

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.“

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

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

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziekan Uniw., mag. K. Deike, mag. S. Kramsztyk, Wł. Kwietniewski, B. Rejchman, mag. A. Słóarski i prof. A. Wrześniowski.

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

Adres Redakcyi: Podwale Nr 2.



Pływacz wodny, roślina rybożerna.

ROŚLINY RYBOŻERNE¹⁾

przez

R. P.

Istnienie roślin mięsożernych od kilku już lat, a szczególnie po pięknych poszukiwaniach K. Darwina, zwraca na siebie uwagę naturalistów, nie tylko jako fakt ciekawy sam przez się, lecz głównie jako zjawisko, prowadzące do pewnych wniosków filozoficznych.

Wiadomo, że zwykle rośliny czerpią z gruntu, za pomocą swych korzeni, rozmaite pożywne, potrzebne im pierwiastki nieorganiczne i że pochłaniają, za pomocą swych liści i łodygi, kwas węglany z powietrza. Utrzymywano też, że rośliny odgrywają rolę czynników wytwórczych, zmieniających materje nieorganiczne w pierwiastki organiczne, które jedynie służyć mogą jako pokarm dla istot świata zwierzęcego.

Wiedziano jednakże, że nawozy azotowe lub natury organicznej są niezbędne dla wzrostu roślin, lecz najbardziej zastanawiał botaników fakt, że u roślin mięsożernych pochłanianie pierwiastków organicznych odbywa się nie, jak zwykle, za pomocą korzeni, lecz za pośrednictwem liści, mniej lub więcej przystosowanych do nowych funkcji, to jest wydzielających prawdziwy sok żołądkowy, który zmienia chemicznie materję organiczną w sposób identyczny z trawieniem u zwierząt. W istocie zbiór doświadczeń i faktów zaobserwowanych przez K. Darwina i jego syna Franciszka, przez pp. Hookera, F. Cohna, panią Treat z New-Jersey i wielu innych uczonych, dostatecznie stwierdził, że trawienie zwierzęce odbywa się w liściach roślin mięsożernych, mianowicie muchołówki (*Dionea muscipula*) i rozmaitych gatunków rosiczki (*Drosera*); liczne inne rośliny jak *Aldrowanda*, *Droso-*

phyllum, a także pływacz (*Utricularia*), którym zajmujemy się tu szczegółowiej, również przytaczane były jako mięsożerne. W końcu prof. Hooker dołącza jeszcze dzbanecznik (*Nepenthes*), a doktorzy Mellichamp i Cauby zaliczają tu także gatunki: *Darlingtonia* i *Sarracenia*.

Nadmienić tu wszakże wypada, że te dwa ostatnie rodzaje, również jak i pływacz, nie mogą trawić, w właściwym tego słowa znaczeniu, pokarmów azotowych, lecz pochłaniają tylko produkty rozkładu zwierząt, uwięzionych za pomocą pęcherzyków, stanowiących prawdziwe sidła; te ostatnie, gdy znajdują się w powietrzu, działają podobnie jak pułapka na myszy, lub też jak sieć rybacka, gdy są zanurzone w wodzie albo w gruncie bardzo wilgotnym.

Co do innych roślin mięsożernych, trawienie ich przedstawia zupełną analogiję z trawieniem u zwierząt; odnajdujemy tutaj proces przygotowawczy, polegający na chwytaniu żyjącej zdobyczy, również jak i proces główny, zasadzający się na działaniu kwasu, jako rospuszczalnika, oraz fermentu na pokarmy natury proteinowej, to jest zawierające zawsze azot w liczbie swoich pierwiastków. W końcu liczne doświadczenia wielu botaników, a szczególnie Fr. Darwina¹⁾, dość jasno wykazują, pomimo wątpliwości wypowiedzianych przez kilku innych uczonych, że materje zwierzęce, pochłonięte w sposób wyżej opisany, wchodzą bezpośrednio w skład tych roślin krwiozerczych, że są bardzo pożyteczne, a nawet niezbędne dla ich normalnego rozwoju.

Pomiędzy zwykłymi ofiarami, jakie znajduje w sidłach roślin mięsożernych, znane były dotychczas tylko owady i małe rączki. Lecz niedawno temu p. Sims z Oxfordu przyniósł prof. Moseley naczynie

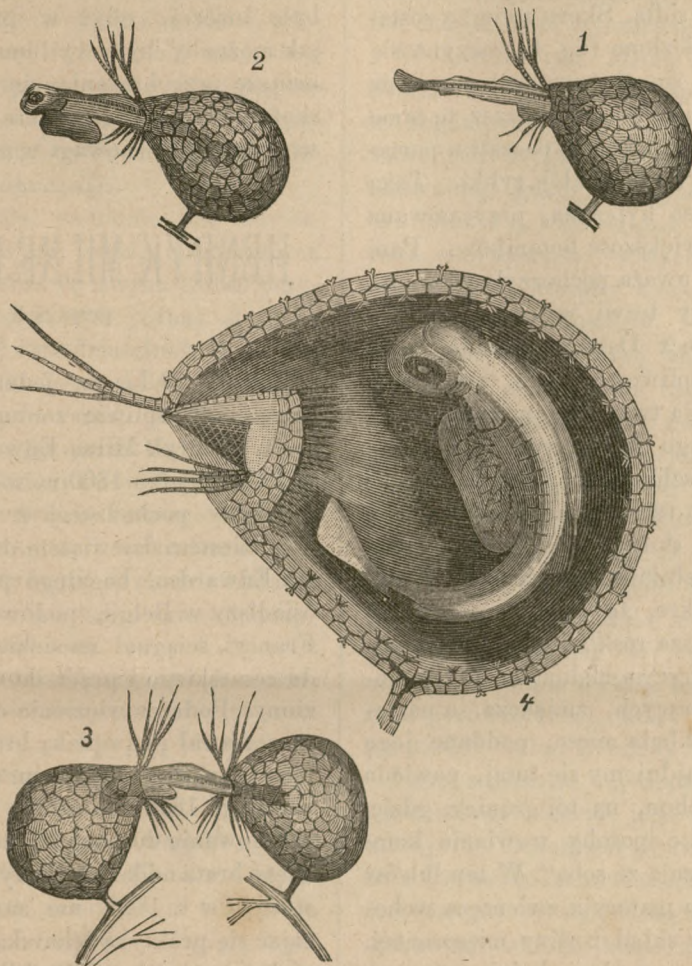
¹⁾ *Insectivorous plants*. U roślin mięsożernych, karmionych przez Fr. Darwina mięsem, ciężar części niekwiatowych wynosił 121, ciężar części kwiatowych—240, ziarn—380, roślinek zaś, pochodzących z pączków zimowych—251, podczas gdy u innych nie wynosił więcej nad 100.

¹⁾ La „Nature“ Nr. 632, 1885.

(Przyp. Autora).

zawierające roślinę zwaną pływaczem (*Utricularia vulgaris*) i mnóstwo młodych płoci (*Leuciscus rutilus*), świeżo wylęgniętych. Wiele tych małych rybek było martwych i skrzepowanych mocno przez pęcherzyki żarłocznej rośliny.

własnej woli, z czego autorka ta chciała wnioskować o formalnem istnieniu tkanki nerwowej u tych roślin. Lecz liczne doświadczenia K. Darwina nad jedną z nich, mianowicie nad rosiczką, robione z kwasami, alkalijami, alkaloidami, solami mineral-



Drobne rybki schwyte przez pęcherzyki pływacza.

Profesor angielski, zainteresowany ciekawem tem odkryciem, wystarał się o inną odmianę pływacza i o zapas jaj oraz młodych płoci. Po upływie sześciu godzin zauważył, że kilkanaście tych rybek zostało schwytych przez roślinę. W większości wypadków ryby były chwyte za głowę (fig. 1), a czasami za ogon (fig. 2). Jedna nawet z małych rybek była pochwycona za brzuch, a jeszcze jedna nakoniec za dwa końce ciała przez dwa pęcherzyki naraz (fig. 3). Te ostatnie zjawiska potwierdzają jakoby przypuszczenie pani Treat, że rośliny mięsożerne chwytają ryby pod wpływem

nemi lub organicznemi, dały zbyt wielką różnorodność rezultatów, ażeby można było z nich wyprowadzić jakiś zupełnie pewny wniosek. „Czy organ odpowiadający nerwom, powiada z tego powodu p. Planchon, znajduje się lub nie w niektórych składowych elementach tkanki lub w zawartości komórkowej roślin, o tem nie można mówić a priori; lecz właściwe czucie przypuszcza istnienie wrażenia przyjemności lub bólu, którego nie można przypisać, bez dalszych dowodów, nawet najbardziej wrażliwej roślinie“.

