

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. dziek. Uniw., K. Jurkiewicz b. dziek. Uniw., mag. K. Deike, mag. S. Kramszyk, Wł. Kwietniewski, W. Leppert, J. Natanson i mag. A. Ślósarski.

„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: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

CHRABAŚCZ

I SPOSOBY JEGO TĘPIENIA.

Powszechnie znany chrabąszcz (*Melolontha vulgaris*), zaliczany do owadów tę-

gopokrywych czyli chrząszczów (Coleoptera), ma ciało niezgrabne, czarnego koloru, pokryte delikatnymi siwymi włoskami, tylko pokrywy skrzydłowe, nogi, pyszczek i rożki są płowo-kasztanowate. Po bokach odwłoka czyli brzuszka, który się zwęża, zagina ku dołowi i kończy haczykowato, przy



Pędraki rozmaitego wieku, podgryzające korzonki; kupka jajek na lewo u dołu.

Poczwarka chrabąszcza.

każdym pierścieniu posiada białe plamy trójkątne. Rożki składają się z dziesięciu stawów, z których siedem ostatnich u samców a sześć u samic wydłużają się listkowato i tworzą wachlarzyk, który chrabąszcz dowolnie rozwija lub składa.

Zwykle pojawia się u nas w drugiej połowie Kwietnia i pierwszej Maja chrabąszcz zwyczajny (*Melolontha vulgaris*) wraz z gatunkiem bardzo do niego podobnym, chrabąszczem kasztanowcem (*Melolontha hippocastani*). Te dwa gatunki, oznaczane jedną nazwą chrabąszcza, różnią się rozmiarami i zabarwieniem. Chrabąszcz zwyczajny jest większy (25—29 mm długi), ma pokrywy skrzydłowe jasno-brunatne, pokryte krótkimi włoskami. Koniec brzuszka zwęża się stopniowo i tworzy dość długi haczyk. Chrabąszcz kasztanowiec (*Melolontha hippocastani*) jest mniejszy (20—25 mm długi), ciemniejszego koloru, pokryty dłuższymi włoskami; koniec brzuszka zwęża się raptownie i tworzy haczyk krótki. Pod innymi względami, dwa te gatunki są do siebie podobne. Chrabąszcz zwyczajny pojawia się zwykle w daleko większej liczbie, niż jego pobratymiec, *Mel. hippocastani*.

Chrabąszcz jest jednym z najważniejszych i najżarłoczniejszych szkodników tak w stanie dorosłego owadu czyli chrząszcza jako też gąsienicy, znanąj dobrze rolnikom pod nazwą pędraka. Gąsienica czyli pędrak, wyrosnięta zupełnie jest przeszło 30 mm długa, żółtawo biała, mięka, opatrzona sześcioma nogami. Głowę ma brunatną, przeciwny koniec ciała zgrubiałą, czarno-niebieskawą, wskutek przeświecania kału nagromadzonego w kiszce. Poczwaraka żółto-brunatna, na 24 mm długa. Z początku na wiosnę pokazują się dorosłe owady czyli chrząszcze i to najprzód samce, odznaczające się większymi i okazalszymi rożkami, — wkrótce potem samice. Po upływie miesiąca mniej więcej, zwykle w końcu Maja lub początkach Czerwca, samice składają jajka w ziemię, po 12—30 sztuk, na głębokości 5 — 10 cm, wybierając w tym celu grunt pulchny, lekki i niezbyt pokryty roślinnością.

Samice po złożeniu jajek, które są żółtawo-białe, wielkości prosa, umierają. Po 4—5 tygodniach wylęgają się z jajek gą-

sieniczki (pędraki), z początku bardzo małe, trzymają się razem i karmią się otaczającymi je cząstkami roślin. Zbliżająca się zima zmusza je do zagrzebania się głębiej w ziemię, gdzie wpadają w sen zimowy. Na wiosnę (w drugim roku) rozłazą się na wszystkie strony i karmią się delikatniejszymi korzonkami roślin. W ciągu lata, w cieplejsze dni, podnoszą się pod samą powierzchnię ziemi, w niepokodne dni zaś i zimne zagrzebują się głębiej. Na zimę zakopują się bardzo głęboko i zasypiają. W ciągu trzeciego roku stają się najszkodliwsze, gdyż niszczą korzenie, niekiedy nawet bardzo grube, wtedy to dorastają do ostatecznych rozmiarów. Na wiosnę w czwartym roku ostatecznie się rozwijają, opuszczają się jeszcze głębiej w ziemię, robią sobie odpowiednie wydrążenie czyli kotlinkę i przemieniają się w poczwarkę. Po upływie paru miesięcy, poczwarka przekształca się w chrząszcza, który z początku jest miękki, białawy i powolnie wzmacnia się, przyjmuje ciemniejsze zabarwienie i twardnieje, tak, że zwykle dopiero na następną wiosnę chrząszcze wychodzą z ziemi.

Tym sposobem, jak widzimy, chrabąszcz potrzebuje czterech lat do odbycia całkowitego przeobrażenia. Niekiedy jednak przy sprzyjających warunkach rozwoju, jakoteż przy cieplejszym klimacie, okres ten czasu skraca się do trzech lat tylko. Jakkolwiek corocznie dają się widzieć chrabąszcze, jednak w pewnych latach pokazuje się ich więcej niż zwykle, są to t. zw. lata chrabąszczowe. Następują one mniej więcej peryjodycznie co trzy lub cztery lata, stosownie do tego, czy chrabąszcze do swego rozwoju, w danej miejscowości, potrzebują trzy czy cztery lata (u nas cztery lata). Przekonano się, że chrabąszcze lubią szczególnie pewne miejscowości, co zostaje w związku z fizycznymi własnościami gruntu i innymi warunkami sprzyjającymi rozwojowi tych owadów.

