№ 49. Warszawa, d. 8 grudnia 1895 r. Tom XIV.

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

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

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

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie: Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Morozewicz J., Natanson J., Sztolcman J., Trzciński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

Feliks Berdau.

WSPOMNIENIE POŚMIERTNE.

Feliks Berdau należał do najgorliwszych badaczów flory krajowej, której był wielkim znawcą i miłośnikiem a przytem umiejętnym krzewicielem w młodzieży zamiłowania do poznania tak roślinności ojczystego kraju, jako też i ogólnej wiedzy botanicznej. Usposobienia łagodnego, zawsze pogodny, pracowity, skromny i cichy, oddany był całą duszą ulubionemu przedmiotowi i chętnie dzielił się swą wiedzą, nabytą przez sumienną i długoletnią pracę, ze wszystkiemi, czy to specyalistami-botanikami czy też początkującymi florystami.

Od najmłodszych lat życia swego rozpoczął obserwacye nad światem roślinnym, które, w miarę kształcenia się, przechodziły w badania coraz obszerniejsze i specyalniejsze. Przez liczne wycieczki botaniczne, odbywane zrazu w najbliższych okolicach rodzinnego swego miasta, Krakowa, a następnie w coraz odleglejszych okolicach i zakątkach kraju, Berdau gromadził coraz bogatszy materyał florystyczny. Najbardziej i najgorliwiej zainteresował się florą najbliższych okolic Krakowa, dalej doliną Ojcowską, następnie roślinnością Tatr, Beskidów i całych Karpat, a dalej—i stron coraz odleglejszych. Przeważnie pracował nad florą krajową i geografią botaniczną, oraz nad systematyką roślin wogóle. Był gruntownym znawcą form roślinnych, zgromadził dość bogatą literaturę, odnoszącą się do systematyki roślin zebrał nadzwyczaj obfite zielniki, starannie utrzymane, złożone z licznych gatunków i okazów doskonale suszonych i określonych. Jeden z takich zielników, wzorowo urządzony, składający się ze ściśle określonych gatunków w licznych okazach, ze wskazanemi stanowiskami, nabyło Towarzystwo ogrodnicze warszawskie. Większa część zielników została nabyta przez Akademią umiejętności w Krakowie.

Feliks Berdau urodził się w Krakowie 1826 r., zmarł w Warszawie dnia 24 listopada r. b. w 69 roku życia, po długiej, bo kilka lat ciągnącej się chorobie.

Nauki początkowe pobierał w domu rodzicielskim, następnie wstąpił do klasy V gimnazyum św. Anny w Krakowie, a po chlubnem ukończeniu tej szkoły zapisał się na wydział

filozoficzny uniwersytetu Jagiellońskiego, który ukończył w roku 1846. Pod kierunkiem ś. p. prof. Rafała Czerwiakowskiego oddał się z zapałem studyom botanicznym, przeważnie systematyczno-florystycznym. Pomiędzy uczniem i profesorem, stojącym na wysokości ówczesnej wiedzy botanicznej, bystrym badaczem i znawcą flory nietylko krajowej, ale i całego świata, wkrótce zawiązał się stosunek bardzo przyjacielski i ścisły, tak, że Berdau w r. 1847 został adjunktem przy katedrze botaniki uniwersytetu Jagiellońskiego, ktore to obowiązki pełnił przez lat 7, przyjmując udział w wykładach, a nadto uzupełniając wykłady przez zajęcia praktyczne ze studentami i jednocześnie dopomagając do uporządkowania ogrodu botanicznego. W ciągu tego czasu odbywał liczne ekskursye i zbierał materyały do swoich prac, które następnie drukował, a mianowicie: „Wycieczka botaniczna w Tatry, odbyta w 1854 r." (Biblioteka warszawska, 1855, tom III), oraz „Geographisch-botanische Skizze des Tatra-Gebirges" („Oesterreichisches Botanisches Wochenblatt" Wiedeń, 1855. rocznik V n-r 38—41). W roku 1856 był mianowany nauczycielem historyi naturalnej w gimnazyum św. Anny, gdzie prowadził wykłady przez dwa lata, czyli do roku 1857 włącznie. Następne dwa lata, 1858 i 1859, spędził zagranicą na kształceniu się specyalnem w uniwersytetach w Rzymie, Wiedniu i Berlinie. Jako rezultat swoich studyów Berdau napisał i ogłosił drukiem następujące rozprawy: „Kilka uwag o roślinności i florze Krynicy" (w broszurze „Wody lekarskie okręgu rządowego", Kraków, 1858), dalej „Flora Ojcowa i jego okolic" (Biblioteka warszawska, 1859, tom III) i najważniejsza praca „Flora Cracoviensis, sive enumeratio plantarum in Magno Ducatu Cracoviensi et adjacentibus regionibus provinciae Vadovicensis et Bochnensis, tum in valle que dicitur Ojców, sponte crescentium (cum tabula botanica"), Kraków, 1859, in 8°. Praca ta składa się z części wstępnej, zatytułowanej „Przegląd flory okolic Krakowa", i części drugiej specyalnej. Część wstępna rozpada się na: 1) część „topograficzno-geognostyczną", obejmującą opis miejscowości, zwiedzanych przez autora pod względem orograficznym, hydrograficznym i geologicznym i zawierającą wiele cennych wskazówek, odnoszących się do znajdowania się różnych płodów mineralnych, 2) część „klimatyczno-botaniczną", zawierającą wyniki spostrzeżeń meteorologicznych, dalej ogólne poglądy na florę w jej związku z naturą gruntu, z wodami, polami, wzgórzami, skałami, gajami, lasami i t. d. Następuje bardzo dokładny rys historyczny literatury botanicznej w naszym kraju, z obszernemi wzmiankami o pisarzach, którzy zajmowali się florą okolic Krakowa, w końcu wyliczenie ilości gatunków roślin, rodzajów i rodzin, zebranych przez autora samego i zestawienie z liczbą gatunków, zebranych w krajach sąsiednich. Część tę kończą porównawcze wnioski i charakterystyka flory krakowskiej.

W części specyalnej, drugiej, autor podaje wykaz gatunków roślin, zebranych przez siebie, systematycznie w rodzaje i rodziny uporządkowany, z nazwami polskiemi, oraz krótkiemi dyagnozami łacińskiemi gatunków, jak również i dokładnemi stanowiskami dla każdego gatunku, rosnącego w okolicach Krakowa. Dziełko to może służyć wprawnemu floryście do określania roślin w niem podanych i na długo będzie najważniejszem źródłem poznania flory krakowskiej.

W roku 1860 Berdau został powołany do Warszawy na nauczyciela nauk przyrodniczych w ówczesnem gimnazyum realnem, a gdy w roku 1862 powstał w Puławach Instytut politechniczno-rolniczo-leśny, powierzono mu katedrę botaniki i zoologii, oraz założenie i urządzenie ogrodu botanicznego, mającego służyć jako ważna i niezbędna pomoc przy wykładach botaniki. Po zamknięciu wspomnianego instytutu Berdau wraca do Krakowa, korzysta z czasu w celu doktoryzowania się, zdaje odpowiednie egzaminy, broni swej rozprawy doktoryzacyjnej p. t. „Karpaty wogóle, a w szczególności o Tatrach pod względem geograficznym, geologicznym i botanicznym" i otrzymuje stopień doktora filozofii. W tym też czasie pracuje w dalszym ciągu nad florą krajową, układa zebrane materyały, przygotowując je do większej swej pracy „Flora Tatr, Pienin i Beskidu zachodniego". Współcześnie także Berdau wielce przysłużył się młodemu pokoleniu, przetłumaczył bowiem na język polski „Botanikę" d-ra Fryderyka Schoedlera (Warszawa, 1867), jako też „Mineralogią i Geolo-

gią" tegoż autora (Warszawa, 1867), które dopełnił dość licznemi dodatkami, odnoszącemi się do geologii kraju.

W roku 1869 został powtórnie powołany do Puław dla objęcia katedry botaniki w nowo utworzonym Instytucie gospodarstwa wiejskiego i leśnictwa i na tem stanowisku pozostawał do roku 1886, w którym to czasie, z powodu nadwątlonego zdrowia, zmuszony był opuścić zajmowaną katedrę, wysłużywszy (o ile mi wiadomo) połowę emerytury. Czyniąc zadość przepisom służbowym, które wymagały potwierdzenia stopnia naukowego zagranicznego w jednym z uniwersytetów Cesarstwa, Berdau napisał i drukiem ogłosił w roku 1876 rozprawę doktoryzacyjną p. t. „Porosty okręgu naukowego warszawskiego", a po jej obronie w uniwersytecie charkowskim otrzymał stopień doktora botaniki.

Wykłady swoje prowadził starannie, z wielkiem zamiłowaniem przedmiotu, poświęcał im większą część swego czasu, starał się nauczyć swoich słuchaczów, to też cieszył się miłością swych uczniów i był otaczany szacunkiem i przyjaźnią kolegów.