W każdym jednak razie ofiara raz schwyta nie może się już wymknąć z kleszców

zarłocznój rośliny: liczne kolce gruczołowe (lub wyrostki, jak je nazywa Darwin), wyściełające wewnętrzne ścianki pęcherzyków, rozrzuconych licznie na organach podwodnych, pochylone ukośnie i w tył, podobne do haczyków wędki, nie pozwalają ofercie cofnąć się; ta ostatnia za każdym poruszeniem wikła się coraz bardziej w sidła. Skoro zwierzę zostało stanowczo uwięzione (fig. 4), zaczyna się rozkładać, staje się śluzowatą, następnie szybko ulega pochłonięciu przez te same włoski gruczołowe, które z początku pomagały przy chwytaniu małej rybki. Taką przynajmniej jest hipoteza, przyjmowana obecnie przez większość botaników. Pani Treat jednakże uważa pęcherzyk pływacza za żołądek, który trawi w ten sam sposób, jak u rosiczki, lecz Darwin posiada co do tego wielkie wątpliwości, gdyż widział jak mięso i białko jaja twardego pozostały niezmiennione w ciągu dni trzech, w miejscu, gdzie umierają schwyte zwierzątka. Te ostatnie umierają raczej, jak sądzi Darwin, z zaduszenia w skutek zupełnego zużycia tlenu wody, napęliwiającej pęcherzyk. Przypuszcza on wszakże, że jakiś ferment specjalny przyspiesza rozkład ich trupów, podobnie jak sok drzewa melonowego, znanego w krajach gorących, zmiękcza, a następnie szybko rozkłada mięso, poddane jego działaniu. „Znajdujemy się tutaj, powiada jeszcze p. Planchon, na tej granicy, gdzie, zdaje się, rozmaite sposoby trawienia kombinują się i mieszają ze sobą“. W ten lub ów sposób zmieniona materija zwierzęca wchodzi ostatecznie w skład rośliny mięsożernej.

A więc pływacz wodny, który wynurza swe piękne żółte kwiaty na powierzchnię stawów starego i nowego świata, jest prawdziwym zjadaczem ryb, rośliną rybożerną. Jakkolwiek jednak ciekawem i niezwykłym wydaje się, na pierwszy rzut oka, odkrycie tego nowego zjawiska życia roślinnego, stanowi ono w samej rzeczy tylko szczególny objaw prawa ogólnego: konieczne przystosowanie się do warunków świata zewnętrznego, w którym roślina zmuszona jest żyć.

W istocie, wszystkie rośliny, uważane za mięsożerne, mają, według obserwacji Darwina, korzenie bardzo mało rozwinięte, za ledwie wystarczające na czerpanie wody i kilku soli w niej rozpuszczonych; jest więc zupełnie naturalnem, że rośliny te w inny ja-

kiś sposób szukają sobie pożywienia azotowego, potrzebnego im do życia, i że ich liście przyczyniają się do wykonywania funkcyj, których korzenie nie są w stanie całkowicie wypełnić. Można nawet powiedzieć z Van Tieghinem, że wszystkie rośliny są mięsożerne, a jest niemożliwem zresztą, ażeby było inaczej, gdyż w przeciwnym razie jak możnaby było wytłumaczyć te najrozmaitsze przeobrażenia się, te zmiany nieskończone materiji, które stanowią cudowną całość równowagi w naturze.

HENRYK MILNE EDWARDS

przez S. K.

Zmarły 29 Lipca, jeden z najznakomitszych niewątpliwie zoologów naszego stulecia, Henryk Milne Edwards, urodził się w Październiku 1800 r., w Bruges w Belgii, z rodziny pochodzącej z Jamajki; był on dwudziestym dziewiętnym dziećciem Williama Edwardsa, bogatego plantatora, który, osiadłszy w Belgii, podówczas należącej do Francji, ściągnął na siebie podejrzenie rządu cesarskiego i przez lat dziewięć był więziony. Podczas więzienia ojca, Henryk Milne zostawał pod opieką brata swego Williama (głośnego w swoim czasie fizjologa, zmarłego 1842 r.), który w nim rozbudził zamiłowanie do nauk bijologicznych; z zachęty brata oddał się medycynie i ukończył studia w r. 1823, nie zamierzając zresztą zająć się praktyką lekarską, od której uwalniał go majątek. Miłośnik sztuk pięknych, zajmował się chętnie w owym czasie malarstwem i muzyką, gdy utrata majątku, już po ożenieniu się jego w r. 1823, nadała zajęciom jego kierunek poważniejszy. Ogłosił wtedy „Podręcznik materiji lekarskiej“, który miał kilka wydań we Francji i na kilka języków przełożony został. Rozprawa „O wpływie układu nerwowego na trawienie“ zwróciła nań uwagę świata naukowego i odtąd oddał się wyłącznie badaniom zoologicznym.

Za główną cechę prac jego uważać można to, że zawsze bacznie zwracał uwagę na stronę fizjologiczną przedmiotu, który go zajmował,—pod tym względem uważanym być może za twórcę szkoły.

W istocie, pierwsi naturaliści, którzy się badaniem zwierząt zajęli, starali się klasyfikować je wedle cech zewnętrznych, a pogląd ten przetrwał w ogólności aż do czasów Cuviera. Ten dopiero znakomity anatom nauczył, że gdy idzie o ujęcie związków, między różnymi typami zwierzęcymi zachodzących, cechy zewnętrzne mają drugorzędne tylko znaczenie w obec budowy ich organów; tym sposobem Cuvier stał się założycielem zoologii anatomicznej.

I Milne Edwards, podobnie jak Cuvier, starając się uchwycić węzły łączące różne organizmy, za podstawę swych badań przyjął anatomiję; przyłączył jednak do tego wzgląd na rozwój i na działalność organów, które rospatrywał, które odkrywał. Było to urzeczywistnienie zasad, już przed stu blisko laty głoszonych przez Hallera, o ścisłym związku anatomii i fizjologii. Odtąd fizjologija porównawcza zarówno jak anatomija porównawcza stały się podstawą dalszego rozwoju zoologii, a chwała nadania tego kierunku zoologii fizjologicznej przypada Milne-Edwardsowi.

Od pierwszych chwil pociągało go morze, ta kolebka życia pierwotnego, pełne tworów organizacyi prostej, a których przezroczystość tkanek ułatwia chwytanie objawów życiowych w pełni ich działalności. Badania te rozpoczął Milne-Edwards wspólnie z Audouinem w r. 1826 w Saint-Malo, w Grandville, na drobnym archipelagu Chaussey; pierwszym owocem wspólnej tej pracy była rozprawa „O krążeniu krwi u skorupiaków“, której akademija nauk przyznała w roku 1828 nagrodę fizjologii. Rezultat dalszych swych poszukiwań przedstawili młodzi uczeni w dwutomowym dziele „Wybrzeże Francji“, którego zwłaszcza część poświęcona pierścienicom zyskała silne uznanie Cuviera.

W roku 1832 został Milne Edwards profesorem w liceum Henryka IV i w szkole centralnej sztuk i rzemiosł. Przy zajęciach tych pedagogicznych i pomimo bezustannych prac specjalnych, znajdował czas na pisanie podręczników i dzieł popularnych.

„Zasady zoologii“, ogłoszone w 1834 i w licznych następnych wydaniach, rozeszły się szeroko. Antoni Waga przyswoił książkę tę językowi polskiemu w r. 1850;

wspólnie z botaniką Jussieu'go w przekładzie prof. Chałubińskiego i mineralogiją Beudanta, tłumaczoną przez Łabęckiego, stanowiła ona u nas nader pożyteczny podręcznik historii naturalnej, dawno już z półek księgarskich wyczerpany.

W okresie tym Milne Edwards uwagę swą zwrócił głównie na skorupiaki, uderzony bogactwem form jeszcze niezbadanych, zebranych w galerjach muzeum historii naturalnej, gdzie je złożyli liczni podróżnicy. Już w r. 1834 ogłosił „Historję naturalną skorupiaków“ w trzech tomach z atlasem, dzieło, któreby samo jedno zapewnić mogło sławę naturalisty.

W dwa lata później znajdujemy Milne Edwardsa znowu nad brzegami Algierji, zajętego dalej badaniami zwierząt morskich, przeważnie polipów, którym poświęcił zbiór rozpraw, ogłoszony w r. 1838. W tymże samym roku po śmierci Cuviera został przyjęty do akademii nauk; w chwili, gdy zasiadł w gronie tego ciała naukowego, złożył mu już poprzednio siedmdziesiąt rozpraw oryginalnych. W tymże jeszcze roku objął w Sorbonie wykład anatomii i fizjologii porównawczej, który do owego czasu prowadził Stefan Geoffroy Saint-Hilaire.

Nowe zajęcia te i godności nie wpłynęły zgoła na ograniczenie jego działalności naukowej, i po badaniach prowadzonych w Kanał Brytański oraz w Nicei ogłosił szereg rozpraw dotyczących się ascydijów, tych ciekawych osłonic, które następnie tak ważną rolę odegrać miały w historii rozwoju zwierząt kręgowych.