Chrabąszcze zrzadzają wielkie szkody i w stanie chrząszcza i w postaci pędraka. Chrząszcze objadają liście roślin drzewiastych, mianowicie zaś przekładają drzewa liściaste nad iglastymi; z tych ostatnich napadają głównie na modrzewie. Z drzew liściastych lubią dąb, kasztan, klon, brzozę,

topole; z drzew owocowych przedewszystkiem śliwy i wiśni. Pędrak znów bez wyboru niszczy korzenie wszelkich roślin, tak, że robi szkody zarówno w rolnictwie, jakoteż w ogrodnictwie i leśnictwie. Młode drzewka w szkółkach leśnych bardzo często stają się pastwą pędraków, jak również sałata, buraki, kartofle i t. p. Rośliny, których korzenie pędraki uszkodziły, wyglądają jak zwiędnięte. O obecności szkodnika łatwo się przekonać, bo dość jest rozgrzebać ziemię, otaczającą korzenie rośliny, ażeby pędraka znaleźć.

Straty, jakie chrabąszcze przynoszą rolnictwu, leśnictwu i ogrodnictwu są bardzo znaczne i dlatego też niszczenie tego szkodnika powinno się odbywać systematycznie i przez ogół posiadaczy pól, ogrodów i lasów. Należy niszczyć chrabąszcze i w postaci pędraka i dorosłego owada. Jednym z najskuteczniejszych środków jest niszczenie chrabąszczów coroczne i wspólnymi siłami, nie zabezpieczy się bowiem posiadacz ogrodu lub gospodarz od szkód, choćby niszczył szkodnika sam jeden, gdy sąsiedzi zachowują się obojętnie.

Niszczenie owadów dorosłych polega na otrząsaniu ich z drzewa na rozesłane płachty, zsypywaniu do dużego naczynia i polewaniu wodą wrzącą. Strząsanie powinno się odbywać wczesnym rankiem, dopóki chrabąszcze są ociążałe i prawie bezwładne. Niszczenie powinno się rozpoczynać od pierwszej chwili pojawienia się szkodników, albowiem po pewnym czasie samice zaczynają się zagrzebywać w ziemię, w celu składania jajek i w końcu zostają samce, których niszczenie nie przynosi takich korzyści. Zabite chrabąszcze, utłuczone na masę i zmieszane z ziemią służyć mogą jako wyborny nawóz, a ususzone i starte na proszek, służą za osypkę dla trzody chlewnej.

Równie ważne jest niszczenie pędraków, środek ten jednak w praktyce daje się trudniej zastosować. Głównie na polach pędraki można niszczyć w czasie orki, dzieci bowiem i kobiety mogą iść za plugiem i zbierać wyorywane pędraki. Często pędraki wyorane wybierają ptaki (wrony, gawrony), a nawet psy wiejskie.

W szkółkach drzew owocowych i leśnych, w lecie, gdy szkodnik znajduje się zaraz pod powierzchnią ziemi, z łatwością rękami lub łopatką może być wydobyty.— Niekiedy, jak np. we Francji, podlewają drzewka, podgryzane przez pędraki, siarkiem węgla (La Nature, Nr 833), który zabija szkodnika, a nie szkodzi drzewkom.

Na porębach niszczenie pędraków jest trudniejsze i odbywa się przez trzodę chlewną, którą należy puszczać począwszy od Marca.

W końcu dodać należy, że jednym z ważnych środków ochronnych przeciwko pędrakom i chrabąszczom jest oszczędzanie o ile można kretów, sorków, ptaków owadożernych i t. p. nieprzyjaciół chrabąszcza a dzielnych naszych sprzymierzeńców i pomocników w sprawie niszczenia szkodników ze świata owadziego.

A. S.

AZOT

W NATURZE ORGANIZOWANEJ.

Azot jest jednym z niezbędnych składników wszystkich istot żyjących. W połączeniu z węglem, tlenem, wodorem i siarką tworzy szereg związków, zwanych białkami, które wchodzą do składu protoplazmy, tego podścieliska, na którym odbywają się wszystkie zjawiska życiowe; wszędzie, gdzie tylko zjawia się życie, tam musi być białko a zatem i azot. Dlatego też pytanie: „skąd i jaką drogą dostaje się azot do organizmów żyjących” już od stu z górą lat zajmuje umysły wielu wybitnych badaczy przyrody.

Wiemy, że ani zwierzę ani roślina bezchlorofilowa ¹⁾ nie jest w stanie użytko-

¹⁾ Tu i owdzie podawane są fakty, świadczące, że rośliny bezchlorofilowe mogą asymilować azot nieorganiczny. Tak np. Pasteur podaje, że niektóre grzyby z rodziny Ascomycetes mogą użytkować azot z amonijaku oraz kwasu azotnego. Jednakże tego rodzaju doświadczenia są wogóle zakwestyonowane, ponieważ nie jesteśmy w stanie oddzielić od zarodków, które kładziemy do

wać bezpośrednio nieorganicznych związków azotu, znajdujących się w naturze. Zadanie wytwarzania białka z nieorganicznego azotu przypada w udziale roślinom chlorofilowym, od których dopiero zwierzęta biorą gotowe związki. Dlatego też zajmujemy się tylko roślinami zielonemi, bo z chwilą kiedy zostanie objaśnione, jak azot się do nich dostał, reszta będzie zupełnie zrozumiałą.

