

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. Ślósarski 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. 7 1/2, za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Podwale Nr 2.

PRACOWNIA ZOOLOGII DOŚWIADCZALNÉJ

W BANYULS NAD MORZEM

według

Henryka de Varigny.

W Banyuls nad morzem Śródziemnem, staraniem prof. Lacaze-Duthiersa, założoną została przed paru laty stacyja zoologiczna pod nazwą pracowni Arago.—Wrażenie, jakiego się doznaje wylądowując w Banyuls, w dzień pogodny, jest niezmiernie korzystne. Podnosi go piękna barwa szafirowa morza i malownicze widoki Pirenejów. Roślinność, złożona głównie z dębów korkowych, sosen nadmorskich, drzew oliwnych, agaw, kaktusów, pomarańcz i cytryn, a nawet niektórych palm, przedstawia niezmiernie przyjemny widok. Dla podróżnika przybywającego z północy, widok drzew pomarańczowych pokrytych pięknym, złotego koloru owocem, ma szczególniejszy urok.

Klimat jest wogóle łagodny, a pogoda Banyuls zasługuje na oddzielną wzmiankę, bo też dziwnie harmonijnie zlewają się tam krajobrazy z niebem i morzem. Temperatura jest dość umiarkowana, w miejscach jednak słonecznych bywa częstokroć za gorąco. Pominąwszy wichry deszczowe, wiejące z południa, prawdziwą niepogodę stanowi tam mistral, wiatr zimny, gwałtowny i długo trwający. Deszcz pada tylko na wiosnę, śnieg jest bardzo rzadki; potrzeba szczególnych warunków, żeby się wytworzył, a topnieje nader szybko. Największym wrogiem tej miejscowości jest mistral,—któremu jednak zwykle towarzyszy niebo jasne i pogodne, a potem, bez zawodu, następuje piękna i długa pogoda.

Pracownia Arago nie leży w samym Banyuls;—wioska a raczej miasteczko leży na jednym końcu półkulistej przystani, pracownia zaś stoi naprzeciwko, na drugim końcu tej przystani. Banyuls leży w stronie południowej, pracownia zwróconą jest na północo-zachód. Na przebycie przestrzeni od pracowni do wioski, potrzeba dziesięć minut czasu, jeżeli nie przybierze mała rzečka, która wpada w sam środek przystani, a często zamienia się w staw, lub jezioro

skutkiem zapory, przeszkadzającej odpływowi wód. Ponieważ dla przebycia tej rzeczki nie ma ani mostu, ani nawet kładki, aby znaleźć most, trzeba zejść aż do starego Banyuls. Przeprawa ta jest długa i niedogodna, tembardziej, że staje się zwykle konieczną w czasie niepogody i deszczu. Prawdziwie miłosiernym uczynkiem byłoby urządzenie mostu, lub przynajmniej wygodnej kładki dla gości, oddanych studjom w pracowni, którzy, chcąc znaleźć pożywienie, muszą dwa razy dziennie przebywać tę drogę. Pożądaną byłoby rzeczą, ażeby, szczególnie w niepogodę, było przejście prosto z wioski do pracowni.

Pracownia ma wygląd poważny, jaki jej się słusznie należy. Jest to wielki budynek o trzech piętrach, składający się z trzech budowli, położonych jedna obok drugiej. Najważniejszą jest część środkowa, jestto właściwa pracownia, prawe skrzydło jest mieszkaniem stróża i składem rozmaitych rzeczy, skrzydło lewe służy za magazyn sieci i innych przyrządów. Obydwa skrzydła są parterowe, tylko właściwa pracownia ma trzy piętra. Główny front zwrócony jest ku Banyuls i na północo-zachód; front przeciwny opiera się o pagórek. Przed budynkiem jest mały ogródek, zasadzony agawami i innymi egzotycznymi roślinami. Przedłużenie tego ogródka stanowi taras, który zamienia się w początek wybrzeża schodzącego do bramy, otwierającej się na kładkę, łączącą małą wysepkę ze stałym lądem. Całe terytorjum pracowni jest otoczone murem i sztachetami.

Wchodząc do pracowni przez wejście najbliższe bramy ogrodowej, do skrzydła, mieszczącego w sobie mieszkanie stróża,—stajemy najpierw w wielkiej sieni, w której znajduje się księga do zapisywania nazwisk zwiedzających pracownię gości, naprzeciwko jest sala do rospakowywania posyłek zwierząt i skład lamp; na prawo mieszkanie stróża, na lewo korytarz, prowadzący do akwaryjum i klatki schodowej. Z korytarza tego wchodzi się do dwóch sal,—jednej, będącej warsztatem stolarskim, ślusarskim i t. p. zaopatrzonej we wszelkie potrzebne narzędzia (dzięki tym podręcznym warsztatom wiele reparacji dokonywa się na miejscu, bez pomocy specjalnych rzemieślni-

ków miasteczka); druga sala wielka i piękna, jest pracownią fizjologiczną, w której znajdują się odpowiednie urządzenia, pozwalające zajmować się chemiją; spotkać tu można zapasy szkła i preparatów chemicznych, potrzebnych do badań chemii fizjologicznej. Co zaś do przyrządów fizjologii właściwej, zbiór tych jest dopiero w zawieszku.

Obok pracowni fizjologicznej znajduje się sala, zajmująca przynajmniej trzy czwarte długości całego budynku,—jestto akwaryjum. Urządzenie akwaryjum nie jest jeszcze ukończone; składa się ono z sześciu zbiorników (skrzyń) ustawionych, i urządzeń, brakuje zaś jeszcze sześciu. Zbiorniki te ustawione są w ten sposób, że zwierzęta widać przez ścianę oszkloną, samych zaś zbiorników nie widać, światło dochodzi wyłącznie z zewnątrz z góry. W pośrodku akwaryjum (budynku) znajduje się zbiornik w postaci zagłębienia dosyć obszernego z wodotryskiem w środku; w tym ostatnim zbiorniku także mieszczą się zwierzęta. Obok niego znajduje się przyrząd do pływania, ofiarowany przez Towarzystwo francuskie popierania nauk. W końcu sali znajdują się przyrządy do sztucznej hodowli ryb (piscykultury). Zbiorniki ze zwierzętami są starannie utrzymywane nie tylko ze względu na to, że służą dla pracujących, ale także ze względu na publiczność, która w niedziele i święta tłumnie odwiedza akwaryjum, uważając je za najbardziej zajmującą część pracowni.

Pierwszy zbiornik zawiera w sobie aktywnie czyli ukwiaty rozmaite: *Anthea*, *Sagartia*, *Act. Mesembryanthemum*; dalej następują inne aktywnie, adamsie, żyjące na pagurach; tu znowu pierscienice, mające między innymi przedstawicieli we wspinalnych spirografach (*Spirographis*); tam holoturyje, jeżowce i gwiazdy morskie, dalej mięczaki, skorupiaki, ascydye czyli żachwy pojedyncze i złożone i t. p. Zagłębienie środkowe zawiera wszystkiego potrochu. Przed niedawnym czasem największą ozdobą akwaryjum był piękny żółw morski, obecnie wielki krab *Maia* ściąga na siebie uwagę otaczającego świata. Woda w akwaryjum jest odświeżana ciągle, dniem i nocą. Obok akwaryjum wprost

skrzydła, będącego mieszkaniem stróża, jest skład sieci i innych przyborów rybackich. W tem samym skrzydle mieści się także pompa, dostarczająca wody do basenów (zbiorników). Skrzydło to wychodzi na taras, komunikujący się bezpośrednio z pierwszym piętrem, skąd prześliczny roztacza się widok na morze, zatokę, Banyuls i otaczające góry.

Pierwsze piętro przebiega korytarz z jednego do drugiego końca gmachu, z korytarza wchodzi się kolejno—na prawo: do magazynów szkła (naczyni szklanych), materiałów chemicznych i narzędzi wszelkiego rodzaju,—do sali posiedzeń i czterech pracowni dla uczących się. Na lewo leży gabinet dyrektora, sala zbiorów, biblioteka i cztery sale dla pracujących. Każdy gabinet do pracy posiada jednakowe umeblowanie: trzy stoły w podkowę, czwarty w kącie, szafa biblioteczna, tablica czarna, woda morska i słodka, narzędzia, szkiełka, lupy, mikroskopy i t. p. Urządzenie to jest bardzo wygodne. Każdy z pracujących, jak powiedzieliśmy, ma oddzielne laboratorium i ma prawo zażądać wszelkich narzędzi, oprócz tych, które stanowią sprzęty jego pracowni. Co do materiału, to jest zwierząt, może każdy mieć je u siebie w miszkach, lub czerpać w chwili potrzeby ze zbiorników i zagłębia (basenu). Drugie piętro mieści w sobie mieszkanie dyrektora i preparatora, a oprócz tego cztery sale do pracy.

Zaopatrywanie zbiorników akwaryjum w materiał odbywa się przy pomocy trzech statków będących własnością pracowni. Dwa są płaskie, używają się tylko w spokojnym czasie do połowu morskiego wzdłuż brzegów, trzeci, dar miasteczka Banyuls, noszący nazwę prof. Lacaze Duthiersa, jest statkiem mocnym, eleganckim, z klasycznym żaglem łacińskim,—mogącym opierać się burzom. Jestto jeden z największych statków w Banyuls, wybornie pływający.

Półow, który zawsze odbywa się pomiędzy godziną 4-ą a 6-ą wieczorem, bywa zwykle starannie przeglądany. Operacja odbywa się w bliskości basenu, będącego przed frontem głównego gmachu, pod balkonem; tutaj segregują zwierzęta, dając pracownikom to, czego im potrzeba, co za nad-

to zostaje, idzie do zbiorników, jako materiał zapasowy.