W roku 1841, po śmierci przyjaciela swego Audouina, zajął katedrę entomologii w muzeum; ale zawsze pociągały go głównie zwierzęta morskie. Nie wystarczały mu już badania nadbrzeżne, zapragnął z dna morskiego wydobyć istoty, które tam żyć mogą. Poprzednie poszukiwania przekonały go już, że fauna morska zmienia się zupełnie, w miarę jak w coraz większe zapuszczamy się głębie; środki jednak, jakimi podówczas rozporządzano, ograniczały badania do głębokości nieznacznych. Nie zraził się tem wszakże gorliwy badacz, — nie mogąc poradzić sobie przyborami rybołowczemi, postanowił sam zejść na dno morską i przyjrzeć się z bliska życiu, którego dotąd

nikt nie rospatrywał. Zamysł swój urze-
czywił podczas jednej z wypraw na brze-
gi Sycylii, przedsięwziętej wraz z Quatre-
fages'em i Blanchardem: w przyrządzie nur-
kowym, które podówczas były bardzo je-
szcze niedoskonałe i których użycie nie usu-
wało wszelkich niebezpieczeństw, opuścił
się na dno morza, a ze statku, na którym
pozostali towarzysze jego, przesyłano mu
powietrze do oddychania. Rezultaty, osią-
gnięte w czasie tej podróży, utworzyły wiel-
ki tom o 850 stronach ze stu tablicami kolo-
rowymi. W tej także epoce przeprowadził
ważne badania nad krążeniem u mięczak-
ów.

Po powrocie, w roku 1844, mianowany
został profesorem w fakultecie nauk ści-
słych, a od r. 1849 aż do zgonu był dzieka-
nem tego fakultetu. Zajęcia administra-
cyjne, z ostatnim tym obowiązkiem złączone,
równie jak liczne wykłady, nie zdołały
przerwać bezustannych jego badań: w roku
1850 ogłosił wraz z Julijuszem Haime dzie-
ło o polipach kopalnych Wielkiej Brytanii,
po którym nastąpiły liczne jeszcze prace
tyczące się zwłaszcza polipów i skorupia-
ków.

W roku 1851 ukazał się jego „Wstęp do
zoologii ogólnej“. W dziele tem przedstawia
pogląd swój na rozwój świata zwierzęcego:
dla wyjaśnienia nieskończonej różnorodności
form zwierzęcych przyjmuje dwie zasady—
prawo zmienności i prawo ekono-
mii. W skutek zmienności, która polega
przeważnie na coraz dalej idącym dzieleniu
się pracy organów życiowych, zwierzęta do-
skonały się coraz bardziej; doskonalenie to
jednak nie tyczy się całego organizmu, a tyl-
ko niektórych jego części, co właśnie stan-
owi zasadę ekonomii natury i co powoduje
tak obfite bogactwo postaci. Z rozleglej-
szym poglądem Darwina, Milne Edwards
nie ze wszystkim się zaprzyjaźnił.

W roku 1857 rozpoczął wydawnictwo ol-
brzymiego dzieła: „Wykłady fizjologii
i anatomii porównawczej człowieka i zwi-
erząt“, którego czternasty i ostatni tom uka-
zał się w roku 1881; jestto obraz zupełny
obecnego stanu anatomii i fizjologii, a ogro-
mna moc zawartych tam szczegółów zach-
wa dziełu temu wartość dla przyszłych ba-
daczy.

Milne Edwards dotknął się wszystkich
działów zoologii i wszędzie ślady swoje po-
zostawił; jako nauczyciel upamiętnił się ro-
zwinięciem i utrwaleniem demonstracyjnej
strony wykładu, a na stanowisku dziekana
okazał szczególną baczność o doskonalenie
pracowni naukowych.

Uczniowie, dla których był zawsze dostę-
pny, znajdowali u niego chętną w pracach
swoich pomoc; cenili prawość jego chara-
kteru i pewność jego słowa. W czasie
oblężenia i bombardowania Paryża, z nara-
żeniem życia krzątał się koło ocalenia zbior-
ów muzealnych.

Na długo przed śmiercią miał tę pocie-
chę, że w akademii nauk widział obok sie-
bie syna swego Alfonsa Milne Edwardsa,
który tak pomyślnie posunął ulubione zada-
nie swego ojca — znajomość życia zwierzę-
cego w głębiach oceanu. Rezultaty osta-
tnich tych badań czytelnikom naszym do-
brze są znane.

Nad grobem zmarłego przemawiali Qua-
trefages jako przedstawiciel akademii nauk,
Lacaze - Duthiers w imieniu fakultetu
i Blanchard w imieniu muzeum historii na-
turalnej. Na podstawie tych mów pogrzebo-
wych, oraz życiorysów zamieszczonych w pi-
smach „La nature“ i „Nature“ (angielskiej)
szkie ten biograficzny skreślony został.

O CHEMII MLEKA

PODAŁ

Maksymilijan Flaum.

(Dokończenie).

Weźmy mleko czyste, t. j. nie zawierają-
ce żadnych istotek uorganizowanych (mi-
krobów), które zazwyczaj już w samym po-
czątku dostają się z niem do naczynia, bądź
z wymienia dojoniej krowy, bądź z ręki do-
jącego. Takie mleko możemy otrzymać,
obmywszy wymię i ręce gorącą wodą i zbierając
mleko do naczynia mocno przepalono-
nego. Gdy pozostawimy je w naczyniu
szklanem, po pewnym czasie zauważymy na
spodzie małą ilość drobnych ziarenek fosfo-

ranu wapnia, mających w średnicy nie więcej nad 0.001 mm . Wyżej znajduje się biała warstwa nieprzezroczysta, nad którą leży druga szarawa powłoka, więcej niż tamta przezroczysta; trudno jednak zauważyć dokładnie linię odgraniczającą obiedwie. Powłoki te zawierają sernik dający się osadzić kwasami, a łatwo się przekonać, że wierzchnia zawiera go mniej niż dolna. Sernik znajduje się w dwu różnych odmianach: rozpuszczony, w zupełnie jednorodnym przezroczystym płynie, i w zawieszeniu, tworząc słuzowaty osad, podobny do gumy dragantowej silnie nabrzmiałej i przejętej wodą. Wreszcie na wierzchu cieczy znajdujemy trzecią białą powłokę nieprzezroczystą, utworzoną przez śmietankę. W tej ostatniej widzimy, badając ją pod mikroskopem, kulki tłuszczowe mleka o okrągłej formie z dokładnie oznaczonymi konturami; i rzeczywiście, zdawałoby się, że są one okrażone delikatnymi błonkami, gdyż są zupełnie od siebie oddzielone. Lecz przyrzyczymy się tej kwestyi zbliższa.

Gdy mamy pewną ilość kulek tłuszczu w zawieszeniu, pierwszym warunkiem dla zbitcia ich w jedną masę jest zetknięcie się ich na powierzchni, gdzie się zbierają wskutek swój małej gęstości. Ruch kulek ku powierzchni tem jest powolniejszy, im wielkość ich jest mniejszą i im ciecz, w której się znajdują, większy stawia opór. W mleku, w którym średnica największej kulki nie przewyższa zazwyczaj 0.01 mm , siła, z jaką się ona podnosić może, jest nader drobna, a do tego przybywa jeszcze opór cieczy lepkiej, mającej prócz tych kulek w zawieszeniu ziarenka słuzowatej kazeiny. Gdy po długim czasie zbierze się wreszcie na powierzchni ogromna ilość tych kulek i wtedy jeszcze nie zupełnie mogą się one zbliżyć do siebie, wskutek przeszkody stawianej ze strony oddzielnych, że tak powiemy, przegródek z cieczy, uwięzionych niejako pomiędzy kulkami. Lecz nie na tem kończą się przeszkody. Pozostaje nam jeszcze do uwzględnienia wpływ sił międzycząsteczkowych.

Formę sferyczną zawdzięczają te kulki sile czysto fizycznej, nadającej ich powierzchni rodzaj sprężystości, jaką widzimy w kauczuku. Kulki masła, kropelki rtęci

lub wody są zaokrąglone wskutek mechanizmu, podobnego do tego, który działa w dziecinnych powietrznych balonikach. Lecz nie trzeba na to bynajmniej, aby powierzchnia zewnętrzna składała się z innej substancji niż wewnątrz kulki—jedynie gra sił molekularnych zaokrąglą kulki i nadaje im objętość, którą zmienić mogą tylko pod wpływem innych sił na zewnątrz działających. Jeśli na kawałku kauczuku zrobimy scyzorykiem cięcie szerokości 1 mm , w takim razie, chcąc w ten sposób utworzone dwa brzegi zbliżyć ku sobie, będziemy musieli użyć pewnej siły, która będzie miarą sprężystości, czyli, że tak powiemy, napięcia powierzchni kauczukowej. Tak samo i powierzchnia płynu jest siedliskiem podobnego natężenia, dającego się wymierzyć. Jedyna różnica, zachodząca między kauczukiem a płynem, polega na tem, że kauczuk może być mniej lub więcej rościągnięty, gdy dla płynu to napięcie powierzchni jest stałe, zmieniające się tylko z naturą jego. Pomimo jednak tej stałości, gdy mamy dwa różne płyny obok siebie, siły napięcia ich powierzchni zmniejszają się i są tem słabsze, im pierwotnie były pod tym względem ilościowo bliższe sobie. Tym sposobem, dwie kulki tłuszczowe, znajdujące się w zawieszeniu w płynie, bardzo tylko słabą okazują siłę wzajemnego połączenia się, jeżeli siła napięcia powierzchniowego kulek nie wiele się różni od siły napięcia powierzchniowego płynu. Taki właśnie wypadek zachodzi z kulkami tłuszczowemi w mleku i oto najglówniejsza przyczyna stałości tej emulsyi.