Azotu w naturze jest dosyć. Nasza dziesięciomilowej wysokości atmosfera zawiera go w stanie wolnym 79,1% na objętość. Azot w stanie chemicznie związanym koncentruje się przeważnie na powierzchni ziemi i to nie na wielkiej głębokości. Najwięcej znajduje się go w ziemi orną, a więc na głębokości od 10 do 50 cm. Ziemia pokryta roślinnością zawiera go przeciętnie na wagę 0,15%; przytem w różnych miejscowościach, leżących pod zwrotnikami znajdujemy w ziemi duże ilości związanego azotu pod postacią saletry, która bądź wykwita na powierzchni ziemi bądź też znajduje się w kształcie pokładów.

Wody gruntowe mogą zawierać od 9 do 30 mg azotanów na jeden litr wody.

W atmosferze znajdujemy oprócz azotu wolnego jeszcze różne nieorganiczne lub organiczne jego związki, czy to w kształcie gazów jak amoniak, amonijaki złożone, węglan amonu, kwas azotny, czy to pod postacią ciał stałych jak kurzu, mikroorganizmów i t. d. Ilość azotu w lotnych związkach waha się między 0,3 a 6,16 na milion części powietrza na wagę. Azotu w stałych związkach organicznych jest od 2—7 razy mniej zależnie rozumie się od miejsca, z którego próba była wzięta, pory roku i t. d. Jeżeli miejsce i pora roku jest taką, że w powietrzu znajduje się dużo kurzu, to rzecz prosta, że i azotu w stałych związkach będzie więcej. Toż samo i z lotnymi związkami azotowymi: w porze gorącej ilość związków azotowych w powietrzu jest znacznie większa, ponieważ wówczas na powierzchni ziemi procesy gnicia szybciej przebiegają a za-

tem i ilość wydzielanych lotnych produktów rozkładu wskutek tego zwiększa się stosunkowo. Te lotne związki zostają uniesione w powietrze, powiększając ogólną zawartość związanego azotu w atmosferze.

Pierwsi badacze, którzy chcieli odpowiedzieć na pytanie, skąd się bierze azot u roślin, zwrócili głównie uwagę na azot wolny, którego ilości są tak wielkie w porównaniu z ilością azotu, znajdującą się w stanie związków. Trzeba wszakże sobie przypomnieć, że sto lat temu metody analityczne wogóle, a metody oznaczania azotu w szczególności były jeszcze słabo rozwinięte, tak, że pewne niewielkie ilości azotu, znajdujące się bądź to w ziemi bądź w atmosferze, uchodziły zupełnie z pod kontroli ówczesnych badaczy. Otóż pierwszy Priestley w roku 1771, a następnie w kilka lat później Ingen-Housz, odkrywca procesu oddychania u roślin, zauważyli, że rośliny, hermetycznie zamknięte pod dzwonem z powietrzem, są w stanie asymilować znaczne ilości azotu wolnego. Jednakże niedługo potem, bo w roku 1804, Saussure, a następnie w roku 1853 Boussingault, ostatecznie dowiedli, że poprzednie obserwacje były błędne. Boussingault hodował różne rośliny w ziemi sztucznej, składającej się z popiołów roślin, pumeksu, popiołu z kości, a więc niezawierającej wcale azotu. Rośliny te były zamknięte pod dzwonem, zawierającym powietrze atmosferyczne, do którego od czasu do czasu były wpuszczane potrzebne ilości dwutlenku węgla i wody dystylowanej, które poprzednio zostały zupełnie pozbawione wszelkich związków azotowych. Jeżeli w takich warunkach rosnąca roślina powiększyłaby swoją ilość azotu, to rzecz prosta, że pochodziłby on jedynie ze związania azotu wolnego, ponieważ innych związków tego pierwiastku ani w ziemi ani w powietrzu nie było. Po pewnym czasie rośliny zostały zebrane i badane na zawartość azotu, a wtedy okazało się, że zawierały mniej azotu, aniżeli go zawierało nasienie.

Zatem roślina, w takich warunkach rosnąca nietylko nie jest w stanie pomnożyć swojej ilości azotu przez asymilację wolnego azotu, ale nawet przeciwnie, traci wskutek procesów życiowych pewną część

wody doświadczalnej, pewnych organicznych związków azotowych, które później mogą służyć grzybom za materiał do tworzenia białka.

związków azotowych z tego zasobu, który od macierzystej rośliny otrzymała.

Późniejsze doświadczenia, mianowicie ostatnie Hellriegla, w zupełności potwierdzają powyższe rezultaty.

Zachodzi teraz pytanie, skąd się bierze w ziemi związany azot?

Wiemy, że przy uprawie roślin na polach, na których te rośliny mają być zasiane, co pewien odstęp czasu rozrzucamy i przyorujemy różnego rodzaju stałe i płynne materiały organiczne lub mineralne, t. zw. nawozy. Znaczna część tych nawozów są to odchody zwierząt domowych, szczątki roślin, odpadki różnych fabrykacji, zawierające azot. Rzadziej dajemy ziemi azot pod postacią mineralnych związków azotowych, jak saletra lub siarczan amonu. Materiały organiczne i nawozy gniją w ziemi; ich produkty rozkładu uchodzą częścią do atmosfery pod postacią lotnych związków, inna część rozpuszcza się w wodzie gruntowej, pozostała zaś, jak trudno rozkładalne związki humusowe, pozostaje na dłuższy czas w ziemi. Jeżeli do tego dołączymy jeszcze azotowe produkty gnicia niezembranych, pozostawionych na polu, nieużytecznych resztek roślin jak np. korzeni zbóż, łądyg kartofli i t. d., to będziemy mieli jedno z główniejszych źródeł związanego azotu w ziemi.