W czasie niepogody segregowanie to zwierząt nie bardzo jest dogodne, to też zdaje się, że prof. Lacaze Duthiers ma zamiar urządzić odpowiedni basen ze ściekami w samym akwaryjum, przy którym praca ta odbywać się będzie.

Po skończonym przeglądzie notuje się na karcie hydrograficznej punkt, w którym robiono poszukiwania, oraz zapisuje się złowione tam gatunki charakterystyczne; są to materiały do mapy zoologicznej danego pasa. Praca ta posuwa się naprzód każdodziennie, ale ponieważ główną jej podstawą są obserwacje, długo jeszcze musi pozostać nieukończoną. Dla osób, nielekających się morskiej podróży, przyjemną jest rozrywką towarzyszyć takiej wyprawie i wszelkim późniejszym jej czynnościom.

Życie gości tutaj przebywających w celu badań naukowych jest bardzo proste. Większość mieszka zwykle w mieście; nie ma bowiem żadnej korzyści mieszkać przy pracowni, jako pozbawionej wszelkich gastronomicznych zakładów; zawsze pożywienia trzeba szukać w miasteczku. Tylko w czasie sloty wygrywa się, mieszkając przy pracowni, bo nietrzeba odbywać po nocy bardzo nieprzyjemnej przeprawy.

Praca na stacji zoologicznej rozpoczyna się zwykle o 7½ lub 8 rano w zimie, wcześniej nie ma dobrego światła dla badań mikroskopowych. Od 11 do 12 lub 1-ej posiłek i wypoczynek, następnie do 4-ej lub 5-ej praca w laboratorium i bibliotece do obiadu. Pozatem każdy pracuje, ile chce i w godzinach, które mu są najdogodniejsze; pod tym względem swoboda jest zupełna, jak zresztą we wszelkich pracowniach.

Okolice Banyuls są niezmiernie piękne i zasługują na bliższe poznanie, czyto wzdłuż brzegów morskich, czyli też w głąb lądu.

Osób pracujących jest siedm, przebywają oni w laboratorium od początku wiosny aż do późnej jesieni. Nie porównywalmy téj liczby z ilością uczniów w Roscoff. Pracownia Arago przyjmuje tylko osoby, oddające się pracom oryginalnym; jest to wyłącznie pracownia przeznaczona dla badań ściśle naukowych. Roscoff przeciwnie, przyjmuje także kandydatów (licencyjatów),

chcących się zapoznać z praktyczną zoologią.

Dodajmy jeszcze, że pracownia Arago jest w możności przyjmowania studyjujących dopiero od lat dwóch, że droga do Banyuls jest długa i zbyt kosztowna dla kasy studentkiej,—a nawet każdego, ktoby chciał odbyć podróż do pracowni, wydatek na drogę musiałby przestraszyć.

Pracownia rozwija się z każdym rokiem, ale wszystkiego odrazu stworzyć niepodobna, wszelkie udoskonalenia odbywają się stopniowo.

Pomiędzy koniecznymi warunkami doskonałości wydaje nam się niezbędnem założenie wiwaryjum takiego, jakie jest w Roscoff. Marzy o tem i prof. Lacaze-Duthiers. Nie byłoby wcale trudno znaleźć odpowiednie miejsce, zasłonięte od przypływu morza. Korzyści z takiego wiwaryjum byłyby ogromne. Często się zdarza, że zbiorniki i basen są przepełnione i że szkodliwymi byliby rzeczą wprowadzać do nich większą liczbę zwierząt, w takim razie trzeba wyrzucać plony połowu, z wyjątkiem tylko bardziej ciekawych okazów.

Jeżeli zbiorniki akwaryjum są przepełnione, wtedy powstaje w nich śmiertelność, woda gnije i wszystko się psuje; przy wiwaryjum już się unika tego niebezpieczeństwa. W wiwaryjum umieszczanoby wszystkie zwierzęta zbyteczne, a warunki, sprzyjające na otwartem powietrzu, przechowywałyby ten materiał, który szczególnie byłby cennym w chwilach, gdy nie spokojne morze wstrzymywałoby wyprawę. Przytem wysyłki zwierząt dla pracowni innych byłyby dokonywane z doskonałą punktualnością.

Pracownia Banyuls jest bezwątpienia, w myśl swego założyciela, bezpośredniem dopełnieniem pracowni Roscoff. Jedna jest pracownią zimową, druga letnią. Dzięki tej kombinacji zoolog może spędzić rok cały w dobrze urządzonych pracowniach, nie tracąc nic na czasie. Jeszcze i pod innym względem pracownie te dopełniają się wzajemnie, dając pole podróżującemu zoologowi do wybornych studyjów praktycznych.

W Roscoff wielką przyjemnością dla nowicjuszków jest grzebanie w żwirze, przetrzącanie kamieni, szukanie w błotach, szcze-

linach skał: to im daje poznać mieszkanie i obyczaje zwierząt, ich gusta i uprzedzenia. Widzi on ich moc niezliczoną i nabywa wprawy w szybkim określaniu. Po kilkotygodniowym pobycie w Roscoff i po kilku dobrze wybranych wycieczkach umie taki młodzieniec już tyle praktycznych rzeczy, że to mu dopomaga wiele do wyswietlenia teorii, czerpanej z książek.

W Banyuls nie ma błot, nie ma wycieków tego rodzaju. Gdy morze jest bardzo spokojne, można czerpać wprost do głębokości 50 cm,—oto wszystko. Nadto potrzeba jeszcze umieć wyzyskać ten pas ograniczony, a do tego potrzeba pewnej wprawy. Wogóle, statek przywozi większość materiału potrzebnego do studyjów; chcąc się przeto uczyć, trzeba jeździć na statku, umieć używać sieci, drag, wędk i badać starannie zwierzęta chwytane i wyciągane.

Fauna oceanu Atlantyckiego i morza Śródziemnego nie są jednakowe i pod tym także względem obiedwie pracownie dopełniają się wzajemnie. Najwięcej powabu w faunie Banyuls mają istoty oceanowe czyli pelagiczne. Nie ma nic piękniejszego nad widok syfonorów, meduz, lub *Cestum Veneris*, bujających na falach, lub pływających ponad dnem, upstrzonym różnobarwnymi wodorostami. Materiałów nie brakuje w Banyuls, jest nad czem pracować i na długi czas. Nie sądzimy, żeby zbrakło pracowników, bo korzyści, jakie znajdują, są nieocenione w porównaniu z temi, jakimi rozporządzali nasi poprzednicy przed 15 — 20 laty, lub nawet nasi mistrzowie przed 30 lub 40 laty.

J. S.

POJĘCIA

Z CHEMII FIZYJOLOGICZNEJ.

skreślił

Józef Natanson.

(Dokończenie).

76. *Indywidualność fermentów. Fermenty istotek roślnych.* Nie ludźmy się jednak,

aby to pozorne „wytlómaczenie“ było rzeczywistym wyjaśnieniem ciekawej i — powtarzamy — zagadkowej fizjologicznej własności fermentów. Bynajmniej, jest ono tylko określeniem sposobu pojmowania zagadki i przeniesieniem jej z pola zupełnie dzikiego na uprawiane już zagony dynamiki cząsteczkowej. Właściwa zagadkowość polega na niedającej się dotąd wytłómaczyć indywidualności fermentów. Pod nazwą tą rozumiemy ów stały związek pomiędzy danym, specjalnym fermentem a ciałem, na które działanie uwodniające (również peptonizujące i mechaniczno-chemiczne) wywierać jest zdolny. Ograniczając się i tutaj dla jasności na fermentach uwodniających, możemy postawić sobie zagadnienie: dlaczego żaden ciepla, lub jakimkolwiek innym sposobem zdolny wprowadzać do bezwodnikowego związku cząstki wody, ferment dany, nie może czynności tej rościagać na wszystkie takie zdolne do uwodnienia związki, — dlaczego owa dzielność jego, — czy chciwość ciepła, objawia się np. wobec mączki, a nie może sobie radzić z cukrem zwyczajnym lub z tłuszczem — i naodwrot? A jednak, dyjastaza rozkłada tylko mączkę (krochmal), inwertyna tylko cukier, emulsyna tylko glukozydy i t. d. Ogólne zasady dynamiki chemicznej nie mogą nam wyjaśnić tej szczególnej zaiste właściwości, która bardziej jeszcze, niż wszystko przedtem poznane, zbliża fermenty do żyjątek rozkładu i stawia je w ekonomii natury tuż obok siebie. Indywidualność ta jest cechą świata istot żywych, specjalnie zaznaczyliśmy ją jeszcze w § 38, jako ścisły związek pomiędzy istotkami, a materią, w której żyją (por. zresztą, dalej zjawiska rozkładu); jeśli takąż indywidualność cechuje fermenty, to dlatego, że z tego właśnie świata żyjącego pochodzą i doń beśspornie należą.

Mówiliśmy już o różnych fermentach, które z wyższych zwierzęcych jak i roślinnych otrzymane były organizmów. Czyżby jednak same tylko wyższe organizacje miały posiadać własność wydzielania tych substancji? Powracamy teraz do kwestyi, od której zaczęliśmy niniejszy rozdział o fermentach, do kwestyi nierospuszczalnych pokarmów, jakimi żywić się mogą i żywią się najdrobniejsze grzybki, rozliczni działacze

rozkładu. Teraz dopiero na rzucone zagadnienie odpowiedzieć możemy i odpowiadamy, że niższe organizmy w wielu bardzo wypadkach, — a może przy lepszym zbadaniu naukowem i roszszerzeniu pojęcia fermentów, okaże się, że we wszystkich rozkładowych działaniach, — wydzielają rozmaite fermenty, własnościami swemi najzupełniej powyższym naszym określeniom odpowiadające, a często z fermentami wyższych organizacyj identyczne.

