatem proces kołowy, w którym energia elektryczna właściwie ginęłaby bezpożytecznie dla celu praktycznego. Proces taki występuje tem wyraźniej, im roztwór staje się bogatszym w wodan alkaliczny; to też w razie, gdy idzie o przyrządzanie alkaliów, należy wodan usuwać z pod wpływu prądu w miarę jego nagromadzenia się.

Pomyślmy wszakże, że wytwarzany w pierwszej fazie elektrolizy chlor również działa na powstający ług sodowy, wskutek czego powstaje związek solny, t. zw. podchloryn sodu, którego roztwór wodny ma własności bielenia, blichowania włókien roślinnych. Gdy przeto zamierzamy fabrykować oddzielnie wodan sodu bez związku z chlorem, prowadzić musimy robotę tak, ażeby wytwory elektrolizy nie mieszały się z sobą. Osiąga się to albo w ten sposób, że naczynie, w którym prowadzimy elektrolizę, dzielimy ścianą, przepuszczającą prąd na dwie przestrzenie (anodową i katodową), albo też metal, wydzielający się na biegunie dodatnim, usuwamy z procesów wtórnych, wiążąc go w miarę powstawania z rtęcią; a otrzymany amalgamat następnie w innej przestrzeni, oddzielonej od naczynia elektrolitycznego,

rozkładamy wodą, otrzymując ług gryzący.

Owa ściana, dzieląca naczynie na część katodową i anodową, czyli t. zw. diafragma, pomimo wszelkich dotychczas w tym kierunku osiągniętych udoskonaleń, nie może całkowicie i doskonale zapobiedz dyfuzji, zaw sze przeto nieco ługu przenika do przestrzeni anodowej, gdzie tworzy się podchloryn sodu, który znów w części ulega elektrolizie, rozpadając się na ług gryzący, wodór, kwas podchlorawy i tlen, w części przechodzi w bogatszy w tlen chloran sodu, w części wreszcie dyfunduje przez diafragmę z powrotem do przestrzeni katodowej, gdzie pod wpływem powstającego wodoru odtlenia się znów na chlorek sodu. I powstający chloran rozkłada się pod działaniem prądu na wodan, kwas chlorny, wodór i tlen.

Gdy prowadzimy elektrolizę roztworów soli kuchennej bez diafragmy, mamy głównie na celu przyrządzenie cieczy blichującej, zawierającej podchloryn sodu. Tutaj wszakże procesu nie można prowadzić zbyt daleko. Podchloryn rozkłada się pod wpływem prądu na wymienione już wyżej produkty. Z drugiej strony u anodu wydzielający się tlen zamienia go na chloron, a u katodu wodór odtlenia go na chlorek, i to tem łatwiej, im gęstość prądu jest mniejszą u elektrodów. Wysoka gęstość prądu i zwłaszcza niska temperatura są głównymi warunkami możliwie znacznej wydajności chloru blichującego (w roztworze podchlorynu sodu). W sposób technicznie racjonalny nie można otrzymać więcej, niż 12 g chloru blichującego w litrze takiej cieczy bielącej. Inaczej zachodzi praca tam, gdzie ma się na celu otrzymanie chloranu potasu przez elektrolizę chlorku potasu (lub też chloranu sodu z chlorku sodu). U katodu stosuje się wprawdzie także wysoką gęstość prądu dla zapobieżenia redukcji chloranu na podchloryn, u anodu wszakże reakcja odbywa się przy możliwie małej gęstości prądu, temperatura zaś cieczy elektrolizowanej utrzymuje się w 50—80° C.

Znacznie prostszą jest metoda rtęciowa. Podczas gdy chlor, wydzielający się u biegunie dodatniego, uchodzi w stanie wolnym, sód zbierający się na biegunie ujemnym łączy się z rtęcią, tworząc amalgamat. Ten

ostatni pod działaniem wody wydziela wodor i tworzy wodań sodu, a rtęć znów w stanie metalicznym zostaje odzyskana. Podobnie, jak w procesie, prowadzonym przy pomocy diafragmy zamianę chlorku sodu (lub potasu) na wodań, należy prowadzić tylko do pewnego stopnia koncentracji, tak i tutaj dbać należy o to, ażeby amalgamat nie nasycał się zanadto sodem, lecz by możliwie szybko był poddany rozkładowi przez wodę. Amalgamat lżejszy jest od rtęci, pływa więc na jej powierzchni i staje na przeszkodzie dalszemu wiązaniu się rtęci z sodem. Z drugiej zaś strony w zetknięciu z wodnym roztworem solnym amalgamat, gdy wzbogaci się w sól, rozkłada się. Lecz te trudności obecnie zostają już prawie w zupełności usunięte przez udoskonalenie techniczne przyrządów.