Innym źródłem azotu w ziemi są opady atmosferyczne. Powietrze zawiera związki azotu, które częścią pochodzą z ziemi, częścią powstały tam z bezpośredniego łączenia się wolnego azotu z tlenem przy obecności pary wodnej wskutek wyładowań elektrycznych. O tym procesie później obszerniej pomówimy, tutaj zaznaczymy tylko, że ilość w ten sposób powstałych związków azotowych jest stosunkowo bardzo nieznaczna. Otóż związki te albo są wprost absorbowane przez wilgotną ziemię, albo też rozpuszczają się w kroplach spadającego deszczu i w taki sposób dostają się do ziemi.

Oznaczeń związków azotu w opadach atmosferycznych robiono bardzo wiele; otrzymywano bardzo różne rezultaty zależnie od pory roku, ilości opadu, miejscowości. Ilości te wahają się dla amonijaku od 5,94 mg do 0,15 mg a dla kwasu azotowego od 7,36 mg do 0,08 mg na jeden litr spadłej wody.

Nie podajemy tutaj cyfr szczegółowych oraz odpowiednich doświadczeń, ponieważ one wogóle niewiele mówią, a następnie dla nas mają tem mniejszą wartość, że z tych danych wcale nie można wywnioskować, ile rzeczywiście w ciągu roku spada na ziemię świeżo związanego azotu.

Z każdym deszczem jednakże spada na ziemię z powietrza pewna ilość związków azotowych, które z chwilą kiedy deszcz padać przestaje, pod wpływem ciepłych promieni słońca unoszą się na nowo w górę, żeby z najbliższym deszczem spaść znowu na ziemię. Niewielkie ilości związanego azotu mogą odbywać taki rodzaj krążenia, tylko na bardzo krótko powiększając zawartość azotu w roli. Mimo tego zrobiono następujące np. obliczenie: w Niemczech spada rocznie 7,000,000 litrów wody na hektar, woda ta zawiera w litrze 2,01 mg czystego azotu w związkach, czyli że rocznie jeden hektar otrzymuje przeciętnie z powietrza przeszło 14 kg czystego azotu. Rozumie się, że obliczenia tego rodzaju mało mają wartości, ponieważ właściwie niewiadomo, ile razy została tu obliczona jedna i ta sama, ciągle obiegająca ilość azotu.

Na podobnego rodzaju wyliczeniach Liebig oparł swoją t. zw. „mineralną teorię”, podług której ta ilość azotu, która spada wraz z deszczem, wespół z azotem zawartym normalnie w ziemi, zupełnie wystarcza do wyżywienia rosnących na niej roślin, tak że właściwie trzeba zwracać ziemi tylko substancje czysto mineralne jak wapno, potaż. Ostatecznie przypuściwszy, że nowego związanego azotu tworzy się w powietrzu bardzo niewiele, to pomimo tego, jeżeli przyjmiemy dostatecznie długi okres, jakies miliony lat, otrzymamy, że w ten sposób drogą powolnego tworzenia się mogła powstać ta ilość związanego azotu, jaką teraz znajdujemy. Tego mniemania był Bischof oraz inni geologowie.

Kwestyja azotu byłaby zatem zrozumiała i wytłumaczona, gdyby nie dalsze obserwacje i fakty, które bądź to pośrednio, bądź też bezpośrednio dowodzą, że to źródło wiązania azotu, jakim jest elektryczność w powietrzu, nawet przypuszczając najdłuższy okres czasu, jest dla potrzeb życia roślin niewystarczające i że wskutek tego trzeba

było poszukać w naturze innych sposobów wiązania azotu, które istnieć muszą, ponieważ inaczej cały szereg faktów pozostałby zupełnie niezrozumiałym.

U naszych roślin uprawnych znajdujemy bardzo wielkie różnice co do zachowania się ich względem azotu. Jeżeli posiejemy jakąkolwiek roślinę zbożową, np. pszenicę lub owies, w ziemi, która zawiera wszystkie potrzebne do wzrostu rośliny pierwiastki mineralne oprócz azotu i następnie pozostawimy ją w przyjaznych warunkach rozwoju, chroniąc tylko od deszczu, to zobaczymy, że po pewnym czasie ziarno zacznie kielkować i wzrastać zupełnie normalnie tak jak w ziemi, która azot zawiera. Wzrost ten trwa jednak nie długo, a mianowicie do tego czasu, dopóki młoda roślinka nie zużyje wszystkich zapasowych materij azotowych, które miała w nasieniu, co następuje zwykle po ukazaniu się trzeciego listka. Od téj chwili stan rzeczy się zmienia, produkcja nowych substancij organicznych w młodej roślinie raptownie ustaje, rośnie ona wprawdzie tak długo jak i normalnie odżywiana roślina, tworzy także wszystkie swoje organy po kolei, jednakże wzrost ten odbywa się kosztem jéj własnego ciała: z chwilą, kiedy powstaje nowy liść, stary obumiera, jego materij azotowe idą na utworzenie tego nowego liścia; jako ostateczny rezultat tych wysiłków otrzymujemy roślinę — karłą z drobnemi, słabo rozwiniętymi organami. Waga takiéj roślinki—karłą, wyrosłéj w podanych warunkach z ziarna jęczmienia, była zaledwie trzy razy od ziarna większą. Przyczem ten niewielki przyrost materij organicznej był skutkiem powiększenia się ilości materij bezazotowych, azotu samego znajdowało się w rozwiniętej roślince nawet mniej, aniżeli go było w nasieniu.

Jeżeli jednak do ziemi téj z chwilą nastania tego głodowego okresu dodamy cokolwiek saletry, wówczas roślina wzrasta dalej normalnie, dopóki nie zużyje całej ilości świeżo dodanego azotu: poczem znowu nastaje głód.

