

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“

Z przesyłką pocztową:	W Warszawie:	rocznie	rs. 6
		kwartalnie	„ 1 kop. 50
		rocznie	„ 7 „ 20
		kwartalnie	„ 1 „ 80.

Komitety Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziekan Uniw., mag. K. Deike, Dr. L. Dudrewicz, mag. S. Kramsztyk, mag. A. Słómski, prof. J. Trejdosiewicz i prof. A. Wrześniowski.

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

Adres Redakcyi: Podwale Nr. 2

Ogólne zasady życia roślin

a w szczególności
ich żywienia się.

Skreślił
prof. Feliks Berdau z Puław.

Co to jest życie — dotychczas nie wiemy, lecz że najpierwszym objawem życia jest ruch, to powszechnie wiadomo. Ruch ten widoczny lub skryty, jest główną cechą każdego życia, każdego jestestwa i jeśli jaka istota żyje, to się rusza, lub w niej samą jest ruch i zmiana ciągła, tak, że w każdym czasie, choćby najkrótszym, już nie jest tem czem była przed chwilą.

Aby wnikać w sposób tego ruchu i poznać warunki, w jakich się objawia, potrzeba to samo zrobić, co czyni mechanik, kiedy chce oznaczyć rodzaj ruchu, sposób działania jakiego złożonego mechanizmu; chociaż — bezwątpienia, roślina przedstawia mechanizm daleko bardziej złożony, niż jakabądź maszyna, nawet najdowcipniej przez człowieka wymyślona.

Dla wyjaśnienia ruchu lokomotywy trzeba ją rozobrać, rozpatrzeć części jej składowe,

ocenić znaczenie i pożytek każdej z nich, a potem znowu złożyć te części, aby sobie zrobić pojęcie o ogólnym ruchu owej maszyny.

Tak samo należałoby postąpić przy badaniu żywego jestestwa, jakim jest roślina. Trzeba także naprzód odszukać i wysledzić pojedyncze części, z których się składa i skąd ruch wypływa, a rozważywszy to wszystko, połączyć w myśli te różnego rodzaju ruchy, wykazać ogólny ich cel i skutek, jaki w organizmie wywołują, a zarazem oznaczyć warunki, w jakich się odbywają, lub które najbardziej im sprzyjają.

Badanie, jakiebykolwiek ono było, winniśmy przedsięwziąć wedle pewnego sposobu, stopniowo śledząc różne zjawiska i nie zapominając, że wszystkie te zjawiska mają ze sobą związek i wzajemną zawiśłość.

Zasady, na jakich się opiera działalność życia roślinnego, przedstawiają tak zwane w języku nauki czynności żywotne, regulujące wszelkie życiowe sprawy, i wywołujące ich objawy. Wszystkie te objawy, wszystkie te czynności żywotne dążą do osiągnięcia dwu głównych celów: zachowania osobnika i zachowania gatunku. Pierwszy cel skupia się w sposobie żywienia się, od czego zawisłym jest rozwój osobnika, — drugi zaś przedstawia sposób rozmnażania się, przez co uwiecznia się istnienie gatunku nawet i wtenczas, kiedy

ustalo życie w osobniku, kiedy on już zamarł.

My tu teraz rozpatrzmy tylko sposób żywienia się roślin i w tych to właśnie objawach życiowych można zauważyć szereg odrębnych czynności; a chociaż każda z nich ma swój osobny i oznaczony cel, jednakowoż wspólność ich działania dąży zawsze do jednego.

Pierwszą taką czynnością żywotną jest pobieranie pokarmów.

Jestestwo żywe musi koniecznie przyswajać sobie zewnątrz niego znajdujące się substancje, wciągnąć w siebie, aby potem przerobiwszy je w swem wnętrzu, uczynić swojemi, wprowadzić w swój własny skład, czyli przemienić w swe własne ciało. Krócej mówiąc, potrzebuje pokarmu, którymby się żywiło.

Rośliny istnieją w ziemi, powietrzu i wodzie, pobierają przeto swój pokarm ze środków je otaczających, a więc z ziemi, powietrza i wody, to jest z tych źródeł, które z dodatkiem jeszcze ognia stanowiły znane cztery główne żywioły starożytnych.

I w obecnych czasach niepodlega to wątpliwości, że woda, powietrze, ziemia i ogień, — a raczej woda, powietrze i ziemia, oraz światło i ciepło, czyli ów ogień starożytnych, dają roślinom pokarm i pobudkę do przerozbięcia i przyswojenia pokarmu. Z ziemi, wody i powietrza, rośliny pobierają niezbędne dla siebie pierwiastki pożywcze, a światło i ciepło stanowią siłę do ich grupowania i tworzenia materji organicznej roślinnej.

Analiza chemiczna roślin, oraz ich sztuczna, ściśle naukowa kultura dowodzą, że temi niezbędnymi pierwiastkami pożywными są: węgiel, tlen, wodór, azot, siarka, fosfor, potaż, wapno, nieco magnezyi i żelaza. Prócz tych koniecznych dla bytu roślin pierwiastków, trafiają się w nich jeszcze inne, jak na przykład: krzemionka, sod, mangan, chlor, brom, jod, glin, cynk, miedź, lityn, fluor, kobalt, nikiel, baryt, stront i rubid. Lecz te do utworzenia i życia największej części roślin wcale nie są niezbędnie potrzebne, a niektóre z nich nawet spotykają się w roślinach tylko przypadkowo.

Wszystkie te pierwiastki znajdują się w ziemi, powietrzu i wodzie, lecz tylko te, co dochodzą do rośliny z wody i powietrza, dostarczane są stale i regularnie przez przyrodę; znajdowanie się reszty pierwiastków w ziemi nie jest stale.

Węgiel pobiera roślina z powietrza, w postaci dwutlenku węgla, czyli tak zwanego gazu kwasu węglanego, tlen zaś i wodór z wody. Powietrze do roślin samo dochodzi, a i woda z nieba zazwyczaj spada. Staraniu przeto człowieka, przy sztucznej uprawie roślin, powierza się reszta pierwiastków, aby ich w ziemi nie brakło i prócz tego, aby się w niej znajdowały jednocześnie, gdyż tylko wtenczas następuje pełny rozwój organizmu roślinnego. Azot rośliny przyjmują w postaci gazowego amonijaku, albo co zwyczajniej, w postaci soli azotanami zwanych. Także sześć pozostałych pierwiastków pożywnych niezbędnych, dochodzi do organizmu roślinnego w postaci soli.

Pierwiastki pożywcze dla roślin w ziemi, powietrzu i wodzie będące, szczególnie zaś w tej ostatniej, znajdują się w takiej formie, że mogą być przez rośliny z łatwością przyjęte. A ponieważ roślina, choćby najwyższej organizacyi, nie ma dla przyjęcia pokarmu jednego tylko otworu i przewodu, jakim są zazwyczaj zwierzęta opatrzone, przeto przyjmowanie to pokarmów u roślin, odbywa się większą częścią ich ciała, sposobem wysysania albo chłoniczenia. Wysysanie odbywa się przy przyjmowaniu pokarmów płynnych, chłoniczenie zaś przy przyjmowaniu pokarmów gazowych.

Z tego wszystkiego widać, że pierwszy istotny warunek, jaki się w przyjmowaniu pokarmów przedstawia, jest ten, aby wszystkie ciała roślinne żywiące, były w stanie martwym, mineralnym, czyli w tak zwanym nieorganicznym. Lecz to nie znaczy, aby te ciała miały być w stanie zupełnie pierwiastkowym czyli pierwiastków; oznacza to tylko ich stan fizyczny, niemający żadnego związku z istotą żywą.

Może to zdawać się dziwnem, gdyż wszystkim wiadomo, że nawóz, gnojówka i tym podobne ciała doskonale żywią rośliny. To zupełna prawda; lecz i to jest pewnem, że wprzód te ciała winny zgnieć zupełnie, czyli rozłożyć się na najprostsze formy, zanimby mogły obrócić się na pokarm i pożytek roślinie.

Pożywienie zatem dla roślin stanowią: woda i dwutlenek węgla (kwas węglany) w powietrzu zawarty, — któreto ciała powstają między innemi przy rozkładzie materji organicznych, jak tego setki doświadczeń dowiodły, — a także sole z tego rozkładu pozosta-

jące. Solami temi są azotany, siarczany i fosforany, potasu, wapnia, magnezu i żelaza. W karmieniu roślin wreszcie bierze udział i amoniak, jako także produkt rozkładu resztek organicznych.

Nawożenie ziemi wogóle dąży do tego, aby nawóz ostatecznie prędzej lub później przeszedł w powyżej wymienione ciała. Karmić rośliny rosołem nie można, chociaż zresztą i rosół przemieniłby się ostatecznie w takie same ciała, które żywią roślinę; tylko trzeba, aby rosół wprzód rozłożył się na części swe mineralne, podobnie płynnej gnojówce, zanim mógłby stać się prawdziwym pokarmem dla rośliny i być przez nią przyswojonym.

Przemiana czyli rozkład chemiczny nawozu następuje szybciej lub wolniej; guano np. rozkłada się w przeciągu jednego roku, inne zaś nawozy powolniej i z tej to przyczyny wpływ nawozów przeciąga się niekiedy lat kilka, tylko corocznie z mniejszą siłą.

Naukowe objaśnienie zjawiska, dlaczego tylko ciała mineralne roślin w sobie przyjmuje, jest łatwe, gdyż tylko takie formy ciał jako w wodzie rozpuszczalne, mogą przez błonę komórkową przenikać i z komórki do komórki przechodzić. Ciała kleiste (koloidalne) przez błonę komórkową z trudnością lub wcale nie przechodzą. Azatem ziemia, w którą zagłębia się korzeń, winna posiadać pewne minerały i rozdrobnione resztki organiczne, łatwo w stan mineralny przechodzące, jako główne pierwiastki jej urodzajności, a oprócz tego winna zawierać wodę i powietrze. Zbytniej obfitości nie powinno być ani jednego rodzaju ciał, ani też drugiego, zwłaszcza wody. Z drugiej strony niedostateczna ilość — jak już powiedziano — choćby jednego tylko pierwiastku, nawet przy obfitości innych, najbardziej pożywnych, powoduje niedostateczny rozwój rośliny lub jej śmierć.