Wogóle strona czysto techniczna w całym przemyśle elektrycznym przedstawiała zawsze przedmiot prawdziwych kłopotów i nieustannej troskliwości. Przez czas bardzo długi owe wspomniane już kilkakrotnie diafragmy, dzielące każdą elektryczną na część katodową i anodową, pozostawiały bardzo wiele do życzenia. Stosowane zwykle w technice przy używaniu słabych prądów naczynia i płyty gliniane, tutaj okazały się nieodpowiedniami. Pomijając już to, że nadzwyczajne są trudności w samym ich wyrobieniu w większych wymiarach, przybywa nadto i ta okoliczność, że nie mogą się one przez dłuższy czas oprzeć działaniu chemicznemu chloru i alkaliów, które niszczą je. Po pewnym czasie wydziela się na tych ścianach krzemionka i glinka w postaci masy galaretowatej, która zatyka pory i podnosi znacznie opór elektryczny diafragmy. Natomiast dobrym materiałem do wyrobu diafragm okazał się cement. Miesza go się naprzód z łatwo rozpuszczalnymi solami, które z gotowych już diafragm wylugowuje się wodą, przez co stają się one dostatecznie porowatymi i przedstawiają dla prądu elektrycznego nieznaczny tylko opór. Również z niezłym rezultatem zastosowano do tego celu azbest, zwłaszcza spreparowany z dodatkiem innych substancyj, jak krzemianów, piasku, ziemi okrzemkowej i t. p. Próbowano także ze zmiennymi rezultatami szkła, miki, łupku, mydła i soli w stanie stałym.

Inną trudność napotymano w wyborze odpowiedniego i w odpowiedni sposób przyrządzonego materiału na elektrody. Podczas, gdy biegun odjemny może być wyrobiony z dowolnego materiału—najczęściej naczynie żelazne stanowi ten biegun—natomiast ze wszystkich metalów tylko platyna opiera się działaniu gazów, które powstają u bieguna dodatniego. Wskutek bardzo wysokiej swej ceny platyna nie mogła wszakże znaleźć zastosowania ogólnego jako materiał na anody. Używa jej się przeto w tych razach, w których nie można jej niczem zastąpić, jak w aparatach do przyrządzania ługu blichującego sposobem elektrochemicznym. I tutaj użycie platyny możliwe jest tylko skutkiem tego, że powiodło się otrzymywać niezmiernie cienkie listki platyny (do  $\frac{1}{200}$  mm grubości), które pokrywa się inne metale (miedź, tombak i t. p.). O cienkości tych listków platynowych można sobie wyrobić pojęcie, jeżeli powiemy, że powierzchnia  $1 m^2$  waży 300—400 g. Do elektrolizy chlorków sodu i potasu w celu otrzymania alkaliów i chloru i takie elektrody platynowe zbyt są jeszcze drogie. Tutaj jako jedyny materiał na anody pozostaje tylko węgiel. Lecz węgiel ten musi być w formie możliwie twardej i zbitej oraz wolny od domieszek węglowodorów. Tym wymaganiom stosunkowo najlepiej odpowiada t. zw. grafit retortowy, tworzący się w retortach przy suchej destylacji węgla i wyrobienie gazu oświetlającego. Węgiel taki stosowany bywa w opisywanym celu w najrozmaitszej postaci i w najróżniejszych przyrządach.

Fabryki elektrochemiczne, zależnie od tego, do jakich produktów dążą, rozmaicie oczywiście prowadzą robotę. W jednych otrzymuje się przeważnie alkalia gryzące, w innych ciecze blichujące, zawierające podchloryny, znów w innych chlorany lub roztwory chloru, wreszcie niektóre przerabiają alkalia (ług potasowy lub sodowy) na węglany (potaż lub sodę) w taki sposób, że przez każdą, w której tworzy się ług gryzący, przechodzi ustawicznie strumień dwutlenku węgla.

A. L.

## O przenoszeniu zarazków malaryi przez moskity.

Wiadomo powszechnie, że zarazki chorobotwórcze mogą być przenoszone przez owady: mucha, która ssła krew bydłęcia, chorego na karbunkul, wywołuje przez ukąszenie karbunkul u człowieka.

W ostatnich czasach stwierdzono, że ukąszenie przez pchłę lub pluskwę, która poprzednio ssła krew człowieka chorego na dżumę, przenosi zarazek z chorego na zdrowego i że ten sposób rozprzestrzeniania się zarazka ma ważne znaczenie w etyologii tej choroby. Wreszcie niedawno stwierdzono, że zarazek malaryi dostaje się do organizmu człowieka za pośrednictwem moskitów. Rzecz sama nie jest nową, gdyż już i dawniej przypuszczano możliwość szerzenia się zarazka w taki sposób, o czym w niniejszym piśmie były nieraz wzmianki, jednak aż do ostatnich czasów brakowało odpowiednich ścisłych badań i doświadczeń.