Najdawniej znanym spomiędzy fermentów takiego pochodzenia jest (§ 73) inwertyna, odkryta już przez Mitscherlicha i Döbereinera w wodzie, z płukania drożdży piwnych pochodzącej; chemicy ci zauważyli, że woda, z wytrawienia drożdży pochodząca, ma własność przemieniania cukru, t. j. przeprowadzania cukru krystalicznego w „stan“ glukozy (cukier inwertowany). Wyosobnionym z takiego roztworu został sam ferment, zapomocą alkoholu, znacznie później dopiero (około 1848 r.) przez Berthelota. Z „wody drożdżowej“ bardzo łatwo go otrzymać, zwłaszcza przy wycieńczeniu (§ 55) drożdży, a wydzielanie tego fermentu przez żyjące komórki drożdżowe niezawsze idzie w parze z samą fermentacją cukru ¹⁾. Że drożdże nie są zdolne do sfermentowywania wprost krystalicznego cukru i muszą go wpięrw przeobrazić, wytworzyć glukozę, i że glukoza dopiero fermentuje, dowiedzionem już zostało w r. 1832 przez Dubrunfautą; wydzielanie odpowiednie fermentu (inwertyny) jest ogólną zatem koniecznością dla tych wszystkich organizmów, które żyć mogą kosztem cukru krystalicznego i innych tej grupy cukrów. Inwertyna, t. j. ferment tychże zupełnie własności, otrzymaną została z zawierających cukier płynów, na których hodowano grzybki pleśniowe, jak *Penicillum* i *Aspergillus* (gdy tymczasem nie otrzymano jej, gdy ho-

¹⁾ Tak np. w przytoczonym przez nas (w przypisku do § 56) doświadczeniu, Hoppe-Seylera, który przepuszczał przez roztwór cukru, zasiany drożdżami, czysty tlen w stanie gazowym, fermentacja, jak wspomnieliśmy, nie odbywała się wcale, natomiast cała ilość cukru (krystalicznego) została przemienioną (na glukozę).

dowanym był Mucor). Konsumcyi cukru przez te rośliny towarzyszy, według badań Duclauxa, stopniowe przeobrażenie, inwertowanie cukru krystalicznego. Zupełne np. dojrzewanie grzybka *Aspergillus niger* zajęło przy doświadczeniu 4 dni czasu; z ilości cukru, jaką wzięto do płynu żywiącego, pozostało po upływie doby 94,70%, z tej ilości około $\frac{1}{3}$ części uległo przemianie, po 2 dobach cukrów znaleziono 69,30% pierwotnej ilości, prawie w połowie już jednak cukier inwertowany towarzyszył krystalicznemu; po upływie trzeciej doby z cukru wogóle pozostało 15,70% a w tem 4 razy więcej przemienionego, niż trzcinowego, wreszcie po 4-ch dobach zostały ślady tylko (1,70%) glukozy, a krystalicznego już wcale w roztworze nie było. Według tychże badań tegoż uczonego, wymienione grzybki pleśniowe wydzielają nie samą tylko inwertynę, lecz mieszaninę fermentów, gdyż wyosobniona z wydzielin substancja nie tylko przemienia cukier ale i mączkę roztwarza i seukrza, jak dyjastaza. Grzybki najdrobniejsze, mało dotąd jeszcze znane, które wywołują fermentacje mleka krowiego (kefirowe) i kłaczy (kumysowe), wydzielają ferment, działający na cukier mleczny tak samo, jak inwertyna na cukier trzcinowy. Żywiący się krochmalem i celulozą *Clostridium butyricum* niewątpliwie wytwarza ferment, najzupełniej zbliżony do dyjastazy. Podobny do Cohn'owskiej formy *Bacillus ulna*, paciorkowaty i pałeczkowaty grzybek roszczepkowy z kwaśniejącego mleka (*Tyrophthrix scaber* Duclaux) może rozkładać zarówno mleczny jak i krystaliczny cukier, według zapewnień Duclauxa. Wszystkie te przeobrażenia materii są w obu działaniach — czy to fermentów, czy żyjatek — jednakowem chemicznem uwodnieniem. Lecz drobne istoty grzybkowe wydzielają jeszcze i inne, specjalne fermenty uwodniające, nieznane wśród pozostałych działów przyrody. I tak: *Micrococcus ureae*, grzybek moczowy, uwodnia mocznik, przeobrażając go na węglan amonu, a wydzielany przytem ferment uwodniający udało się otrzymać Musculusowi (który posługiwał się nim w celach wykrycia mocznika). Inne uwodnienie przez istoty żywe to fermentacja garbnika czyli taniny (bezwodnik

kwasu gallusowego), przechodzącego w kwas gallusowy pod działaniem pleśni, fermentacja bardzo ważna, a od niedawna dopiero biologicznie zbadana (1868).—Przejdźmy teraz jednak od hidrotacyjnych do innych objawów zmian chemicznych. Drobne bardzo grzybki roszczepkowe z mleka, zauważone w początku jego kwaśnienia przez Duclauxa, opisywane przezeń pod nazwą *Tyrophthrix tenuis* (zdaje się z rysunku mieszanina kilku różnych form), wydzielają „ferment ścinający“, tenże sam, jaki wydzielają puszcza cielęca. Na życiu tych grzybków polega ścinanie się, a na wytworzeniu fermentu ścinającego nagle czasem przy ogrzewaniu zwarzenie przechowywanego nie w bardzo niskiej temperaturze mleka krowiego. Grzybki te, a prócz nich inne jeszcze (u Duclauxa prócz obu poprzednich, gatunek (?) trzeci, *Tyrophthrix geniculatus*) grzybki mleka mają nadto widoczną własność wydzielania fermentów peptonizujących, gdyż łatwo bardzo przekonać się można, że ścięty świeżo z mleka twarożek w styczności z temi grzybkami pozostający, rospływa się powoli a w końcu tworzy płyn przezroczysty, z białka więc staje się peptonem. Substancja, wydzielana przez te grzybki działa zupełnie jak pepsyna. Tu jeszcze wspomnijmy, że do śluzowatych grzybów należąca istota *Aethalium septicum* również wydzielą podobnie peptonizujący ferment, działający jak i tamte, przy kwaśnej zawsze reakcyi. Duclaux otrzymywał z wydzielin grzybka (?) *Tyrophthrix tenuis*, zwykłą dla wyosobnienia fermentów metodą, substancją, działającą jak sok puszczyki na mleko, a jak pepsyna na ścięty twarożek; substancją tę uważa za mieszaninę dwu fermentów.

77. *Znaczenie fermentów w teorii witalistycznej.* Jak z poprzedniego ustępu się przekonywamy, zjawiska roszczepienia przez uwodnienie, zjawiska peptonizacji białka i ścinania zawierających białko płynów, wydarzać się mogą równie dobrze za sprawą istotek rozkładu, jak za wpływem fermentów; do obu tych grup pozostają w stosunku skutku do przyczyny. Dotychczas uważano okoliczność tę za osobliwy podział działań pomiędzy światem organizowanym i nieorganizowanym i, jak nam sa-

mym na pierwszy rzut oka (§ 71) się zdawało, dopatrywano w fizjologicznym działaniu nieorganizowanej materii najcięższy argument przeciwko witalistycznej teorii. Najzupełniej jednak niesłusznie. Jakiękolwiek natury ferment rospuszczalny rozpatrywać zechcemy, zawsze skonstatujemy, że powstał on działaniem organizmu; działanie to ma na celu przygotowanie odpowiedniego pokarmu, a właściwie nadanie mu odpowiedniej postaci, w którejby mógł być użytym i przyswojonym dla organizmu. Dla osiągnięcia tego celu wydzielają tak małeńkie żyjątka rozkładu, jak i wyższe jestestwa przyrody, konieczny oczywiście ferment i ten zazwyczaj zaraz na cele przyswojenia substancji pożywniej bywa w naturze użytym, tak, że niewiadomo nawet w wielu razach, czy się ferment jaki utworzył czy nie: widocznym jest skutek jedynie, t. j. przeobrażenie materii. I tak: w jednym wypadku, w życie drożdży lub jeszcze lepiej pleśni, o których mowa powyżej, widzimy przemianę cukru krystalicznego na niekrystaliczny; mówimy że istoty te przemieniają cukier (inwertują); w drugim wypadku, gdy przy kielkowaniu nasienia zbożowego, mączka została użytą, tłumaczyliśmy to sobie tem, że zarodek roślinny ją zużył; dopiero gdy Dubrunfaut odkrył dyjastazę, rzekliśmy nagle, że ferment słołu rostwarza i ocukrza mączkę! Różnica jest jednak pozorna tylko, bo tak tam jak tu, zmiany dokonywa organizm żyjący, a dokonywa w obu wypadkach na mocy własności wydzielania fermentu: tu się zjawia dyjastaza, a tam inwertyna, tu i tam w naturze istnienie fermentu jest przelotne. Że zaś badawczy umysł chemika, podpatrzywszy w życiu ustrojów różnych chwile, gdy dany ferment powstał, a nie zdołał być jeszcze użytym, korzysta ze swych manipulacyj, aby oderwać produkt od źródła, w którym powstał, czyż to dowód, że nie życie tylko—i nie innego jak życie—może dokonywać rozkładów? Jeśli mówimy, że drożdże „przemieniają“ cukier trzeirowy lub że dany grzybek „peptonizuje“ białko (sernik, kazeinę np.), to jest to tylko skrócenie: właściwie powiedziećby należało, że „wydzielają ferment, który i t. d.“ Ferment gra tu rolę narzędzia, a o