Ziemia czysto piaszczysta, składająca się z samej prawie krzemionki, jest bezpłodną, chociaż można ją przemienić w urodzajną, kiedy ją nawieziemy solami pożywnymi. Czasami dosyć jest nawieść zwykły piasek marglem, a już znacznie poprawi się jego urodzajność.

Dla uprawy roślin potrzeba prócz nawozu mineralnego, jeszcze nawozu organicznego, który, rozkładając się, dostarcza głównie azo-

tu i fosforu. Lecz pierwiastki te mogą dojść do rośliny i w formie nieorganicznej, w formie soli: azotanów i fosforanów, które rzeczywiście roślinę wybornie żywią.

Woda dlatego jest wszędzie i zawsze potrzebną, bo ona to jest pośrednikiem roztwarzającym części pożywne mineralne.

Powietrze znów odświeża ziemię, rozkłada w niej resztki organiczne i jest koniecznem dla oddychania tak korzeni jak i całej rośliny, o której to czynności poniżej obszerniej powiemy. Aby w ziemię wprowadzić powietrze, trzeba ją spulchnić, czyli zorać plugiem lub skopać łopatą.

Taki sam wpływ ma drenowanie gruntu, kiedy w nim jest zbyt wiele wody, w tym bowiem razie niema tam miejsca dla powietrza, a wszystkie przestworki między cząstkami ziemi zapelnia woda, którą należy odprowadzić drenami czyli ją odsączyć.

Wogóle grunt, na którym rosną rośliny, winien zawierać niezbędne ciała żywiące te istoty, być pulchym, dostatecznie wilgotnym i zawierać powietrze.

Trzeba jednak powiedzieć, że ta woda, co się w gruncie znajduje i powietrze w sobie zawiera, ma do pewnego stopnia taki sam skład co i warstwa urodzajna ziemi, ponieważ ona to roztwarza cząstki mineralne gruntu, na pokarm dla roślin służące. Woda, powietrza nie zawierająca, jest płoną czyli martwą.

Ale należy jeszcze dodać, że i samo powietrze, choć w małym stopniu, części składowe gruntu zawiera. Powietrze atmosferyczne nie jest tylko mieszaniną pewnych gazów (azotu i tlenu z nader małą przymieszką dwutlenku węgla), ale zawiera w sobie jeszcze wilgoć, czyli wodę w stanie pary, oraz pewną ilość ciał mineralnych ziemię użyźniających, zawieszonych w niem w postaci pyłu. Ciała te są nawet w dostatecznej ilości dla wyżywienia niektórych roślin, jak np. porostów (*Lichenes*), lub niektórych podzwrotnikowych storczyków (*Orchideae epiphytae*), będących prawdziwą ozdobą cieplarni naszych, kiedy w nich kołyszą się, wdzięcznie zawieszzone i trochę tylko mechu otulone.

Przyjmowanie pokarmów przez rośliny odbywa się — jak już wspomniano — w dwójaki sposób: albo przez wsysanie, jeśli pokarm jest płynnym, albo przez chłonięcie go, jeśli

jest gazowym. W pierwszym wypadku czynne są korzenie, w drugim liście.

Wsysanie zapomocą korzeni odbywa się za zwyczaj w gruncie, czyli jest podziemne i doprowadza do rośliny największą część wody i ciał mineralnych.

Wsysanie następuje zapomocą nader drobnych organów, które zajmują większą część masy najmłodszych korzeni. Mają one przeto wielkie znaczenie dla roślin, chociaż są drobne i nieznaczne.

Oto owe włókna i włókienka korzeniowe, oraz ich włoski, jakimi się szczególnie końce włókienek pokrywają, są to ssawki, wysysające pokarm z ziemi. Organy te, zwłaszcza włoski korzeniowe, dla tego kto ma wzrok dobry, przedstawiają się jakby jaki puszek, końce włókienek, a nawet pewną część dolną korzenia głównego pokrywający. Przez lupe widzieć je można jeszcze dokładniej jako pojedyncze delikatne włoski, gęsto jedno obok drugich stojące. Otóż włókienka korzeniowe i owe włoski czyli ssawki, stanowią największą część masy korzeniowej.

Są to więc organy wysysające; odradzają się ciągle na powierzchni włókienek korzeniowych, jeśli jakimś przypadkiem (przez owady lub przy przesadzeniu rośliny) uszkodzone zostały; zresztą i sam delikatny naskórek, włókienka korzeniowe pokrywający, może także wsysać wilgoć ziemną i być uważanym jako tkanka wsysanie ułatwiająca.

Dawniej bardzo błędnie sądzono, jakoby tylko same koniuszki włókienek korzeniowych były w stanie wsysać pokarm z ziemi, skąd je nawet gąbeczkami (spongiolae) przewano, że niby są to pojedyncze gęby rośliny, które pokarm przyjmuje, lub też — że ten pokarm tak jak w pojedyncze gąbki wsiąka. Dziś owe gąbeczki, owe delikatne zakończenia najdrobniejszych włókienek uważają się raczej jako działacze mechaniczne, które, ciągle rosnąc, wydłużają się, i tym sposobem pewną przestrzeń gruntu przebiegają. A że są pokryte tkanką bardzo delikatną, wiotką i ciągle odnawiającą się, która tworzy zgrubienia na powierzchni koniuszków włókienek korzeniowych, nazwano je przeto czapeczkami (calyptra), albo naparstkami (digitale). Nazwy co dopiero wymienione są lepsze, bo rzeczywiście tkanka zewnętrzna koniuszków korzeniowych, tak jak

czapka głowę lub naparstek palec, ochrania owe koniuszki od uszkodzeń, najakie są często wystawione, przeciskając się przy swym wzroście przez twarde cząsteczki ziemi. Czapeczka więc chroni koniuszek włókienka korzeniowego, przyjmuje uderzenia od zewnątrz, a chociaż jest śliską, ściera się jednak często i zużywa, lecz zaraz potem znów się odnawia mnożącemi się nieustannie w tej czapeczce komórkami. Tym więc sposobem nie wsysanie jest jej przeznaczeniem, bo do tego służą tak zwane ssawki, to jest włoski korzeniowe i części delikatniejsze powierzchni włókien korzeniowych, lecz zabezpieczenie krańców wzrastania (punctum vegetationis), czyli koniuszków korzeniowych ciągle rosnących i wydłużających się, od zranień i wszelkich uszkodzeń, w czasie ich przeciskania przez tak twardy środek, jakim jest grunt dla korzenia. „Punkt wzrostu“ pojedynczych włókienek korzeniowych jest na ich koniuszkach; każdy koniuszek zaś, rosnąc, składa się z komórek nader świeżych i młodych, azatem z tkanki bardzo delikatnej; potrzeba więc, aby te krańce wzrostu czyli wydłużania się korzonków ochronione były jakąś inną tkanką i ta to tkanka tworzy jakby gąbkę, pokrywającą czapeczkowato wszystkie koniuszki włókienek korzeniowych.

Zobaczmy teraz, jakim sposobem pojedynczym włókienkom udaje się przyciągnąć i dostać pokarm z otaczającej je ziemi.

Napotkawszy kawałeczek kości, gliny, próchnicy, wapna, gipsu, żelaza lub krzemionki, czyli ciał takich, które w każdej dobrej, urodzajnej ziemi znajdować się powinny, włókienko korzeniowe obejmuje i przylepia się do jednego lub drugiego z tych ciał i to tak mocno, że można go tylko od nich umyślnie oderwać. Między organami wsysania i cząsteczkami ziemi żywiącemi następuje przeto bezpośrednie zetknięcie się. We włókienku korzeniowym i jego włoskach, a raczej w komórkach, składających te narzędzia, znajduje się sok, zwłaszcza sok, z którego wszystko powstaje, to jest tak zwana zaródź, czyli protoplazma, a ta tym sposobem zostaje również prawie w bezpośrednim zbliżeniu z cząsteczką żywiącą. Otóż teraz ten sok działa na ową cząsteczkę ziemi, roztwarza ją i chemicznie przemienia, wciągając w siebie mniejszą lub większą część tego żywiącego

ciała. Jeśli np. włókienko korzeniowe wraz z swemi włoskami przylepi się do kawaleczka kości, którą, jak wiadomo, przeważnie składa fosforan wapnia, to sok przystających do kości komórek włókienka, kość tę w miejscach zetknięcia się, wskutek swjej reakcyi kwaśnej rozpuszcza i w siebie wsysa, a przez to jakby nagryza i dostarcza roślinie fosforu i wapna. Jeżeli przylepi się do gipsu (siarczanu wapnia), to dostarcza siarki,—do kredy (węglanu wapnia), dostarcza wapna, do gliny (krzemianu glinki z wapnem i żelazem), dostarczyć może różnych tlenków metalów lekkich lub nawet i ciężkich, jak np. żelaza i t. p. A ponieważ włókienek korzeniowych i ich włosków w każdej roślinie jest mnóstwo i nawet niekiedy dość daleko sięgających, z całej więc tej przestrzeni, z którą się stykają, ściągają do siebie to, co dla rośliny potrzebne; azot zabierają w formie azotanów, których roślina zazwyczaj dużo potrzebuje.

Że tak jest i że taką jest czynność korzeni łatwo się o tem przekonać.