Dowody, jakie gromadzono na poparcie tego przypuszczenia, chociaż bardzo przemawiały za jego prawdopodobieństwem, jednak nie wyczerpywały kwestyi, gdyż opierały się tylko na logicznym zestawieniu zaobserwowanych faktów, bez odpowiednich eksperymentów; były one mniej więcej następujące:

1) że gdy panuje malaryja panują również upały i jest znaczna wilgoć—warunki nader dogodne dla rozwoju moskitów;

2) że malaryja sprzyja: płaskie brzegi rzeczne, błota, delty przy ujściach rzek, słowem warunki najlepsze dla rozwoju i życia moskitów;

3) że epidemia malaryi wzmaga się w razie krótkotrwałych deszczów ulewnych, połączonych z tworzeniem się błot, co sprzyja rozwojowi moskitów;

4) że epidemia malaryi słabnie, gdy deszcze ulewne trwają długo, gdyż duże wylewy szkodzą rozwojowi moskitów;

5) że epidemia malaryi słabnie wogóle im mniej jest moskitów;

6) że mniej jest przypadków malaryi w dużych miastach, położonych nawet w miejscowościach malarycznych (Rzym), niż poza miastami—gdyż moskity nie mogą się tak dogodnie rozwijać wśród domów;

7) że ludzie, mieszkający w górach, lub w mieście na wyższych piętrach, są bardziej zabezpieczeni od malaryi, gdyż moskity trzymają się dołu;

8) że rozpalanie ognisk zabezpiecza od malaryi—gdyż moskity, które dążą do ognia, giną w nim w wielkiej ilości;

9) że robotnicy, mający do czynienia z siarką, mniej zapadają na malaryję—gdyż dwutlenek siarki zabija moskity;

10) że w miejscowościach malarycznych znajdowano zawsze dużą ilość moskitów;

11) że osoby, które, będąc w miejscowości malarycznej, piły wodę w tejże miejscowości, były pomimo to zupełnie zdrowe, dopóki nie zostały pokąsane przez moskity i t. d., i t. d.

Ostatni punkt szczególnie przemawiał na korzyść nowej teorii, jednak pomimo to brakło jeszcze doświadczeń.

Doświadczenia te podjęli Grassi i Robert Koch we Włoszech, a Ross w Indyach i doszli prawie do jednakowych rezultatów.

W kanale pokarmowym i ściance żołądka moskitów, które ssaly krew malarycznych chorych, wymienieni badacze znajdowali komórki, nader podobne do znanych w krwi ludzkiej plasmodyów malaryi; komórki te tembardziej stawały się podobne do plasmodyów malaryi, im dłużej znajdowały się w kanale pokarmowym komarów.

Aby przekonać się, że to są rzeczywiście plasmodya malaryi, uczeni ci przeprowadzili cały szereg doświadczeń z ptakami (wróblami, skowronkami, wronami): brano kilkanaście ptaków, dzielono je na dwie partye i na jedną z nich puszczano moskity, które poprzednio ssaly krew chorych na malaryję; po kilku dniach można było znaleźć we krwi pokąsanych ptaków plasmodya malaryi, gdy tymczasem krew drugiej partyi była od nich zupełnie wolną.

Doświadczenia te, wielokrotnie powtórzone, przekonały tych badaczy, że się nie mylą. Tem się jednak nie zadowolono i podjęto próby na ludziach, które w zupełności potwierdziły rezultaty, otrzymane na ptakach.

W ten sposób to, co pierwotnie było tylko przypuszczeniem, stało się obecnie faktem dowiedzionym. Badania jednak powyższe nie zdołały w zupełności wyjaśnić sprawy i dopiero na drodze szeregu bardzo ścisłych,

drobiazgowych i uciążliwych doświadczeń przekonały, że pasorzyt malaryi odbywa cykl swego rozwoju we krwi zwierząt kręgowych i bezkręgowych. Plasmodyum malaryi, po dostaniu się do kanału pokarmowego komara, ma formę półksiężycową; wkrótce przechodzi stąd do ściany żołądka i kiszek komara i przyjmuje formę okrągłą. Siódmego dnia plasmodyum zaczyna się dzielić drogą sporulacji, wytwarzając dużą ilość komórek nitkowatych. Komórki te, rozrywając otaczającą je błonę, przenikają do jamy brzusznej komara, następnie do gruczołów ślinowych, skąd przy ukąszeniu—do krwi człowieka, gdzie rozpoczynają drugi okres swego rozwoju.

Rozumiemy więc teraz dokładnie, dlaczego malarya nie może się udzielać bezpośrednio człowiekowi od człowieka: pasorzyty malaryi muszą odbyć pewne fazy swego rozwoju w organizmie komara, aby być znowu zdolnymi do rozwijania się we krwi ludzkiej.

Badania Grassiego w celu dowiedzenia się, czy wszystkie gatunki moskitów mogą przenosić zarazek na człowieka, przekonały go, że tylko trzy gatunki są roznośicielami zarazków: *Culex penicillaris*, *Culex malariae* i *Anopheles claviger*, zwany we Włoszech „Zanzarone”; ten ostatni przyczynia się najczęściej do wywoływania malaryi. Inne gatunki, jak np. *Culex pipiens*, nie udzielają człowiekowi zarazka malaryi, udzielają go jednak ptakom, wywołując u nich objawy chorobowe.