W tenże sam sposób zachowują się liczne inne rośliny jak owies, pszenica, kartofle, buraki etc., t. j. rozwój ich jest ściśle związany z obecnością związków azotowych w ziemi, na której wznoszą się. Inaczej za-

chowują się pod tym względem rośliny strąkowe. W téj samej ziemi, w której wszystkie poprzednio wymienione rośliny marły z głodu, strąkowe rozwinęły się nadzwyczaj bujnie, wyprodukowały duże ilości materij suchej z wielką ilością azotu, zupełnie tak samo jak w ziemi, posiadającej związku azotowe w obfitości.

Zjawia się zatem pytanie, skąd rośliny strąkowe biorą swój azot? Wolnego z powietrza przez liście nie pochłaniają, nie biorą go z ziemi, a więc może z powietrza pod postacią amonijaku lub węglanu amonu?

Pytanie to postawione było pierwszy raz przez Stöckhardta w roku 1858, zaraz następnie podjęte przez J. Sachs'a, następnie przez A. Meyera, wreszcie przez Hellriegla. Meyer hodował rośliny w atmosferze, zawierającej węglan amonu i stwierdził, że utworzyły więcéj materij azotowych aniżeli te, które wznosiły w atmosferze pozbawionej wszelkich związków azotu. Jednakże okazało się, że zbyt wielkie ilości w powietrzu stanowczo źle wpływały na rozwój znajdujących się w niem roślin, dla tego też Meyer nie przypisuje temu procesowi zbyt wielkiego znaczenia, tem bardzićj, że ilość tego związku w atmosferze normalnej jest nadzwyczaj mała a nigdy nie dochodzi do takiéj wysokości, jaka była w powietrzu użytem do doświadczenia. Jeżeli pod kloszem, w atmosferze, zawierającej stosunkowo dużo węglanu amonu przyrost materij azotowej okazał się niewielki, to tem trudniéj przypuścić, ażeby małe ilości tego związku w atmosferze normalnej mogły wystarczyć do wytworzenia tak wielkiéj ilości związków azotowych, jaką w zwykłych warunkach te strąkowe rośliny produkują.

Hellriegel, który w ostatnich czasach robił podobnego rodzaju doświadczenia ze strąkowemi na ziemi, pozbawionej azotu, nie mógł zauważyć żadnego dobroczynnego wpływu obecności w powietrzu związków azotowych na ilość wyprodukowanych materij azotowych. Przypuściwszy, że obadwa te doświadczenia zostały wykonane bez błędu, dojdziemy do wniosku, że proces przyjmowania związanego azotu przez liście jest bardzo niestały, zależny od różnego rodzaju warunków zewnętrznych jak obecność lub

brak azotu w ziemi i t. p. i że zatem wielkiego znaczenia w życiu roślin mieć nie może.

Pytanie zatem, skąd strąkowe biorą swój azot, pozostaje w dalszym ciągu bez odpowiedzi.

Wtrąca się tu jednak jeszcze inne pytanie, mianowicie jak sobie radzą rośliny żyjące dziko na stepach amerykańskich, szczególnie trawowate, które nie mają zdolności wzrastania na gruntach, niezawierających azotu. Stepy te pozostają poza obrębem ludzkiego wpływu, nikt im nie daje azotu pod postacią nawozu, a jednak żyje tam roślinność i rozwija się bardzo obficie. Skąd ona tam azot pobiera, czy nie z tegoż źródła, co nasze rośliny strąkowe?

Dawniej kwestyja ta wydawała się jasną: rośliny te były przez zwierzęta trawożerne zjadane i wyrzucane na powierzchnię ziemi pod postacią kału lub moczu, albo też wprost umierały i wraz z poprzedniemi gnily. W ten sposób wszystkie substancyje mineralne, a zatem i azot, w zupełności wracały do ziemi i równowaga następowała. Przytem z każdym deszczem spadała z powietrza pewna ilość w chmurach nowoutworzonych związków azotowych, która zapełniała pewne braki, jakie ziemia ponosiła wskutek wyrugowania przez tę samą wodę deszczową. W ten sposób ilość azotu pozostawała niezmienioną a nawet powiększała się stopniowo, jak tego chcieli Bischof i Liebig.

Jednakże nowsze doświadczenia podały w wątpliwość całe to tak proste tłumaczenie, wykazując zarazem, że rzecz ta jest znacznie bardziej skomplikowaną i wcale nie przedstawia się tak pomyślnie. Dokładne porównawcze badania wód drenowych oraz gruntowych wykazały, że straty w związanym azocie w ziemi, powstałe wskutek wymycia, są znacznie większe, aniżeli dotychczas sądzono.

Sole kwasu azotowego są formą chemiczną, w której azot przeważnie występuje w ziemi. Sole tego kwasu wogóle należą do związków, które ziemia najtrudniej w sobie zatrzymuje; polega to prawdopodobnie na łatwej rozpuszczalności tych soli w wodzie. Dla tego też w wodach gruntowych oraz drenowych, a następnie w wodach rzecznych znajdujemy

zawsze stosunkowo duże ilości soli kwasu azotowego.

Wielką wartość przedstawiają w tym względzie porównawcze analizy Berthelota, który niedawno (1887) dowiódł, że woda drenowa odciąga z gruntu 24 do 26 razy więcej azotu, aniżeli go spada w tymże czasie wraz z deszczem. Wobec tego wcale już sobie nawet i obecności związków azotowych w gruncie wyjaśnić nie potrafimy, z powodu takiej nierównomierności w ilościach dostarczanego i odprowadzanego azotu.