Berdau, poza godzinami obowiązkowych zajęć, oddawał się ulubionym poszukiwaniom botanicznym, to też nagromadziwszy bogaty materyał botaniczny z licznych wycieczek w Tatry i Karpaty, wtedy jeszcze, gdy droga do tych gór nie była tak jak dziś dla każdego ułatwiona i otrzymawszy, w roku 1867, potrzebny na wydawnictwo fundusz od rodziny hr. Przeździeckich, rozpoczął bezzwłocznie druk swego dzieła p. t. „Flora Tatr, Pienin i Beskidu zachodniego", który szczęśliwie doprowadził do 39-go arkusza włącznie. Tu pada cios niespodziany, druk przerywa się na długi przeciąg czasu, reszta bowiem rękopismu została autorowi skradziona wraz z innemi rzeczami, w przejeździe z Warszawy do Puław. Wypadek ten na długo przygnębił autora i odebrał prawie nadzieję możności dokończenia dzieła. Jednak po wyjściu ze służby rządowej Berdau postanowił ukończyć dzieło niepomyślnemi wypadkami przerwane. Zasiadł przeto ponownie do pracy, napisał $^2/_3$ części zaginionego rękopismu, wyjednał od komitetu Kasy im. Mianowskiego zapomogę na wydanie dokończenia „Flory", a chcąc rękopism całkowity złożyć do druku, podwoił usilność w pracy, lecz został powalony ciężką, nieuleczoną niemocą, która nie pozwoliła mu doprowadzić do końca zamierzonego dzieła. „Flora" jednak, za staraniem komitetu redakcyjnego „Pamiętnika Fizyograficznego" została ukończona przez młodego botanika, p. Franciszka Błońskiego, na podstawie materyałów, zebranych przez nieszczęśliwego autora i ukazała się w handlu księgarskim 1890 r.

Oprócz wzmiankowanych prac, Berdau napisał jeszcze: „Biografią Józefa Warszewicza, podróżnika i botanika" (Tygodnik illustrowany, 1861, n-r 89). „Biografią ks. Stanisława Jundziłła, prof. uniwersytetu wileńskiego" (Tyg. illustr., 1861, n-r 145 i 146). Dalej obszerną rozprawę „O grzybach jadalnych i jadowitych (trujących)", (zamieszczoną w III tomie „Encyklopedyi Rolnictwa" r. 1876). Rozprawa ta o grzybach była później jeszcze dwukrotnie, z odpowiedniemi zmianami i uzupełnieniami drukowana, raz w „Wiadomościach farmaceutycznych" w r. 1882 p. t. „Grzyby jadalne i trujące", drugi raz jako oddzielna broszura: „Grzyby krajowe trujące" z odpowiedniemi tablicami. (Warszawa, 1887). Oprócz wymienionych prac, Berdau pisał wyczerpujące obszerne artykuły do Encyklopedyi Rolnictwa, w tomie I, 1873 r.: „Botanika" i w tomie II, 1874 r.: „Drzewa i krzewy krajowe leśne". Nadto zamieszczał artykuły w Tygodniku ilustrowanym, Wszechświecie, Encyklopedyi powszechnej Orgelbranda i t. p.

Berdau podczas wycieczki botanicznej ze swymi uczniami, w r. 1886, odbytej w góry Śto-Krzyskie, został tknięty lekkim atakiem paraliżu; we dwa lata później, podczas pracy nad ukończeniem rękopismu „Flory Tatr", przyszedł ponowny atak, daleko silniejszy, który odjął temu niezmordowanemu pracownikowi mowę i zdolność do dalszej pracy. Od roku 1888 uczony nasz żył już tylko połową życia, pielęgnowany przez żonę i córkę, aż wreszcie 24 listopada r. b. zakończył swój pracowity i pożyteczny ale zarazem ciernisty żywot.

A. Ś.

PRZYCZYNA

rozpuszczania się mączki w liściach

i pierwszy produkt asymilacyi.

(Dokończenie).

W roku 1889 Ayrton ogłosił kilka doświadczeń nad odżywianiem się liści gotowemi związkami organicznemi i doszedł do wniosku, że eksperymentując w sposób podobny, jak to czynili Böhm i Meyer, można się przekonać, że liście mogą nagromadzać węgiel tylko z wodanów węgla lub z ciał, blizko tym ostatnim pokrewnych. Aldehydy np. w tych warunkach mają nie być pokarmem.

Do wręcz przeciwnych rezultatów doszedł Bokorny, dowiódł on mianowicie, że roślina nie jest w rzeczy samej uzdolnioną do produkowania mączki z aldehydu, np. mrówkowego, albowiem ten ostatni jest dla niej trucizną, że jednak jest w stanie odżywiać się związkiem zwanym kwasem oksymetylenosulfonowym, którego sól sodowa rozkłada się w odpowiednich warunkach na sól sodową kwasu siarkawego i aldehyd mrówkowy, według równania:

$$CH_2 . OH . SO_3Na = H . CHO + HSO_3NA$$

Wodany węgla mogą więc być produkowane z najprostszych aldehydów, a teorya asymilacyi Baeyera, niejednokrotnie już wspominana w tem piśmie, znalazła oprócz tego silne poparcie przez epokowe badania Fischera nad syntezami cukrów.

Poznawszy w zarysie poglądy na tworzenie się mączki w liściach, zwróćmy się do poglądów na przyczynę transformacyi i wędrówki jej z liści do innych organów roślinnych.

Widzieliśmy już, że istnieje wielkie podobieństwo w budowie i poniekąd w funkcyach pomiędzy bezbarwnemi amyloplastami rośliny a zielonemi chloroplastami. Że zresztą ciałka te są w stanie przemieniać się jedne w drugie, również zostało udowodnionem, jak również fakt, że chloroplasty są w stanie produkować wewnątrz siebie mączkę z gotowych wodanów węgla. Wobec tego zdaje się rzeczą pewną, że mechanizm rozpuszczania mączki, zawartej w obu rodzajach ciałek, jest jednakowy i spowodowany przez te same przyczyny, które sprowadziwszy rozpuszczenie mączki, umożliwiają tem samem wędrówkę jej z liści do innych organów rośliny.

Pomimo tego, że większość fizyologów, sądząc z analogii spotykanej w kiełkujących nasionach, przypisuje wpływowi dyastazy rozpuszczanie nagromadzonej w liściach mączki, do niedawna nie posiadaliśmy dokładnych dowodów, że przypuszczenie takie jest rzeczywiście prawdziwe.

Dopiero w r. 1877 Kosman podjął w tym kierunku doświadczenia. Przekonał się on, że wyciągi wodne porostów, mchów i wodorostów dają z alkoholem osad, który posiada własności dyastatyczne, to znaczy może powodować rozpuszczanie mączki. Doświadczenia te atoli nie rozstrzygały kwestyi, albowiem wykonano je w warunkach, które nie wykluczały przypuszczenia, że rozpuszczanie mączki w tych razach było spowodowane przez organizmy niższe. W następnym roku Baraniecki ogłosił rezultaty bardzo licznych doświadczeń, mających na celu wykrycie fermentu rozpuszczającego mączkę w różnych organach roślinnych. Badał on kiełkujące nasiona, badał łodygi i liście, jak również proces atakowania ziarnek mączki i rozpuszczania się ich. Metoda polegała na ekstrahowaniu startych mas roślinnych i strącaniu otrzymanych wyciągów alkoholem. Osad rozpuszczano ponownie w wodzie, a otrzymanym roztworem traktowano w zwykłej temperaturze 1%-ową emulsyą mączki. W taki sposób Baraniecki udowodnił, że liście i łodygi wielu roślin zawierają dyastazę i wypowiedział przypuszczenie, że ferment ten powoduje istotnie rozkład mączki na rozpuszczalne wodany węgla. Ponieważ przytem stwierdzono, że ilość dyastazy w powyższych wyciągach jest nieznaczna, Baraniecki twierdził, że i w liściach w danym momencie jest jej niewiele, lecz że roślina stosownie do potrzeby wciąż ją w sobie wytwarza.

W roku 1884 Brasse ogłosił jedno z najważniejszych badań, dotyczących tego przedmiotu. Metoda, którą się ten autor posługiwał w celu wydzielenia fermentu, nazwa-

nego przez siebie amylazą, jest w istocie rzeczy tą samą, którą się posługiwali poprzednio wspomniani badacze, lecz eksperymenty jego są z tego powodu bardziej przekonywające od poprzednich, że przez dodanie chloroformu (zabijającego fermenty organizowane) do płynów zawierających mączkę i poddawanych działaniu powyższych wyciągów, był w stanie sprowadzić zauważony rozkład mączki wyłącznie do działania fermentu nieorganizowanego.

W roku następnym kwestyą tą zajął się Schimper, a rezultat przezeń otrzymany nie był w zgodzie z wnioskami poprzednich autorów. Przypuszczając, że fakt nieznajdowania się mączki w ziarnkach chlorofilowych pewnej rośliny (np. Allium Cepa) przemawia za tem, że liście jej są nader bogato uposażone w dyastazę, oznaczył on ilość dyastazy zawartej w liściach i przekonał się, że wbrew oczekiwaniu, badana roślina zawiera jej bardzo niewiele.

Po ukazaniu się tej pracy niedużo na tem polu studyowano. Dopiero w roku 1890 Brown i Morris ogłaszają swe spostrzeżenia nad dyastazą kiełkujących nasion. Przekonywają się oni, że należy rozróżniać dwa rodzaje dyastaz. Jedna z nich, znajdująca się w samem nasieniu, jest nader energiczną, rozpuszczającą nawet stałe ziarnka mączki, dyastaza zaś wyrostków jest nader słabą i może hydrolizować tylko mączkę rozpuszczoną.