Łatwo dającymi się wykonać doświadczeniami można sprawdzić to, cośmy wyżej powiedzieli. Do naczynia z wodą dodajmy nieco oliwy, która pokryje jej powierzchnię cienką powłoką. Z wielką tylko trudnością po kilku silnych wstrząśnieniach zdołamy część oliwy rozbić na drobne kulki, gdyż napięcia powierzchniowe oliwy i wody różnią się wielce od siebie. Kulki te natychmiast podnoszą się na powierzchnię, gdzie ta sama siła powierzchniowa, która nie pozwalała im oddzielić się od siebie, zbliża je znów, formując na nowo powłokę z oliwy. Pozostaje w zawieszeniu tylko niewielka ilość kuleczek. Do drugiego doświadczenia użyj-

my płynu musującego, lecz niezbyt lekko, jak np. odwaru drzewa panamskiego. Napięcie powierzchniowe tego płynu nie wiele się różni od napięcia materij tłuszczowych. Oliwa rozdzieli się w nim na drobne krople, które z trudnością będą się podnosiły ku powierzchni. Przybywszy tutaj, dla zbitcia się w jedną masę, będą one miały jeszcze do zwalczenia opór, stawiany przez oddzielające je nawzajem cząstki płynu musującego. Do tego samego rezultatu dojdziemy, biorąc silnie roscieńczony roztwór mydła i dodając do niego oliwy lub masła stopionego. Z łatwością otrzymamy emulsyję podobną do mleka; drobne kulki rozdziela się po trzech lub czterech wstrząśnięciach w całym płynie i aby je zbić w masę, trzeba będzie użyć siły zewnętrznej dla zastąpienia nią wewnętrznych sił powierzchniowego napięcia, które są na to zbyt słabe. W celu zwalczenia tych właśnie sił czysto fizycznych trzeba się uciec do silnych wstrząśnięć przy fabrykacyi masła. Dla zglądzenia zaś przeszkód stawianych przez ciecz, w której się tłuszczowe kuleczki znajdują, niedość i tego: trzeba, aby ciecz nie była zbyt zimną, musimy ją ogrzać do pewnej temperatury.

W ten sposób wyświetla p. Duclaux ciekawe rezultaty, na które po raz pierwszy Boussingault zwrócił uwagę. Kwestya kulek tłuszczowych zdaje się być rozstrzygniętą¹⁾, nie posiadają one zewnętrznych powłók, a opór, stawiany przez nie zbitciu ich w jedną masę, daje się z łatwością objaśnić na zasadzie działania sił fizycznych.

Jednak na chwilę jeszcze musimy powrócić do ich strony chemicznej. Wiadomości chemiczne o tłuszczach są prawie kompletne od czasu zjawienia się świetnych prac Chevreula²⁾. Scharakteryzowaliśmy już wyżej tłuszcze. Aby oddzielić glicerynę od kwasów tłuszczowych zwykle uży-

wamy alkali, które, łącząc się z temi ostatnimi, tworzą sole alkaliczne tych kwasów (mydła), wydzielając w zupełności glicerynę. W ten sposób z tłuszczów mleka wydzielono następujące kwasy: masłowy, kaprynowy, kaprylowy, kapronowy, stearynowy, palmitynowy, mirystynowy i, nienależący do tego szeregu, olejowy.

Prócz kulek tłuszczowych zawiera jeszcze mleko w zawieszeniu ziarnka fosforanu wapnia, o czem już wspomnieliśmy. Ziarnka te nie stanowią całkowitej ilości tej soli w mleku. Po dokładnem przefiltrowaniu³⁾ mleka, w roztworze znajdujemy jeszcze fosforan wapnia mniej więcej w takiej ilości, w jakiej osiadł w naczyniu. Na filtrze zaś pozostaje prawie cała zawartość materij białkowatej, przedstawiając lepką masę, podobną do żelatyny. Filtr oddziela nie tylko tę ilość sernika, którąśmy zauważyli w naczyniu, gdy utworzyła dwie nieprzejrzyste powłoki, lecz jeszcze zatrzymuje część sernika, znajdującego się pozornie w roztworze.

Gdy poddamy teraz badaniu przefiltrowaną ciecz, okaże się w niej rozpuszczony w niewielkiej ilości sernik (mniej więcej $\frac{1}{10}$ całkowitej ilości, $\frac{9}{10}$ zaś zatrzymał filtr). Kropla kwasu strąca sernik. Po odfiltrowaniu tego ostatniego, przez ogrzewanie filtratu osadzimy albumin, potem tanią strącimy albuminozę, odczynnikiem Millona laktoproteinę, jednym słowem, powtórzemy proces, znany nam już z poprzednich analiz. Lecz czyż można bez wszelkiej krytyki przyjąć istnienie tych różnych ciał? Czyż właściwie dobrze odróżniliśmy w mleku albumin od sernika, albuminozy lub laktoproteiny? Na to pytanie p. Duclaux odpowiada przecząco.

Po strąceniu sernika kwasem nie jesteśmy bynajmniej pewni, czy osadziliśmy całą jego ilość, zawartą w mleku. Wchodzą tu w grę czynniki takie, jak czas, większe lub mniejsze stężenie roztworu, wyższa lub niższa temperatura. Że po odfiltrowaniu sernika i po ogrzaniu filtratu osadziliśmy je-

¹⁾ Choć nie taimy tego, pozostaje jeszcze do objaśnienia ów dowód chemicznej natury, przemawiający za istnieniem powłoki białkowatej, o którym wspomnieliśmy wyżej.

(Przyp. Aut.).

²⁾ Recherches sur les corps gras. Paris, 1822.

(Przyp. Aut.).

³⁾ P. Duclaux używał do tego porcelanowego filtra Chamberlanda.

(Przyp. Aut.).

szeże jakąś materję, nie jest to bynajmniej dowodem, że materja ta nie jest odmianą tegoż sernika. Warunki, w których prowadzimy to ostatnie badanie, nie są w niczem podobne do warunków pierwszego. A że przypuszczenie podobne do tego, jakie p. Duclaux w tym względzie robi, jest możebne, nie zaprzeczy nikt, kto wie, jak mało są jeszcze zbadane fizyczne i chemiczne własności ciał białkowatych. Odczynniki i reakcje, używane do prób na ciała organiczne w ogóle, a na ciała białkowane w szczególności, niczem nie są podobne do używanych przy próbach z solami nieorganicznymi. Baryt i kwas siarczany zachowują się względem siebie tak, że w każdym oddzielnym wypadku zdajemy sobie jasno sprawę z tego, czy jedno z tych ciał znajduje się w roztworze, czy nie; czyśmy je już zupełnie wydzielili z roztworu, czy nie. Inaczej się rzecz ma przy badaniu ciał białkowatych. Trudności, jakie tu napotykamy, dają się już łatwo zauważyć i w chemii mineralnej, gdy od ciał krystalicznych przechodzimy do badania koloidów, jak np. soli żelaza lub glinu. Dla przykładu weźmy białko z jaj i rospuścimy je w wodzie dystylowanej; materja ta jest dobrze scharakteryzowana przez ścinanie się pod wpływem wysokiej temperatury (70°C). Starajmy się ten roztwór przefiltrować. Okaże się, że nie przejdzie on całkowicie przez filtr, a więc część białka znajduje się w pozornym tylko roztworze, tak samo jak sernik w mleku. To, co przechodzi przez filtr, z trudnością tylko osadza się przy ogrzewaniu. Po oddzieleniu tego osadu i dodaniu do filtratu kolejno taniny i odczynnika Millona otrzymamy znów osady. Czyż z tego wnosić mamy, że w roztworze znajduje się albuminoza lub laktoproteina? Bynajmniej, mamy tylko białko, dające różne reakcje przy różnych stopniach stężenia roztworu.

Pan Duclaux doszedł do tych samych rezultatów, badając inne ciecze organiczne, jak żółtko jaj, ciecz puchliny wodnej i t. p. To go ośmiela do przypuszczenia, że albumin, albuminoza i laktoproteina mleka są jedynie tylko sztucznymi ciałami, stworzonymi przez metodę badania, która mogła być usprawiedliwioną dawniej, której jednak dziś bronić nie można. W mleku,

z ciał białkowatych znajduje się tylko sernik w różnych odmianach.

W ten sposób wszystko, cośmy o chemii mleka powiedzieli, możemy streścić w następującem zdaniu: mleko jest płynem, zawierającym ciała organiczne i nieorganiczne w roztworze i w zawieszeniu. W roztworze są: cukier mleczny, sole alkali, polowa fosforanu wapnia i około $\frac{1}{10}$ sernika; w zawieszeniu reszta fosforanu wapnia i sernika oraz kulki tłuszczu.

ZJAWISKA FERMENTACYJNE.

Przegląd znanych zjawisk rozkładu i znaczenie ich w ogólnej ekonomii przyrody

opisał

JÓZEF NATANSON.

(Ciąg dalszy).