Te związki azotowe z gruntów, dostawszy się dalej do rzek, giną dla nas w morzu i jeżeliby mogły dostać się w całości odwrotnie na ląd stały, to tylko w bardzo odległej przyszłości, wskutek wyparowania wody morskiej, spowodowanego jakimis zmianami wybrzeży lub dna morskiego. Jednakże i w takich warunkach cała ilość związanego azotu, raz z gruntu wymyta nigdy do nas w całości nie wróci, zarówno jak i te ilości związanego azotu, które nie zostały wymyte, nie pozostają tam wiecznie w niezmienionej ilości, bo istnieje bardzo ogólny proces w naturze, który na to nie pozwala.

Dawno już znanym był fakt, że substancyje organiczne, zarówno azotowe jak i bezazotowe, pozostawione na otwartem powietrzu pod wpływem tlenu, wody, mikroorganizmów, ulegają całemu szeregowi przemian chemicznych, które nazywamy gniciem. Gnicie jest fermentacją, która zależnie od warunków zewnętrznych jak obfity, słaby lub żaden dostęp tlenu, zawartość wody, obecność takich lub innych mikroorganizmów, wysokość temperatury, przebiega w najróżnorodniejszy sposób.

Wogóle gnicie związane jest stale z zamianą trudno rozpuszczalnych ciał na rozpuszczalne w wodzie i z wydzielaniem się pewnych gazowych produktów rozkładu. Jako rezultat tego widzimy zmniejszanie się pierwotnej wagi gnijącego ciała.

Porównawcze analizy takich gnijących substancyj pokazały nam, że znikają z nich nie tylko węgiel, ale, co nas głównie obchodzi i azot.

Dawniej było ogólne mniemanie, że azot przy procesach gnilnych wydzielą się jako amonijak lub węglan amonu, ponieważ przy gniciu np. moczu, nawozów stajennych,

czuć w powietrzu silny zapach tych związków. Jednakże nos okazał się zbyt czułym odczynnikiem na amonijak: wyczuwamy go w powietrzu dość wyraźnie już wówczas, kiedy jeszcze nie jesteśmy w stanie go oznaczyć w $0,2 m^3$ powietrza; jeżeli ilość amonijaku w powietrzu osiąga $0,2-0,5 g$ w $1 m^3$, wówczas gryzie już silnie w oczy.

Zato w ostatnich czasach wielokrotnie sprawdzono wydzielanie się wolnego azotu przy procesach gnicia.

Nie będę tu przytaczał pojedynczych prac w tej kwestyi, ponieważ one mają znaczenie przeważnie tylko dla rolnika, jako bliżej określające warunki tego procesu a zarazem i dające środki zapobiegania stratom w związanym azocie. Ograniczę się tylko na podaniu ostatecznych rezultatów.

Wolny azot wydziela się zawsze, czy gnicie odbywa się bez dostępu czy też w obecności tlenu, jednakże więcej go się wywiązuje w drugim razie niż w pierwszym. Istnieje cały szereg substancyj, które mają własność, po dodaniu ich do gnijącej substancji, zmniejszania strat w azocie, bądź działając jako środki dezynfekcyjne, wstrzymujące procesy gnilne, bądź też dając z amonijakiem nierozpuszczalne związki, jak sole wapna, magnezyi przy obecności kwasu fosforowego, usuwające w ten sposób część azotu pod postacią amonijaku z procesu, a szczególnie niepozwalające mu uleść nitryfikacji, t. j. utlenienia aż na kwas azotny, przy której ilość wydzielającego się wolnego azotu jest największą. Strata azotu waha się w bardzo szerokich granicach. Tak np. gnojówka (płynna część gnoju), pozostawiona bez żadnych domieszek na otwartem powietrzu straciła $69,9\%$ pierwotnie w niej zawartego azotu. Jest to największa cyfra, jaką dotychczas zaobserwowano. Średnio gnijąca substancja traci $20\%-25\%$. Usunięcie tlenu zniża straty średnio do 10% podczas gdy za dodaniem powyższych substancyj ilość ta zniża się średnio do 2% .

We wszystkich tych wypadkach czas trwania doświadczenia wynosił pół roku.

Żeby sobie wyrobić choć przybliżone pojęcie o tem, ile w ten sposób tracimy związanego azotu, zróbmy następujące obliczenie:

Jeden metr kwadratowy łąki, pola, lasu produkuje przeciętnie $360 g$ suchej materii organicznej. Przypuściwszy, że średnio ilość azotu wynosi 2% , otrzymamy, że rocznie na $1 m^2$ w roślinach znajduje się $7,2 g$ czystego azotu w składzie związków. Rośliny te albo zgniją, albo zostaną zjedzone przez zwierzęta trawożerne i wyrzucone na powierzchnię ziemi pod postacią kału, który także gnije z początku w kiszkażkach, a następnie na zewnątrz organizmu. W taki sposób wszystko, co wyrośnie, zgnieć musi. Jedną część, mianowicie rośliny dziko żyjące, odchody dzikich trawożernych, wreszcie odchody ludzkie gniją, pozostawione samym sobie i tracą wskutek tego 70% azotu w ciągu okresu wegetacji, inna podlega staraniom ludzkim i ta w tymże czasie traci tylko 2% azotu.

Zważyć trzeba, że 2% osiągnąć można tylko we wzorowo urządzonych gospodarstwach, z wielkim nakładem, co spotyka się dość rzadko.

W ten sposób $1 m^2$ ziemi traci rocznie przez wyprodukowaną roślinność w pierwszym wypadku $5,04 g$ w drugim $0,154 g$ czystego azotu.