Wyjmując np. ostróżnie z gruntu dwu lub trzech tygodniową po zasianiu pszenicę, zobaczymy, jakie to mnóstwo cząsteczek ziemi jest przyczepione do jej włókienek korzeniowych i włosków. Nawet bez pewnego porozrywania tych włókienek i włosków korzeniowych, nie można ani jednego okazu rośliny z ziemi wyjąć, tak mocno są one z nią związane i zrosnięte. Tylko u okazów roślin nie będących we wzroście, lub też pozostających w ziemi nadzwyczaj płonnej, jak n. p. w czystym piasku, a żywionych tylko przez wodę, posiadającą pożywne sole w rozpuszczeniu, włókna korzeniowe można bez ich uszkodzenia wyjąć wraz z całą rośliną.

Woda wogóle a więc i gruntowa, posiadająca w sobie pewną ilość soli żywiących i powietrze, łatwo bardzo przylega do włókienek korzeniowych i przez własność włoskowatości, podnosi się w nich na pewną wysokość. Już samo gęste pokrycie włoskami włókienek korzeniowych i wiotkie utkanie ich czapeczek, ułatwia przyleganie do nich wody, a tem samem i zawartych w niej pojedynczych pęcherzyków powietrza lub kwasu węglanego, oraz cząsteczek różnych soli mineralnych.

Wysysanie i dalsze rozchodzenie się wessanych z zewnątrz soków po organizmie roślin-

nym objaśnić sobie najłatwiej i najprościej możemy, wyobrażając sobie bibułę, zanurzoną u spodu w wodzie, a suszoną (działaniem gorąca lub innem jakim) dalej u góry. Bibuła ciągle pić wodę będzie. Tak samo dzieje się w roślinie, gdzie korzeń jest w zetknięciu z wodą, zawierającą pożywne materyje w roztworze; woda i rozpuszczone w niej ciała idą z korzenia do góry tą samą siłą włoskowatości, jaką woda w bibule lub w eukrze się rozchodzi, a wyższe części rośliny, spotrzebowujące wodę i to co ona zawiera, grają tę samą rolę, jaką w poprzednim przykładzie gra osuszanie bibuły. Pomiędzy przestrzeniami komórkowymi rośliny, a drobnymi porami bibuły, najzupełniejsze też jest podobieństwo. Błona zaś komórkowa, przedzielająca w roślinie przestrzenie pojedynczych komórek, jest najbardziej sprzyjającą takiemu rozchodzeniu się soków, gdyż jest do najwyższego stopnia dla płynów niekleistych przenikalną, a nadto ma tę własność, iż płyny błoną taką przedzielone, dążą ciągle i niezmiennie, do wyrównywania swjej natury, gęstości i t. d., tak, iż przez błonę, przedzielającą niejednorodny płyn, dokonywa się ciągle wymiana w jedną i w drugą stronę. Własność ta błon organicznych zowie się w nauce przesiąkaniem (osmozą) lub dyfuzją.

(Dok. nast.)

Wyciąg z księgi protokółów posiedzeń Towarzystwa Nauk Ścisłych w PARYŻU.

Działo się w dniu 29 Czerwca 1882 roku, na posiedzeniu ogólnem Towarzystwa Nauk Ścisłych w Paryżu, w myśl artykułów 36, 22 i 42 Ustawy.

Sekretarz K. Brandt.

Prezydujący Adam Prażmowski przypomina Towarzystwu słowa wypowiedziane przez ś. p. prezesa hr. Jana Działyńskiego na posiedzeniu ogólnem w dniu 16-ym Maja 1878 r.:

„Niechaj Towarzystwo o swą przyszłość spokojnem będzie; niemając potomka, wy-

brałem z pośród mych krewnych następcę, który podtrzyma Towarzystwo, a nawet prawdopodobnie, znacznie rozszerzy jego działalność“.

To zalecenie wyraźne prezesa Towarzystwa było powodem, że po jego śmierci (30 Marca 1880 r.) przez dwa lata przeszło, Adam Prazmowski opierał się wprowadzeniu decyzji co do dalszych losów Towarzystwa na porządek dzienny bez otrzymania zdania p. hr. Władysława Zamojskiego, sądząc, iż jest rzeczą słuszną i sprawiedliwą nie przedsiębrać tego kroku bez wiedzy i opinii spadkobiercy.

Z uwagi jednak, że do téj chwili od p. hr. Wł. Zamojskiego, prawie już od roku bawiącego w Kórniku, prezydium Towarzystwa, pomimo kilkakrotnych oficjalnych odezw nieotrzymało bezpośrednio żadnego uwiadomienia, zebranie dzisiejsze zwołane zostało w celu powzięcia stanowczego postanowienia, aby koniecznie uniknąć niewyraźnego i niezakończonego ustania działalności téj instytucji naukowej.

Ustawa Towarzystwa Nauk Ścisłych nie przewiduje wprawdzie wyraźnie możności zamknięcia Towarzystwa, jednak podobną decyzję Towarzystwo powziąć może, opierając się na brzmieniu art 42:

„zresztą posiedzenia rządzą się przyjętami przez inne Towarzystwa zwyczajami“, jakoteż na art. 40, w którym jest mowa „o nowéj czynności specjalnéj Towarzystwa, niezawartéj w Ustawie“.

Jako uzupełnienie, prezydujący dodał, że układając wspólnie z s. p. hr. Janem Działyńskim i p. Wł. Folkierskim ustawę Towarzystwa Nauk Ścisłych na początku 1870 r., tak on jak i p. Folkierski chcieli pomieścić artykuł, określający postępowanie w razie potrzeby zamknięcia instytucji, lecz s. p. Działyński stanowczo się temu oparł.

Po wyczerpującej wymianie zdań zgromadzenie jednogłośnie postanowiło:

I. Oddać hołd pamięci swego prezesa, założycie i protektora, hrabiego Jana Działyńskiego, przez powstanie i zapisanie do protokołu.

II. Zaznaczyć w protokule dzisiejszego posiedzenia, iż przy kwalifikowaniu niektórych rozpraw do „Pamiętnika“ Towarzystwo kierowało się zdaniem swego prezesa, iż „w naszych trudnych warunkach musimy być po-

blażliwi, drukujmy, co tylko drukować można, aby tem samem zachęcać do pracy naukowej“.

Redakcyja „Pamiętnika“ dokładała jednak starań, aby w każdym tomie znalazły się prace donioślejszego znaczenia naukowego.

III. Zaznaczyć również, że prócz wydanych dwunastu tomów „Pamiętnika“ Towarzystwo w myśl art. 54, 55 (2), 56—59 zakwalikowało do ogłoszenia i, zgodnie z art. 61, wyjednało u s. p. hr. Jana Działyńskiego nakład na następujące dzieła:

1) „Zasady rachunku różniczkowego i całkowitego z zastosowaniami“ Wł. Folkierskiego w dwu tomach;

2) „Wykład hidrauliki“ F. Kucharzewskiego i W. Klugiera;

3) „Wykład mechaniki cząstkowej“, zeszyt I-szy W. Gosiewskiego;

4) „Wykład nauki o równaniach różniczkowych“ W. Zajączkowskiego;

5) „Teoryja wyznaczników“ M. A. Baranieckiego;

6) „Gieometryja wykreslna z zastosowaniami“ E. Sagajły.

Żadnych innych z ogłoszonych dzieł, prócz tu wymienionych, Towarzystwo do druku nie zalecało.

IV. Polecie sekretarzowi zawiadomić autorów tak dzieł projektowanych, jak i zamówionych rozpraw do „Pamiętnika“, iż ich prace przez Towarzystwo nie będą mogły być ogłoszone.

V. Zapisać do protokołu podziękowanie osobom, do składu Towarzystwa nienależącym, które swe prace nadsyłały Towarzystwu, jakoteż tym, które w jakikolwiek sposób dla Towarzystwa zasługi położyły.

VI. Wobec niedoboru w kasie Towarzystwa, na pokrycie którego jego ruchomości nie wystarczają, zrealizowanie ich i rozporządzenie osiągniętym funduszem powierzyć wice-prezesowi i sekretarzowi drugiemu Towarzystwa.

VII. Archiwum Towarzystwa, t. j. protokoły, korespondencyję i piśmienne oceny prac przedstawionych Towarzystwu, przesłać do Akademii Umiej. w Krakowie jako depozyt.

Dopilnowanie tego powierzyć sekretarzowi. Nakoniec:

Działalność Towarzystwa Nauk Ścisłych w Paryżu uznać za zawieszoną z dniem 1-ym

Lipca 1882 roku na czas nieograniczony; protokół dzisiejszego posiedzenia, po odczytaniu i przyjęciu go przez zebranych i po podpisaniu go w imieniu Towarzystwa przez prezydującego i sekretarza, uważać za protokół zawieszenia i ogłosić na czele tomu II-go „Pamiętnika“.

Paryż, w lokalu Towarzystwa Nauk Ścisłych, dnia 29 Czerwca 1882 r.

Sekretarz
Kazimierz Brandt.

Prezydujący
Adam Prażmowski.

Z życia fauny wód naszych.

I.

HYDRA

przez
Józefa Nusbauma.

Udajmy się w pogodny dzień wiosenny nad brzeg błyszczącej kałuży wśród łąk i kilka razy nabierzmy z niej czerpakiem wody z mułem i roślinami w blaszane naczynie. Gdy po powrocie do domu wylejemy zaczerpniętą wodę w obszerne szklane akwaryjum, zdumieni będziemy nadzwyczajnem bogactwem jej drobnego świata żyjącego. W wodzie tej, jeśli polów był obfity, bujać będą stada drobnych raczków i gąsienic owadów, na szklanych ściankach naczynia zwinnie będą się posuwały lśniące ślimaczki, na dnie naczynia spostrzeżemy bezkształtne ciała gąbek, a na gałązkach i listkach wodnych roślin błyszczeć będą jakieś drobne ciała zielone lub brunatne, wydłużające się i kureczące. Gdy się woda w akwaryjum zupełnie uspokoi, muł na dno opadnie, bliżej będziemy się mogli przypatrzeć tym wszystkim istotom, a w owych dziwacznych, zielonych i brunatnych ciałkach poznamy odrazu polipy wód słodkich, czyli owe sławne hydry, co tyle sprawiły hałasu pomiędzy uczonymi i nieuczonymi przeszłego wieku. Nie mają one wprowadzić nic wspólnego z ową znakomitą stugłową hydrą bagien lernejskich, pokonaną przez Herkulesa, ale stanowią również dziwne i pod wielu względami niezwykle stworzenia, zasługujące na uwagę każdego, kto tylko zastanawia się nad tajnikami żywej natury.