Badacze ci przytem zaznaczyli, że zachowanie się ostatniej ma wiele podobieństwa z enzymą, wyosobnioną z zielonych części roślin przez dawniejszych autorów i która widocznie ma pewne znaczenie w sprawie usuwania mączki z ziarnek chlorofilowych, nazwali ją przeto dyastazą translokującą, w odróżnieniu od energiczniejszej odmiany, wydzielanej przez nasiona kiełkujące, nazwanej dyastazą sekrecyi. Nieco później ukazuje się praca Wortmana, w której autor po krytycznem rozstrząśnięciu badań poprzednich, obala naprzód przypuszczenie dawniej wypowiedziane, że rozpuszczanie ziarnek mączki uskutecznia się za pośrednictwem fermentu. Fizyolog ten badał cały szereg roślin i przekonał się, że większość ich zawiera tak nieznaczną ilość fermentu, atakującego mączkę, że nie można mu wcale przypisywać znaczenia fizyologicznego i skłania się skutkiem tego do przypuszczenia, że rozpuszczanie mączki odbywa się pod bezpośrednim wpływem protoplazmy. Praca ta wszelako została skrytykowana przez Vinesa w roku 1891, który wykazał, że ani metoda badania Wortmana, ani też wnioski wyciągane z eksperymentów wykonanych nie są ścisłe. Ostateczne zaś rozstrzygnięcie tej ważnej kwestyi zawdzięczamy dwum badaczom angielskim, poprzednio już wspomnianym, Brownowi i Morrisowi. Przez szereg nader skrupulatnych i dobrze pomyślanych eksperymentów badacze ci udowodnili w roku 1894, że często używana metoda oznaczania ilości dyastazy zawartej w liściach, nie może prowadzić do wyników pewnych. Udowodnili oni mianowicie popierwsze, że nie można wyosobnić z świeżych, startych liści przez wyługowanie całej ilości zawartej w nich dyastazy, że w rzeczywistości tylko minimalna jej część w takich warunkach przechodzi do roztworu, a podrugie, że tanina, zawarta w większości liści, sprzeciwia się również temu wyługowywaniu. Z chwilą, gdy użyjemy liści suszonych w temperaturze 40—50° i gdy wydzielimy uprzednio odpowiedniemi środkami taninę, każdy wyciąg liściowy ma nader silne własności hydrolityczne, czyli że zawsze zawiera dyastazę. Różne gatunki roślin zawierają różne ilości dyastazy, oznaczanej oczywiście tylko stosunkowo przez mierzenie ilości maltozy, wytwarzanej pod jej wpływem z mączki. Aby dać czytelnikowi choć w przybliżeniu pojęcie o tych ilościach, przytaczamy poniżej tabelkę, w której liczby oznaczają ilość gramów maltozy, produkowanej w ciągu 48 godzin przez dyastazę z 10 *g* suchego liścia.

Pisum sativum . .	240,30
Lathyrus odoratus .	100,27
Vicia sativa . . .	79,55
Lupinus	3,51
Tropaeolum majus .	4,90
Humulus lupulus .	2,01
Hydrocharis Morsus ranae	0,267

Wartości te różnią się, jak widzimy, nadzwyczaj: dla niektórych gatunków roślin są nader wielkie, wskazując, że liście pewnych

roślin zawierają znacznie więcej enzymy niż tego potrzeba dla rozpuszczenia całej ilości mączki liścia, w innych znów ilość ta jest nader nieznaczna. Nie znamy dotychczas przyczyny tych wielkich różnic, zdaje się jednak, że im więcej azotu liść zawiera tem słabsze są jego własności dyastatyczne.

Przechodzimy obecnie do kwestyi drugiej, mianowicie, jakie cukry towarzyszą mączce w liściach? Wiadomo oddawna, że cukry rozpuszczalne istnieją w liściach, albowiem wyciągi wodne tych organów odtleniają alkaliczne roztwory miedzi. Dokładne dowody tego przypuszczenia otrzymano wszelako stosunkowo późno. Pierwsze dokładniejsze badanie w tej kwestyi zawdzięczamy A. Meyerowi (1885), który otrzymał z wyciągów liści lepki, słodki syrop, optycznie czynny. Dokładniej sprawę tę zbadali Brown i Morris. Zapomocą dość skomplikowanych metod, których opisem czytelnika trudzić nie będę, udowodnili, że mączce towarzyszy cały szereg różnych rozpuszczalnych cukrów, w różnych ilościach i że głównym między niemi co do ilości jest cukier trzcinowy. 100 *g* suszonego liścia Tropaeolum majus zawiera np. tylko 1,21 *g* maltozy, 3,65 *g* lewulozy, 1,95 *g* dekstrozy, a 4,94 *g* cukru trzcinowego. Wartości te zmienne są zresztą. Innym np. razem otrzymano następujące ilości: cukru trzcinowego 1,655 *g*, glukozy 0,319 *g*, lewulozy 0,620 *g*, maltozy 0,813 *g*.

Na szczególną uwagę zasługują doświadczenia Browna i Morrisa, mające na celu wykrycie stosunku genetycznego, w jakim wspomniane cukry znajdują się z jednej strony względem siebie, a z drugiej strony względem mączki. Miały one rozstrzygnąć kwestyą, który z tych cukrów jest ciałem przejściowem od najprostszych produktów asymilacyi do mączki, a z drugiej strony, które z nich są produktami jej metamorfozy wstecznej.

W tym celu badano liście, znajdujące się w trzech różnych warunkach. O godzinie 5-ej zrana zerwano pewną ilość liści Tropaeolum majus (nasturcyi), którą podzielono na dwie części. Jednę z nich szybko wysuszono w temperaturze wody wrącej, a drugą umieszczono na siatce nad wodą w taki sposób, że łodygi były pogrążone w wodzie, a liście wystawione na działanie światła i powietrza. Wreszcie inną porcyą liści zerwano z rośliny dopiero o godzinie 5 popołudniu, t. j. po dwunastogodzinnem działaniu na nie światła i również wysuszono. Analiza wykazała, że liście te (które kolejno oznaczymy literami *a*, *b* i *c*) zawierają następujące ilości wodanów węgla:

	a	*b*	*c*
mączki	1,23	3,91	4,59
cukru trzcinowego	4,65	8,85	3,86
glukozy	0,97	1,20	0,00
lewulozy. . . .	2,99	6,44	0,39
maltozy	1,18	0,69	5,33
cukrów wogóle	9,69	17,18	9,58

Porównanie tych liczb uczy przedewszystkiem, że w liściach *b* ilość mączki powiększyła się wprawdzie znacznie w zestawieniu z jej ilością w liściach *a*, lecz że nie dorównała odpowiedniej wartości liści *c*. Fakt ten, t. j. że liście przyczepione normalnie do rośliny produkują więcej mączki, niż liście oświetlane, lecz oderwane od rośliny, stwierdzono wielokrotnie.

Inaczej rzecz się ma z cukrami. Z powyższego zestawienia wynika, że ilość cukrów w liściach zerwanych i oświetlanych wynosi prawie dwa razy tyle, ile ich jest w liściach *a* i *c*, a podwyżka ta przypada głównie na cukier trzcinowy i lewulozę. Liczby te dają dużo do myślenia. Jeżeliby bowiem był słuszny dawniejszy pogląd, według którego glukoza jest ciałem przejściowem od najprostszych produktów asymilacyi do mączki, natenczas w liściach *b* powinienby być nadmiar tego cukru. W istocie jednak tak nie jest, lecz wręcz odwrotnie, w stosunku do ilości glukozy liści *a* i *c*, ilość glukozy liści *b* nieznacznie się zwiększyła. Z drugiej strony, fakt, że ilość lewulozy w liściach *b* powiększyła się, nie upoważnia nas do przypisywania jej owej roli pierwotnej, albowiem może ona zawdzięczać swe pochodzenie hydrolizie cukru trzcinowego, a wytworzona jednocześnie równoważna ilość glukozy mogła być zużytą na podtrzymywanie funkcyj życiowych protoplazmy. Że przypuszczenie takie co do pochodzenia lewulozy jest w istocie prawdopodobne dowodzą inne szeregi doświadczeń, w których porównywano ilości mączki, cukru trzcinowego, lewulozy, glukozy i maltozy

w liściach świeżo zerwanych i suszonych z jednej strony, a w liściach zerwanych i umieszczonych (z łodygą w wodzie) w ciemności. W ostatnim przypadku, w którym asymilacya z natury rzeczy nie odbywała się, zauważono znaczną podwyżkę ilości lewulozy, której powstanie musiało więc nastąpić skutkiem rozszczepienia się produktów już zaasymilowanych. Jednocześnie stwierdzono znaczną zniżkę w ilości maltozy i obecność zaledwie nieznacznych ilości glukozy, co wspomniani autorowie tłumaczą, jak już wyżej zaznaczono, szczególną podatnością glukozy i maltozy do odżywiania protoplazmy. Maltoza przytem występuje jako produkt hydrolizy mączki, dokonanej przez dyastazę.

Na zasadzie tych doświadczeń Brown i Morris dochodzą do następujących wniosków: Pierwszym dostrzegalnym produktem asymilacyi nie są proste glukozy i ketozy, jak cukier gronowy i lewuloza, lecz cukier trzcinowy. Z chwilą, gdy ilość ostatniego jest dostatecznie wielką, t. j. gdy przewyższa ilość potrzebną do odżywiania w danej chwili rośliny, następuje kondensacya jego w kierunku tworzenia mączki, trwalszego produktu zapasowego [1])

Tyle co do wniosków, opartych na doświadczeniach bezpośrednich. Są one bez kwestyi bardzo przekonywające, choć trudno jest zrozumieć dlaczego stosunkowo skomplikowane ciało, jakiem jest cukier trzcinowy, faktycznie występuje jako pierwszy szczebel pomiędzy najprostszemi produktami asymilacyi a ostatnim jej wyrazem, mączką. Skład tego cukru, jak również jego budowa chemiczna zdają się przemawiać za tem, że rodzicami jego są przedewszystkiem glukoza i lewuloza, dlaczego więc w laboratoryum rośliny robota chemiczna odbywa się odwrotnie? Na pytanie to tymczasowo nie mamy odpowiedzi.