Badania Grassiego, Kocha i Rossa mają nie tylko znaczenie naukowe: wskazując one sposób rozprzestrzeniania się zarazka malaryi, dają człowiekowi do ręki broń do zapobiegania powstawaniu i szerzeniu się tej choroby, już to przez bezpośrednie działanie na zarodki komarów w celu zniszczenia ich, już to drogą zabezpieczenia człowieka od ukąszeń komarów. Ma to tem większe znaczenie, że objawy malaryczne nie zawsze są łagodne, są bowiem formy malaryi, przebiegające nader ostro, wywołujące śmiertelną „cachexia malarica”; tak np., podług statystyki Celliego, są we Włoszech miejscowości, gdzie rocznie zapada na malaryę 2 000 000 osób, a umiera nie mniej, niż 15 000.

J. H.

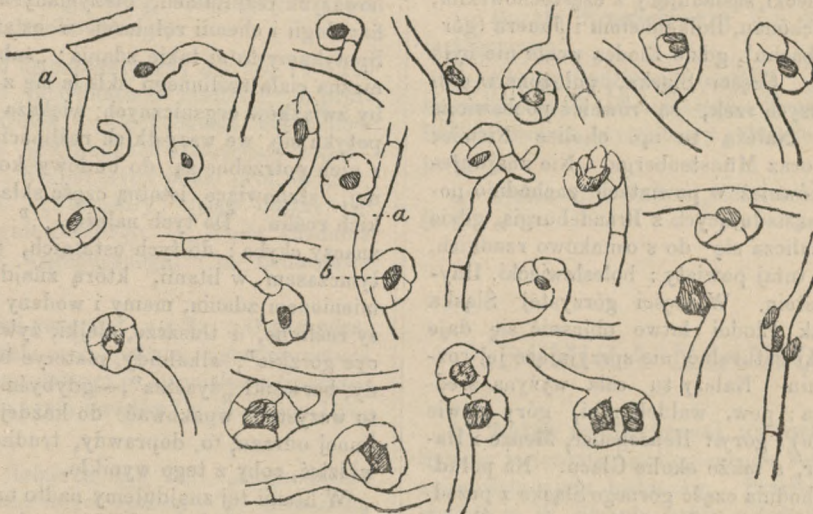
## Spostrzeżenia naukowe.

*Botrydina vulgaris* Bréb.

Utwory roślinne, opisane przezemnie w Korespondencji Wszechświata z roku przeszłego w rach 44 i 46, znane są algologom od lat kilkudziesięciu pod mianem *Botrydina vulgaris*, nadanem im przez Brébissona, o czem dopiero niedawno powziąłem dokładną wiadomość. Dr Kirchner w opracowanych przez siebie wodorostach szląskich, zaliczył rodzaj *Botrydina* Bréb. z jedynym jego gatunkiem *B. vulgaris* Bréb. do rodziny *Palmellaceae* i padał następujący jego opis: (Algen str. 111) „Komórki kuliste lub podłużne, zawierające chlorofil, z grubemi galaretowatemi błonami osłonnemi, połączone wskutek rozszerzenia się błony komórki pierwotnej w ściśle zamknięte, prawie nibymięszone familie”, o gatunku dodaje, „że ma złoże kuliste, zielone, bardzo małe, dochodzące do wielkości łebka od szpilki”. Prof. dr Hansgirg zaś, w swoim „Prodrromus d. Algenflora v. Böhmen”, pomija opis rzeczony rośliny, gdyż nie uznaje jej za wodorost, o czem wyraźnie nadmieniam w przypisku cytowanego powyżej dzieła na str. 132, w którym czytamy, że *Botrydina* ze względu na swą budowę, rozwój i miejsce przebywania jest identyczną z przytrafiającemi się wszędzie pączkami zarodkowemi (*Brutknospen*) różnych mchów liściastych. Wreszcie z udzielonej mi notatki dowiaduję się, że i De-Toni wykreślił ją z pomiędzy wodorostów, pisze bowiem (Syllog. str. 667) *Genus delendum. Botrydina* Bréb. (*Sistit Hepaticarum propagula*) uważa ją zatem za zarodki wątrobowców. Żadnego z powyższych poglądów nie potwierdziły moje osobiste badania, przeprowadzone powtórnie nad temi zagadkowemi utworami, które wprawdzie nie są wyłącznie wodorostem, ale też i nie są żadną młodocianą formą roślin mchowych. Przeczą temu stanowczo ich budowa, jak to poniżej zobaczymy. Rozpatrując bardzo znaczną liczbę okazów *Botrydiny*, zbieranych na mchach, wątrobowcach, gnijącym drzewie lub na wilgotnej, torfiastej ziemi, miałem sposobność sprawdzić, że składały się zawsze z bezbarwnych strzępków grzybnionych, mniej lub więcej rozgałęzionych, poprzecznie poprzegradzanych i niekiedy przewężonych, od 2—7  $\mu$  szerokich, do których przytwierdzone były liczne kuliste ciała, już pojedyncze, już parami lub po kilka z sobą zrosłe, na powierzchni bezbarwne, wewnątrz zielone, mające od kilku do kilkuset mikromilimetrów średnicy, utworzone z nibymięszu (*pseudoparenchyma*), składającego się z kątowatych, nieforemnych komórek, wyjąwszy należące do najbardziej zewnętrznego pokładu, znajdowała się jedna lub kilka innych komórek, wypełnionych chlorofilem,