Polip wód słodkich czyli stulbia przedstawia małe walcowatej formy zwierzątko, dochodzące po zupełnem wydłużeniu się ledwie do kilku linii, najwyżej do całej długości. Walcowate ciało stulbi ku podstawie zwęża się i przechodzi jakby w łodyżkę, w tak zwaną nogę, która o wiele jest węższą od części górnej i kończy się niewielkiem rozszerzeniem, zwanem stopą. Na wierzchołku ciała znajduje się okrągły otwór gębowy, dokoła którego prawnikowo osadzone są długie, cieniutkie, walcowate wyrostki t. z. ramiona, służące do chytania zdobyczy; ramiona te są bardzo elastyczne, mogą się z łatwością wydłużać i kureczyć: wydłużone są w stanie kilka razy przewyższyc długość ciała zwierzęcia, a gdy się silnie kureczą zaledwie stają się widzialne.

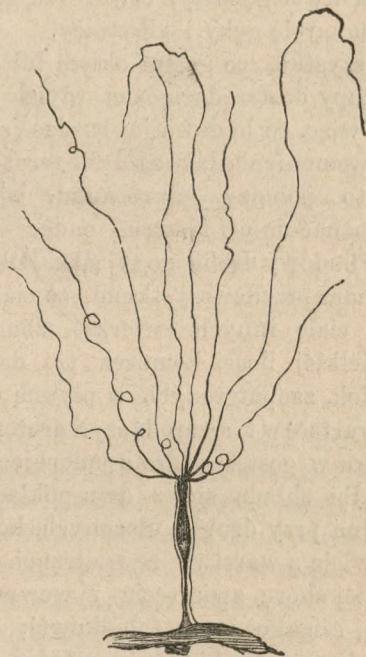


Fig. 1. Hydra.

Piękny przedstawia obraz hydra, gdy w przezroczystej wodzie toni fantastycznie rozpuszcza niby kitę włosów swe delikatne ramiona, które poruszane lekkim prądem wody swobodnie kołyszą się w tę lub ową stronę. Samo ciało stulbi także może się bardzo silnie kureczyć i przedstawia wtedy okrągłą, jakby galaretowatą kulkę. Ilość ramion bywa bardzo rozmaita (zwykle od 6 do 10); ich ilość oraz zabarwienie ciała stulbi służą za cechy gatunkowe; rozróżniamy też stulbię zieloną (*Hydra viridis*), brunatną (*Hydra fusca*) i t. d.

Co się tyczy wewnętrznej budowy stulbi, to jest ona tak prosta, iż dosyć tylko przeciąć wzdłuż na dwie połowy jej ciała, by całą wewnętrzną budowę zobaczyć, a nawet wprost, gdy stulbia szeroko gębę roztworzy można zapomocą szkła powiększającego czyli lupy przyjrzeć się wnętrzu jej ciała. Otóż gęba prowadzi do podłużnej jamy żołądkowej, zamknięty przedstawiającej woreczek. Jama żołądkowa przedłuża się w postaci ślepo zakończonych kanalików do wnętrza wszystkich ramion, a także do wnętrza nogi stulbii i przy podstawie jej kończy się małym otworkiem, czasowo tylko otwierającym się. Pokarm wchodzący do gęby wpada do jamy żołądkowej, ulega tu strawieniu, wessaniu, a niestrawione resztki wydalone bywają przez tenże sam otwór gębowy; otwór ten gra więc jednocześnie rolę gęby i odbytnicy.

Oto wszystko, co golem okiem lub też zapomocą lupy dostrzedz można w ciele stulbi; widzimy więc, że budowa jej bardzo jest prostą i do zrozumienia łatwą. Jeśli teraz użyjemy nadto pomocy mikroskopu, będziemy mogli poznać inne jeszcze, nader ciekawe szczegóły budowy drobnego żyjątka. Mikroskop wykaże nam przedewszystkiem, że ciało stulbi, jak i ciało innych zwierząt, zbudowane jest z wielkiej ilości komórek t. j. drobnutkich bryłek, zaopatrzonych w płynną wewnętrzną zawartość w t. z. zaródek czyli protoplazmę, a pośrodku w gęstsze jądro z jądrem. Otóż, ciało stulbi składa się z dwu pokładów takich, jedna przy drugiej ułożonych, komórek, a mianowicie z warstwy zewnętrznej, przedstawiającej skórę zwierzęcia i wewnętrznej, tworzącej ściankę jamy żołądkowej; obie te warstwy komórek oddzielone są jedna od drugiej zapomocą cienkiej, błyszczącej błony. Przy gębie, skóra, zaginając się do wewnątrz, przechodzi bezpośrednio w ściankę jamy żołądkowej. Ramiona i noga stulbi składają się z takich samych dwu ścianek, zewnętrznej i wewnętrznej.

W skórze hydry znajdujemy nadzwyczaj ciekawe i szczególne utwory, mające doniosłe znaczenie fizjologiczne. Otóż, jeśli położymy pod mikroskop kawałek ramienia stulbi, zobaczymy, że w skórze zawarte są jajowatego lub też gruszkowatego kształtu pęcherzyki. Jajowate pęcherzyki są mniejsze, gruszkowate większe. Wewnątrz tak jednych,

jak i drugich widzimy spiralnie zwiniętą nitkę. Za naciśnięciem nitka ta wysuwa się z pęcherzyka, wypukła się z niego nazewnątrz zupełnie tak, jak może się wypuknąć palec rękawiczki. W pęcherzykach gruszkowatych, przy rozszerzonej podstawie takiej wysuniętej nitki spostrzeczemy w tył zagięte haczyki po kilka z każdej strony. Pęcherzyki te są to tak zwane organy parzące. Gdy jakie małe zwierzątko n. p. raczek lub gąsienica owada przepływa w bliskości hydry, ta ostatnia kureczy swe ciało, wyrzucając jednocześnie z pęcherzyków pod wpływem ciśnienia nitki, na końcach zastrzone, które jakby strzały ugadzają w ciało nieprzyjaciela. Z nitek wydziela się natychmiast ostra, jadowna ciecz zawarta w pęcherzyku i biedne zwierzątko pada nieżywe od tych zdradzieckich pocisków. W taki sposób nikła, delikatna hydra posiada znakomitą broń w swej skórze, którą z łatwością może pokonać swe ofiary lub wrogów. Najobficiej rozwinięte są organy parzące, inaczej parzywkami zwane, na ramionach hydry, a niemi to chwytają właśnie hydra swą zdobycz. Pęcherzyki więc parzące służą hydrze i do obrony przed napascią nieprzyjaciela i do pokonywania zdobyczy, którą się żywi.



Fig. 2. Pęcherzyk parzący. walki mięsa, do akwaryjum wrzucane.

Hydra chwytając często robaka, o wiele przewyższającego długość jej ciała, powoli wciąga go do żołądka, rozszerzając znacznie elastyczne ścianki swego ciała. Obserwowano często, jak dwie stulbie chwytają jednego i tego samego robaka, jedna za jeden, druga za drugi jego koniec. Obie rywalki wciągały biedną ofiarę do żarłocznych paszcz swych, aż się wreszcie spotkały, zetknęły jedna z drugą. Wtedy albo robak zostawał rozrywany na dwie części i hydry zgodnie kończyły spór

swój, albo też, gdy ciało robaka zbyt było silne i rozerwać się nie dało, większa hydra szeroko roztwierala paszczę i polykała całego robaka wraz ze swą rywalką. Ale stulbia szanuje widocznie bardzo swój ród hydrzy, gdyż, polknąwszy swoją rywalkę wyrzuca ją z paszczą po chwili zdrową i całą. Fakt to bardzo interesujący, gdyż każde inne zwierzę, chociażby na sekund kilka polknięte przez hydrę, wyrzuconem z niej zostaje już nieżywe; tak przynajmniej twierdzą niektórzy badacze.

Stulbia rozmnaża się dwojakim sposobem, albo zapomocą pączkowania, lub też drogą płciową t. j. z jajek. Pączkowanie odbywa się w bardzo prosty sposób. A mianowicie, w pewnym miejscu, najczęściej przy początku nogi wypuklają się ścianki ciała hydry w postaci małego, pustego wewnątrz pączka; pączek ten jest utworzony przez te same dwie warstwy, które ciało hydry składają. Pączek wydłuża się, na wierzchołku młode ścianki jego przerywają się dla utworzenia gęby, a wokół niej wyrastają ramiona: mamy więc już młodą hydrę, siedzącą na ciele matki; jama żołądkowa młodej stulbi znajduje się w bezpośredniej komunikacji z jamą żołądkową matki, ale wkrótce komunikacja ta ustaje, młoda hydra wydłużwszy się przy podstawie w nóżkę oddziela się, odrywa od matki, przyczepia się do jakiegoś podwodnego przedmiotu i na własną rękę żywot swój rozpoczyna. Często na hydrze powstaje kilka pączków jednocześnie i zanim poczną się oddzielać, stanowią jedną wspólną koloniją o kilku paszczach; stąd nazwa „hydra“ oznacza symbolicznie „stugłowy potwór“.