Dr L. Marchlewski.

[1]) W celu dalszego potwierdzenia tego wniosku Brown i Morris przytaczają fakt, że przy przemianie wodanów węgla w mączkę w warunkach podanych przez Böhma i Meyera, cukier trzcinowy okazał się materyałem najpodatniejszym.

Obecne zapatrywania przyrodników

na tak zwaną

TEORYĄ DARWINA.

(Dokończenie).

Zupełnie odmiennie, niż na teoryą descendencyjną, zapatruje się większość badaczów przyrody na drugą zasadę nauki Darwina, t. j. na teoryą selekcyjną czyli przypuszczenie doboru naturalnego w walce o byt. Wskazaliśmy powyżej, że przeważająca ich większość uznaje przekształcanie się ustrojów jako jedyny czynnik przy wytwarzaniu się wszystkich istniejących obecnie na ziemi postaci organicznych, zato nieznaczna tylko liczba badaczów przypuszcza, że cały rozwój rodowy dokonał się wyłącznie pod wpływem doboru naturalnego. Ujawnia się w tem wielce zastanawiający zwrot w poglądach na ogół świata organicznego, albowiem dla braku danych, zezwalających na zespolenie wszystkich zjawisk w owym świecie w jednolitą całość, uchylano dawniej z lekceważeniem wszystkie zapędy do zdobycia odpowiedniego poglądu, opartego na hypotezie przekształcania się ustrojów; gdy zaś przez Darwina i Wallacea została dostarczona zasadnicza teorya, oparta na oczywistych danych, która zdawała się zadawalniająco wyjaśniać przyczynę i sposób rozwoju rodowego, większość badaczów uznała wprawdzie zasadność ostatniego przypuszczenia (filogenezy), ale teoryą doboru naturalnego uważa za niewystarczającą do wytłumaczenia postępowego rozwoju form organicznych.

Rozpatrując odpowiednią literaturę naukową, spotykamy Weismana jako jedynego stanowczego stronnika teoryi selekcyjnej; inni uczeni przypisują doborowi naturalnemu tylko większy lub mniejszy wpływ na przemianę gatunków, a niektórzy uważają ten wpływ nawet za zupełnie znikomy (Herbert Spencer). Sam Darwin dopuszcza możność istnienia obok doboru innych, niezbadanych dotąd, czynników przemiany organizmów,

a tak samo odzywa się Haeckel, najbardziej stanowczy zwolennik jego nauki.

Bezwarunkowemu ogólnemu zastosowaniu teoryi doboru do wyjaśnienia wszystkich zjawisk w przemianie organizmów przeszkadzają w samej rzeczy liczne trudności, których w pierwszym zapale, gdy wypadało dla nauki Darwina wywalczyć prawo obywatelstwa w nauce, nie dostrzeżono albo przynajmniej niedostatecznie uwzględniono. Starsza generacya morfologów nie przeoczyła jednak progów, o które teorya selekcyjna na każdym kroku się potyka, a świadomość tych braków skłoniła niejednego z uczonych do odrzucenia jej wraz z teoryą descendencyjną.

Na pierwszy rzut oka upór taki może się wydawać dziwacznym, ponieważ prosta zwykła logika zdaje się potwierdzać słuszność poglądów Darwina. Gdy bowiem wskutek zbytniego mnożenia się w danej miejscowości liczba jednostek tak nadmiernie się powiększy, że pożywienie lub inne dla utrzymania życia niezbędne warunki już dalej nie wystarczą, albo gdy warunki te ulegną znacznej przemianie, niekorzystnej dla zachowania bytu całości jednostek, utrzymujących się dotąd na owej miejscowości, to wydaje się niewątpliwem, że jedna część jednostek utrzyma się na miejscu i dalej się rozmnoży, druga zaś zmarnieje lub przeniesie się do innej miejscowości (jeżeli do tego jest uzdolnioną, jak np. większość zwierząt), gdzie wchodzi jednak znów we współubieganie się z zajmującemi ją dotąd istotami. Marnieją jednostki niedostatecznie przygotowane do walki o byt, czyli nieposiadające przymiotów uzdalniających do zdobycia pomimo współubiegania się wszystkich warunków, niezbędnych do utrzymania życia; przetrwają zaś w konkurencyi takie jednostki, których organizacya nadaje im przewagę nad pierwszemi. Jednostki jednego gatunku nie są więc wszystkie zupełnie równe, jednakowo silne i jednakowo usposobione do walki o byt. Prócz tego wszystkie organizmy okazują skłonność do tworzenia zboczeń od typu normalnego. Bezustanie ukazuje się w nowych pokoleniach gatunków pewna liczba jednostek, obdarzonych nowemi nabytkami organizacyi. Jeżeli takie nabytki nie przysparzają żadnej korzyści przy zabiegach o zdobycie odpowiednich warunków bytu lub okazują się nawet szkodliwemi, to jednostki tak odmienione giną, albo też zboczenia w organizacyi powoli znów się zacierają przez skrzyżowanie płciowe z typami normalnemi. Jeżeli zaś nowe nabytki okazują się korzystnemi, wtedy posiadacze ich zyskują przewagę nad współubiegającemi się osobnikami, zachowują własne życie, mnożą się i przenoszą tą drogą nabyte korzystne przymioty na wzrastającą ciągle liczbę potomstwa.

Rozbiór powyższy teoryi Darwina tłumaczy nam w zupełności sposób powstawania nowych odmian (varietas) i ścisłe zastosowanie organizmów do warunków bytu (adaptatio). Wydaje się też prawdopodobnem, że w przeciągu całych tysięcy lat, wobec następowania po sobie niezmiernej liczby pokoleń, wspomniane korzystne zboczenia powinny były nietylko się ustalać, ale wzrastać i uroznaicać się i tym sposobem prócz nowych odmian wytworzyć nowe gatunki, rodzaje, rodziny i t. d.

Wielostronna i wzmożona zdolność zastosowania się do warunków bytu, zwiększona wytrwałość organizmów na trudy współubiegania się i odbywające się powoli zmiany klimatyczne, topograficzne i t. d. zwykle bywają połączone z większą zawiłością organizacyi. Nie ulega wątpliwości, że bardziej złożony ustrój łatwiej się utrzymuje w wielce zmiennych warunkach, aniżeli prosty. Kręgowiec np. okazuje większą wytrwałość od owadu lub robaka, a wymoczek łatwiej ginie od ostatniego. Prócz tego dostrzegamy stale u organizmów złożonych różnorodniejsze i zawilsze czynności życiowe (i psychiczne), aniżeli u prostszych. Fakt ten skłonił przyrodników do uznania złożonych organizmów za „wyżej" stojące lub „doskonalsze". Zwyczaj używania tych mało stosownych wyrażeń tłumaczy nam też, dlaczego zwykle się przypuszcza, że skutkiem rozwoju rodowego wytworzyły się „udoskonalone" organizmy z „niższych".

Czy w samej rzeczy dobór naturalny może spowodować większą „doskonałość" ustroju? Czy ten pogląd wystarcza do wyjaśnienia rozwoju całego „stopniowego" szeregu stworzeń organicznych? Wedle powyższego rozumowania należałoby udzielić na takie zapytanie odpowiedź potwierdzającą. W rze-

czywistości jednak kwestya ta przedstawia się w zupełnie odmiennem świetle. Właściwie każdy organizm normalny należy uznawać za doskonały, albowiem doskonale jest przystosowany do warunków, w których się utrzymuje, przyjmowanie zaś różnych stopni doskonałości jest niedorzeczne, albowiem wyraz ten oznacza w istocie już sam szczyt odpowiedniej organizacyi. Badania morfologiczne pouczają nas dalej, że liczne ustroje, stojące niby na wyższym szczeblu w systematycznym układzie zwierząt lub roślin, okazują pewne części ciała i odpowiednie czynności żywotne nierównie słabiej rozwinięte, niż inne twory ogólnie uznawane za niższe. Tak np. człowiek, zajmujący szczytowe miejsce w świecie organicznym, posiada zmysły pod pewnym względem mniej czułe od odpowiednich narządów u wielu ssaków i ptaków a nawet owadów, biegnie wolniej od konia, nie fruwa i t. d. Oprócz tego organizm ludzki zawiera różne narządy szczątkowe, które u licznych zwierząt spotykamy w pełni rozwoju i czynności, jak np. mięśnie ucha zewnętrznego, zęby mądrości, wyrostek robaczkowy przy kiszce ślepej i t. d. Wogóle spotykamy u licznych zwierząt twory szczątkowe, których zwyrodnienie spowodowanem zostało przez dobór naturalny czyli przystosowanie do odrębnych warunków bytu, np. szczątkowe oczy u kreta i wielu innych zwierząt przebywających w ciemności, zupełny zanik wszystkich narządów prócz organów płciowych u samców niektórych pasorzytniczych skorupiaków, choć ostatnie w stanie zarodkowym okazują jeszcze budowę złożoną i nie różnią się prawie od samic i t. d. Istnieją nawet całe gromady zwierząt, których osobliwa budowa i rozwój (ontogeneza) zdają się świadczyć o wstecznym ich rozwoju rodowym (filogenezie), zamiast postępowego, są to więc poniekąd zwyrodniałe formy organizmów, jak np. minogi i osłonnice (tunicata). Wspomnieć tu także należy o jajkach zwierząt ssących, których rozwój odbywa się zupełnie zgodnie z rozwojem jaj ptaków i gadów; gdy jednak ostatnie odznaczają się obecnością wielkiej ilości żółtka zapasowego i wogóle nader zawiłym składem, pierwsze przedstawiają postać prostej komórki. Zjawisko to należy w ten sposób wytłumaczyć, że przy powstawaniu zwierząt ssących z organizmów podobnych do gadów jajka ich w zastosowaniu do rozwoju w łonie matki utraciły zbyteczny odtąd zapas żółtka i powróciły do pierwotnej formy komórkowej. Okazuje się stąd, że dobór naturalny i przystosowanie ustrojów nie wytwarzają koniecznie organizacyi złożonej, owszem pod wpływem tych samych czynników uskutecznia się zarówno rozwój postępowy, jak i wsteczny czyli zwyrodnienie i zanik. Sam fakt istnienia obok siebie w tej samej miejscowości i w tym samym ośrodku (w wodzie, ziemi, powietrzu) nader różnorodnych ustrojów wskazuje, że powstawanie organizacyi złożonej nie jest wyłącznie zależnem od doboru naturalnego.