ołówkowym rysunku równie słusznie można powiedzieć, że go człowiek rysował jak, że ołówkiem jest rysowany. Wydzielanie fermentów, przeprowadzających pokarm istot w stan odpowiedni do ich zdolności przyswajania, jest jedną z wybitnych cech życia istot najdrobniejszych. Zapominać tylko nie należy, że wydzielanie to jest jednym tylko z licznych objawów życiowych: reakcja rozkładu, zachodząca pod wpływem fermentu, daje się ująć w ścisłą formułę chemiczną (§ 75), ogół zaś objawów życiowych wszelkiej formule chemików urąga i długo jeszcze chyba urągać będzie (§ 48). Z drugiej strony zapominać nie należy, że fermenty są wytworem sztucznie z przebiegu życia organizmu przez chemika-fizjologa wyosobnionym, i każdy, ktoby twierdził, że nie żywy organizm lecz ferment rozkłada materię, popełniłby takiż sam błąd, jak ten, kto o nafcie np. wyrażałby się, że pochodzi nie z łona ziemi, lecz ze..... sklepu. Czem sklep jest dla nafty, tem przyrząd chemika dla dyjastazy, którą nie ziemi wprowadzić wydarł, ale chytrze odciągnął kielkującemu słołowi.

Sądźmy, że czytelnik myśli naszą o stosunku fermentów do organizmu dokładnie zrozumiał. Winniśmy mu tylko krótkie jeszcze objaśnienie co do tego, że nie same niższe organizmy, które „żyjątkami rozkładu“ nam się nazwać spodobało, lecz że i wszystkie lub liczne przynajmniej wyższe istoty aż do najwyższych, rozkład za pomocą owych „narzędzi“ t. j. fermentów prowadzą. Bezwątpienia, że tak jest w istocie. Ale, gdy szukać poczniemy źródła fermentów tych, w wyższych i najwyższych organizmach, przekonamy się, że wytwarzane są one—przynajmniej u zwierząt ¹⁾ w spe-

¹⁾ Jak i gdzie specjalnie powstają fermenty w organizmach roślinnych, a zwłaszcza w kielkujących nasionach, rzeczą jest zupełnie dotychczas jeszcze ciemną. Niewątpliwem jest tylko, że peptonizujące fermenty roślin mięsożernych (§ 73) wydzielane są przez specjalne, wykazane przez Darwina i Hookera gruczołki; z otrzymanego przez podrażnienie gruczołków wydających obfite wydzieliny liściach *Nepenthes*, wodnistego soku, otrzymali Gorup-Besanez i H. Will najlepší zbadany ferment z tej mało jeszcze znanej grupy.

cyjalnych przyrządach, które fizjologowie nazywają gruczołami (w gruczołach przewodu pokarmowego). Otóż w gruczołach tych, fermentotwórczymi są drobne, bardzo drobne zazwyczaj komórki, zwykle gołe i wielce podobne do najniższych organizmów, do pełzaków (ameba), jak np. komórki gruczołów podpuszczkowych (trebieńcowych) żołądka naszego.



Widzimy więc i tutaj, że specyjalne, niskiej bardzo organizacyi ustroje dokonywają czynności rozkładu i — ze stanowiska biologicznego — możemy powiedzieć tylko, że w wyższych organizmach pewne komórki, przy ogólnym podziale czynności fizjologicznych, przystosowują się do czynności rozkładu materii, t. j. do takich warunków, przy których normalnie żyją i działają tylko istoty rozkładu ¹⁾. Ponieważ nadto w ogólnej ekonomii przyrody, rozkład wewnątrz wyższych odbywający się organizmów, jedynie dla ich życiowej potrzeby za-

¹⁾ Komórki gruczołów przewodu pokarmowego łączą się we wspólnem działaniu z samoistnymi żyłkami rozkładu, legnącemi się we wnętrzu narządów, przetwarzających pokarmy, a połączona praca jednych i drugich daje w rezultacie to, co nazywamy „trawieniem“ pokarmów. Obszerniej o tym przedmiocie patrz dzieło p. t. „O trawieniu“ Dr E. C. Ewolda, tłumacz. z niem. Dr L. Anders. Warszawa, 1882 r.

(Przyp. Aut.).

stosowanie mający, żadnego nie ma i mieć nie może znaczenia, gdy tymczasem rozkład, dokonywany przez grzybki wszelkie pierwszorzędnej doniosłości jest objawem, przeto nie wahał się sformułować teorii witalistycznej, którą w ekonomiczno-przyrodniczym pojmujemy znaczeniu, w tej formie (§ 32), jaką z pominięciem zjawisk odżywiania się wyższych istot nadać jej wolno. Rozpatrywać też w dalszym zaraz ciągu będziemy tylko zjawiska rozkładu w przyrodzie, wszelkie zaś zjawiska karmienia się i przyswajania pokarmów wewnątrz ciała zwierzęcego lub roślinnego, posiadającego zróżniczkowane narządy, wchodzi wyłącznie w obszar właściwej chemii fizjologicznej, oddzielnej zupełnie i nas nie dotyczącej nauki.

O CIAŁACH KOLOIDALNYCH.

Prelekcja E. Grimaux

wypowiedziana w paryskim towarzystwie chemicznem.

Przełożył Henryk Silberstein.

Zamierzając przedstawić tu stan naszych wiadomości o naturze substancji koloidalnych i o przyczynach ich ścinania się czyli koagulacji, nie ukrywam przed sobą trudności zadania. Mamy tu w samej rzeczy do czynienia z ciałami beskształtnymi, nielotnymi, o bardzo nieokreślonej, że się tak wyrażę, indywidualności chemicznej, z ciałami, podlegającymi przemianom powolnym i mało charakterystycznym; brak tu zupełny świetnych reakcji i doświadczeń, olśniewających zmysły i wyobraźnię.

Zamiast kształtów geometrycznych, właściwych każdemu rodzajowi ciał krystalicznych, koloidy, przeciwnie — niezależnie od swego pochodzenia, czy to natury organicznej czy mineralnej, mają wspólne im wszystkim cechy: są to ciała o budowie ziarnistej, mniej lub więcej przezroczyste albo masy galaretowate; przedstawiają w całym swym zachowaniu coś odrębnego, dają reak-

cyje nieoczekiwane, które prowadzą z tropu badaczów i wskutek tego powodują pewne zagmatwanie w poglądach na naturę tych ciał.

A jednakże ta część chemii zasługuje na szczególną naszą uwagę, gdyż koloidy są niezmiernie rozpowszechnione, zarówno w naturze nieorganicznej jak i w świecie organiczonym. Z tego ostatniego względu mają one także wielkie znaczenie dla fizjologa.

Przedewszystkiem więc, cóż właściwie nazywamy substancją koloidalną? jak Graham, któremu zawdzięczamy znajomość koloidów, odróżniał je od krystaloidów, jakie znaczenie nadawał on temu terminowi?

W biegu swych badań nad szybkością dyfuzji różnych ciał z czystą wodą, przekonał się Graham, że przedstawiają one pod tym względem znaczne różnice; ciała bezkształtne, białko, guma, tanina, karmel i t. d. posiadają tylko w słabym stopniu zdolność przesiąkania przez błony w porównaniu z ciałami krystalicznymi jak chlorek sodu, chlorek potasu i t. d.

Szybkość dyfuzji karmelu z czystą wodą jest prawie czterdzieści razy mniejszą od dyfuzji chlorku sodu. Jeżeli zamiast wody weźmiemy klajster z mączki albo jakąś ciecz galaretowatą, to różnica okaże się jeszcze większą. Powolność dyfuzji ciał bezkształtnych, wzrasta, jeżeli przesiąkają one do ciał także bezkształtnych, co nie ma miejsca przy dyfuzji chlorku sodu; jeżeli pomieścimy np. na dnie naczynia roztwór wodny dwuchromianu potasu i pokryjemy go warstwą ciekłej galarety, dwuchromian potasu będzie dyfundował przez tę galaretę jak przez czystą wodę. Jeżeli powtórzymy to doświadczenie z karmelem, to nie zdołamy zauważyć żadnej prawie dyfuzji.

To różne zachowanie się ciał przy dyfuzji, daje możność dokładnego oddzielenia karmelu od dwuchromianu potasu, ciała bezkształtnego od ciała krystalicznego. Graham dla uproszczenia tego procesu zastąpił galarety błonami organicznymi; pierwotnie używał do tego celu papieru przejętego klajstrem albo błon zwierzęcych, najodpowiedniejszym jednak okazał się papier pergaminowy. Ten to proces przesiąkania przez błonę, nazwał Graham dyjalizą. Przyrząd do podobnych doświadczeń używany—dyja-

lizator składa się z walca pustego, różnej wysokości, zamkniętego z jednej strony papierem pergaminowym; dyjalizator ten, połączony w obszerniejszym naczyniu napełnionem wodą, służy do przyjmowania roztworów ciał, których zdolność dyfuzji chcemy zbadać. W tych warunkach ciała krystaliczne przesiąkają bardzo szybko do otaczającej je wody, ciała zaś bezkształtne, przechodząc bardzo trudno przez błonę, prawie całkowicie pozostają w dyjalizatorze; w ten sposób oddzielenie łatwo daje się uskutečnić. Różnica w szybkości dyfuzji jest bardzo znaczną: karmel przechodzi 600 razy a białko 1000 razy wolniej, aniżeli sól kuchenna.