Prócz sposobu pączkowania, może się stulbia w inny jeszcze sposób rozmnażać, a mianowicie, jak powiedzieliśmy, przez jajka. Jajko hydry tak ze względu na sposób tworzenia się, jakoteż i dziwny kształt swój jest

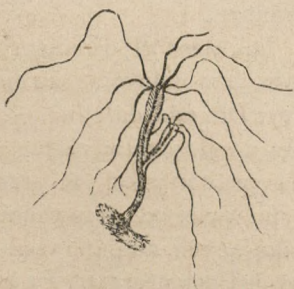


Fig. 3. Hydra pączkująca.

tworem nader zajmującym. Otóż, w pewnym miejscu w skórze hydry, w najgrubszej jej części gromadzi się mnóstwo okrągłych małych komórek. Następnie komórki te

rozpływają się i jakby zlewają w jedną płynną, ziarnistą masę protoplazmatyczną; jedna z nich tylko zachowuje swój kształt, otrzymuje szczególne wyrostki, niby nóżki, któremi pożera otaczającą ją masę. Karmiąc się w taki sposób ciałem sióstr swoich, komórka ta coraz bardziej się rozrasta, dziwne otrzymuje kształty, staje się ziarnistą, a wreszcie zaokrągliwszy się i otoczywszy cienką błoną, przerywa skórę zwierzęcia i wypada z ciała jako gotowe jajko, ulegające po za obrębem matki dalszemu rozwojowi. Po złożeniu jajka hydra słabnie, staje się mało ruchliwą, zaprzestaje zupełnie brać pokarm i wkrótce umiera, a resztkami ciała swego okrywa zwykle złożone jajko, by je lepiej ochronić i ukryć.

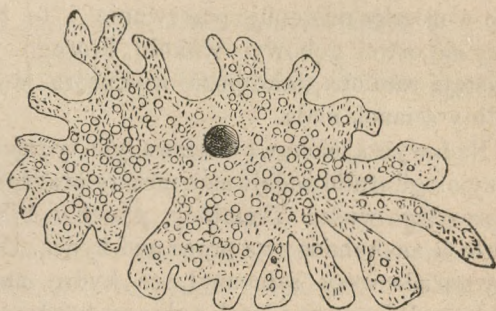


Fig. 4. Jajko hydry.

Zanim jeszcze jajko opuszcza ciało hydry, zostaje zapłodnionem. Pierwsze stadyja rozwoju jajka hydry odbywają się podług ogólnego dla całego państwa zwierzęcego prawa, a mianowicie jajko dzieli się drogą przewężania z początku na dwie części t. z. segmenty czyli kule przewężne, później każda z tych części znów dzieli się na dwie i t. d., aż wreszcie otrzymujemy całą masę drobnych kulek czyli komóreczek. U hydry komórki te, z dzielenia się jajka powstałe, są gęsto, jedna przy drugiej ułożone i razem stanowią jedną pełną kulę bez żadnej jamy pośrodku. Taki to zarodek, składający się z mnóstwa komórek, ściśle jedna przy drugiej ułożonych zowie się w nauce morulą. Taki zarodek wspólnym jest wielu innym jeszcze zwierzętom, prócz hydry. Komórki ciała zarodka składające stanowią jakby materyjał budowlany, jakby cegiełki, z których ma powstać ciało przyszłego zwierzęcia. Pomiędzy niemi rozróżnić można dwie

warstwy komórek: zewnętrzną i wewnętrzną, które się różnią od siebie swą konsystencyją. Zewnętrzna warstwa komórek wydziela wkrótce na powierzchni swą grubą chitynową powłokę, a następnie pod nią jeszcze jedną cienką błonczkę. Wkrótce potem następuje w rozwoju hydry bardzo dziwne zjawisko, a mianowicie wszystkie komórki zarodka zlewają się w jedną wspólną protoplazmatyczną masę i w takim stanie spokoju zarodek hydry pozostaje 6 - 8 tygodni. Po tym przeciągu czasu wewnątrz masy tej zjawia się jama, przyszła jama żołądkowa hydry, a z otaczających, zlanej masy protoplazmatycznej, różniczkują się na nowo komórki i układają się w dwie warstwy, przedstawiające skórę i ściankę żołądkową (kanału pokarmowego). W pewnym miejscu takiego zamkniętego dwuwarstwowego woreczka następuje przerwanie i tu tworzy się otwór gębowy, wokół którego wyrastają ramiona, jako puste wewnątrz wypukliny ścianek ciała.

Nadzwyczaj ciekawe obserwacje, dotyczące się fizjologii stulbi podaje nam uczony przyrodnik przeszłego wieku Trembley, który w 1775 r. ogłosił znakomite swe prace nad hydrą. Uczony ten pierwszy zauważył, że hydrę można w kawałki pociąć i jeżeli tylko w każdym kawałku będą obie warstwy ciała hydry (t. j. skóra i ścianka jamy żołądkowej) z każdego powstanie wkrótce nowe zwierzę. Jeśli n. p. przetniemy nożyczkami hydrę na dwie połowy w kierunku podłużnym, to w każdej połowie ścianki ciała zwierzęcia wkrótce zrosną się z sobą, na każdej połowie zjawi się nowa gęba, wyrosną brakujące części ramion i powstaną w taki sposób dwa osobniki. To samo będzie, jeśli przetniemy hydrę na pół wpoprzek; górna jej połowa, posiadająca gębę i ramiona wydłuży się wkrótce w nóżkę, dolna zaś połowa, posiadająca nóżkę rozrośnie i rozszerzy się ku górze i wkrótce otrzyma nową gębę i ramiona. Otrzymamy więc dwa nowe osobniki. Na tej to zasadzie polega fakt, że rozcinając hydrę kilkakrotnie w podłużnym kierunku, tak jednakże, by wszystkie kawałki pozostawały z sobą w związku i przy podstawie łączyły się, można otrzymać potworną o wielu bardzo głowach koloniję hydr, w miarę tego jak ze wszystkich tych kawałków nowe całkowite powstawać będą osobniki. Trembley opisał także nadzwyczaj ciekawe do-

świadczenia, polegające na nicowaniu ciała hydry. Trembley mianowicie wtykał cienką szpicinkę do jamy żołądkowej stulbi przez mały otworek, znajdujący się u podstawy nogi. Szczecinka ta szybko do wnętrza ciała wprowadzona, pociągała za sobą ścianki zwierzęcia i w ten sposób zwierzę zostawało zupełnie nicowane, tak, że ścianka jamy żołądkowej stała się skórą, a skóra ścianką jamy; dzieje się to w zupełnie podobny sposób, jak z rękawem surduta, który szybko zdejmujemy: ręka nasza pociąga wtedy za sobą ścianki rękawa i na drugą stronę je nicuje — podszewka wychodzi na wierzch, a sukno na wewnątrz. Przenicowana w ten sposób hydra kurczy się silnie z początku i stara się do pierwotnego stanu powrócić, ale jeśli jej przeszkodzimy to uczynić, przetknawszy w poprzek ciała szpicinkę, pozostaje w tym stanie przy życiu, a skóra jej zaczyna powoli pełnić funkcję ścianek żołądka i naodwrot. Fakt ten wydaje się na pozór bardzo nieprawdopodobnym i trudnym do zrozumienia, ale staje się bardziej naturalnym, jeśli tylko zważymy, że w tak niskich organizmach, do jakich należy hydra, morfologiczne t. j. dotyczące budowy różniczkowanie tkanek, ciało zwierzęce składających, wogóle jest bardzo niewielkie, dlatego też jedne i te same tkanki ciała mogą tu z łatwością kilka różnych funkcji jednocześnie pełnić. U wyżej rozwiniętych organizmów skóra nigdyby nie mogła pełnić funkcji organów trawienia, gdyż tkanki skóry i narządów trawienia są tu bardzo od siebie pod względem budowy różne; u hydry, gdzie różnice te są bardzo nieznaczne, zjawisko takie z łatwością przy pewnych warunkach mieć może miejsce.

Tak więc zapoznaliśmy się w ogólnych zarysach z budową, rozwojem i obyczajami hydry. Dla nas, dalekich od wybrzeży morza, hydra na szczególną zasługuje uwagę, gdyż jest u nas prawie jedynym przedstawicielem całego typu zwierząt, przeważnie w morzach zamieszkujących, a mianowicie zwierząt Jamochłonnych (Coelenterata). Prócz hydry, należąc do najniższej uorganizowanej grupy zwierząt typu Jamochłonnych, do t. z. Stulbiopławów (Hydroidea), zaliczamy jeszcze do tego typu: Meduzy (Acraspeda), Rurkonośne (Siphonophora), Grzebienice (Ctenophora), Polipy właściwe (Actinozoa) i Gąbki (Spongiae).

Jamochłonne stanowią przez bogactwo form swych, fantastyczne kształty i nieraz cudowne szkliste barwy, najpiękniejszą ozdobę fauny morskiej, a o piękności i subtelności ich kształtów hydra nasza zaledwie słabe bardzo daje pojęcie. Zapoznawszy się jednak z budową hydry możemy wyrobić sobie ogólne pojęcie o budowie wszystkich form do typu Jamochłonnych należących, gdyż zasadnicze cechy organizacyi są dla zwierząt, do jednego typu należących, jedne i te same.

Tak więc, przedewszystkiem przypomnijmy sobie, że w ciele hydry dwie warstwy się znajdują: zewnętrzną i wewnętrzną (skóra i ścianka jamy żołądkowej), oddzielone od siebie cienką błoną, jakby zaczątkiem trzeciej, środkowej warstwy. Otóż, u wszystkich Jamochłonnych znajdują się też same 3 warstwy ciała, z których środkowa albo bywa tak nieznaną i zaczątkową jak u hydry, lub też jak np. u meduz, bardziej silnie rozwiniętą. Dalej, u hydry widzieliśmy jeden tylko otwór, grający jednocześnie rolę gęby i odbytu, żadnych zaś specjalnych naczyń krwionośnych, któreby odżywcze soki po ciele zwierzęcia roznosiły, niema; natomiast pożywne soki w jamie żołądkowej aż do zupełnego wessania pozostają. Otóż, to samo widzimy u wszystkich Jamochłonnych: wszędzie spotykamy jeden otwór tylko, do jamy żołądkowej prowadzący; lecz jama ta u większości przedstawicieli Jamochłonnych przedłuża się w szczególne kanały, promienisto ułożone, a połączone jeszcze zwykle ze sobą jednym kolistym kanałem. W tych to kanałach, przedstawiających poprostu przedłużenia jamy żołądkowej, krążą odżywcze soki; nigdzie jednak nie spotkamy tu, tak jak u wyższych zwierząt, jakichkolwiek specjalnych organów, krew po ciele roznoszących, organów które tworzyłyby oddzielny jakiś układ. Dlatego też jama żołądkowa wraz z wszelkimi kanałami, stanowiącemi bezpośrednio jej przedłużenie, zowie się jamą żołądkowo-naczyniową, gdyż fizjologicznie gra ona jednocześnie rolę i organów trawienia i krążenia krwi. Taki żołądkowo-naczyniowy czyli gastro-vascularny układ stanowi najbardziej charakterystyczną cechę całego typu Jamochłonnych. Dalej u przedstawicieli wszystkich grup typu Jamochłonnych znajdują się jak u hydry, t.j. organy parzące, stanowiące ważną ogólną cechę.