84. *Fermentacja octowa.* Widzieliśmy, że pod nazwą „kwaśnienia“ zwykła wyróżniać mowa potoczna przemianę, nie idącą poza wytworzenie się kwasu mlecznego. Przy utleniającem działaniu powietrza na łatwo przemianom podlegającą, kwaśniejącą już czy niekwaśniejącą materję, zachodzi wszakże często bardziej energiczna przemiana, w tym samym kierunku, kwaśno-utleniająca, i przemianę taką również w praktycznem, codziennem odróżniać zwykliśmy życiu; tak np., gdy cośkolwiek dokoła nas stało się nadzwyczaj kwaśnem dla naszego smaku, a niemniej i dla powonienia, które podrażnionem jest przykrą wonią mocnego kwasu, mówimy, że to coś „skisło“. Tak np. „wino“ mogło skisnąć na „ocet“, przechowywane drożdże „skisły“ i kwalifikują się do wyrzucenia i t. d. O ile potoczny wyraz „skwaśniało“ odpowiada zazwyczaj pojęciu fermentacji mlecznej, bardziej łagodnej, to wyrazu „skisło“ prawie zawsze użyjemy wtedy, gdy rozkład jest głębszy, bardziej skrajny, gdy najgłówniejszym produktem jego jest kwas octowy, czyli, gdy

mamy do czynienia z „fermentacją octową“. Przy rozkładach „octowych“ często bardzo na skisłym już do pewnego stopnia produkcie zjawia się szczególny gatunek muchy, *Musca cellaris* L. (muchy octowej), która łązi po kożuszku, jaki na powierzchni płynu się formuje, lub po powierzchni kiszniącego lub skisłego ciała, wyszukując tam odpowiedniego dla siebie pokarmu. Przekonano się, że mucha ta w wielu razach jest pośredniczką czyli raczej roznosicielką octowych grzybków, a więc propagatorem tego rozkładu. Prawdopodobnym jest, że i dla innych rozkładów uda się znaleźć podobnych roznosicieli „zarazy“, jak wszelką fermentację nazwać można odnośnie do niepodległej rozkładowi materii ¹⁾.

Bardzo charakterystyczne żyjątka, powodujące przejście napojów alkoholowych w stan kisły, czyli zamieniające alkohol (C_2H_6O) na ocet ($C_2H_4O_2$), znane są już od pół wieku; Kützing bowiem opisał je jako grzybki szczególnych własności, pod nazwą *Ulvina aceti*. Utleniające to drobne żyjątka, tworzące kożuszek mało zazwyczaj spójny na piwie, winie i t. p., stało się przedmiotem klasycznego sporu w początkach witalistycznej teorii, bronionej wytrwale przez Pasteura (1861—70) przeciw Liebigowi. Przez poszanowanie dla historii nauki przyjrzyjmy się temu sporowi.

Od niepamiętnych czasów otrzymywano we Francji, zwłaszcza w Orleanie, miemiecie sławnem ze swych octowych fabryk, ocet w beczkach, do których wlewano roscieńczony spirytus (alkohol) i zakwaszono płyn cokolwiek octem; po krótszym lub dłuższym przeciągu czasu wszystkie alkohol przechodzi na ocet; na powierzchni płynu zjawia się zawsze powłoczka pleśniowa; beczki używane są zawsze te same i stare takie naczynia zowią się oddawna „matkami“ czyli beczkami macicznymi (*tonneaux mères*). Pasteur w pleśniowej powłoczce upatrzył działacza żywego, którego rolę porównał do roli drożdży w fermentacji alkoholowej, choć działanie samo z początku za chemi-

czne raczej uważał niż za fizyjologiczne. Jeszcze bowiem w roku 1821 dowiedzionem zostało, że gąbka platynowa i inne ciała martwe, mające własność pochłaniania i skupiania tlenu, mogą w danych warunkach alkohol przeobrażać na kwas octowy (E. Davy). Pasteur, nie mając jeszcze w początkowej epoce swjej walki z Liebigiem należytych podstaw do czysto fizyjologicznej teorii rozkładów, przypuszczał, że jego *mycoderma aceti* pochłania i skupia tlen tak samo jak gąbka platynowa. Liebig, obstając przy swych chemicznych pojęciach w dziedzinie chemii organicznej (por. § 16), wskazywał Pasteurowi fakrykację octu w Niemczech, gdzie nie beczek macierzystych, lecz trocin — najczęściej bukowych lub dębowych — używają do zasilania kadzi, w których zakwaszony roztwór alkoholu staje się octem. Trociny bukowe służą niekiedy po 25 lat w jednej fabryce, są zawsze po skończonej fermentacji czyste, jak gdyby przemyte, i opłókuje je wodą, niepodobna otrzymać owej „pleśni“, która wedle zdania Pasteura ma być krzewicielką całego rozkładu.

Oczywiście więc, według Liebiga, w niemieckiej przynajmniej fabrykacji, bukowe trociny jako takie grają rolę platyny sproszkowanej lub innych drobnych a porowatych ciał, skupiających w sobie tlen gazowy oddających go alkoholowi. Pomimo znalezienia przez Pasteura we wszelkich wypadkach skwaśnienia spirytusu, czy piwa lub wina, na ocet téj samej charakterystycznej mykodermy, którą daje fabrykacja na wielką skalę, spór o przyczynę zjawiska, w obec „czystości“ trocin i pozornego braku grzybka w niemieckich octarniach, trwałby mógł do nieskończoności. Rosstrzyga go jednak następujące doświadczenie, według idei Pasteura wykonane: Do długiej bardzo, szklanej rury, odpowiednio oczyszczonej i wyjałowionej (por. §§ 20—22), wprowadzamy wielką ilość wysuszonych w gorąco trocin bukowych; zalewamy to zakwaszonym zlekką alkoholem, t. j. tym samym roztworem, który w każdej octarni używa się jako materyjał do fabrykacji; utlenienie alkoholu na ocet nie następuje; gdy wylejemy płyn (u dołu rury kran być powinien), to po długim nawet przeciągu czasu będzie

¹⁾ Por. § 60, o źródłach propagowania drożdży wśród żywej przyrody.

on miał ten sam skład co pierwój. Lecz jeśli do roztworu dodamy trochę fermentującego już płynu z orleańskiej czy z niemieckiej lub innej fabryki, lub gdy do rury naszej sztucznie wprowadzimy odrobinę kożuszka octowej mykodermy, wnet rzecz przyjmuje inny obrót, a alkohol w rurze przejdzie tak, jak w fabrykach przechodzi, na ocet. Co więcej, gdy w następstwie na te same trociny nalejemy czystego spirytusu, octem podkwaszonego, to zamiast ujemnego jak z początku rezultatu, otrzymamy teraz najwyborniejszą fermentację octową. Trociny więc są już zarażone. Powierzchnia ich gładką jest, jak była, i wydają się zupełnie czystymi; lecz gdy ostrzem scyzoryka lub igłą skrobać będziemy powierzchnię, to pod mikroskopem z łatwością odkryjemy ciała grzybka, nazwanego przez Pasteura mykoderma octu. Dodajmy, że bez jakiegokolwiek uszczerbku dla rezultatów możemy trociny w rurze naszej zastąpić przez czysty sznur konopny lub przez szeroką wstążkę bawełnianą, a nawet jedwabną. Wyjaśnić znaczenie doświadczenia tego w szczegółach uważamy za zbyt ciężkie, czytelnik sam chyba wnioski wyciągnąć potrafi.

(d. c. n.)

O ODDYCHANIU ŻYWYCH TKANEK

PRZEZ

Gastona Bonnier.

tłum. A Wiesel.

(Ciąg dalszy).

V.

Wpływ światła na oddychanie.

Można powiedzieć, że prawie do ostatnich czasów żaden z fizjologów nie zajmował się poważnie kwestyją wpływu, jaki rozmaite promienie albo nawet ogół promieni słonecznych wywierają na oddychanie ży-

wych tkanek. Zależy to bez wątpienia od okoliczności, że u zwierząt światło wpływa wyraźnie na systemat nerwowy i że w skutek tego trudno izolować oddziaływanie promieni słonecznych wyłącznie na oddychanie protoplazmy. Z drugiej strony, u roślin obdarzonych chlorofilem, wpływ światła na czynność chlorofilową budzi tak wielkie zajęcie, że zdołał zupełnie odciągnąć uwagę uczonych od wpływu światła na oddychanie komórek. Trzeba nareszcie zauważyć, że studia podobne nad zielonemi roślinami są niezmiernie trudne, tak że dotychczas nie udało się oddzielić w chwili działania światła dwu tych odmiennych zjawisk—oddychania i asymilacji—w ten sposób, iżby można było dokładnie każde z nich zbadać. Zdawałoby się tedy naturalnem zwrócić się do roślin, pozbawionych chlorofilu, jak np. do grzybów.

Tymczasem nie podjęto żadnych badań dla rozwiązania kwestyi i nie bacząc na to, przypuszczano na zasadzie domysłów, że światło żadnego wpływu na czynność oddychania nie wywiera i że jakoś działających promieni nie ma żadnego wpływu pod względem jej natężenia.