od 4—9  $\mu$  długich i 2—5  $\mu$  szerokich, kształtu jajowatego, eliptycznego lub nieforemnego, mających nader delikatną, bezbarwną błonę. Komórki te, dające się z łatwością wydzielać z komórek niłymiaszu przez naciśnięcie go między szkiełkami, hodowałem w wodzie, w której po kilku dniach pobytu, rozradzały się drogą podłużnego dzielenia na dwie lub cztery nowopowstałe komórki, przylegające z początku jakiś czas do siebie, wyjątkowo dzieliły się także poprzecznie na dwie komórki zresztą nie ulegały żadnym innym zmianom, nawet po trzech miesięcznym przebywaniu w wodzie. Powyższe własności opisywanych komórek dowodzą, że one są pewnym gatunkiem wodorostu, którego stosunek z grzybnią jest znowu objawem symbiozy, zachodzącej między temi dwiema roślinami, wytwarzającymi wspólnem działaniem owe kuliste ciała, na początku wspomniane. Tworzenie się

ki, ukazujące się zwłaszcza na powierzchni starszych jej okazów. Wytwarzanie się nowych osobników Botrydiny byłoby jednak nader ograniczone, gdyby polegało tylko na łączeniu się swobodnych komórek wodorostu z grzybnią, zdaje się, że powstają one jeszcze inną drogą, a mianowicie skutkiem rozpadania się rzeczonyj rośliny na drobne cząstki, występujące niekiedy na jej złożu w postaci maleńkich żółtawych grudek, które po raz pierwszy w maju r. b. zauważyłem na kilku jej okazach. Grudki te, składające się z komórek obu organizmów, mają bezwątpienia takie same znaczenie jak soredia u porostów, do których Botrydina najbardziej się zbliża, gdyż różni się od nich właściwie tylko tem, że gonidia jej czyli zielone komórki są zamknięte w komórkach strzępek tworzących kuliste skupienia, podczas gdy u porostów podobne gonidia znajdują się rozrzucone w ich



a—zakrzywiający się koniec strzępka; ab—zaczątkowe kształty Botrydiny; a—strzępki, b—komórki wodorostu czyli gonidia (od 600—700 razy powiększone).

tych ostatnich, o ile wnosić mogłem z ich zaczątkowych okazów, upoważnia mnie do mniemania, że w wielu razach powstać musiały wskutek przylegania wolnych komórek wodorostu do najmłodszych gałązek strzępkowych, które wówczas albo się zakrzywiają i obejmują je swem ciałem, albo otaczają je krótkimi wyrostkami lub błoną wydzielającą się w tem miejscu komórki<sup>1)</sup>. Dalszy rozwój tak połączonych organizmów polega już tylko na rozradzaniu się ich komórek i zwiększaniu tym sposobem objętości Botrydiny, której część składowa pochodzenia grzybniewego, zachowuje własności grzybni, wydziela bowiem nowe strzęp-

kożach pomiędzy osnuwającemi je nitkami grzybniewemi. Z powyższego opisu widzimy, że Botrydina nie jest ani wyłącznie wodorostem, ani żadną młodocianą formą roślin mchowych, ale jestto organizm złożony, spółka grzyba z wodorostem i jako taka powinna być zaliczona do porostów.

B. Eichler.

## Korespondencya Wszechświata.

Proszków pod Opolem.

<sup>1)</sup> Zaczątkowe skupienia komórek strzępkowych tworzą się niekiedy i bez udziału wodorostu, w takim jednak razie nie rozwijają się dalej.

Z powodu artykułu d-ra Błońskiego (n-r 30 Wszechświata), dotyczącego rozmieszczenia „wiślan” (*Elodea canadensis* R. et Mch.) w Eu-

ropie, mam zaszczyt zakomunikować Szanownej Redakcyi następującą notatkę :