Na niezmierne i nieprzezwyciężone dotąd trudności napotykamy przy szczegółowym rozbiorze wszystkich czynników współdziałających przy wytwarzaniu nowej formy organicznej. Zrozumiałem wydaje nam się powolne przekształcanie się w biegu rozwoju filogenetycznego istniejącego już, choć w pierwotnej formie, czyli gotowego przyrządu, ponieważ ostatni wykonywa w ustroju pewną niezbędną dla życia czynność i dlatego też uledz może korzystnej odmianie pod wpływem doboru naturalnego. Lecz jak wytłumaczyć rozwój zupełnie nowego, u przodków nie istniejącego wcale organu, którego pojawiający się dopiero zaczątek nie może jeszcze wywierać stanowczego wpływu na byt jednostki, a zatem nie może też odgrywać decydującej roli przy doborze naturalnym lub płciowym (dla przypodobania się samicy)? Jako przykład wymieniamy tu rogi przeżuwających, korale na głowie indyka i t. d. Przy takich zapatrywaniach łatwo nam też pojąć przemianę pęcherza pławnego u ryb na płuca płazów lub gadów; trudniej już wyobrazić sobie przekształcenie pletw w kończyny zwierząt czworonożnych i skrzydła ptaków, choć badania morfologiczne wskazują nam jasno stopniowe przejście od jednej postaci kończyn do drugiej, zasadzające się przeważnie na stopniowem zanikaniu licznych części, wchodzących w skład pletw u rekinów. Największe jednak w tym względzie trudności przedstawia wyjaśnienie pochodzenia pierwszych zaczątków kości i całego szkieletu; braki te jednak bynajmniej nie wykluczają rozwoju rodowego kręgowców z przodków bezkręgowych.

Poważne trudności w stosowaniu teoryi doboru naturalnego sprawiają także zjawiska t. zw. sprzężenia czynnościowego (correlatio) różnych części ciała. Najjaskrawiej uwydatnia się ten mało dotąd wyświetlony związek w następujących przykładach: rozwój zarostu, krtani, gruczołów mlecznych u człowieka zależnym bywa od stanu organów płciowych; tak samo upierzenie starych kur po zwyrodnieniu jajników przyjmuje często charakter koguci i t. d. Wzajemna zależność narządów uwydatnia się jednak także w najrozmaitszych innych kierunkach. Nie ulega wątpliwości, że w razie rozrostu mięśni w określonej części ciała mnożyć się zarazem powinny odpowiednie pierwiastki nerwowe, wprawiające włókna mięsne w stan czynny; nerwy znów są zależne od ośrodków nerwowych, które zatem także ulegną pewnej przemianie; prócz tego wzrastający mięsień wymaga obfitszego odżywiania, a zatem pomnożenia naczyń, krwi, zwiększenia czynności sercowej, oddechowej, wydzielniczej, przyjęcia i przetrawienia obfitszego pokarmu i t. d. Każda choćby najdrobniejsza zmiana jednej części ciała pociąga więc za sobą cały szereg odpowiednich zmian we wszystkich prawie pozostałych jego narządach. Herbert Spencer wskazuje, że w razie, gdy u jelenia pod wpływem doboru płciowego rogi silniej się rozwiną, to dla dźwigania zwiększonego ich ciężaru powinna jednocześnie wzrastać siła i objętość mięśni i więzów karku, co znów pociąga za sobą szereg zmian, wyliczonych powyżej. Należy tu zresztą także uwzględnić parzysto symetryczną budowę ustroju, szczególniej u kręgowców, która pociąga za sobą konieczność wywoływania symetrycznych odmian w prawej i lewej połowie ciała. Zającowi np. zwiększenie siły w pojedyńczej tylnej kończynie nie przysporzyłoby żadnej korzyści w walce o byt (przy ucieczce przed wrogami), gdyby jednocześnie nie wzmocniła się także druga kończyna. Zadawalniające wyjaśnienie działalności doboru naturalnego we wszystkich wymienionych przypadkach okazuje się dotąd niemożliwem.

Jeżeli dla pominięcia trudności, na jakie napotykamy na każdym kroku przy usiłowaniu zbadania przyczyn, kierujących przebiegiem rozwoju rodowego u organizmów złożonych, cofniemy się do tworów najprostszych, to i tu dojdziemy ostatecznie do wniosku, że wszelkie nasze zabiegi okazały się dotąd bezowocnemi. Pomijając już niemożliwość wyświetlenia pierwszych zaczątków organizacyi, niepodobna nam wyrobić sobie wyobrażenia o formie i własnościach pierwszego stworzenia żyjącego. Gdybyśmy nawet przypuścili, że pojawiła się najpierw komórka bezjądrowa (cytoda) Haeckla, to organizm ten okazywał już skład złożony i wykonywał różnodne czynności, mianowicie odżywiał się i mnożył, nabył od razu zdolności tworzenia odmian, zawierał w sobie właściwie już w zaczątku (in potentia) cały obecny świat organiczny, który stanowi jego potomstwo, podobnie jak w jajku złożone są warunki wytworzenia dojrzałego i nader złożonego organizmu. Czy wszystkie te właściwości organizmu pierwotnego, czy wspomniana zdolność jajka dają się wytłumaczyć jako skutki doboru naturalnego? Jeżeli od ustrojów najprostszych przejdziemy do bardziej złożonych, wielokomórkowych, to dostrzeżemy tu występowanie odrębnych form i czynności komórek (differentiatio), pojawianie się różnych warstw komórek, odmiennych tkanek i organów. Choć zmiany te powstały zapewne pod przeważnym wpływem doboru naturalnego, to jednak w wielu razach potrzeba dość naciąganych hypotez, ażeby wszystkie nowowystępujące zmiany i twory podciągnąć pod sztandar doboru naturalnego. Trudno np. zrozumieć, jak tą drogą mogła powstać forma t. zw. gastruli (pęcherzyka dwuwarstwowego z otworem gębowym), albowiem stopniowe wpuklanie się ścianek, jak się ono odbywa przy rozwoju osobnikowym (ontogenii), nie mogło przodkom odpowiednich organizmów przysparzać żadnej korzyści, tylko dokończone już wpuklenie mogło być pożytecznem. U innych znów gromad powstają również podobne dwuścienne pęcherze przy początku rozwoju, ale nie uskutecznia się tam wpuklenie ścian, tylko drogą dzielenia się komórek (delaminatio) tworzy się zdwojona warstwa ściany. Haeckel utrzymuje, że podobne zboczenie stanowi objaw t. zw. spaczenia czyli skrócenia rozwoju, ale takie tłumaczenie jest nader naciągane i doprowadza ostatecznie do wniosków zupełnie urojonych. U pewnych kręgowców (amniota, których zarodki opatrzone są t. zw. błoną owodną) spotykamy

w przebiegu rozwoju pewne utwory, nie występujące wcale u przodków rodowych (filogenetycznych) tych gromad. Błoniaste te narządy mają tylko znaczenie dla życia płodowego jednostki, a przy porodzie, jako odtąd zbyteczne oddzielają się albo zanikają. Wyjaśnienie zaczątków tych utworów na zasadzie teoryi doboru okazuje się i w tym przypadku połączonem z nieprzezwyciężonemi trudnościami.

Wobec wszystkich wyliczonych tu trudności i oczywistej niedostateczności teoryi doboru dla wytłumaczenia wszystkich zjawisk descendencyjnych dziwić się nie można, że cały zastęp poważnych badaczów uznał potrzebę ustanowienia innego poglądu, uzupełniającego słabe strony owej teoryi. K. E. v. Baer przyjmował już na 30 lat przed ukazaniem się nauki Darwina istnienie w przyrodzie jakiegoś bliżej nieokreślonego ogólnego „prawa rozwoju", kierującego sprawami kształtowania się organizmów. Inni przypisywali przyrodzie dążność czyli popęd do wytwarzania różnorodnych i coraz bardziej złożonych form organicznych (Bildungstrieb, jak np. Braun, Kölliker, Naegeli). Nie można jednak uosabiać przyrody i przyznawać jej ludzkich umysłowych przymiotów w rodzaju popędu lub nawet świadomej dążności. Jeżeli jednak uwzględnimy, że objawy życia pozostają w ścisłej zależności od materyi, że występują wszędzie, gdzie skupione są odpowiednie ku temu warunki, że przyodziewają się w najróżnorodniejsze formy, odnawiają i rozwijają się bezustannie i dosięgają szczytu swego rozwoju w czynnościach psychicznych człowieka, a że z drugiej strony istoty materyi wcale nie znamy (zbadano jedynie jej własności fizyczno chemiczne dostępne dla zmysłów), nie będzie się wydawało niedorzecznem, jak sądzimy, gdy przyznamy materyi wszechświata taki układ jej zapasów energii, że działalność przyrody powinna się odbywać w kierunkach, w których odbywa się już od lat milionów.