Na zakończenie, powiemy jeszcze, że różni przedstawiciele typu Jamochłonnych posiadają układ nerwowy, mięśnie i zmysły w bardzo różnym stopniu rozwinięte: u hydry — komórki, stanowiące warstwę skóry, przedłużają się ku wnętrzu ciała w postaci cienkich włókienek, mających jednocześnie znaczenie i nerwów i mięśni; u wyżej zaś uorganizowanych Jamochłonnych spotykamy oba te układy narządów (t.j. układ nerwowy i mięśniowy) oddzielone od siebie i o wiele więcej zróżniczkowane.

ZASTOSOWANIE PRAW METEOROLOGII do celów praktycznych.

(Odezyt wygłoszony w sali Resursy kupieckiej d. 27-go
Kwietnia 1881 r.)

przez D-ra J. Jędrzejewicza z Płońska.

(Dokończenie.)

Wyobraźmy sobie okolicę w części piaszczystą, w części zielonością lub wodą pokrytą: powietrze — od piasku rozpalonego południowym słońcem — ogrzeje się więcej niż to, które jest nad wodą. Równowaga w płynie gazowym jest zerwana, tak jak w dwu pokojach, z których jeden tylko jest opalany, zimne powietrze do opalonego ucieka dołem jako cięższe — ciepłe górą, jako lżejsze, płynie do zimnego pokoju, dopóki nie nastąpi równowaga. Przeciąg wtenczas ustaje. Coś podobnego ma miejsce na polu: rozgrzane powietrze ucieka do góry jako lżejsze, w miejsce jego ze wszystkich stron napływa zimniejsze i wskutek tak skombinowanych ruchów tworzy się kolumna wirująca i postępująca zarazem za kierunkiem mocniejszego prądu, dopóki nie nastąpi zmieszanie się zupełne tych mas różne ciepło mających. Wówczas równowaga, a za nią spokój powraca.

Podczas gorących i zupełnie spokojnych dni letnich, często zdarza się widzieć, szczególniej na piaszczystych drogach drobne tłumy kurzu, podnoszące się w kształcie wirujących z ostrym końcem świderków, które po przebyciu pewnej przestrzeni zapadają bez śladu. Nieraz takie wiry natrafiają na kopki suchego siana, porywają w górę części suchej

trawy tym wirowym ruchem i znikają, za chwilę na następnych kopkach te same skutki swęj siły pokazując. Idą one tym biegiem nieraz znaczną przestrzeń, choć ich z powodu przejrzystości nie widzimy; spostrzegamy je tam dopiero, gdzie pył lub trawę prądem swym w górę wznoszą. Natura pokazuje nam w tem małą próbkę tego, co zrobić potrafi, rozwijając swe siły na większą skalę. Wiry takie znaczniejszych rozmiarów obrywają z drzew gałęzie i w górę unoszą, podnoszą tumany piasku w pustyniach tak wielkie, że zasypują niemi całe karawany; trafiają się i takie, które, przebiegając nad wodami, części wody unoszą w górę i rozlewają po okolicy, przez którą się posuwają, — są to już t. zw. trąby powietrzne, niszczące w swym postępowym biegu budowle, wyrwijające drzewa i przenoszące je na znaczne odległości. Ciekawy jest opis jednej z takich trąb, która utworzyła się na polu pod Koblenecją; miała ona u podstawy około 40 stóp szerokości, wysokością zaś przechodziła największe budowle. Rwąc z nadzwyczajnym szumem gałęzie z drzew i dachy z budowli znosząc, posunęła się ku Mozelli i na rzece tej zamieniła się na trąbę wodną, podniósłszy z niej kolumnę wody równą swęj wysokości. Z całą tą masą wody zbliżyła się po lądzie do lewego brzegu Renu, przeszła na jego brzeg prawy ku Ehrenbreitstein, gdzie wyrwawszy kilkanaście drzew, zalała po-brzeże na wysokość 8 stóp, wodą przyniesioną z Mozelli.

Marynarze znają te wiry i na morzach. Przy najpiękniejszej pogodzie pokazuje się mała, ale złowroga chmurka, która gwałtownie rozszerza się, pokrywając jakby całunem niebo, występuje ulewa z piorunami, a jednocześnie woda morza wzdyma się, wciągana w środek trąby — wicher wirowy rzuca statkiem, niszcząc mu maszty, łamiąc kominy, a często narażając całą osadę na zgubę.

Najstraszniejsze tego rodzaju trąby są tak zwane Tornados, trafiające się w Ameryce, Indyjach Zachodnich i Wschodnich, niszczące nieraz mienie ludzkie na znacznych przestrzeniach kraju. Równie straszne spustoszenia sprawiają Tornados, tworzące się na morzach; niosą one masy wody morskiej, a zbliżając się do lądów, porywają z sobą wszystkie spotkane statki i wynoszą je na ląd, zalewając go jednocześnie na znacznych przestrzeniach

naniesioną wodą i zasypując mulem, przy zniszczeniu miast, wsi i zasiewów, jak to niedawno w Indyjach miało miejsce. Zasada tworzenia się tych wszystkich zjawisk są wspomniane prądy ciepłego powietrza, pędzące w górę, lub zimnego, spadające na dół i pociągające tym sposobem otaczające warstwy do wspólnego ruchu wirowego i postępowego.

Najbardziej godne uwagi są wiry, tworzące się na wielkich przestrzeniach krajów. Są one mniej straszne w swych działaniach chwilowych, ale również potężne w skutkach, bo wpływają na zmiany pogody całych krajów, wytwarzając na wielkich obszarach deszcze, wichry, burze, naprzemian z najpiękniejszą pogodą. Stosownie do tego, czy prąd powietrza jest wstępujący w górę, czy zstępujący na dół zwą się one cyklonami lub antycyklonami.

Cyklony obejmują nieraz kręgi po kilkaset mil średnicy; — środek ich, przedstawiający ów prąd powietrza pędzący w górę, sam zajmuje nieraz kilkadziesiąt mil; — powietrze w tym kręgu ciepłe, deszczowe lub mgliste, bez wiatru, — bo prądu w górę idącego nie czujemy. Powietrze sąsiednie ze wszystkich stron napływa, a zbaczając wskutek ruchu obrotowego ziemi, tworzy wokół tego środka prąd wirowy, rozszerzający się coraz dalej i dalej, kręgami całe kraje obejmującemi; masy bowiem powietrza, napływające do środka cyklonu, ustępują miejsca sąsiednim, chłodniejszym, które z kolei pociągają za sobą jeszcze dalej leżące. Prąd ciepły tworzący się np. w środkowych Niemczech, może pociągnąć do takiego ruchu wspólnego masy powietrza od Gibraltaru do północnych krańców Norwegii.

Kierunek takiego wiru na naszęj półkuli jest w cyklonie zawsze ten sam: to jest przeciwny pozornemu biegowi słońca, albo — jak się wyrażają — przeciwny biegowi skazówek na zegarze; odwrotny zaś jest w antycyklonie, w którym środek przedstawia prąd zimnego powietrza z góry na dół. Warunki pogody w antycyklonie są również wprost przeciwne: w środku antycyklonu pogoda jest piękna, niebo czyste, a wiry otaczające są słabe i nieburzliwe.

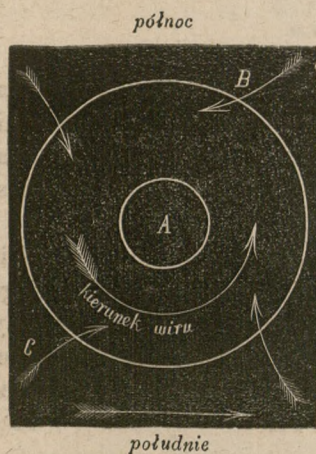
Ponieważ do cyklonu zdążają prądy wiatru ze wszystkich stron, a więc wilgotne od mórz i suche od lądów, przeto tworzy się na całej

przestrzeni kręgu linia demarkacyjna: z jednej jej strony wieje wiatr zachodni i południowy od Atlantyku i morza Śródziemnego — z nim deszcze, burze, sloty i odwilże w zimie; z drugiej strony wiatr północny i wschodni — jasne niebo, pogoda, w zimie mróz, w lecie sucho i gorąco

Najtrudniejszą do zrozumienia dla nieobznajomionych z mechaniką jest właśnie owa stałość kierunku wirującego prądu w cyklonie, zrozumienie zaś jej jest dlatego ważnem, że właśnie na tej stałości opiera się cała możliwość przepowiedni. Postaram się to objaśnić ile się da sposobem przystępnym.

W obrocie kuli ziemskiej odbywającym się od zachodu ku wschodowi w ciągu 24 godzin, części powietrza na równiku przebiegając największe koło, mają ruch nabyty największy; powietrze blisko biegunów zataczając bardzo małe kółka w ciągu tych samych 24 godzin mają ruch nabyty daleko wolniejszy. Powietrze nad równikiem przebiega w obrocie przeszło 4 mile na minutę, powietrze nad Warszawą mało co więcej nad 2 mile, a położone blisko bieguna zaledwie pół mili w ciągu minuty odbywa.