*Elodea canadensis* należy w Śląsku zarówno pruskim jak i austriackim do dość pospolitych roślin. Z rozprawy d-ra Schubego (*Die Verbreitung der Gefäßpflanzen in Schlesien v. Th. Schube 1898 r.*), zawierającej spis roślin naczyniowych na Śląsku z dokładnem oznaczeniem ich stanowisk, dowiadujemy się, że z 31 okręgów, na które ze względów botaniczno-geograficznych został przez tego autora podzielony cały obszar Śląska, prawie w połowie okręgów (15) *Elodea* została dostrzeżona. Jak łatwo można przewidzieć, *Elodea* szczególnie rozpowszechniła się w miejscowościach, położonych wzdłuż głównych arteryj wodnych, a zatem wzdłuż Odry i jej dopływów (Bober, Katzbach, Nissa, Malapana) oraz Proсны. Nie napotyka się ona jednak w górnym biegu tych rzek, dokąd zapewne nie zdążyła się jeszcze przedostać. Za przykład mogą służyć: powiat lubliniecki, sąsiadujący z częstochowskim, oraz okolice Schönau, Bolkenbeimu i Jauera (górnego biegu Katzbachu), gdzie *Elodea* wcale nie była obserwowana. Części Śląska, położone w dali od znaczniejszych rzek, są również pozbawione tej rośliny. Należą tu np. okolice Niemiec (Nimptsch), oraz Münstemberga. Nie znajdujemy *Elodei* również w powiatach zachodnio-południowych, sąsiadujących z Brandenburgią, gdzie roślina ta zalicza się do stosunkowo rzadkich. Wymienimy tutaj powiaty: bolesławiecki, Haynau i Bolkenstein. W części górzyskiej Śląska zupełny brak *Elodei* łatwo objaśnić się daje przez warunki naturalne, nie sprzyjające jej rozpowszechnieniu. Należy tu cała wyżyna średniego Śląska: pow. waldeburski, góry Sowie (Eulengebirge), góry: Heuscheuer, Menze i Habelschwerdter, a także okolic Glacu. Na południu zaś—zachodnia część górnego Śląska z przedgórzami i łańcuchami Sudetów, oraz na Śląsku austriackim—okolice Opawy. Nie obserwowano w końcu *Elodei* w pobliżu Brzegu i Olawy, co się wydaje dość dziwnem, gdyż miasta te leżą nad samą Odrą, tembardziej, że okolice trochę dalej położonego Opola roślinę tę wodną posiadają.

Poza przytoczonymi wyjątkami, *Elodea* należy do roślin bardzo pospolitych. W okolicach Proszkowa (czasowe miejsce mego zamieszkania) roślina ta w wielkiej ilości wypełnia stawy i głębsze wpadliny na tutejszych łąkach torfianych, rugując, jak w Królestwie Polskiem, wszelką inną roślinność wodną. W rowach i płytkich zagłębieniach z wodą stojącą na łąkach, gdzie dość pospolicie trafia się tutaj pływacz (najczęściej gatunki *Utricularia vulgaris* i *intermedia*) *Elodei* nigdy nie zauważyłem. Być może, że znaczna ilość tleniku żelaza, jaka się osadza w miejscach podobnych, jest tego przyczyną.

J. Trzebiński.

## Przegląd czasopism.

— **Kosmos**, zeszyt VI—VIII. „Wpływ klimatu na formy powierzchni ziemi“ p. Eug. Romera. „Zależność kierunków filozoficznych od metod nauk przyrodniczych“ p. W. Heinricha. „Studia geologiczne z okolicy Rzeszowa i Łańcuta“ p. Wilhelma Friedberga. „Treść badań J. Morozewicza nad tworzeniem się mineralów w magmie“ p. J. Siemiradzkiego. „O jednostce ciężarów atomowych“ p. Stanisława Niemczyckiego. „Skorowidz do Zielnika flory polskiej“, ułożony abecadłowo p. Władysława Dybowskiego (ciąg dalszy) „Ślady Ophiuridów w ilach mioceńskich Wieliczki“ p. Władysława Szajnochę.

— **Ateneum**, lipiec. „Listki z pola wiedzy“ p. T. Skomorowskiego. „Jestto pogadanka o „najnowszych rezultatach, otrzymanych w dziedzinie fizjologii i chemii rolniczej w ostatnich latach“. Spotykamy tu takie zdania: „substancja organiczna ciała roślinnego składa się z wielkiej liczby związków organicznych; większa ich część napotyka się we wszystkich roślinach, a niektóre z nich potrzebne są do budowy komórki roślinnej, stanowiące istotną część składową wszystkich roślin. Do tych należą...“ Do tych, to znaczy chyba: do tych ostatnich, niezbadanych; tymczasem w litanii, którą znajdujemy po wymienionem zdaniu, mamy i wodany węgla, i kwasy roślinne, i tłuszcze, olejki, żywice, „substancje gorzkie“, alkaloidy, materje białkowe, amidy, barwniki „dyastaz“,—gdybyśmy zaś chcieli do wszystko wpakować do każdej komórki roślinnej odrazu, to, doprawdy, trudno nawet przewidzieć, co by z tego wynikło.

W litanii tej znajdujemy nadto następujące curiosum: do liczby wodorów węgla zaliczono też związek organiczny, któremu autor nadaje nazwę... „tkanki komórkowatej“ (!), a w nawiasie: „cellulosa (str. 130, wiersz 2 od dołu).

Istotę współżycia korzeni niektórych roślin motylkowatych z bakterjami autor wyjaśnia (!) w sposób następujący: „Przez tak zwaną symbiozę, czyli zetknięcie się z szczególnego rodzaju niższym organizmem grzybka, żyjącego we wszystkich gruntach (który nazywa się *Rhizobium leguminosarum*), powstaje silny rozwój, dla którego właśnie obecność tego grzybka jest niezbędnym warunkiem asymilacji wolnego azotu. Grzybek ten dostaje się do korzeni rośliny, miesza się z zarodnią (protoplasma) komórek roślinnych, wywierając wielki wpływ na rozwój całej rośliny, która w ten sposób zostaje wzmocniona we wszystkich funkcjach żywotnych (!)...“

Pozwoliliśmy sobie ustęp powyższy przytoczyć, albowiem daje on nam świetny przykład tego, jak należy pisać, gdy się chce, aby czytelnik nie a nic, lub też bardzo mało zrozumiał o co chodzi.