Kwestyja jednak, którą obecnie rozbieramy, jest zajmującą nie tyle sama przez się, ile nade wszystko w skutek wniosków, jakie dają się wyprowadzić przy badaniach nad asymilacją chlorofilową. W istocie, powiedzieć można, że dotychczas zbadano tylko wypadkową dwu zjawisk, sądząc, że zbadano jedno ze składowych. Należy zwrócić na ten punkt uwagę, gdyż jeszcze w roku 1864 p. Boussignault pisał, że dla oddzielenia obudwu czynności dostatecznie wziąć z rośliny tylko tkanki, posiadające chlorofil, jak np. liście, a resztę wyrzucić. Lecz należy dobrze zrozumieć, że w ten sposób bynajmniej nie dokonano oddzielenia. Protoplazma komórek, obdarzonych chlorofilem, oddycha również tak dobrze, jak inne, a wyliczenia p. Boussignault są to także tylko wyliczenia wypadkowej wymian gazowych, bynajmniej zaś nie czynności chlorofilowej;—co zresztą w niczem nie obala wartości tych pięknych poszukiwań.

Autorowie, którzy w tym przedmiocie dostarczyli już kilka niezupełnych wiadomości, traktowali go jako rzecz poboczną,

a rezultaty otrzymane nie były ani jasne, ani zgodne ze sobą.

Zajmijmy się najpierw całkowitem działaniem światła. Można je uwidocznić przez małą zmianę w układzie przyrządu, opisanego w paragrafie poprzednim, używszy, na przykład, wanny z otworem, któryby pozwolił zwracać pomienie światła na indywidua badane. Lecz, aby rezultaty były przekonywające, należy przeprowadzić doświadczenia krzyżowe, t. j. takie, podczas których te same indywidua wystawiane by były kolejno w ciągu tego samego czasu na działanie światła i ciemności. Prócz tego, należy starać się o to, co jest często trudniejszym do wykonania, by wszystkie inne warunki pozostawały niezmiennie. Temperatura, zmiany ciśnienia, stan hygrometryczny powietrza, powinny być, ile można identyczne — wówczas, kiedy oddychanie odbywa się w ciemności, jak i wtedy, kiedy działa na indywiduum światło.

Dla tego rodzaju poszukiwań najlepiej, jakto już wyżej wzmiankowano, obrać za przedmiot badań rośliny, pozbawione chlorofilu, a więc, badać można grzyby, ziarna podczas okresu ich kiełkowania, kiedy nie mają jeszcze chlorofilu, rośliny wypłowiełe w skutek wzrastania w ciemności, kłącze (lodygi podziemne), korzenie, niektóre kwiaty, zupełnie pozbawione chlorofilu i t. d.

Dla wszystkich tych tkanek, wystawianych kolejno na działanie rozproszonego światła i ciemności przy identyczności wszystkich innych warunków, zaobserwowano w ogóle ten sam rezultat. Światło zmniejsza mniej lub więcej natężenie oddychania, zarówno pochłanianie tlenu, jak i wydzielanie kwasu węglanego.

Ten osłabiający wpływ światła na oddychanie jest naturalnie zmienny, zależnie od rozmaitych tkanek. Jest on bardzo nieznaczny dla ziarn z początku ich kiełkowania, większy dla kłęczów roślin pasorzytnych i nadewszystko dla grzybów, gdzie niekiedy wyrazić się może przez zmniejszenie o trzecią część ilości przyjętego albo wydzielonego gazu.

Oto jest już pierwszy rezultat, który znacznie zapewne zmienia pogląd dotychczasowy na wymianę gazów, zachodzącą między zielonemi tkankami i środkiem otaczającym.

Światło działa na oddychanie protoplazmy, i z doświadczeń poprzednich, jak i z innych jeszcze, robionych ze zwykłemi promieniami słońca, można wywnioskować, że czynność ta zmienia się w granicach dość rozległych względnie do zmian w natężeniu światła.

Badania nad oddychaniem żywych tkanek, ulegających wpływowi rozmaitych rodzajów światła, dokonywane były przy pomocy dwu różnych metod, przyczem za przedmiot poszukiwań brano grzyby. Pierwsza metoda polega na użyciu światła, przepuszczonego albo przez dwuchromian potasu albo przez roztwór azotanu miedzi w amoniaku; druga metoda jest metodą spektralną i polega na rozszczepianiu światła za pomocą pryzmatów i rzucaniu na badane tkanki oznaczonej części widma.

Ogólny rezultat tych doświadczeń dowiódł, że, przynajmniej co się tyczy badanych tkanek, rozmaite promienie rozmaicie wpływają na oddychanie; silniej łamliwe promienie (zielone i niebieskie) wywołują przy tych samych warunkach daleko większe wydzielanie kwasu węglanego, aniżeli promienie słabiej łamliwe (żółte i czerwone).

Jeżeli inne doświadczenia pozwolą uogólnić ten wniosek i jeżeli da się on zastosować do protoplazmy tkanek, obdarzonych chlorofilem, widocznem jest tedy, o ile trzeba zmodyfikować rezultaty, otrzymane z badań, robionych nad asymilacją chlorofilową pod wpływem rozmaitych promieni. Rzeczywiście, to, co zbadano drogą owych poszukiwań, jest to wypadkowa dwóch przeciwnych czynności—assymilacji i oddychania; i z doświadczeń, któreśmy tylko co przytoczyli, wynika, iż każda z nich zmienia się ze zmianą różnorodnych światel.

Należy więc podjąć nowe badania nad tym przedmiotem. Lecz można już teraz powiedzieć, iż one w większej lub mniejszej mierze zmienią wszystkie rezultaty badań nad rozkładaniem się kwasu węglanego pod wpływem działania w świetle zielonych tkanek.

VI.

Zmiany w oddychaniu zależne od rozwoju.

Zadajmy sobie pytanie, z jakim innym ogółem faktów można byłoby połączyć wpływ światła na osłabienie czynności oddychania.

Co do roślin, to wiadomo, że światło w wielu razach opóźnia ich wzrastanie. Liczny szereg doświadczeń, przeprowadzonych niedawno przez p. Adryanowskiego, wykazał osłabiające działanie światła na kiełkowanie ziarn i, zdaje się, iż fakt ten można połączyć jeszcze z osłabiającym działaniem światła na oddychanie. Lecz należy porozumieć się w kwestyi, co pojmujemy zwykle przez wzrastanie. Roślina, która wypływała w ciemności, wydłuża się, tracąc na ciężarze. Czy ilość protoplazmy się zwiększa w roślinie przez to, że komórki jej są większe lub liczniejsze? Tego właśnie należałoby dowieść. Z drugiej strony, działanie światła na wzrastanie tkanek, pozbawionych chlorofilu, nie było wykazane w wielu okolicznościach.

Co do natężenia oddychania, to widoczna, iż jest ono bardzo różne w rozmaitych fazach rozwoju osobnika lub organu. Młoda komórka oddychać będzie z początku coraz silniej i silniej, później, po osiągnięciu maximum, oddychanie komórki słabnąć będzie, aż narreszcie zupełnie ustanie ze zniknięciem protoplazmy. Zmiany tego natężenia zbadane były szczegółowo w bardzo wielu wypadkach, o ile się tyczyło zwierząt i roślin (rozwój jaja ptasiego, ziarn kiełkujących, etc.) Jak z jednej strony zbadano, iż w pewnych razach, przy szybkim rozwoju czynność oddychania się potęguje, tak z drugiej strony skonstatowano, iż jest ona słabą, kiedy inne objawy życiowe są podczas zimy zwolnione albo kiedy są skryte.

Lecz jeszcze bardziej zajmującą rzeczą z punktu widzenia ogólnej fizjologii jest badanie zmian w stosunku CO_2/O , zależnych od rozmaitych okoliczności, tyczących się rozwoju organu lub indywiduum. Badanie tego stosunku wydzielonych i pochłoniętych gazów jest często, jakśmy to zauważyli, badaniem odżywiania się tkanek. Irzeczywiście, kiedy stosunek ten przedstawia ułamek właściwy, istota żyjąca assimiluje tlen przez oddychanie; jeśli jest on większy od jedności, traci ona naraz tlen i węgiel. W ten sposób, badanie samej natury wymian gazowych z ich rozmaitemi zmianami może być, jak widzimy, daleko więcej zajmującym, niż badanie natężenia czynności oddychania.

Saussure, badając oddychanie wielu bardzo różnorodnych tkanek, znalazł, że w pewnych razach objętość wydzielonego kwasu węglanego była mniejszą od objętości pochłoniętego tlenu; lecz podawał on rezultaty te za wyjątkowe i prawem ogólnem dla niego była równość objętości pomiędzy dwoma wymienionemi gazami. Wyżej przytoczyliśmy zajmujące studyja pp. Regnault i Reiset i między innymi ten ważny rezultat, że u zwierząt, które popadają w sen zimowy, podczas trawienia pokarmów zapasowych, nagromadzonych w ich tkankach, stosunek CO_2/O staje się ułamkiem właściwym.