Jeśli więc nad Warszawą utworzy się prąd ciepły wchodzący w górę (A) to powietrze zdążające do niego z północy, jako obdarzone mniejszym ruchem nabytym, nie wydaży za



Strzałka pozioma u dołu oznacza kierunek ruchu postępowego ziemi.

obrotowym ruchem Warszawy, spóźnia się za nim i nim się przystosuje do tego szybszego ruchu zostaje nieco w tyle, to jest zbacza na prawo, podług strzałki (B) na figurze.

Przeciwnie, powietrze z pod równika z ruchem swoim szybszym, zanim wdroy się do wolniejszego ruchu Warszawy, pędem nabytym uprzedzi go, zboczy w strony ruchu ku wschodowi (C). Tak dany impuls poprą inne prądy podobnem zboczeniem i musi się wytworzyć ruch wirowy zawsze jednego kierunku. Na półkuli południowej zboczenia z tych samych zasad będą przeciwnie i kierunek obrotu przeciwny.

Zatrzymałem się nieco dłużej na tym przedmiocie, bo natura cyklonów, to rezultat prac Meteorologii ostatnich czasów, odkrycie, które już dziś wyrwało oceanom tysiące ofiar w ludziach i ochroniło od zatyry olbrzymie majątki, złożone w portach, na okrętach, lub na lądach. Niektóre cyklony, obchodzące bliżej Europę, dziś dobrze są poznane, aby przebieg ich mniej więcej ulegał naszej kontroli. Najczęstsze między innemi tworzą się na oceanie, między Afryką i południową Ameryką, posuwają się stamtąd w ciągłym wirowym ruchu ku wyspom Indyj Zachodnich, na których całą srogość swoją wywierają, sprawiając wielkie spustoszenia; stamtąd już znacznie słabsze posuwają się za kierunkiem ciepłego prądu oceanowego (Golf Strom) ku Europie i napadają na zachodnie jej wybrzeża, zachowując dość jeszcze siły, aby wyrządzić te szkody, o których corocznie tyle smutnych wiadomości czytamy. Posuwają się one tak nieraz wolno, że zostaje dość czasu aby kraje na ich drodze dalszej leżące, zawiadomione być mogły.

Pytanie naturalne następcza się teraz, jakim sposobem możemy poznać istnienie zjawiska tak wielkiego, rozszerzonego na setki mil? skąd możemy mieć o niem dostateczne wiadomości, aby innych na czas móżdż przestrzegać?

Wyobrazivszy sobie nawet, że z rozrzuconych, po całej Europie stacyj meteorologicznych dostajemy w jednej chwili wiadomość o stanie pogody, że dostajemy mnóstwo różnych stopni ciepła, barometru, różnych kierunków wiatru, — jak je zużytkować natychmiast?... bo bez pośpiechu ostrzeżenie przyjdzie zapóźno.

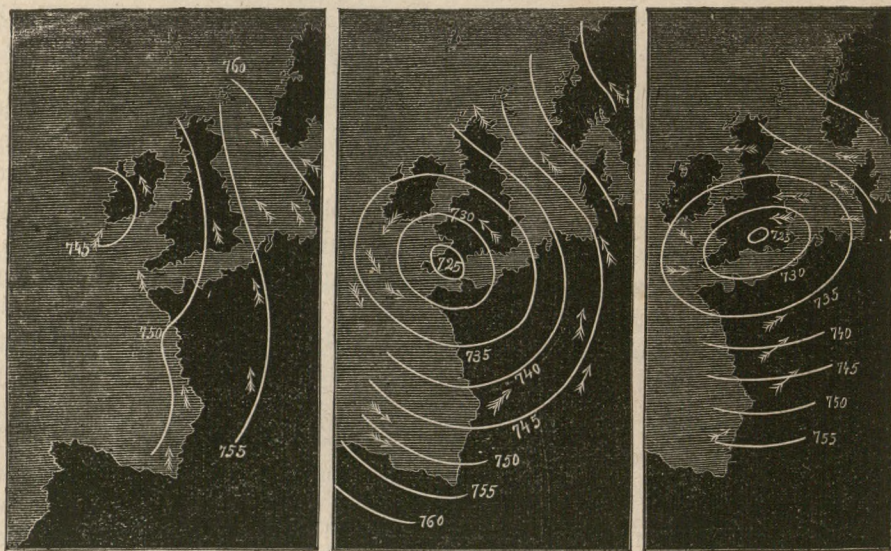
Nie prostszego. Wyszukujemy najniższego stanu barometru między wszystkiemi wiadomościami: jest to minimum ciśnienia barometrycznego, tam powietrze najlżejsze, tam prąd idzie do góry, a więc to środek cyklonu. Znaczymy go na przygotowanej mapie; wokół

zaznaczamy ciśnienia wyższe chłodniejszego powietrza,— otaczają one kręgiem środek cyklonu,—potem jeszcze wyższe tworzą krąg dalszy i t. d. Dodajemy na mapie kierunek wiatru każdej stacyi i w kilka minut rysunek cyklonu gotowy, jakbyśmy na niego patrzyli z wysokości gdzieś ponad atmosferą ziemską położonej.

Jako przykład przytaczam wielką burzę, która panowała w zachodniej Europie w Listopadzie 1874 r. Nr. 1 przedstawia stan atmosfery w dniu 28 Listopada o godzinie 8 ra-

dni, równie gwałtowny, panuje w północnej Anglii i Szkocyi. Masy powietrza Belgii, Niemiec i Danii są już również pociągnięte do udziału w tym wielkim ruchu, wytwarzając na morzu północnem wiatr południowo-wschodni, od lądu wiejący.

Po 10 godzinach, to jest tegoż dnia o godzinie 6 wieczór (Nr. 3) środek cyklonu postępując ciągle ku wschodowi przebiegł całą Anglią wstępując na morze Niemieckie. W Irlandyi zaczyna się wypogadzać, gdy na morzu Niemieckiem huragan ze wschodu pociąga za



Nr. 1. 28 Listopada, 8 rano. Nr. 2. 29 Listopada, 8 rano. Nr. 3. 29 Listopada, 6 wiecz.

Burza w 1874-ym roku.

no. Linije jednakowego ciśnienia barometru przedstawiają się jako krzywizny, wklęsłością zwrócone ku Irlandyi, są to tak zwane izobary. Ciśnienie od 760 młm. w Szwecyi zmniejsza się stopniowo, na zachodnim brzegu Irlandyi barometr spada do 745 młm. To prawdopodobnie środek cyklonu zbliżającego się od Atlantyku, mimo pogody dotychczas panującej w całej Francyi i Anglii i łagodnego południowo-wschodniego wiatru.

Następnego dnia 29 Listopada o 8 rano (Nr. 2) widzimy cyklon już w całej pełni rozwinięty, środek jego, minimum ciśnienia 725 młm. przesunął się w ciągu 24 godzin aż do zachodnich brzegów Anglii, wiatry silnie oznaczone podwójnie pierzastemi strzałkami dążą ze wszystkich stron do tego środka. Silny wicher północno-wschodni uderza na zachodnie brzegi Francyi; południowo-wscho-

sobą w tymże prawie kierunku masy powietrza z Danii i Szwecyi. W cieśninie kaletañskiej i w całej Francyi ranny wiatr zmienił się na południowo-zachodni niosąc z sobą masy deszczu i wilgoci.

Środek cyklonu w ciągu 34 godzin przeszedł od Irlandyi do morza Niemieckiego zmieniając pogodę w krajach przebieganych podług praw ściśle znanych, umożliwiając racjonalną w tym okresie czasu przepowiednię.

Znając kierunek cyklonów i różne ich własności, pozostaje tylko praktycznie zastosować te wiadomości do ostrzeżenia krajów dalej leżących przed zbliżającym się niebezpieczeństwem.

Pierwszy pomysł użycia do tego telegrafu należy przyznać amerykańnikowi Redfieldowi, urzeczywistnienie jednak jego projektów wstrzymała ostatnia wielka wojna w Stanach

Zjednoczonych. W Europie tymczasem wielki astronom francuzki Leverrier podniósł tę myśl w porozumieniu z Anglikami, opierając się na studyjach nad burzą w Balakławie, która podczas wojny krymskiej w Listopadzie 1854 roku, takie szkody flocie sprzymierzonej wyrządziła. Dziś myśl ta już w czyn się zamieniła i w Europie i w Ameryce. Główne obserwatoryja dostają telegramy codzienne ze wszystkich stacyj spostrzegawczych o stanie pogody i codziennie je ogłaszają; wprawdzie forma tych ogłoszeń niewszędzie jest przystępną dla ogółu interesowanej publiczności i wymaga wiadomości specjalnych do wyprowadzania wniosków. Tak tu jak i w innych przedsięwzięciach stoi na przeszkodzie kwestyja ogromnych kosztów telegraficznych; w krajach jednak posiadających wiele portów handlowych, ogłoszenia te mają już prostą formę ostrzeżeń przed nadchodzącą burzą.

Bióro centralne meteorologiczne w Londynie, odbiera codziennie telegrafem wiadomość z 50 przeszło stacyj, rozsianych po zachodniej Europie, od Szwecyi aż do Hiszpanii, układa natychmiast mapy pogody i rozsyła telegramy o spodziewanych burzach do wszystkich portów. Wiadomości ostrzegające sięgają do 3 dni.

Po przyjściu telegramu do portu, natychmiast na brzegu wywieszają sygnały w nocy oświetlone, które okręt już dalej nawet na morzu będący, spostrzedz może i z drogi zawrócić. Sygnały te, urządzone z grubego płótna, formy śpiczastej jak głowa cukru, wskazują marynarzom tylko z gruba, że z takiej a takiej strony uderzenia burzy spodziewać się mają; szczegółów o ostrzegających telegramach mogą dopiero w biurze portowém się dowiedzieć. Ta prostota w stosunkach ułatwia porozumienie; statki wracają lub wstrzymują się z wypłynięciem, dopóki nie przejdzie huragan.