Nareszcie wspomnieć tu jeszcze wypada o znaczeniu, jakie posiada zjawisko dziedziczności w nauce Darwina. Wiadomo, że każdy nowo powstały organizm odziedzicza po rodzicach wszystkie charakterystyczne właściwości kształtu i czynności żywotnych, a zatem i nowe ich nabytki w postaci zboczeń od typowej formy gatunku. Tym sposobem zboczenia nietylko ustalają się, ale nawet wzrastają i ostatecznie dają początek stałej odmianie a nawet nowemu gatunkowi. Łatwo zrozumieć, jak się uskutecznia sprawa przenoszenia charakterystycznych właściwości z rodziców na potomstwo u organizmów jednokomórkowych, gdyż nowe pokolenie powstaje tu przez podział całego ciała rodzica na dwie równe połowy. U złożonych zaś ustrojów (metazoa) zwykle tylko komórki rozrodcze czyli jajka i ciałka nasienne przyjmują na siebie rolę twórców nowego pokolenia, a zarazem przenosicieli dziedzicznych własności. Już sam Darwin usiłował rozjaśnić nader zagadkową tę sprawę przy pomocy swej hypotezy o t. zw. pangenach, t. j. najdrobniejszych cząstkach uorganizowanych, które, spływając ze wszystkich narządów ciała ku organom płciowym, wnikają tam w komórki rozrodcze, a następnie dają początek odpowiednim narządom w rozwijającem się jajku. Odkładając krytyczny rozbiór tej hypotezy do późniejszego artykułu, zaznaczymy tu tylko, że Darwin usiłował tą drogą wyjaśnić zjawisko przechodzenia nowo nabytych właściwości z rodziców na potomstwo. Pierwotnie Darwin skłaniał się bardziej ku przypuszczeniu, że takie tylko zmiany przenoszą się dziedzicznie, które wynikają z odpowiednich zmian w samych komórkach rozrodczych i dlatego nie uznawał możności przenoszenia zmian powstałych dopiero w rozwiniętym organizmie rodzicielskim. Gdy jednak przekonał się o różnych brakach teoryi selekcyjnej, uczuł potrzebę częściowego zastąpienia jej przez inne przypuszczenia. W tym względzie hypoteza dziedziczności nowych nabytków wydawała się w pewnych przypadkach wcale dogodną, gdyż ułatwiała zrozumienie sposobu powstawania i ustalania się odmian korzystnych. Wiadomo, że ustrój każdej jednostki przystosowuje się do pewnego stopnia do różnych zewnętrznych wpływów (klimatu, ilościowo i jakościowo zmiennego pokarmu i t. d.) i że przez ćwiczenie nabywa często wielkiej wprawy w różnych czynnościach i pewne części ciała doprowadza do znaczniejszego stopnia rozwoju. W poglądach Lamarcka i Geoffroy Saint-Hilairea czynnikom tym przypisywano pierwszorzędne znaczenie w tłumaczeniu transformacyi orga-

nizmów. Darwin okazał się w tym względzie nierównie oględniejszym i ostrożniejszym i przypuszczał skuteczność tych wpływów tylko przy długotrwałem działaniu w licznych pokoleniach. Jak wiadomo toczy się jeszcze obecnie żwawy spór naukowy o kwestyą dziedziczności nowo nabytych przymiotów. Weisman odrzuca w zupełności przypuszczenie dziedziczności zmian, powstałych w obrębie t. zw. komórek somatycznych i uznaje tylko przenoszenie się zboczeń, powstałych w samych komórkach rozrodczych, czyli ich plazmie zarodkowej (Keimplasma). Inni badacze i szersza publiczność skłaniają się do przyjęcia dziedziczności nabytych zboczeń (okaleczeń, blizn, znamion, a nawet mitycznych skutków t. zw. zapatrzenia się u brzemiennych), a Herbert Spencer i Haacke uważają to przypuszczenie za główną podstawę teoryi transformacyi organizmów. Pomijamy tu bliższy rozbiór kwestyj spornych, ponieważ zamierzamy w innym artykule szczegółowiej się zastanowić nad całem zjawiskiem dziedziczności.

W ostatnich latach ukazały się prace kilku młodszych biologów, w których zaczęto o teoryi Darwina odzywać się z pewnem lekceważeniem, a jeden z autorów (Driesch) odmawia jej nawet wszelkiego znaczenia dla wyjaśnienia zjawisk formacyjnych i życiowych. Tego rodzaju oświadczenia dziwnie odbijają od przesadnych nadziei, z jakiemi zapaleni zwolennicy darwinizmu powitali kiedyś świetną gwiazdę, wschodzącą na widnokręgu nauki (Haeckel), utrzymując, że teorya Darwina dostarcza klucza do wszystkich tajników życia. Pierwsi za zadanie biologii uważają sprowadzanie wszelkich zjawisk życiowych do zasad ogólnej mechaniki czyli energetyki; drudzy, nietroszcząc się o takie zasady, zadawalniają się bliższemi celami, a mianowicie zdobyciem zasadniczych poglądów biologicznych, łączących wszystkie zjawiska życia i kształtowania ustrojów w organiczną całość. Darwin w samej rzeczy opiera swą naukę na złożonych i pod względem mechaniki i energetyki niewyjaśnionych sprawach: na tworzeniu, rozwoju i przekształcaniu się ustrojów, na zjawiskach dziedziczności i celowości, na odżywianiu się, pobudzalności tworów organicznych i t. d. Lecz gdy wszystkie wymienione tu sprawy jeszcze wcale nie są zgłębione i znajdują się dopiero na porządku dziennym, gdy poczyniono zaledwie pierwsze kroki ku ich szczegółowemu rozbiorowi, to teorya Darwina dostarcza nam niezbędnych i niczem niedających się zastąpić podstaw do zdobycia ogólnego poglądu na świat organiczny. Pogląd taki otwiera dopiero drogi do zbadania ogólnej energetyki życia, albowiem odpowiednie usiłowania dają się tylko na najprostszych ustrojach doprowadzić do skutku, a poczynione na ostatnich spostrzeżenia nie miałyby żadnego znaczenia, gdyby teorya descendencyjna nie wskazywała, że twory złożone powstały z prostych, a więc jedne i drugie ulegają panowaniu jednakowych praw biologicznych i fizycznych.

Badacz, usiłujący rozwikłać zawiłe zjawiska w przedmiocie złożonym, stara się przedewszystkiem zapoznać z oddzielnemi jego częściami składowemi. Rozczłonkowanie ciała zwykle łatwo się udaje, ale niemniej zagadkowym pozostaje związek wewnętrzny otrzymanych części i wzajemne ich oddziaływanie, dopóki nie uda się wykazać, w jaki sposób części ułożyły się w całość. Biolog dokonywa najpierw sekcyi na organizmie złożonym, następnie bada pod mikroskopem najsubtelniejszy skład każdego narządu, a dla zrozumienia związku wszystkich rozpoznanych części stara się ostatecznie wyśledzić bieg formowania się czyli rozwoju organizmu od jajka aż do stanu dojrzałego. Tą drogą osięgnięto najcenniejsze wiadomości dla ogólnych poglądów biologicznych. Metoda badania rozwoju, oznaczana zwykle nazwą metody genetycznej, bywa również obszernie stosowaną w innych także naukach: w geologii, w historyi postępu ludzkiego, lingwistyce i t. d. Wielka zasługa Darwina polega na zastosowaniu tej samej metody do badań całości świata organicznego. Driesch utrzymuje, że badania rozwoju zarówno osobnikowego, jak i rodowego nie wyjaśniają energetyki organizmów. Nie można temu twierdzeniu odmówić słuszności, ale jeżeli owe badania nie mają żadnej wartości, to w takim razie należy zarzucić także badania anatomiczne i wiele innych pomocniczych gałęzi biologii.

Podobne młode umysły, szamocące się w rozpaczy, że nie zdołają rozwiązać zagad-

ki bytu, nie uprzytomniają sobie, że absolutnie pewnej wiedzy żadna nauka nie dostarcza, prócz jednej chyba czystej matematyki. Wszędzie, gdzie zbieramy dane empiryczne, zdobywamy tylko większe lub mniejsze prawdopodobieństwo, nawet w fizyce i chemii. Badamy wszędzie stosunek pomiędzy przyczyną i skutkiem, lecz nigdzie nie mamy do czynienia z zupełnie prostym takim stosunkiem, gdyż zawsze działają skombinowane przyczyny, a tylko właściwość naszego umysłu, naszej zdolności poznawania, zniewala nas do zwrócenia naraz uwagi na jedno lub najwyżej kilka złączonych zjawisk, opuszczając przynajmniej czasowo z uwagi resztę czynnych działaczy. Żadne ciało nie okazuje oddzielnych zjawisk ciężkości, ciepłoty, elektryczności, lecz każde obejmuje wszystkie własności materyi w różnych kombinacyach. Jak wszystkie gałęzie nauk przyrodniczych uprawiają tylko określoną cząstkę wiedzy, tak i teorya Darwina ogarnęła tylko ograniczony zakres wiedzy, a w tym zakresie wykonywa zupełnie uprawnioną działalność. Zresztą jestto tylko teorya, stawiająca sobie podobne zadanie, jak wszystkie inne teorye, t. j. wskazuje drogi do nowych badań i nowych poglądów, jednem słowem: znaczenie jej jest heurystyczne.