Podobnyż wniosek wypada z badań, robionych nad oddychaniem roślin. Z pomiędzy najnowszych i najobszerniejszych prac, zdążających do rozwiązania téj kwestyi, należy przytoczyć prace p. Godlewskiego. Fizjolog ten, posługując się metodą pp. Wolkowa i Mayera, nieco zmodyfikowaną, badał szczegółowo oddychanie ziarn w rozmaitych stadyjach ich kiełkowania.

(dok. nast.)

SPRAWOZDANIE.

Badania nad dysocjacyją dwutlenku azotu. Przez Edwarda i Władysława Natansonów. Odbitka z „Kosmosu“). Lwów 1885.

Dysocjacyją nazywamy, jak wiadomo, częściowy rozkład substancyi, następujący przy wzroście temperatury, albo też przy zmniejszaniu się ciśnienia; zjawisko to z wielu względów żywo obchodzi zarówno fizykę jak i chemię; szczególną zaś wagę przedstawia dysocjacyja gazów, ponieważ w ogóle materyja w stanie lotnym najdostępniejszą jest do dociekań naukowych.

O zachodzącej w danym gazie dysocjacyi wnosimy z odstępstw jego od praw Mariotte'a i Gay-Lussaca. Tak np. salmijak NH_4Cl rospada się przy ogrzewaniu na amonijak NH_3 i chlorowódor HCl ; gdy więc rozkład jest zupełny, objętość gazu dwa razy jest większą od objętości, jakaby w tejsze samej temperaturze posiadał gaz nierozłożony. W obrębie wszakże pewnych granic temperatury objętość ta jest pośrednią, między obliczoną a podwojoną; stąd wniosek, że para składa się w części z nierozłożo-

nych cząsteczek NH_4Cl , w części zaś z cząsteczek NH_3 i HCl .

Niektórzy jednak uczeni nie uznają dysocjacji par i gazów za rzecz dowiedzoną, a nieprawidłowość, jaką w gęstości ich dostrzegamy, przypisują jedynie znacznemu oddaleniu się tych gazów od stanu gazu doskonałego, w skutek czego odstępują też znacznie od praw Mariotte'a i Gay-Lussaca.

Autorowie rozprawy, którą mamy przed sobą, założyli sobie właśnie kwestyję tę rozstrzygnąć, a to na podstawie badań przeprowadzonych nad dwutlenkiem azotu. Pracy tej przewodniczył pomysł oryginalny, polegający na rozważaniu stosunku ciepła właściwego gazów przy stałym ciśnieniu do ciepła właściwego przy stałej objętości. Stosunek ten k wynoszący, jak wiadomo, dla powietrza, wodoru, tlenu 1,41 jest dla innych gazów różny, dla CO_2 1,3, dla CH_4 1,29, dla C_2H_4 1,24; w ogóle zatem maleje w miarę, jak liczba atomów w cząsteczce wzrasta.

Podajmy więc gaz badany ogrzewaniu lub też zmniejszaniu ciśnienia,—objętość jego w takim razie wzrasta, gęstość maleje; jeżeli zmniejszanie to gęstości jest następstwem dysocjacji, znaczy to, że cząsteczki bardziej złożone rospadają się na prostsze, złożone z mniejszej liczby atomów, a w takim razie stosunek k winien wzrastać. Jeżeli, natomiast, zmienność ta gęstości pochodzi tylko stąd, że gaz oddala się od stanu gazu doskonałego, stosunek ten będzie się zmniejszać; ostatni ten wniosek wypływa z doświadczeń Wüllnera, który wykazał, że w granicach temperatury 0° do 100° ilość k dla różnych gazów maleje w miarę wzrostu temperatury tem więcej, im dany gaz bardziej odstępuje od praw Mariotte'a i Gay-Lussaca.

Przeprowadzenie doświadczeń wymagało tedy oznaczania gęstości dwutlenku azotu i zarazem stosunku k w tychże samych warunkach temperatury i ciśnienia. Niepodobna nam tu oczywiście wchodzić w pobieżne nawet opisanie metod, przez autorów użytych; powiemy tylko, że zalecają się one oryginalnością, zarówno jak i ogólny pomysł całej tej pracy.

Oznaczanie gęstości dokonywano metodą, która w części tylko przypomina metodę Wiktora Meyera; zmianę gęstości otrzymywano przez zmianę ciśnienia, przy zachowywaniu stałej, o ile można, temperatury. Stosunek zaś k wyprowadzano metodą akustyczną, polegającą na oznaczaniu długości fal głosowych w badanym gazie; sposób ten, używany dawniej przez Dulonga oraz Massona, w ostatnich czasach przez Kundta, został przez autorów do warunków prowadzonego doświadczenia szczęśliwie zastosowany.

Z tablic obejmujących rezultaty dwudziestu przeszło doświadczeń okazuje się, że gdy przy gęstości $d = 2,024$ $k = 1,274$, to przy gęstości większej $d = 2,762$ $k = 1,172$; stosunek zatem ciepła właściwego przy stałym ciśnieniu do ciepła właściwego przy stałej objętości dla dwutlenku azotu wzrasta, gdy gęstość jego maleje; przemawia to więc za dysocjacją tego gazu: sześćoatomowe cząsteczki składu

N_2O_4 rospadają się stopniowo na prostsze trójatomowe cząsteczki NO_2 .

Dodać tu wreszcie należy, że praca ta przeprowadzona była nie w laboratorium uniwersyteckiem, rozporządzającym niezbędnymi środkami badań, ale w prywatnej pracowni autorów, w Warszawie; znaczenie tego dodatku oceni każdy, kto wie, jak trudno w mieście naszym o jakiegokolwiek przyrządy i pomoce do badań doświadczalnych.

W jednym z ostatnich zeszytów roczników Wiedemanna znajdujemy też samą pracę w języku niemieckim.

S. K.

KRONIKA NAUKOWA.

(Meteorologija).

— Nadzwyczajny opad deszczowy i śniegowy w Wiedniu 15 Maja r. b. W czerwcowym zeszycie „Zeitschrift der Oesterreichischen Meteorologie“, mieści się opis burzy, połączonej z deszczem, która srożyła się w Wiedniu i okolicach 15 Maja r. b. Po słabym deszczu, spadłym wieczorem dnia poprzedniego, rozpoczął padać o 6-jej rano następnego dnia z początku słaby, następnie coraz obfitszy deszcz. Około 6-jej wieczorem zaczął padać deszcz połączony ze śniegiem, przyczem temperatura spadła do 1°C . Działanie wichru i masy śnieżnej było nadzwyczaj gwałtowne: w okolicach Wiednia sześć osób padło ofiarą burzy i zimna; dom jeden runął pod złazonym ciśnieniem wichru i masy śniegu; szkody w lasach i ogrodach były olbrzymie. Burza trwała aż do południa 16 Maja, chociaż deszcz przestał padać już o 5-jej rano. Opad, zaobserwowany w ciągu 24 godzin (od 7-jej rano 15 do 7-jej rano 16 Maja), był największy ze spostrzeżonych dotąd w tymże przeciągu czasu i według deszczomierza centralnej stacji meteorologicznej wiedeńskiej wynosił 139,3 mm, według zaś deszczomierza nowej spostrzegalni astronomicznej na Tureckim Szańcu—o 20 niemal mm więcej. (Dla porównania wspomniemy, że opad w ciągu całego miesiąca Lipca r. b. wynosił w Warszawie 121,4 mm podług spostrzeżeń stacji meteorologicznej warszawskiej, a 136,8 mm podług deszczomierza obserwatorium astronomicznego). Ta nadzwyczajna masa wody spadła pod wpływem barometrycznego minimum, powstałego w południowo zachodnich Węgrzech, które następnie usunęło się w kierunku NNE. Mapa ciśnień barometrycznych dla 9 godz. wieczorem w d. 15 Maja wskazuje minimum w pewnej odległości od Wiednia w kierunku północno-wschodnim. W początku burzy ciśnienie barometryczne na stacji wiedeńskiej wynosiło 727,4, przy końcu 734,2; minimum w południe 15 Maja wynosiło 726,8. Średnie ciśnienie atmosfery w Wiedniu = 740,8 mm. Maximum temperatury w ciągu trwania burzy wyniosło $10,7^\circ\text{C}$.

minimum 0,9C. Kierunek wiatru z początku ENE, NE lub NNE, następnie przeważnie W, przy końcu WNW. Największa prędkość wiatru wynosiła 54 kilometry na godzinę (o godz. 8-jej wieczorem, 15 maja).

(Fizyka).

— Wysyłacz telefonowy z klapą pomysłu prof. Silvanusa Thompsona i Jolina. W przyrządzie tym przepony żelaznej przejmującej fale głosowe nie ma, lecz fale działają bezpośrednio na regulator prądu galwanicznego. Fale głosowe są chwywane przez otwór lejkowaty, jaki używa się we wszystkich telefonach, następnie, wstępując do pionowej rury, działają na klapę wewnątrz niej umieszczoną. Klapę stanowi kulka z dobrego przewodnika, spoczywająca na pierścieniu z tegoż samego materiału. Prąd z kulki przechodzi na pierścień. Działanie kulki wpartej na pierścieniu jest takie samo jak mikrofonu, to jest fale głosowe, uderzając o kulkę z dołu, zmieniają jej zetknięcie z pierścieniem, co powoduje odpowiednie zmiany w natężeniu prądu galwanicznego.