Jeżeli zawdzięczamy Grahamowi ważne wyniki dotyczące się dyfuzji ciał oraz koloidalnego stanu materii, to nie powinniśmy zapomnieć, że Dutrochet poprzedził go na tem polu, badając przesiąkanie ciał przez błonę zwierzęcą a Dubrunfaut już w roku 1854 zastosował różnicę w dyfuzji ciał krystalicznych do oddzielenia cukru od soli w melasie. Graham, posługując się dyjalizą dla oddzielenia ciał, uogólnił tylko spostrzeżenia Dubrunfauta i nadał jej szersze zastosowanie, a jego dyjalizator jest tylko modyfikacją osmometru, używanego do wyciągania cukru z melasy.

Otóż te to ciała beskształtne, nieistniejące w postaci krystalicznej, które tylko w słabym stopniu okazują zdolność dyfundowania, tworzące z wodą galarety, porównał Graham z żelatyną i nadał im miano koloidów, w przeciwstawieniu do ciał, mogących przyjmować określone kształty geometryczne—krystaloidów.

Miedzy samymi koloidami spostrzegamy znaczne różnice co do sposobu ich tworzenia się, rozpuszczalności, stałości ich roztynów, podobnie jak miedzy samymi krystaloidami. Niektóre z nich są rozpuszczalne, jak białko, guma, tanina, żelatyna; inne stanowią masę, która w wodzie tylko pęcznieje, na przykład włóknik, guma dragantowa. Koloidy rozpuszczalne tworzą roztyny nader niestale i pod wpływem czynników, zaledwie dających się ocenić, ścinają się, przechodzą w „stan ciastowaty“. Istnienie ich, mówi Graham, jest tylko nieustanną metamorfozą i jeżeli ciała krystalizowane przedstawiają

statyczny stan materii, to koloidy stanowią stan jej dynamiczny.

Gdy substancje koloidalne wydzielają się w postaci galarety, gdy się ścinają, skład ich ulega zmianie, po większej części tracą one zdolność rospuszczania się w płynie, z którego się wydzielili; ich stan rospuszczalny jest przeto tylko przejściowym, nie mogą one doń powrócić, skoro raz z roztworu wydzielone zostały. Tak się zachowuje na przykład krzemionka, woda żelaza, białko.

Przez dodanie drobnej ilości jakiegś materii obcej, przez nieznaczne podwyższenie temperatury, możemy wywołać ścinanie się znacznej ilości koloidów; często nie jesteśmy w stanie nawet zauważyć wdania się jakiegś energii zewnętrznej, proces odbywa się jakby sam przez się, przyczem czas odgrywa bardzo ważną rolę. Roztwory koloidów pozostają przezroczyste przez godziny, dni, tygodnie całe; następnie gęstnieją, stają się klejowatymi, wydzielają się w postaci galarety, ale i na tem reakcja się jeszcze nie kończy. Galareta ta przez długi czas jeszcze ulega nowym przemianom, jak to okazuje kurczenie się tych produktów skrzepłych. Dodamy wreszcie, że koloidy, z powodu bardzo słabej zdolności dyfundowania, nie mogą działać na nerwy smaku, nie posiadają tedy żadnego smaku.

Znamy pewną ilość substancji koloidalnych, których galarety nie straciły własności rospuszczania się w wodzie; taką jest żelatyna, która, wzięta w postaci galarety, staje się rospuszczalną pod działaniem ciepła i nie daje nierozpuszczalnego skrzepu, chyba w razie, gdy wstępuje w nowe połączenie, na przykład z taniną.

Jakże mamy klasyfikować koloidy? Nie możemy się przy tem oprzeć ani na ich pochodzeniu, ani na własnościach chemicznych; zdaje mi się, że możnaby je podzielić według ich własności fizycznych na:

I. Koloidy rospuszczalne, dające galarety, które pod wpływem ciepła na nowo nabywają własność rospuszczania się: żelatyna, chondryna i t. d.

II. Koloidy rospuszczalne, ścinające się pod działaniem bardzo nieznacznych wpływów, a po skrzepnięciu tworzące galarety nierozpuszczalne: białko, kwas krze-

mny, woda glinu, woda żelaza. Grupa ta obejmuje koloidy najważniejsze, przedstawiające najosobliwsze reakcje.

III. Koloidy nierozpuszczalne, które w wodzie tylko pęcznią: białko ścięte, sernik strącony, włóknik i t. d.

Określiwszy stan koloidalny materii i odkrywając wielką ilość koloidów mineralnych: woda żelaza, kwas krzemny, woda glinu, żelazocyjanek miedzi, błękit pruski i t. d., Graham starał się wyjaśnić stan koloidalny ciała, upatrując przyczynę tegoż w ich wysokim ciężarze cząsteczkowym. „Trudno jest, powiada on, nie przypisywać obojętnego zachowania się koloidów ich znacznemu równoważnikowi. Zachodzi wszakże pytanie, czy czasem cząsteczka koloidu nie jest utworzoną przez ugrupowanie pewnej liczby mniejszych krystalicznych cząsteczek; czy nie należy zatem koloidalnego stanu ciała przypisywać skomplikowanemu charakterowi jego cząsteczki“. Zwraca on uwagę na ten fakt, że trzeba tylko bardzo nieznacznej ilości sody dla zobojętnienia kwaśnej reakcji rospuszczalnego kwasu krzemnego, który tworzy w takim razie kolokrzemiany (co—silicates), to jest krzemiany również koloidalne.

Graham badał także warunki i przyczyny koagulacji: zauważył on, że wydzielanie się kwasu krzemnego z roztworu zachodzi tem wolniej, im większem jest rościwienie, a zaznaczył i wpływ temperatury: „Rozpuszczalności kwasu krzemnego, powiada on, zdaje się sprzyjać niska temperatura“. Co do natury przemian, jakim ulegają koloidy rospuszczalne podczas samego procesu koagulacji, Graham czyni przypuszczenie mało prawdopodobne, jakoby zachodziły przytem przemiany izomeryczne, jakoby koloidy mogły istnieć w dwu modyfikacjach: w stanie ciekłym (w roztworze) i w stanie skrzepłym (pecteux). Nie więcej zadawał nam jego objaśnienie przyczyny koagulacji oraz roli, jaką przypisuje on w tem zjawisku dodanym solom: „Zjawiska te należą do chemii koloidów, która powinna mieć za główny przedmiot procesy, oznaczone nieokreślonym terminem katalitycznych. Trzeba zatem gruntowniej zbadać istotę powinowactwa katalitycznego, aby znaleźć nowe objaśnienie procesu endosmozy“.

Nareszcie, aby wytłumaczyć tworzenie się koloidów rospuszczalnych przy dyjalizie i ich oddzielenie od krystaloidów, z którymi zdają się tworzyć połączenie chemiczne, a nie tylko mieszaninę, — jak to naprzykład ma miejsce z zasadowym chlornikiem żelaza, Graham ucieka się do bardzo niejasnej „rozkładającej siły dyfuzji“.

Tak stała kwestya koloidów po pięknych pracach Grahama, któreśmy tu w ogólnych zarysach podali. Zwróciły one na siebie uwagę, na którą rzeczywiście zasługują; powstało wszakże bardzo wiele punktów, wymagających dalszego wyjaśnienia.

Podjąłem niedawno badania nad temi kwestyjami i starałem się odkryć fakty, które pozwoliłyby ugruntować teorię koloidów, wyjaśnić sposób ich tworzenia się podczas procesu dyjalizy oraz mechanizm, wskutek którego tracą one własność rospuszczalności po przejściu w stan skrzepliny.

Zanim opowiem o rezultatach, które otrzymałem, pragnąłbym jeszcze wskazać pobudki, które skłoniły mię do zajęcia się przedmiotem tak skomplikowanym, przedstawiającym tyle trudności.

Synteza materij białkowych jest niesprzecznie jedną z najważniejszych syntez. Czy ciała białkowe stanowią rodzaj związków chemicznych, zupełnie różnych od tych, które znamy? Czy mają one w sobie coś mistycznego, coś, że się tak wyrażę, życiowego? Czy jesteśmy rzeczywiście w prawie utrzymywać, jak to czyni jeden z fizjologów współczesnych, że „substancje białkowe, które dla życia wogóle mają największą doniosłość—nie posiadają już cech połączeń chemicznych“, czy też raz wyszedłszy z organizmu, nabierają one charakteru zwyczajnych związków chemicznych? W obec tej niepewności, widoczną jest rzeczą, że synteza ciał białkowych lub też ciał analogicznych, mających podobne własności fizyczne i chemiczne, nabiera wielkiego znaczenia.

Wszelkie próby syntezy muszą być poprzedzone przez analizę. Otóż analizę materij proteinowych znakomicie uskutecznił Schutzenberger. Uczony ten okazał, że ciała białkowe przez uwodnienie (hydrotacja) rozkładają się na ciała krystaliczne:

amidokwasy różnych szeregów, amonijak, kwas węglowy i szczawiowy.

Na podstawie tych wyników analizy można by w następujący sposób określić ciała białkowe i im podobne: „Substancje proteinowe są to koloidy azotowe, rozkładające się przez uwodnienie na kwas węglowy, amonijak i amidokwasy“.