W dodatku pozwolę sobie tu zaznaczyć, że już raz wystąpiłem z artykułem w obronie teoryi Darwina (Ateneum, tom 2, 1876 r.) i już wtenczas starałem się wykazać, że, pomimo licznych słabych stron i braków, teorya ta okazuje się niezbędną dla przyrodnika. Dawniejszy artykuł miał zresztą inny cel aniżeli obecny, chodziło bowiem o wykazanie niedorzeczności zarzutów, czynionych w literaturze powszechnej młodej jeszcze teoryi, zdobywającej sobie dopiero prawo obywatelstwa w nauce. Zarzuty były w części zjadliwe i pochodziły przeważnie od osób, bynajmniej niekompetentnych w sądzeniu kwestyj naukowych. Obecny artykuł przeznaczony jest dla znawców przyrody i stanowi wstęp do przygotowującego się dla niniejszego pisma przeglądu nowszych prac nad najżywotniejszemi kwestyami biologii.

H. Hoyer.

Wiadomości bibliograficzne.

— **Podręcznik mechaniki dla średnich szkół technicznych i samouków**, przez N. Lauensteina, inżyniera, profesora szkoły budowlanej w Karlsruhe; przełożył Józef Hofman, inżynier. Z 140 rysunkami. Warszawa, 1896. 8°, str. 265.

Przed niedawnym czasem podaliśmy we Wszechświecie sprawozdanie o wybornej „Mechanice doświadczalnej" Roberta S. Balla w tłumaczeniu St. Kramsztyka (Warszawa, 1895), dziś z zadowoleniem witamy znów przekład nowej mechaniki elementarnej pod powyższym tytułem. Taka szybkość wydawania dzieł specyalnych z tej samej dziedziny dowodzi z jednej strony ich potrzeby w dzisiejszych warunkach naszego bytu społecznego, z drugiej zaś strony świadczy o zabiegliwości tych, którzy potrzebie tej starają się zadośćuczynić. Dobre książki elementarne, naukowe i fachowe, stanowią najpewniejszą podstawę rozwoju wiedzy czystej i stosowanej. Dobrych książek nigdy nie może być zawiele; każda z nich zdobywając sobie większe lub mniejsze koło czytelników, staje się środkiem, szerzącym naokół prawdę i światło nauki.

„Podręcznik mechaniki" Lauensteina nazwać można książką dobrą i pedagogicznie ułożoną. Wykład jest elementarny—od czytelników wymagana jest znajomość tylko matematyki elementarnej (wraz z początkami trygonometryi)—przedstawienie rzeczy bardzo jasne; zadania i dobre rysunki przyczyniają się w znacznej mierze do uprzystępnienia użyteczności wykładu. Zasadnicze pojęcia mechaniki, statyki, dynamiki, hydrostatyki, hydrodynamiki, aerostatyki i aerodynamiki—oto ogólna treść książki, której pojedyńcze paragrafy zawierają wszystkie rzeczy niezbędne w podobnym kursie elementarnym.

Nie mamy pod ręką oryginału, ale i bez niego widzimy, że przekład jest bardzo staranny, ścisły, gładki i czyta się z łatwością. Na niektóre tylko drobne usterki pozwolimy sobie zwrócić uwagę: „ująć w cyfry" (str. 38), zamiast „przedstawić ilościowo", „płaszczyzna" wycinka kolistego, „płaszczyzna" ostrosłupa (str. 90) zamiast „powierzchnia"; „pryzma" (str. 70) zam. „pryzmat"; suma „cząsteczek" (str. 178, 179) zamiast suma „mas cząsteczek" i t. d.

Książkę p. Lauensteina uważamy za bardzo pożyteczną i polecamy ją gorąco młodym aspirantom do zawodów przemysłowych.

S. D.

— **Słownik polsko-rosyjsko-niemiecki terminów garbarskich**, ułożony przez Felicyana Przy-

szychowskiego, inż.-chemika, czeladnika garbarskiego. Warszawa. Nakład Hipolita Wawelberga. 16°, str. 28.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Badania widmowe gwiazdy Atair.** Od r. 1892 zajmuje się p. Deslandras w Paryżu badaniem ruchów gwiazd metodą, opartą na zasadzie Dopplera, czyli na przesuwaniu się linij widmowych. Służy mu do tego wielki reflektor o otworze 1,2 *m*, a dla dokładniejszego porównywania widm zdejmował ich fotografie w różnych odstępach czasu. Z zestawień takich okazało się, że prędkości niektórych gwiazd ulegają wyraźnym zmianom, z czego dalej wypływa, że gwiazdy te pozostają w pewnym ruchu obrotowym. Podobny zaś ruch może być jedynie następstwem przyciągania, wywieranego przez pewne bryły sąsiednie; gwiazdy te zatem, a mianowicie Atair czyli α Orła i β Niedźwiedzicy małej, jakkolwiek w wielkich nawet teleskopach wydają się pojedyńczemi, są w rzeczywistości złożone. W biegu zwłaszcza gwiazdy Atair okazują się tak zawiłe zmiany prędkości, że gwiazda ta prawdopodobnie stanowi układ potrójny, czyli system trzech słońc. Widmo tejże gwiazdy przedstawia inny jeszcze szczegół osobliwy. W pośrodku szerokich smug ciemnych wodoru występują jasne linie podwójne, okazujące natężenie zmienne względnie do blasku całego widma; linie te przypisywać należy chromosferze gwiazdy,—Atair więc, według tego, byłby pierwszą gwiazdą, na której dostrzeżono światło wysyłane przez jej atmosferę.

S. K.

— **Cienie elektryczne i magnetyczne.** Kiedy w r. 1889 Henryk Hertz zerwał zasłonę, pod którą ukrywała się łączność zjawisk elektrycznych i świetlnych i szeregiem pomysłowych doświadczeń wykazał identyczność tych dwu sił natury, zauważył on w biegu prac swoich bardzo ciekawą okoliczność: stwierdził mianowicie, że i promienie elektryczne zarówno jak i świetlne, wstrzymane zostają przez ekran, ustawiony na drodze ich biegu i rzucają wskutek tego poza ekranem t. zw. cień elektryczny. W celu zdemonstrowania zjawiska tego znakomity fizyk niemiecki wytwarzał w ognisku zwierciadła wklęsłego fale elektryczne i wysyłał je stamtąd prostolinijnie. Powstały w ten sposób promień elektryczny nie ulegał wpływowi drzwi, murów i osób, słabnąc jedynie o małą wartość, podczas kiedy cienka płyta metalowa niszczyła najdokładniej siłę jego i powodowała wytwarzanie się poza nią przestrzeni, w której przy pomocy nawet najczulszych instrumentów mierniczych nie można było odnaleźć ani śladów własności elektrycznych, rzucała tedy cień elektryczny. Przed Hertzem fizyk angielski, Crookes, zaobserwował zjawisko, które przy powierzchownem badaniu zdawało się być tem samem, jednakże polegało na zupełnie innych zasadach. Crookes wyładowywał źródła elektryczności przez rurki Geisslera i ustawiał na prostolinijnej drodze t. zw. promieni ujemnych (wychodzących przez katod) krzyż z cienkiej blachy metalicznej. Po przerwaniu prądu rurki Geisslera świeciły nadal jeszcze światłem fosforycznem, podczas kiedy poza krzyżem na szklanej ścianie ukazywał się najdokładniej cień krzyża, który znikał dopiero z ustaniem zjawiska świetlnego. Zadziwiające to zjawisko, które nie ma wiele wspólności z obserwacyami Hertza, może być jednakże również nazwanem cieniem elektrycznym. Cienie magnetyczne, nad któremi prowadzili studya Silvanus P. Thompson i Miles Walker, ukazują się, skoro poza solenoidem, zasilanym przez prąd elektryczny, umieścimy płytę żelazną. Płyta ta w zupełności paraliżuje działanie magnetyczne solenoidu tak, że poza nią najczulsze aparaty miernicze nie są w możności skonstatować najdrobniejszych nawet śladów magnetyzmu. Na powyższem zjawisku polega ochronne działanie opon żelaznych blaszanych, w jakie zaopatrujemy zegary i elektryczne instrumenty miernicze w celu ich uchronienia od wpływu prądów elektrycznych i magnetycznych.

(Techn. Rund.).

F. F.

— **Spółka meduzy z rybami.** Gadeau de Kerville w opisie fauny wybrzeży Normandyi wzmiankuje o spółce meduzy z rodzaju Rhizostoma z drobnemi makrelowatemi rybkami. Meduzy te są tam bardzo pospolitemi stworzeniami. Każdą z nich otacza prawie zawsze liczna gromada drobnych rybek, kręcących się wokoło ze wszech stron i dążących wszędzie za swą przewodniczką. Oddalają się one niekiedy nawet na kilka *m*, wracają jednak natychmiast w razie jakiegokolwiek podejrzanego ruchu w wodzie. Nie ulega wątpliwości, że ryby te szukają schronienia w sąsiedztwie meduzy, której przyrządy pokrzywowe trzymają w przyzwoitej odległości rabusiów morskich, niepozwalając im zapędzać się zbyt daleko w pogoni za rybami.

(Prometheus, n-r 294, r. b.).

B. D.

ROZMAITOŚCI.