A oto znów próbka stylu: „Między innymi należą tu rośliny, które w ogólności żyją w (!) ciałach gnijących, zwane saprofity; do ich żywienia służy martwa materia organiczna, pochodząca z gnijących resztek organizmów zwierzęcych i roślinnych. Do tej klasy należą i próchnica, składająca się ze związków organicznych węgla i azotu . . .” Wynika tedy, że próchnica należy do roślin saprofitycznych . . .

Nie mówimy tu już o różnych drobniejszych pojedynczych wyrażeniach autora lub też określeniach naukowych. Tak np. saprofityzm nazywa się „urządzeniem biologicznym” (!), a symbioza jestto — według pana S. — „wspólne życie z inną rośliną, posiadającą wyższą zdolność saprofityczną”. Więc gdybyśmy zechcieli określić stosunek tej drugiej strony o niższej „zdolności saprofitycznej”, określenia symbiozy użyć nam już nie wolno?

— **Pszczelarz i Ogrodnik** n-r 8. „Wpływ różnych warunków na przebieg i siłę przyswajania u roślin” p. B. Dyakowskiego.

— **Przegląd farmaceutyczny** n-r 10, 11 i 12. „O kaukaskich falsyfikatach herbaty” p. prof. W. A. Tichomirowa. „Dochodzenie alkaloidów w ważniejszych przypadkach farmaceutycznych” według prof. P. Kippenberga podał prof. J. Z.

N-r 13 i 14. „Fermenty” (ciąg dalszy) p. Bolesława Hryniewieckiego. „Woda (badanie ze stanowiska higienicznego)” p. Bronisława Koskowskiego.

— **Przyjaciel zwierząt** n-r 7. „O pożytecznych zwierzętach w rolnictwie, ogrodnictwie i leśnictwie (ciąg dalszy) p. Bronisława Gustawicza. „Długość życia owadów” p. Bohdana Dyakowskiego.

— **Gazeta Rolnicza** n-r 28. „Pochodzenie składników mineralnych rośliny” p. d-ra Zofię Joteyko-Rudnicką.

— **Tygodnik ilustrowany** z 30 n-rem z r. b. wprowadza, o ile sądzić można, nowy dział artykułów technicznych ilustrowanych. Pożądana to bardzo innowacja i gdyby zamiar został wykonany zgodnie z tem, co zapowiedziano we wstępie pierwszego artykułu o wyrobie szkła, to jest gdyby czytelnicy w kolei czasu zobaczyć mogli pewną liczbę krajowych zakładów przemysłowych dobrze i wiernie odrysowanych, a obok tego dowiedzieli się choć w najbardziej pobieżny, ale zgodny z prawdą sposób o zasadach każdej z opisywanych gałęzi techniki, korzyść z tego działu byłaby oczywista. Niestety jednak, to, co o wyrobie szkła umieszczono w przytoczonym artykule, jest tak niedołązną parodią opisu tej ważnej i ciekawej fabrykacji, że niepodobna znaleźć wyrazów, na dostateczne napiętnowanie suchwalstwa autora, który považyl się ramotę swoją oddać pod prasę drukarską.

— **Wędrowiec** n-r 28. „Kwiaty wiosenne” p. W. Tańskiego. Ozdobiony rysunkami opis

śnieżycy rannej (*Galanthus nivalis*), gwiazdomleca (*Gagea lutea*), sasanek, przylaszczki, fiołka, pierwiosnka, głódka wiosennego (*Draba verna*) i podbiału (*Tussilago Farfara*) Jakkolwiek to już przed kilku tygodniami, wszakże nieco za bardzo opóźnione, bo tych kwiatków już ani śladu o tej porze roku.

N-r 30. „Powietrze płynne” p. Ksawerego Sporzyńskiego. Autor bardzo słusznie zaznacza, że nazwa powietrza płynnego jest niewłaściwa, albowiem powietrze w stanie zwykłym jest też płynem; ale dlaczegoż używa nazwy nieprawidłowej? Jeżeli rażącym lub nieodpowiedniem wydaje mu się „powietrze ciekłe”, to mógł je wszak nazwać skroplonem. W wyborze nazw naukowych nie należy się kierować nieprawidłowościami, przyjętymi w mowie potocznej.

— **Bluszcz** n-r 29. „Zwierzęta wymierające” p. A. J. B. Pogadanka o bawolach amerykańskich, żubrach, bobrach i in.

— **Gazeta Rzemieślnicza** n-r 28. „Żelazo meteorytowe”.

— **Kuryer Codzienny** n-r 197. „Z pracowni uczonego” p. Wł. Umińskiego: Trucizny dzikich ludów; zarazek, wywołujący raka; jak się tworzą perły.

— **Słowo** n-r 165. „Zdobycze wiedzy” p. G. D.