Określenie to byłoby analogicznem z określeniem tłuszczów, jako ciał, które pomimo różnicy, jaką okazują w swych własnościach chemicznych, niemniej przeto mają ten wspólny charakter, że przez uwodnienie dają kwasy szeregu tłuszczowego i glicerynę.

Przypuszczam dalej, że w tych ciałach skomplikowanych,—których indywidualizm chemiczny z trudnością daje się ustalić i które, być może, są tylko mieszaniną ciał pokrewnych o bardzo już znacznym ciężarze cząsteczkowym—amidokwasy łączą się ze sobą przez utratę wody a to wskutek procesu analogicznego z tym, jaki zachodzi przy tworzeniu się alkoholów wieloetylenowych, albo kwasów wielomlecznych; bezwodniki w ten sposób powstające, łącząc się z mocznikiem albo amonijakiem, dają ciała koloidalne. Przypuszczenie to potwierdzają wykonane przeze mnie doświadczenia. Ogrzewając produkt, otrzymany działaniem kwasu solnego przy 200°C na kwas aspartowy w postaci białego nierospuszczalnego proszku z mocznikiem, otrzymałem masę, dającą z wodą roszyny gumowate, wolno filtrujące, bardzo słabo dyfundujące, ciało, które daje się oczyścić przez dyjalizę. Roszyny te mają własności koloidów: przez dodanie soli alkalicznych, lub też przez dodanie taniny, soli glinu, miedzi, żelaza, rtęci, możemy ciało to wydzielić w postaci galarety, która po wysuszeniu w próżni, przedstawia masę przezroczystą, mającą wejrzenie białka albo sernika. Z alkalicznym roszynem siarczanu miedzi zabarwia się ono na różowo albo fioletowo. Przez ogół swych własności, przez rodzaj produktów rozkładu przy różnych warunkach, koloid kwasu aspartowego bardzo się zbliża do właściwych ciał białkowych.

(d. c. n.)

OSTATNI ROK PODRÓŻY PO EKWADORZE

PRZEZ

Jana Sztolcmana.

(Ciąg dalszy).

Cz. II, EKWADORCZYK.

„El indio“

Że spodlenie indyjanina nastąpiło dopiero pod wpływem panowania hiszpańskiego, przekonywa nas znajomość charakteru niezależnych indyjan zamieszkujących lasy wschodniego Peru i Ekwadoru, jak również Boliwii, Brazylii i Guyany. Wszyscy podróżnicy, którzy się zetknęli z nimi, zachwalają ich gościnność, usługowość, poczciwość i inne szlachetne cechy ich charakteru. W Maynas, gdzie miał sposobność przyrzec się ich życiu, domy indyjskie są zupełnie zamków pozbawione. Często zachodziłem do pustego domostwa, gdzie rozmaite sprzęty porzucone stanowiłyby mogły przynętę dla złodziei, a jednak kradzieże miejsca tam nie mają. Szkoda tylko, że i tam już cywilizacja swoje zaczyna robić: indyjanin niezależny przepada za wódką, a wódka do kradzieży prowadzić musi.

Charakter jednak danego narodu jest składową okoliczności, działających przez przeciąg bardzo długich wieków; gdy więc Ameryka zawojowana została niewiele przed półwieciem, musimy się cofnąć nieco wstecz, do czasów przedpodbojowych, aby dobrze zrozumieć, jakim przyczynom przypisać należy dzisiejszy niesympatyczny charakter rodowitego mieszkańca Kordyljerów. Na nieszczęście historycy hiszpańscy z czasów podboju niewiele danych dostarczyli nam do wyrokowania o ówczesnym stanie umysłowym indyjanina; w tym więc razie wnioski nasze będą tylko dość prawdopodobnymi domysłami, jakie na podstawie danych historycznych oprzeć będziemy mogli.

Ustrój społeczny wielkiej krainy Inkasów był prawdziwą anomaliją w porównaniu z systemami rządu, jakie na całym świecie spotykamy: był to najabsolutniejszy despotyzm skombinowany z komuną, nowoczesnych czasów. „Inka“ czyli cesarz był synem słońca, którego jako Boga czczono; władza więc jego, na tej teoretycznej podstawie oparta, była nieograniczoną, jak również nieograniczonym było i posłuszeństwo poddanych względem monarchy. Prescott¹⁾ dla uwydatnienia tego despotycznego stosunku monarchy do swych poddanych przytacza zdanie wielu historyków hiszpańskich z czasów podboju, twierdzących, że tak był wielki autorytet Inkasa, że gdyby mu przyszła fantazyja zglądzenia naraz stu tysięcy swego ludu, w całym kraju nie znalazłby się ani jeden człowiek, któremu by przez myśl nawet przejść mogło, że tak samowolnemu czynowi przeszkodzićby można. Istniała też między rodem królewskim a ludem nieprzebyta przepaść kastowa i chociaż Inka miał cały seraj nałożnie z ludu wybranych, prawowita jego małżonka musiała być jego rodzoną siostrą.

Rząd ten jednak, jakkolwiek w najwyższym stopniu despotyczny, był jednocześnie prawdziwie ojcowskim. W kraju Inkasów własność nie istniała: wszystkie ziemie dzielono na trzy równe części, z których jedna należała do słońca, a produkta z niej szły na utrzymanie kultu tego bóstwa; druga żywiła króla i jego liczną rodzinę; trzecia wreszcie szła na potrzeby ludu. Ziemie te uprawiano wspólnie, w takim jednak porządku, że naprzód zajmowano się gruntami należącymi do słońca, następnie ludowymi a dopiero na samym końcu brano się do uprawy ziem królewskich. Jeżeli zdarzył się rok, że produkt gruntów ludowych nie starczył na wyżywienie całej ludności, dobierano braki ze śpichlerzy należących do słońca, gdzie zwykle nagromadzało się więcej daleko ziarna, niż potrzeby kultu religijnego wymagały. Twierdzą nawet historycy, że zwykle było na składach tyle

¹⁾ Prescott. Histor. de la cong. del Peru. Trad. espanola. Paris 1853.

ziarna, że mogłoby na dziesięcioletni przeciąg czasu do wyżywienia całego narodu wystarczyć.

Jakkolwiek grunty ludowe uprawiano wspólnie, każdy jednak dostawał swoją część, z której produkt szedł na wyżywienie jego i jego rodziny. Aby jednak nie zakorzeniło się w umyśle indyjanina pojęcie własności, co roku przystępowano do nowych podziałów, tak, że nigdy jeden i ten sam człowiek nie uprawiał tego samego kawałka gruntu przez dwa lata z rzędu. W każdej gminie oddzielano też część, z której produkt szedł na wyżywienie starców, wdów i kalek, i tę część gmina zmuszoną była uprawiać naprzód.

Taki ustrój komunistyczny, który tem się różnił od dzisiejszych mrzonek, że miał silny łączący element w absolutnej władzy Inkasa, zapobiegał w zupełności nędzy jednostek, oraz zmorze głodowej, któraby mogła pewne części kraju nawiedzać. Każdy musiał pracować narówni z innymi i każdy też cieszył się równymi prawami z innymi, a w razie, gdyby nieurodzaj lub inne jakie nieszczęście pozbawiły go produktu niezbędnego do wyżywienia siebie i swęj rodziny, miał zawsze rekurs w śpichlerzach rządowych, gdzie gromadził się nadmiar, podtrzymywany stale przez doskonałą administrację.

Z temi wybornemi środkami ekonomicznemi szła w parze niezwykła surowość prawa, oparta na silnych podstawach dobrze zrozumianej sprawiedliwości. Kodeks peruwjański¹⁾ był niewyszukany, ale żelazny. Oprócz kilku mniejszych kar, jakie stosowano za nieznaczające przewinienia, wszelkie większe występki, jak zabójstwo, kradzież, cudzołóstwo etc. karano śmiercią. Jednocześnie nad całą administracją ustanowiono ścisłą kontrolę, a sam Inka odwiedzał często różne części swego kraju dla doglądania wymiaru sprawiedliwości i przekonania się o stanie dobrobytu swego ludu.

Przy podobnym ustroju państwa Inkasów, indyjanin był raczej synem dbałego,

lecz bardzo surowego ojca, aniżeli niewolnikiem samowładnego satrapy. Jego więc pracowitość, uległość i bojaźń dzisiejszej władzy, uważać należy za pozostałościowiecznego wpływu inkasowych rządów, gdy podłość charakteru, mściwość, skłonność do kradzieży i inne niskie rysy jego duszy przypisać należy wpływom hiszpańskiego panowania. Kolumb dał rodowitym synom Ameryki, zamiast cywilizacji i dobrobytu, spódlenie, nędzę i niewolę. Pseudo-apostolowie chrześcijaństwa przerobili naród posiadający jak na owe czasy wysoką cywilizację, na masę posłusznych i dobrze tresowanych bydła.

Dziś indyjanin na pierwszy rzut oka zdradza swój stan niewolniczy. Gdy obok nas drogą przechodzi, już zdaleka kapelusz zdjawszy wita nas słowami: „*alabado sea Santissimo Sacramento*“ (niech będzie pochwalony Przenajświętszy Sakrament), które mi pomimowoli chłopka naszego przypominały. Roskazy wypełnia cicho i apatycznie ze spokojem i bezmyślnością ujeżdżonego konia. Czasami wprawdzie, gdy w dzień świąteczny podpije sobie, słyhać z ust jego jakieś wyrazy bez związku, które okazują nienawiść jego do białego; ta jednak kryje się w głębi jego duszy, czekając chyba okazji, aby na zewnątrz się przedostać. Żywot jego pełen pracy i goryczy, rozjaśniają nieliczne chwile w ciągu roku, kiedy na jakiś dzień świąteczny do miasta pociągnie i tam wśród zabaw ludowych zapomni o swym upokarzającym stanie.