Wieloliczne doświadczenia Berthelota wykazują, że $1 m^2$ otrzymuje z powietrza $0,32 g$ azotu. Przyjąwszy, że tylko połowa odchodzi na związki azotowe, które pochodzą z powierzchni ziemi, otrzymamy, że na $1 m^2$ spada rocznie $0,16 g$ świeżo w chmurach związanego azotu.

Porównawszy te cyfry otrzymamy, że na stepach, w lasach, słowem gdzie rośliny żyją dziko, bez uprawy, ziemia 31 razy więcej traci azotu aniżeli go otrzymuje z powietrza i tylko przy wielkich staraniach moglibyśmy utrzymać równowagę, gdyby ilość $0,16$ nie była zawięką i gdyby woda drenowa nie wymywała z gruntu tak wielkich ilości związków azotowych.

Prócz tego źródła utraty związanego azotu, mamy jeszcze i inne. Wiemy, że azot zostaje uwalnianym przy procesie kiełkowania roślin, oraz przy różnych, bliżej niezbadanych procesach chemicznych, jakie się w organizmach, czy to roślinnych, czy to zwierzęcych w pewnych warunkach odbywają. Wolny azot wydziela się także przy spalaniu różnych substancyj organicznych,

zawierających azot. Ilość w ten sposób uwalnianego azotu nie jest wcale tak małą, zważywszy chociażby te wielkie ilości drzewa i węgla kamiennego, które się rokrocznie spalają.

Tyle więc mamy źródeł utraty związanego azotu, że niema kwestyi, iż te ilości, które się na nowo w powietrzu tworzą, w żadnym razie nie wystarczają do pokrycia tych wszystkich niedoborów.

(dok. nast.)

F. Jabłczyński.

SZKIC PORÓWNAWCZY

UKŁADU TRAWIENIA U ZWIERZĄT.

(Ciąg dalszy).

Wyższy stopień rozwoju kanału pokarmowego napotykamy u wyższych jamochłonnych: u polipopławów, polipów, meduz i t. d. U wszystkich tych grup, podobnie jak u gąbek, kanał pokarmowy posiada jednak jeszcze jeden tylko otwór gębowo-odbytowy, jak pierwotny kanał pokarmowy gastruli. U meduz, polipów i innych grup jamochłonnych do głównej jamy trawiczej prowadzi otwór gębowo-odbytowy albo bezpośrednio lub też za pośrednictwem jelita przedniego czyli przelyku. Główna jama trawicza, lub jak ją nazywają żołądkowa, przedłuża się w szczególne promienisto ułożone kieszonki (u polipów), albo też w kilka lub bardzo wiele długich, promienisto roschodzących się kanałów, które łączą się niekiedy na obwodzie krążkowego ciała jednym wspólnym kanałem kolistym (co widzimy najwyraźniej u meduz).

Powszechnie się przypuszcza (jakkolwiek bez dostatecznie ścisłych dowodów), że proces trawienia odbywa się przeważnie w głównej, środkowej części kanału pokarmowego, w kanałach zaś promienistych płyną wytworzone już soki pożywne do różnych części ciała, gdzie zostają wessane. U wyższych zwierząt kanał pokarmowy służy wy-

łącznie do trawienia, a soki odżywcze krążą, jako limfa lub krew, w specjalnych naczyniach lub w jamach i szczelinach pomiędzy organami. U jamochłonnych zaś, jak widzimy, organy trawicze oraz roznoszące soki odżywcze po ciele przedstawiają jeden wspólny układ, jeden ogólny narząd, albowiem kanały promieniste są tylko dalszym ciągiem głównej jamy trawiczej, bezpośrednio jej przedłużeniem. Dlatego też taki układ narządu odżywczego zwierząt jamochłonnych nosi ogólne miano układu jelito-naczyniowego czyli gastrowaskularnego. Ważny krok naprzód w rozwoju organów odżywiania u wyżej wzmiankowanych jamochłonnych w porównaniu z narządami trawienia gąbek, polega dalej na tem, że u pierwszych istnieją w większej lub mniejszej ilości jamiste lub pełne, nitkowane przedłużenie czyli t. zw. ramiona, otaczające otwór gębowy i służące do chwytania zdobyczy, a także na tem, że na ściankach jamy żołądkowej znajdują się zwykle specjalne narzędzia gruczołowe, wydzielające soki trawicze. Wszelkie powyższe komplikacje w budowie kanału pokarmowego najwyraźniej wystąpią, gdy porównamy z sobą układ trawienia: hydry, polipa i meduzy.

Hydra czyli stulbia (organizm w słodkich wodach żyjący) przedstawia się w postaci wydłużonego woreczka opatrzonego na górnym, wolnym końcu ciała otworem gębowym (podstawą ciała przyczepia się hydra do przedmiotów podwodnych). Dokoła otworu gębowego znajduje się kilka długich, nitkowatych ramion wewnątrz jamistych. Ciało składa się z dwu warstw komórek: zewnętrznej — skóry i wewnętrznej — ścianki kanału pokarmowego; pomiędzy dwiema temi warstwami znajduje się jeszcze cienka jednorodna błona bez wszelkiej dostrzegalnej budowy. Otwór gębowy prowadzi bezpośrednio, jak u gastruli, do jamy kanału pokarmowego, a jama ta przedłuża się też do wnętrza ramion.