E. D.

(Chemija).

— Mikroskopowa budowa lanéj stali. Jeżeli tafelkę stali odhartowanej, grubą od 0,02 mm do 0,03 mm, naklejoną balsamem kanadyjskim na tafelce szklanej, traktować będziemy kwasem azotnym, to żelazo rospuszcza się, a węgiel pozostaje na swoim miejscu. Badanie tak otrzymanego szkieletu pod mikroskopem wykazuje, że stal lana składa się z ziarenek miękkiego żelaza, oddzielonych jedne od drugich warstewką związku żelaza z węglem, to jest, przedstawia rodzaj tkaniny komórkowej, w której ściany komórek są utworzone ze związku żelaza z węglem, a zawartość komórek stanowi czyste żelazo.

Niekiedy warstewka rozdzielająca od siebie pojedyncze komórki zupełnie zanika, tak że ziarenka dotykają się bezpośrednio i pewna liczba takich komórek czyli grupa stanowi złożoną komórkę. Te złożone komórki są identyczne z ziarnami, jakie spostrzegamy w przelomie stali, który dokonują się w miejscach posiadających najmniejszą wytrzymałość, to jest, gdzie pojedyncze komórki stykają się bezpośrednio. Badania te zostały dokonane przez Osmonda i Wertha. (Comp. Ren. T. 100, str. 450).

D. E.

(Technologija).

— Miedź platynowana. Łatwo nadać miedzi pozór platyny: zanurza ją się w kąpiel zawierającą 1 litr kwasu solnego, 230 gramów kwasu arsennego i 40 gramów octanu miedzi. Dobrze oczyszczoną przed zanurzeniem miedź pozostawia się w kąpeli półty, póki nie przyjmie koloru platyny. (Rev. scient).

M. Fl.

— Sposób nadawania drzewu wejrzenia hebanu. Drzewo zanurza się w roztwór nadmanganianu potasu przez czas krótszy lub dłuższy, stosownie do stopnia zagęszczenia roztworu, następnie się suszy. Otrzymuje ono w ten sposób odcień ciemny, bardzo piękny, który przez tarcie nabiera blasku. Metoda ta polega na zwęglaniu drzewa; nadmanganian potasu bowiem bardzo łatwo ustępuje tlen substancjom organicznym, z którymi zostaje w zetknięciu. Rostwór słaby téj soli barwi drzewo na fioletowo. (Nature).

S. K.

(Zoologija).

— Zabarwienie gąsienic roślinożernych. E. Poulton na posiedzeniu Tow. Król. w Londynie mówił o stosunku, zachodzącym pomiędzy zabarwieniem gąsienic i rodzajem pokarmów, jakimi gąsienice się karmią.

Oddawna wiadomo entomologom, że zabarwienie gąsienic tego samego gatunku zmienia się w dość znacznych granicach, stosownie do koloru pokarmów roślinnych, które przyjmują. Tak p. Lachlan widział gąsienicę Eupithecia Absinthiata koloru ciemno żółtego, czerwonego i białawego, stosownie do tego, czy gąsienica ta karmiła się liśćmi starca podbaldaszkowego (Senecio Jacobea), czy chabru ciemnego (Centaurea nigra), czy też rumianku (Matricaria). Obserwowano także zmiany w zabarwieniu gąsienicy ómy ligustrowej (Sphinx ligustri), odpowiednio do rośliny, na której óma mieszkala. Zmieniając sztucznie pożywienie gąsienicy Smerinthus p. Poulton przekonał się, że można zmieniać do pewnego stopnia znacznie zabarwienie pokrycia ciała. W ogóle zmiany te następują trudniej u form wybitnych, odrębnych, łatwiej zaś u form pośrednich. Przy doświadczeniach podobnych zwrócił uwagę na to, że istnieją rośliny, które wywierają bardzo mały wpływ na zabarwienie gatunków nawet przejściowych, gdy tymczasem inne wywierają wpływ bardzo silny i stały.

Jeżeli karmimy gąsienice, o zabarwieniu niewyraźnym, mało wydatnym, jedną z roślin, wywierają-

cych silny wpływ na zabarwienie, to można gąsienicom nadać zabarwienie szczególne, które przechodzi z pokolenia na pokolenie i staje się coraz wyrazistszem jeżeli tylko okoliczności pozwalają używać na pokarm stale i wyłącznie tych samych roślin. W ten sposób, najpewniej, powstają odmiany gąsienic. Przeciwnie, jeżeli okoliczności tak wpływają, że pokolenia następne muszą się karmić już to jedną, już inną rośliną, kolorów odmiennych lub przeciwnych, wtedy nie tworzą się odmiany wyraźne, lecz powstaje zabarwienie niezdecydowane, wahające się, nieprawidłowe, będące wynikiem zmieszania różnych kolorów. Oprócz tego, potrzeba brać w rachubę krzyżowanie się, które zdaje się przeszkadzać tworzeniu się odmian charakterystycznych.

W jaki sposób zabarwienie pokarmów wpływa na zmianę kolorów gąsienicy, łatwo daje się to wytłumaczyć w gąsienicy *Sphinx ligustri*; krew tej gąsienicy zawiera w różnym stosunku dwa barwniki ksantofil i chlorofil, stosownie do tego, w jakim stosunku liście służące za pokarm zawierają te barwniki. Ztąd też pochodzi podobieństwo koloru gąsienicy z kolorem liści, co stanowi jeden z głównych czynników mimetyzmu. (*Revue scientif.* N. 26, 1885).

A. S.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Cienkie druty. Panu Read w Brooklynie udało się wyciągnąć nitki platynowe tak cienkie, że niepodobna ich gołym okiem widzieć, a tylko przy pomocy lupy. Sposób, użyty przez p. Read, jest ten sam, jakim się dawniej posługiwano, mianowicie: druty platynowe bywają zatapiane w rurki srebrne i te ostatnie przeciągane przez odpowiednie otwory aż do żądanej grubości. Następnie rurka ta zanurza się w kwas azotny, który rospuszcza zewnętrzną rurczkę srebra a pozostawia nienaruszoną nitkę platynową. Wollastonowi udało się otrzymać nitki grubości $\frac{1}{1200}$ mm, 200 m takiej nitki ważyło legwie 1 cg. (*Rev. scient.*).

M. Fl.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

Sz. P. F. K. W. w Burtyniu. Zjawisko, obserwowane przez Sz. P. w nocy z 7 na 8 Sierpnia, było niewątpliwie spadającym bolidem czyli kulą ognistą. Noce 8—12 Sierpnia mianowicie zalecają się obfitością spadających meteorów, zwanych perseidami, dla tego, że punkt na niebie, z którego wybiegają, przypada w kierunku gwiazdozbioru Perseusza. Co

do dostrzeżeń meteorologicznych nadmieniamy, że wkrótce staraniem stacyi meteorologicznej przy Muzeum Rol. i Przem. wydana będzie instrukcyja co do ich prowadzenia.

TREŚĆ. Rośliny rybożerne, przez R. P. — Henryk Milne Edwards, podał K. S. — O chemii mleka, podał Maksymilian Flaum. — Zjawiska fermentacyjne, przegląd znanych zjawisk rozkładu i znaczenie ich w ogólniej ekonomii przyrody, opisał Józef Natanson. — O oddychaniu żywych tkanek, przez Gastona Bonnier, tłum. Wiesel. — Sprawozdanie. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Odpowiedzi Redakcyi. — Ogłoszenia.

Wydawca E. Dziewulski.

Redaktor Br. Znatowicz.

OPUŚCILI PRASĘ
Erazma Majewskiego
 MATERYJAŁY DO FAUNY KRAJOWEJ.
OWADY ŻYŁKOSKRZYDŁE
 (Neuroptera Polonica),
 wydane nakładem księgarń
 TEODORA PAPROCKIEGO i Ski
 Cena rs. 1.

Są do nabycia we wszystkich księgarniach następujące dzieła, wydane z zapomogi Kasy pomocy imienia Mianowskiego.

Birch-Hirschfeld. Wykład anatomii patologicznej. Część ogólna. Przekład Dra W. Mayzla. 1884. Rs. 2.

J. D. Ewerett. Jednostki i stałe fizyczne. Przekład J. J. Boguskiego. 1885. Rs. 1 kop. 20.

T. H. Huxley. Wykład biologii praktycznej. Przekład A. Wrześniowskiego. 1883. Rs. 1.

Sprawozdanie z piśmiennictwa naukowego polskiego w dziedzinie nauk matematycznych i przyrodniczych. Rok I. 1883. Rs. 1. Rok II. 1884. Rs. 1.

K. Filipowicz. Wiadomości początkowe z Botaniki. 1884. Rs. 1.

W. Szokalski. Początek i rozwój umysłowości w przyrodzie. 1885. Rs. 3.

W. K. Mapa hydrograficzna dawniej Słowiańszczyzny. Kop. 30.—Tekst objaśniający kop. 30.

Skład główny u E. Wendego i Sp.

9—6