(d. c. n.)

SPRAWOZDANIE.

Nowe rozprawy jenerała Hipolita Stebnickiego.

Pan Hipolit Stebnicki, ienerał-major w służbie rosyjskiej, członek-korespondent cesarskiej akademii nauk, nadesłał łaskawie redakcyi naszej kilka swych rozpraw w ciągu zeszłego roku ogłoszonych. P. Stebnicki z pomiędzy rodaków naszych najważniejsze niewątpliwie położył zasługi w kwestyi postaci ziemi, nazwisko jego wszakże w kraju niedostatecznie jest znanem,—dla tego też tembardziej za obowiązek swój uważamy poznanie czytelników z treścią powyższych rozpraw.

¹⁾ Zwracam uwagę, że panowanie Inkasów rosiało się i na dzisiejszą republikę Ekwadoru.

(Przyp. Aut.).

Pierwsza z nich, złożona akademii nauk w Petersburgu, ma za przedmiot „oznaczenie najprawdopodobniejszej długości wahadła sekundowego w Petersburgu, oraz w niektórych innych punktach cesarstwa rosyjskiego“, mianowicie też w punktach związanych z rosyjskim pomiarem stopnia południka. W Petersburgu przez różnych badaczy i przy pomocy różnych przyrządów podejmowane były czterokrotnie dokładne badania nad oznaczeniem długości wahadła sekundowego, średnią tedy tych czterech rezultatów, niezbyt zresztą między sobą różnych, 441,0140 linii paryskich czyli 994,8523 mm przyjmuje p. S. za liczbę dla Petersburga najprawdopodobniejszą.

Zmarły akademik Sawicz podał w r. 1871 liczby wahań dokonanych w różnych miejscach cesarstwa przez wahadło długości 248,5381 linii par.; opierając się przeto na powyżej przyjętej długości wahadła sekundowego w Petersburgu i na tych liczbach wahań, oblicza p. Stebnicki długość wahadła sekundowego dla trzynastu miejscowości z których przytaczamy:

Wilno (szer. $54^{\circ}41'2''$, dług. wzgl. Greenwich w czasie 1 godz. 41 m. 12 s.) 994,4093 mm, Krzemieniec ($50^{\circ}6'8''$, 1 g. 42 m. 54 s.) 993,9991 mm, Kamieniec Podolski ($48^{\circ}4'33''$, 1 g. 46 m. 18 s.) 993,8430 mm.

Dla tychże samych miejscowości długości wahadeł sekundowych, obliczone według wzoru Listinga, $L=990,9948+5,1547 \sin^2 \varphi$, gdzie φ oznacza szerokość geograficzną miejsca, wynoszą: Wilno 994,4269 Krzemieniec 994,0288, Kamieniec Podolski 993,8485 mm.

Widzimy z tego, że dla powyższych miejscowości, długość wahadła obliczona jest większa, aniżeli wprowadzona z obserwacji; przyczyną tej różnicy jest odstępstwo matematycznej postaci ziemi czyli geoidy¹⁾ od sferoidy według wymiarów Listinga. Skoro w przytoczonych tu miejscowościach wahadło sekundowe jest krótsze, aniżeli to z teoretycznych uwag wypada, siła ciężkości przeto działa tu słabiej; wniesć tedy z tego należy, że geoida wznosi się tu ponad sferoidę, a mianowicie w Wilnie o 85, w Krzemieńcu o 143, w Kamieńcu o 26 m. W Moskwie przeciwnie obniża się o 300 m.

W rozprawie tej p. Stebnicki przytacza i niektóre inne miejscowości z różnych okolic kuli ziemskiej, z czego widzimy, że na wyspach oceanicznych w ogólności występuje znaczne obniżenie geoidy względem sferoidy, — na wyspie Bonin wynosi ono 1213 m.

Z przytoczonej tu treści tej rozprawy wniesć łatwo można, że stanowi ona ważny przyczynek do wyjaśnienia kwestyi postaci ziemi.

W drugiej z rozpraw, o których tu mowa, podaje p. Stebnicki „Sposoby oznaczenia długości wahadła sekundowego w celu zbadania postaci ziemi“. Autor wykazuje tu metody tych badań, na pozór łatwych, które wszakże stają się nader mozolnemi, gdy idzie o osiągnięcie jak największej dokładności i o usunięcie wszelkich źródeł błędów, między którymi na pierwszym planie postawić należy kołysanie się podstawy. Po zestawieniu opinii różnych badaczy i opierając się na własnem doświadczeniu, przyjmuje p. S., że najlepszym do celu tego przyrządem jest wahadło rewersyjne Repsolda, wraz ze lżejszem wahadłem pomocniczem, umożliwiającem wprowadzenie niezbędnych poprawek.

Z teje rozprawy dowiadujemy się, że w Rossyi z dostateczną ścisłością oznaczono długość wahadła sekundowego w 24 miejscach, a to przy pomocy dwu wahadeł rewersyjnych Repsolda, z których jedno jest własnością akademii nauk, drugie instytutu mierniczego. Pierwszy z tych przyrządów znajduje się obecnie właśnie w rozporządzeniu p. Stebnickiego na Kaukazie; z powodu górzystego ustroju tego kraju, badania tameczne szczególną mieć mogą doniosłość dla geografii fizycznej.

Dalsza rozprawa „Przyczynek w kwestyi postaci ziemi“, napisana w formie listu do słynnego astronoma p. Faya, ma za przedmiot spór z tym uczonym co do poprawek, które wprowadzać należy przy redukowaniu do poziomu morza obserwacji wahadła, dokonywanych w miejscach wysoko położonych. Jedną mianowicie z tych poprawek tyczy się przyciągania wywieranego przez ląd między punktem obserwacji a poziomem morza; otóż p. Faye mniema, że poprawka ta zgoła jest zbyteczną, a to dla tego, że wpływ większej gęstości mas lądowych znosi się przez mniejszą gęstość warstw pod niemi leżących, gdy znów mniejszy ciężar właściwy mórz wynagradza się większą gęstością warstw podwodnych. P. Stebnicki na pogląd ten nie przystaje; wykazuje owszem, że usunięcie powyższej poprawki uniemożliwiłoby dokładne oznaczenie geoidy, co jest zadaniem obecnie prowadzonych w Europie pomiarów. W Indyach wschodnich pod górami przypadają wprawdzie warstwy lżejsze, ale okoliczność ta nie jest bynajmniej ogólną, nie przytrafia się na Kaukazie ani w Alpach. Co się tyczy warstw podmorskich, to i tu nie da się uzasadnić, iżby miały one być cięższe, aniżeli warstwy podlądowe; według p. Faya miałyby to zależeć od tej okoliczności, że pod morzami oziębianie ziemi zachodzi prędzej i sięga głębiej, aniżeli pod lądami: p. Stebnicki przekonującymi dowodami odpiara rozumowanie uczonego francuskiego.

Ostatnią wreszcie z nadesłanych nam przez p. S. prac stanowi „Sprawozdanie z prac konferencji międzynarodowej w przedmiocie pierwszego południka i czasu uniwersalnego“, w której autor przyjmował udział jako jeden z trzech przedstawicieli cesarstwa rosyjskiego.

Z powodu oporu Francyi przeciwko projektowi angielskiemu przyjęcia południka Greenwichskiego

¹⁾ Wyjaśnienie tych szczegółów znajdzie czytelnik w broszurce Stanisława Kramsztyka „O postaci i ciężarze ziemi“.

za pierwszy, konferencja nie osiągnęła istotnego celu, rezultaty jej narad podaliśmy już zresztą w naszym piśmie ¹⁾.

Prace swe na Kaukazie zamierza p. Stebnicki przez kilka jeszcze lat prowadzić, a o rezultatach tych badań nieraz zapewne przyjdzie nam wzmiankować.

S. K.

KRONIKA NAUKOWA.

(Fizyka).

— Fosforyzująca odmiana wapińska. Z kopalni w Utah przesłano p. H. Carvill Lewis biały kamień, który przy uderzeniu lub tarcu twardym ciałem świecił silnie czerwonym fosforycznym światłem, wskutek którego to zachowania przez „górników „Hell-fire rock“ został nazwany. Badanie wykazało, że składa się on z zupełnie czystego węgla wapnia, z małą domieszką żelaza. Przedstawia się on jako wapieniak biały, krystaliczny, luźno ziarnisty, ziarna tworzące go słabo są połączone ze sobą i nadają wapieniakowi temu wygląd drobno ziarnistego piaskowca; przy tarcu ręką kruszy się na gruby piasek wapienny.

Pod drobnowidzem przedstawia się jako luźna masa nieprawidłowych ziarn, prawie przejrzystych.

Fosforescencja wywołana zostaje, skoro kamień uderzamy, skrobiemy lub ogrzewamy. Przy uderzeniu twardym ciałem daje światło ciemnoczerwone trwające następnie przez kilka sekund; tarcie wywołuje zjawisko światła białego; ogrzany w ręce szklanej nad płomieniem żarzy się w ciągu minuty i dłużej po usunięciu płomienia. Przed zniknięciem, światło staje się białem lub niebieskawo-białem. Po ostudzeniu i ponownym ogrzaniu światło jest znacznie słabsze i trwa przez czas krótszy, po dwu lub trzykrotnym powtórzeniu doświadczenia fosforyzacja znika.