E. S.

## KRONIKA NAUKOWA.

— **Wpływ soli kuchennej na rozkład białka.** Sprawa znaczenia fizyologicznego soli kuchennej zajmowała wielu badaczy. Przybywa do nich obecnie p. W. Straub, który z doświadczeń, wykonanych w pracowni monachijskiej prof. Voita dochodzi do następujących wniosków. Mniejsze ilości soli kuchennej, dodawane do zwykłego pokarmu, sprowadzają nieznaczne, lecz dające się wyraźnie stwierdzić zmniejszenie rozpadu białka w organizmie; dzieje się wszakże tak tylko przy dostatecznym dowozie wody. Wobec niewystarczającej zaś ilości wody w pożywieniu, tylko w początku opada wydzielanie azotu, po kilku zaś dniach to początkowe zmniejszenie ilości rozpadającego się białka zostaje nadmiernie skompensowane przez szybki rozkład białka. Sól kuchenna prawie całkowicie rozdziela się już tego samego dnia, kiedy zostaje pobierana, natomiast gromadzą się w ciele produkty rozkładu białka, które po przerwaniu dowozu soli kuchennej zostają niejako wypłukane przez wodę, jaką organizm znów dostatecznie dysponuje. Wzmoczony rozkład białka objaśnić należy zubożeniem ciała w wodę wskutek działania moczącego soli kuchennej.

(Ztschr. f. Biol.)

M. Fl.

— Budowa skorupki globigeryn, zarówno kopalnych jak i współczesnych jest, według Schaufa, dosyć złożoną; rozpatrując podobne skorupki pod mikroskopem w świetle spolaryzowanym. za skrzyżowaniem pryzmatów Nicola w każdej komorze dostrzegamy ciemny krzyż i kilka barwnych kólek; ramiona wszystkich krzyżów są równoległe, cały zaś obraz jest nader wytworny, osobliwie wobec stopniowego zmniejszania się wymiarów komór. Krzyże nie zmieniają swojego położenia pod wpływem obracania preparatu. Tak więc każda komora zachowuje się jak sferolit, zbudowany z włókienek kalcytu. Jestto tembardziej zajmującym, że najpotężniejsze środki optyczne nie pozwalają dostrzedz bezpośrednio włóknistej budowy komór.

×

### Książki nadesłane do redakcyi.

— A. W. Witkowski. O prędkości głosu w powietrzu zgaszczonem. Nakładem Akademii umiejętności. Kraków, 1899.

— L. Marchlewski i L. G. Radcliffe. Zur Kenntniss des Isatins. (Odbitka z „Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft). Berlin, 1899.

— L. Marchlewski. Zur Chemie des chlorophylls. (Odbitka z „Journal für praktische Chemie. Tom 60). Lipsk, 1899.

— L. Marchlewski. Gassopyl, ein Bestandtheil der Baumwollsamens. (Odbitka z „Journal für praktische Chemie“, tom 20). Lipsk, 1899.



### SPROSTOWANIE.

W nrze 33 Wszechświata str. 527, łam I, wiersz 3, zamiast „historyczno-atmosferycznych“ powinno być „historyczno-astronomicznych“.

## Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 16 do 22 sierpnia 1899 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
16 S.	52,9	50,9	47,8	17,6	24,6	21,8	25,6	19,4	57	S <sup>3</sup> , SW <sup>5</sup> , SW <sup>5</sup>	—	
17 C.	46,9	45,5	44,3	17,9	24,0	19,4	25,9	17,1	63	W <sup>3</sup> , W <sup>5</sup> , W <sup>8</sup>	0,0	● drobny w nocy
18 P.	44,6	44,5	44,2	14,4	16,6	15,2	20,2	14,4	60	W <sup>9</sup> , W <sup>17</sup> , SW <sup>9</sup>	—	✓ w południe
19 S.	43,1	43,5	44,7	12,8	16,8	12,6	18,1	12,6	72	W <sup>2</sup> , W <sup>12</sup> , W <sup>3</sup>	0,1	● kilkakr.; ✓ w południe
20 N.	43,7	43,8	45,5	12,2	13,8	12,9	16,0	11,2	87	SW <sup>3</sup> , SW <sup>3</sup> , W <sup>5</sup>	2,3	● wielokrotnie
21 P.	49,0	50,0	51,9	12,0	16,4	13,6	18,5	11,9	82	NW <sup>3</sup> , W <sup>5</sup> , W <sup>3</sup>	2,3	● cały dzień z przerwami
22 W.	51,1	55,1	55,2	12,0	17,4	15,9	19,6	11,4	80	NW <sup>2</sup> , N <sup>3</sup> , W <sup>4</sup>	0,2	● z nocy
Średnie	47,7			15,1					72		5,0	

TREŚĆ. Robert Bunsen, przez Zn. — Modliszka (*Mantis religiosa* L.), przez Jana T. — Elektryczność w wielkim przemyśle chemicznym, przez A. L. — O przenoszeniu zarazków malaryi przez moskity, przez J. H. — Spis/rzeżenia naukowe. — Korespondencya Wszechświata. — Przegląd czasopism. — Kronika naukowa. — Książki nadesłane. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.