— **Rozpowszechnienie meteorytów w zbiorach naukowych i ich wartość.** Pod takim tytułem wydał prof. Wülfing z Tubingi w r. z. broszurę, w której na drodze statystycznej, zapomocą rozesłanych ad hoc kwestyonaryuszów, stara się w przybliżeniu określić rozpowszechnienie rozmaitych gatunków meteorytów w muzeach naukowych i wymienia okoliczności, które należy brać pod uwagę przy określaniu ceny tych ciekawych kamieni. Co dotycze tej ostatniej, to nie posiada ona żadnej określonej normy i, wkraczając w sferę względów osobistych i amatorstwa, przenosi nieraz ośmiokrotną wartość złota. Muzea zaopatrują się w meteoryty zwykle przez wymianę, gdyż po największej części kamienie te w handlu nie są znane. Wysokość takiej ceny wymiennej zależy przedewszystkiem od wielkości masy, w jakiej spadł na ziemię: meteoryt, spadły w ilości niewielkiej, jest caeteris paribus droższy od kamienia większego i, co za tem idzie, zwykle bardziej rozpowszechnionego. Dalej cena meteorytu zależy od jego własności szczególnych, od rzadkości gatunku, do którego należy w systematyce naukowej: im więcej przedstawicieli posiada dana grupa meteorytów, tem mniej jest ceniona i odwrotnie. Bardzo ważną wreszcie okolicznością przy określaniu ceny meteorytów jest ich rozpowszechnienie w zbiorach i ilość posiadaczy danego kamienia. Jeżeli meteoryt spadły w masie 5 *kg* znajduje się w pięciu zbiorach po 1 *kg*, to łatwiej i taniej można go otrzymać przez wymianę, aniżeli w tym wypadku, gdyby znajdował się w ręku dwu tylko posiadaczy, z których jeden miałby 4 990 *g*, a drugi tylko 10 *g*. Aby przekonać się o rozpowszechnieniu meteorytów w zbiorach, rozesłał p. Wülfing 350 kwestyonaryuszów do rozmaitych zbiorów, na które otrzymał jednak tylko 105 odpowiedzi. Jakkolwiek materyał to niezupełny, daje on jednak pewne pojęcie o ilości meteorytów, przechowywanych w zbiorach naukowych. Z zestawienia otrzymanych tym sposobem danych widać, że ogólna masa meteorytów, przechowanych w 105 zbiorach, wynosi 18 514 *kg*. Z tej liczby na żelazo meteoryczne przypada 15 012 *kg*, na meteoryty kamienne—2 275 *kg*, reszta—około 1 227 *kg*—na meteoryty pośrednie, zawierające w składzie swoim metal i krzemiany. Najbogatszy zbiór meteorytów jest własnością muzeum Brytańskiego (British Museum) w Londynie—waży on 5 829,8 *kg*; muzeum historyi naturalnej w Paryżu jest już znacznie uboższem, posiada ono zaledwie 2 211 *kg* meteorytów; muzeum narodowe w Waszyngtonie jest bogatszem od paryskiego, ale znacznie ustępuje londyńskiemu (2 635 *kg*). Zwracają też na siebie uwagę zbiory prywatne; niektóre z nich mogą się poszczycić znacznem bogactwem meteorytów: tak np. zbiór p. Howella w Waszyngtonie waży 1 902 *kg*, p. Kunza w Nowym Yorku 1 121 *kg* i t. d. Znaczne masy meteorytów pozostają w rękach nieznanych właścicieli—z niemałą szkodą dla nauki. P. Wülfing oblicza np. że z meteorytu, spadłego w r. 1846 w okolicach m. Tuły (Nieczajewo), w masie wynoszącej 245 $^1/_2$ *kg*, rozmaite zbiory przechowują zaledwie 5 *kg* reszta zaś zaginęła.

J. M.

— **Telegraf elektryczny z drugiej połowy ubiegłego stulecia.** Gibson komunikuje w „Electricity", że zmarły niedawno sir David Brewster znalazł w numerze „Scott's Magazine" z d. 1 lutego r. 1753 dokładny opis urządzenia, przy pomocy którego można było przesyłać wiadomości drogą elektryczną. Artykuł wspomniany, podpisany inicyałami C. M., pozwala domyślać się w autorze Chas. Morrisona. Opis jest następujący:

„Pomiędzy dwoma punktami na ziemi, które należy połączyć telegraficznie ze sobą, rozpinamy 26 drutów, umocowanych na izolatorach w niewielkiej jeden od drugiego odległości. Końce drutów na obudwu stacyach w ten sposób umocowujemy w płytach szklanych, aby wystawały na jakie 6 cali poza nie. Owe, 6 cali długie, końce drutów w taki sposób zostają wyprostowane, aby pchnięte w tył i znów oswobodzone skutkiem siły sprężystości powrócić były w stanie do położenia poziomego. Pod końcami drutów, mniej więcej w odległości 1 cala, umieszczony był cylindryczny konduktor maszyny elektrycznej; na samych zaś drutach przy pomocy krótkiego drucika umocowane były kule metaliczne. Kul tedy zawieszono 26. Tuż pod kulą w odległości $^1/_8$ cala umieszczamy kawałek papieru z napisaną na nim jedną literą alfabetu. W celu zatelegrafowania np. litery A należy na stacyi wysyłającej depeszę wprowadzić w ruch maszynę elektryczną; następnie wysyłający bierze do ręki sztabkę szklaną, naciska przy jej pomocy poziomy koniec pierwszego drutu dopóty, aż drut ten nie dotknie się konduktora maszzny. Obie kule metaliczne, znajdujące się każda na końcu odpowiedniego drutu, zostały wskutek tego naładowane elektrycznością i przyciągnęły owe skrawki papieru z literą A. Odbierający depeszę notuje zatem A, wysyłający zaś z siły, z jaką litera A na jego stacyi jest pociągana, wnioskuje, czy dość prądu do drutu wprowadzone zostało. W podobny sposób można telegrafować w dowolnym kierunku każdą literę alfabetu, a zatem zakomunikować każdą wiadomość z jednej stacyi na drugą".

W celu pokonania trudności izolacyjnych radzi autor artykułu druty pokryć „kitem jubilerskim, który, będąc sam ciałem elektrycznem, przeszkadza udzielaniu się atmosferze choćby najmniej-

szej ilości elektryczności". Autor, jak te już wspomniano, nie podpisał swego nazwiska pod powyższą wiadomością, jakgdyby obawiał się śmieszności.

F. F.

— **Drzewo na ogień wytrzymałe.** Pismo ogrodnicze „Gardener's Chronicle" podaje ciekawą wiadomość o pewnem drzewie kolumbijskiem, które słusznie nazwać można było salamandrą roślinną, gdy istotnie salamandra, zgodnie z podaniem ludowem, miała w ogniu upodobanie. Drzewo to mianowicie, Rhopala obovata, posiada szczególną zdolność opierania się działaniu ognia. W kolumbijskiej prowincyi Rolima istnieje zwyczaj palenia corocznie, podczas suszy, zeschłych na polu ziół, któreby w porze dżdżystej tamować mogły rozwój roślinności młodej. Powtarzające się wciąż pożary takie wywierają, oczywiście, wpływ zgubny na drzewa, które też zwolna giną zupełnie, młode bowiem pędy trudniej jeszcze, aniżeli drzewa stare, mogą się niszczącemu działaniu ognia opierać. Jedyny tylko wyjątek stanowi wspomniana Rhopala. Niewielkie to, skręcone i postaci ponurej drzewo nietylko nie doznaje żadnej od ognia szkody, ale nawet odnosi stąd korzyść, rozpościera się bowiem coraz bardziej w miejscowościach, opuszczonych przez inne drzewa. Jestto więc wybitny przykład zasady, że gatunki najlepiej usposobione istnienie swe ocalają. Jedynie tylko uzdolnione do opierania się działaniu ognia, pozostaje śród zagłady swych współzawodników i miejsce ich zajmuje. Oporność ta zaś polega na budowie jego kory, której część zewnętrzna, na 1 *cm* przeszło gruba, utworzona z obumarłych komórek i włókien, działa jako powłoka ochronna względem żyjących części wewnętrznych, a to zapewnia drzewu zwycięstwo w toczonej z ogniem walce o byt.

T. R.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 27 listopada do 3 grudnia 1895 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	Uwagi
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
27 S.	49,7	48,7	50,0	— 2,9	—0,8	0,4	0,7	— 3,0	97	W^9, W^5, W^4	—	kra na Wiśle; wieniec
28 C.	53,5	56,1	58,9	— 3,2	—2,8	— 7,6	0,7	— 7,6	87	NE^5, NE^7, NE^5	—	naokoło księżyca
29 P.	60,1	60,4	61,1	—10,8	—6,0	— 9,4	— 6,0	—11,0	80	E^5, SE^7, SE^5	—	
30 S.	60,8	60,0	59,4	—12,4	—7,7	—10,6	— 7,2	—12,5	88	SE^5, SE^7, SE^5	—	Wisła przy warszawskim
1 N.	58,1	57,2	56,4	—12,0	—6,4	— 9,3	—5,5	—12,2	86	$SE^5, SE^4 S^5$	—	brzegu zamarzła
2 P.	55,0	54,2	54,9	—13,0	—7,7	— 9,2	—7,0	—13,3	93	SE^5, SE^5, SE^5	0,0	w nocy na 3 ✻ b. drobny
3 W.	55,0	54,2	51,4	— 7,4	—4,9	— 3,9	—3,9	— 9,5	95	$SE^3 SE^3, S^1$	0,3	w ciągu dnia ✻ drobny
Średnia	56,0			—7,0					89		0,3	

TREŚĆ. Feliks Berdau. Wspomnienie pośmiertne, przez A. Ś. — Przyczyna rozpuszczania się mączki w liściach i pierwszy produkt asymilacyi, przez d-ra L. Marchlewskiego (dokończenie). — Obecne zapatrywania przyrodników na tak zwaną teoryą Darwina, przez H. Hoyera (dokończenie. — Wiadomości bibliograficzne. — Kronika naukowa — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca **A. Ślósarski.** Redaktor **Br. Znatowicz.**

Дозволено Цензурою. Варшава, 23 Ноября 1895 г. Warszawa. Druk Emila Skiwskiego.