Dotychczasowe rezultaty instytucyi tak nowój, bo od r. 1862 dopiero egzystującej, są nadzwyczaj zadawalniające i dowodzą, że ta część nauki trudna i niedawno rozwijająca się, już praktyczne korzyści przynosić zaczyna. Jako dowód na cyfrach oparty, przytoczę fakt następny wyjęty ze sprawozdania biura meteorologicznego w Hamburgu. Od r. 1867, w którym umowa o przesyłanie depesz ostrzega-

jących została z Londynem zawiązana, do 1874 r. Hamburg otrzymał z Londynu 300 ostrzeżeń o nadchodzącej burzy; z tych 216 najzupełniej sprawdziło się co do siły i kierunku, a 3 razy tylko burza przyszła wcześniej niż wiadomość telegraficzna. Podobna instytucyja amerykańska, mająca biuro centralne w Washingtonie daje ostrzeżenia nie tylko marynarzom, ale i rolnikom i to jeszcze ścisłejsze; amerykanie bowiem w urządzeniach praktycznych prawie wszędzie prześcigają starą Europę. Biuro w Washingtonie odbiera 3 razy dziennie depesze ze 100 stacyj obserwacyjnych, które stosownemi wnioskami opatrzone natychmiast rozsyła do 4500 zakładów prowincjonalnych, gdzie jaknajspieszniej wydrukowane, rozchodzą się po całym kraju, w interesie rolnictwa i handlu. Układ ich jest tak przystępny, że każdy wykształcony Amerykanin zrozumieć je może i wprost praktycznie zastosować do rozkładu swoich zajęć, czy to rolniczych, czy handlowych. Prawda, że na samo urządzenie tej instytucyi wyznaczył kongres w roku 1872 fundusz, wynoszący 250.000 dolarów. Prócz tego nienależy zapominać, że na wyższość Ameryki w tym względzie nie tylko wpływa dziedziczna dzielność szczepu Normńskiego, ale i położenie geograficzne ich kraju, zapewniające im na długo przewagę nad Europą i w tym punkcie.

Washington odbiera wiadomość z całego ogromnego lądu Ameryki zachodniej, gdzie stopniowe zmiany pogody już dość wczesnie zauważyć i znaczenie ich ocenić można, zanim dojdą do najbardziej zaludnionych części Stanów Zjednoczonych. Anglija zaś poza sobą, skąd najczęstsze burze przychodzą, ma ocean Atlantycki, gdzie żadnych pośrednich stacyj założyć nie może; z tego też powodu część angielskich informacji, nieledwie że musi być spóźniona albo niedokładna.

Na czele niemieckiej instytucyi z biurem centralnem w Hamburgu stanął znany meteorolog Dove, który z Redfieldem z Nowego Jorku, dzieli zaszczyt pierwszego odkrycia wirowego ruchu burz. Daje to rękojmię powodzenia zakładu, w ostatnich latach dopiero w tym kierunku rozwijającego się.

Z tego co się powiedziało o najczęstszym u nas pochodzeniu cyklonów z zachodu, możemy wnioskować, jak dokładnemi rezultatami mogłoby się cieszyć podobne urządzenie

w kraju naszym, mającym już przygotowane wiadomości z jednej strony w Londynie i Hamburgu, z drugiej w centralnem obserwatorium w Petersburgu. Przy zwiększaniu się materjału obserwacyjnego i poznaniu jeszcze bliższem praw cyklonów, przepowiednie meteorologiczne będą mogły być wcześniej i ściślej stawiane. Żądanie zaś całkowitej świadomości o przyszłości w tym względzie wydaje mi się równie niemożliwem, jak pragnienie w każdej innej sferze ducha ludzkiego osiągnięcia bezwzględnej prawdy,—do której zbliżamy się ciągle, ale dojść do niej prawdopodobnie nigdy nie będziemy w stanie.

KRONIKA NAUKOWA.

— Działanie fizjologiczne kwasu pruskiego było przedmiotem nowych badań i doświadczeń, przeprowadzonych przez p. A Brame. Rezultaty dają się streścić w następujących punktach:

1. Cyjanowódor czyli kwas pruski, w formie gazowej sprowadza bardzo słabe tylko zmęczenie w białku jajka lub w roztworze albuminu; roztwór wodny tego gazu strąca natychmiastowo z czystego albuminu lub z jego wodnego roztworu obfite osady.

2. Trupy zwierząt otrutych kwasem pruskim zachowały się w dobrym stanie przez ciąg całego roku, jakkolwiek kilkakrotnie wystawiane były na wpływ temperatury 38° ciepła.

3. Po upływie kilku miesięcy, trupy zwierząt, zabitych działaniem kwasu pruskiego, przechowane w szczelnie zamkniętych naczyniach, traciły zapach właściwy temu związkowi, natomiast czuć je było mrówczanem amonii; rzeczywiście sól tę znaleźć łatwo w cieczy śluzowej zabitych zwierząt.

4. Mrówczan amonii, otrzymany zwyczajną drogą z kwasu mrówkowego i amonijaku, przedstawia rozplywające się na powietrzu kryształki, tak, iż przygotowywać go należy w rozrzedzonym powietrzu i nad kwasem siarczanym.

Powyższe cztery punkty prowadzą do praktycznego wyniku, iż

5. kwas pruski używanym być może korzystnie do balsamowania ciał, lecz po wprowadzeniu cyjanowodoru należy jeszcze zadać niewielką dawkę ciała, chłonnego wody i zarazem twardniejącego; ciałem takim jest chlorek cynku i niektóre inne sole.

N.

— Tr u c i z n y, zabijające organizm zwierzęcy, działają zwykle zabójczo na pojedyncze organy czyli narządy (kurara np. na ośrodki nerwowe i na serce); ilość trucizny, potrzebna do zabicia zwierzęcia, nie zawsze jest taką samą jak dawka, która śmierć stanowiącą odnośnych organów sprowadza. P. Richet porównywał ilości ciał trujących, wystarczające do spowodowania śmierci zwierzęcego organizmu (nie organów), a mianowicie ilości chlorków metali alkalicznych, jakie nieuchronną śmierć powodują. Biorąc do doświadczeń jeden zawsze gatunek

zwierząt, uwzględniał on wagę użytego do doświadczeń osobnika, a przytem truciznę zastrzykiwał nie do naczyń krwionośnych, lecz pod skórę zwierzęcia. Z licznych doświadczeń przekonał się p. Richet, że trujące ilości chlorku różnych metali lekkich nie są zupełnie w stosunku do ich wag atomowych. Do otrucia zwierzęcia potrzeba np. takiej samej ilości mniej więcej chlorku rubidu, jak chlorku sodu, najłżejszy zaś chlorek litu jest najbardziej trującym, to jest względnie najmniejsza jego dawka powoduje śmierć zwierzęcia.

N.

— Rośliny zasuszone, znalezione na mumiach. D-r Schweinfurth, słynny podróżnik po Afryce podrównikowej, badał wieńce pokrywające mumiją króla Aamesa I-go, a które były częścią wielkiego odkrycia z Deir-el-Bahari (pod Tebami). Wieńce te według D-r Schweinfurtha, złożone są z liści wierzby egipskiej (*Salix Salsaf*) jakoteż z kwiatów *Acacia nilotica*, *Nymphoea coerulea* (pojedyncze płatki), *Alsea ficifolia* i nareszcie *Delphinium* podobne do *orientalis*. Wieńce innych królów składały się z kwiatów *Carthamus tinctorius* i liści roślin *Mimusops Kummel*. Znalezione także liście *Cucumis citrullus* w grobowcu Neb Seni — wielkiego kapłana z czasów 22 dynastji.

Kwiaty i liście znalezione przy mumijach, mają, według D-r Schweinfurtha, datować swoje istnienie na kilka wieków przed wojną Trojańską. Zachowano wiele z tych zasuszonych roślin, zwilżając je, a następnie kładąc w spirytus; poczem znowu je rozłożono i suszono w bibule. Tworzą one tym sposobem mały zieleń, istniejący 35 wieków.

Jeden jest niezmiernie ciekawy fakt, a mianowicie, że rośliny do pewnego stopnia zachowały barwę zieloną (w liściach kawonu) i fioletową (w ostróżce).

Salix Salsaf, *Acacia nilotica*, *Nymphoea coerulea*, rosną i dziś jeszcze gdzieś w Egipcie i Afryce podrównikowej. *Mimusops Kummel*, zauważano tylko w Abissynii. *Delphinium orientalis* bardzo zbliżone do *Delph. ajacis*, jest bardzo rozpowszechniony na całym Wschodzie, lecz w Afryce rzadko się trafia i bywa uprawiany jako roślina ozdobna; prawdopodobnie była taką i w tej odległej epoce.

Nakoniec *Carthamus tinctorius* jest uprawianym i dziś jeszcze w Egipcie i na Wschodzie jako roślina farbiarska. Nie spotyka się ona weale w stanie dzikim, ale p. Alfons Decandolle sądzi, że ojczyzną tej rośliny mogła być środkowa równina Arabii. Przechowanie się tak wyborne tych roślin, a nadewszystko zachowanie barw, zawiązujemy zapewne zupełnemu brakowi światła i wilgoci w grobach, w których mumie były przechowane.

A. S.

Treść: Ogólne zasady życia roślin, a w szczególności ich żywienia się, skreślił prof. Berdau z Puław. Wyciąg z książki protokółów posiedzeń Towarzystwa Nauk Ścisłych w Paryżu. — Z życia fauny wód naszych. I. Hydra, przez Józefa Nusbauuma. — Zastosowanie praw meteorologii do celów praktycznych (odezyt wygłoszony w sali Resursy kupieckiej d. 27 Kwietnia 1881), przez D-ra J. Jędrzejewicza (dokończenie). — Kronika naukowa. —

Wydawca E. Dziewulski. Redaktor Br. Znatowicz.