Doświadczalnie określono, że temperatura, przy której poczyna się żarzenie, leży nieco niż 500° F. (260° C), mniejsze kawałki prędkiej poczynały świecić niż większe. Świecenie wywołane uderzeniem różne, stosunkowo do siły uderzenia, natężenie posiada. Wreszcie znaleziono, że fosforescencja przez ogrzewanie wywołana prawie współcześnie występuje z detrepitacją kalcytu.

W zbiorach filadelfijskiej akademii znalazł p. Lewis jeden tylko kamień objawiający przy ogrzewaniu silne żółte światło fosforyczne; ów wapieniak indyjski nie fosforuje przy tarcu jak pochodzący z Utah. Oba posiadają znaczne podobieństwo zewnętrzne, posiadają taką samą budowę krystaliczną

czną i jednaki stan skupienia; roskruszają się pomiędzy palcami i przypominają z wyglądu piaskowiec. Podobieństwo to nie jest przypadkowe i przemawia za zapatrywaniem Becquerela, że fosforescencja nietyłe zależy od chemicznych i od fizycznych własności ciała. Jako dalszy dowód powyższego zapatrywania, przytacza p. Lewis, spostrzeżone przez niego samego rzadkie zresztą zjawiska fosforescencji śniegu; pokryta nim góra świeciła w nocy jak gdyby ją księżyc oświecał. I tu zatem fosforescencja musiała być uwarunkowana swoistym stanem fizycznym kryształów śniegu.

Zjawisko fosforescencji węglanu wapnia dawniej już zostało zauważone. Fizyk Heinrich w dziele swem o fosforescencji ¹⁾ napisanem ze skrupulatnością właściwą niemieckim badaczom, pisze na str. 134, że „jak się zdaje, Du Fay był pierwszym, który wykonał systematyczne doświadczenia nad świeceniem ogrzanych minerałów ²⁾. Ten ostatni badacz zdaje z nich sprawę w *Histoire de l'Acad. Roy. d. sc.* 1724 str. 58, przytaczając m. i. że „spat islandzki podwójny ogrzany świeci, lecz tylko przejściowo, żywymi iskrami“.

Około 1776 Lavoisier pisał, że „nietylko kreda, lecz i wiele innych ziem wapiennych, posypanych na rozgrzaną blachę żelazną, świeci w ciemności.“ Spostrzeżenie to skłoniło znowu chemika Macquera do podjęcia całego szeregu pierwszych ściśle naukowych badań fosforescencji, przez ogrzanie wywołanej. Badacz ten zauważył takie własności fosforescencji ogrzanych różnych odmian węgla wapnia, których Wedgwood młodszy aż ośm przytacza. Heinrich wreszcie sam przytacza spostrzeżenia nad 26 okazami różnych odmian węgla wapnia, fosforyzującymi przez nagrzanie.

Fosforescencją wapińska przy tarcu zauważył m. i. także jeden z badaczy fosforescencji na początku bieżącego wieku Dessaignes, którzy spostrzegłszy po raz pierwszy fosforescencją uderzającego o ziemię przy spadaniu wapińska, zauważył, że świeci on także przy uderzeniu kluczem, piłowaniu, ciśnieniu w szczypcach.

Niestrudzony w badaniu zjawisk fosforescencji Heinrich, jeden z pierwszych, którzy w pewnym porządku podjęli prowadzenie spostrzeżeń, zaraz na początku obszernego sprawozdania swych poszukiwań, w wspomnianem dziele pisze na str. 17 i d.: „Wapiński... różni się tem od wszystkich innych naturalnych fosforów, że po naświetleniu wysyłają w ciemności silne, jasne, białe światło, posiadające u niektórych np. stalaktytów, marmurów i skamieniałości początkowo taką jasność, i że podczas pierwszych sekund można czytać przy niem druk

¹⁾ Die Phosphoreszenz der Körper oder die im Dunkeln bemerkbaren Lichtphenomene der auorg. Natur von Placidus Heinrich. Norymberga 1811, str. 596.

²⁾ Pobudką do podjęcia ich było nadesłanie do paryskiej akademii z Bernu kamienia, posiadającego w wysokim stopniu zdolność świecenia po nagrzaniu.

średniej wielkości. "Zalicza on różne rodzaje w przyrodzie napotykanego węgla wapnia do najlepszych naturalnych fosforów przez naświetlenie. Jak widzimy, zaznaczone na początku spostrzeżenie p. H. Carvill Lewis nie jest pierwszym. Sama przez się nasuwa nam się przy tej sposobności uwaga, iż dość często niesłusznie wzgardzamy, a rzadko uciekamy się do pierwszych źródeł literatury poprzedzających nas epoki, co prawda uboższej niż nasza w środki pomocnicze przy badaniach, kto wie jednak, czy nie gruntowniejszej znacznie, i wytrwalszej w ich przeprowadzaniu. Często mieliśmy sposobność, szczególnie zaś co do prac chemicznych, sprawdzania słuszności tego zapatrywania.

St. Pr.

(Botanika).

— P. I. Chareyre badał cystolity i inne osady węgla wapnia, jakie pozostają w tkankach roślinnych, pod względem morfologicznym i fizjologicznym. Przy badaniach morfologicznych zwracał uwagę na kształty i rozwój cystolitów u rodziny: Urticaceae (Pokrzywowatych), Acanthaceae, Moreae (Morwowych), Artocarpeae (Chlebowatych), Cannabineae (Konopiowatych), Ulmaceae (Wiązowatych) i Celtideae. Nadto p. I. Ch. badał cystolity i inne osady wapienne, tworzące się u rodziny Borragineae (Ogórecznikowatych), Cruciferae (Krzyżowych), Compositae (Złożonych), Verbenaceae (Koszyzskowatych), Cucurbitaceae (Dyniowatych). Wogóle, według badań p. Chareyre, cystolity tworzą się u jednych roślin, np. Ficus, Urticaceae, na obwodzie rośliny w komórkach naskórkowych i najczęściej osady wapienne wywołują wytwór specjalny błonnika, w danym punkcie, i wywierają wpływ, mniej lub więcej znaczny, na formę i rozwój komórek, w których się tworzą, albowiem komórki sąsiadnych. — U Acanthaceae cystolity powstają prawie we wszystkich tkankach roślinnych, posiadają odmienną budowę wewnętrzną, nie zawierają gumy ani też krzemionki, ale mają węgiel wapnia, który zdaje się być w postaci krystalicznej. Cystolity zaś u Urticaceae składają się z masy organicznej, będącej mieszaniną zmienionego błonnika z masą gumowatą i domieszką niewielkiej ilości krzemionki.

Opierając się na badaniach fizjologicznych, prowadzonych nad cystolitami, p. Chareyre jest przekonania, że cystolity odgrywają dość ważną rolę w życiu roślin. Wniosek ten wyprowadza p. Ch. z następujących faktów:

Jeżeli rośliny zawierające cystolity w zwykłych warunkach rosną na piasku czystym, wtedy cystolity nie dochodzą do zupełnego swego rozwoju i są całkowicie pozbawione węgla wapnia. U roślin rosnących na gruncie wapiennym, rozwój cystolitów następuje bardzo mało szybciej niż u roślin rosnących na gruncie zwyczajnym. Przy doświadczeniach swoich p. Ch. obserwował rośliny wyrastające z nasion umyślnie sianych na odpowiednim gruncie. Rośliny wyrosłe z nasion zasianych na zwyczajnej ziemi lub też wapiennej, ale trzymane w ciemności,

wytwarzają cystolity cząstkowe i pozbawione węgla wapnia. Liście żółknie i obumarle u Urticaceae zawierają cystolity uboższe w węgiel wapnia, niż liście zielone i w pełni życia będące. U Acanthaceae, przeciwnie, liście mogą być wypłowiałe, nawet obumarłe, bez żadnej zmiany w cystolitach. P. Ch. przypisuje te rezultaty przeciwdziałaniu stanu krystalicznego, w jakim się znajduje węgiel wapnia u Acanthaceae.

U Borragineae p. Ch. zauważył, że w kielichu w kwiatach nierozwiniętych jest wiele utworów wapiennych, które znikają w miarę tego, jak się kwiat rozwija, tak, że gdy kwiat jest zupełnie rokwitły, węgiel wapnia znika całkowicie. Zjawisko to według p. Ch. zdaje się wskazywać, że węgiel wapnia może być nagromadzony w roślinach, jako zapas, potrzebny do pomocy przy pewnych czynnościach życiowych. (Revue Scientifique Nr 12, 1885).

A. S.

TREŚĆ. Pracownia zoologii doświadczalnej, w Banyuls nad morzem, według Henryka de Varigny. — Pojęcia z chemii fizjologicznej, skreślił Józef Natanson. — O ciałach koloidalnych. Prelekcja E. Grimaux, wypowiedziana w paryskim towarzystwie chemicznym, przełożył Henryk Silberstein. — Ostatni rok podróży po Ekwadorze, przez Jana Sztolemana, cz. II. Ekwadorczyk, „El indio“. Sprawozdanie: Rosprawy generała H. Stebnickiego, przez S. K. — Kronika naukowa. — Ogłoszenia.

Wydawca E. Dziewulski.

Redaktor Br. Znatowicz.

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. Wrześnińskiego. 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—4

Pp. Prenumeratorów, którzy wnieśli przedpłatę tylko za pierwszą połowę roku bieżącego, uprasza się o odnowienie prenumeraty, jeżeli życzą sobie, aby im numery „Wszechświata“ z bieżącego półrocza zaraz po wyjściu były wysyłane.