U wszystkich jamochłonnych, stojących w układzie naturalnym powyżej polipopławów (Hydroidea), do których należy właśnie, między innymi, hydra, znajdujemy już oprócz głównej jamy pokarmowej, odpo-

wiadającej pierwotnemu kanałowi pokarmowemu gastruli, — przelyk pochodzący z wpuklenia warstwy zewnętrznej ciała, t. j. skóry; innemi słowy, występuje już tu część zwana w anatomii porównawczej jelitem przedniem (Stomodaeum). Utwór ten pojawia się już odtąd u wszystkich grup zwierzęcych, aż do posiadających najwyższą organizacją. I tak, polipy morskie czyli korale (Anthozoa), opatrzone są przelykiem który wisi w postaci rureczki (fig. 10 *OE*) i kończy się wolnym brzegiem u dołu, prowadząc

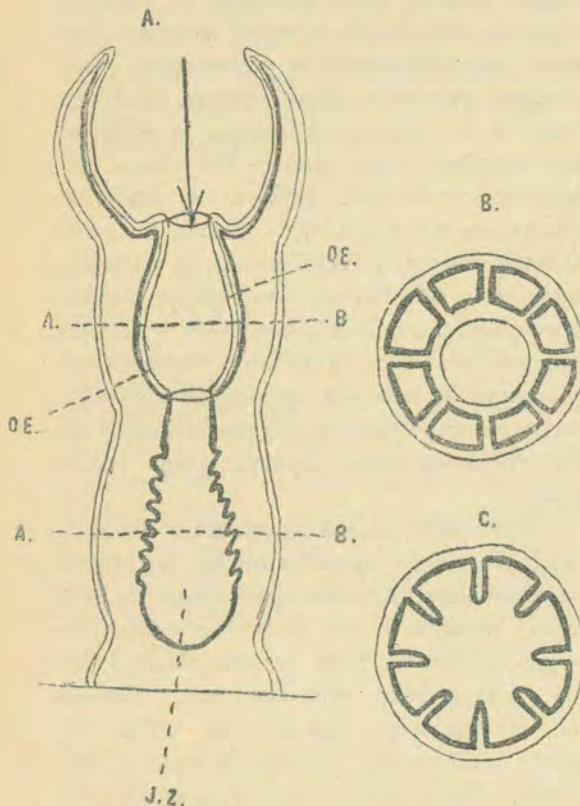


Fig. 10.

do jamy żołądkowej (*AB* dolne). Ta ostatnia podzielona jest pewną ilością podłużnych, promienisto ułożonych przegródek na oddzielne kieszonki; przegródki te nie dochodzą aż do samego środka jamy żołądkowej, lecz każda kończy się wolnym brzegiem, wskutek czego tworzy się część jamy żołądkowej, środkowa, ogólna, a na obwodzie przedłuża się ona w promienisto ułożone kieszonki, oddzielone od siebie prze-

gródkami, jak to pokazuje fig. 10 *C*, przedstawiająca przecięcie poprzeczne przez dolną część ciała polipa, oraz (*B*) przez górną, gdzie znajduje się rurka przelykowa zwieszająca się na dół (wewnętrzne brzegi przegródek zrastają się tu ze ściankami przelyku, wskutek czego w tem miejscu promienisto ułożone kieszonki są zupełnie od siebie oddzielone). W ten sposób u polipów znajdujemy: przelyk, część środkową kanału pokarmowego, oraz promieniste, kieszonkowate, obwodowe jego przedłużenia (a także jak u hydry przedłużenia do ramion). Wolne brzegi przegródek promienistych są nieco zgrubiałe i pokryte licznymi dłuższymi lub krótszemi fałdkami i niemi, które noszą ogólną nazwę nici mezenterjalnych. Komórki tych fałdek odznaczają się szczególną zdolnością pochłaniania zapomocą wyrostków plazmy stałych cząstek pokarmu; mają więc one bardzo ważne znaczenie w procesie trawienia. Według spostrzeżeń Krukenberga warunkiem trawienia u polipów jest zetknięcie się pokarmu z niemi mezenterjalnymi, które ze wszystkich stron szczelnie pokarm otaczają i trawią go. Krukenberg wprowadzał surowy włóknik do ciała polipów (*Cerianthus*, *Anthea* i t. d.) i przekonał się, że tylko w tych miejscach włóknik się rozpuszcza, gdzie styka się z niemi mezenterjalnymi; prawdopodobnie więc komórki tych nici wydzielają jakiś specjalny ferment, działający rozpuszczająco na białka.

Polipy, posiadając zdolność rozmnażania się przez pączkowanie, tworzyć mogą kolonie, złożone z wielu bardzo osobników, siedzących na wspólnych pniach. Otóż w tych razach kanały pokarmowe wszystkich tych osobników łączą się pomiędzy sobą albo bezpośrednio, albo za pośrednictwem kanałów, ciągnących się wewnątrz owych wspólnych pni. Taka komunikacja organów trawienia wszystkich osobników kolonii ma ważne znaczenie fizjologiczne, albowiem w tym wypadku pokarm pochłonięty przez jednego osobnika iść może na korzyść całej kolonii.

U meduz (mamy tu na myśli wyższe meduzy, t. zw. *Scyphomedusae*) znajdujemy także rurkę przelykową, jamę żołądkową, a zamiast kieszonkowatych przedłużeń tej

ostatniej, kanały promieniste, albo w postaci kilku (najczęściej czterech) szerokich worków, albo też z wielu (często z 16) mniej lub więcej wąskich rurek, które na obwodzie rozgałęziają się jeszcze czasami w delikatną siateczkę. Polipy przyłączone są do podłoża nieruchomo podstawą ciała czyli końcem przeciwnym wierzchołkowi, opatrzonemu otworem gębowym. Meduzy zaś pływają swobodnie, gębą na dół. Ciało ich (fig. 11) przedstawia rodzaj krążka lub dzwonka, od góry mniej lub więcej wypukłego, od dołu zaś mniej lub więcej zakłęsniętego. Od dołu wisi pośrodku rurka przełykowa (RP), opatrzona otworem (GO)

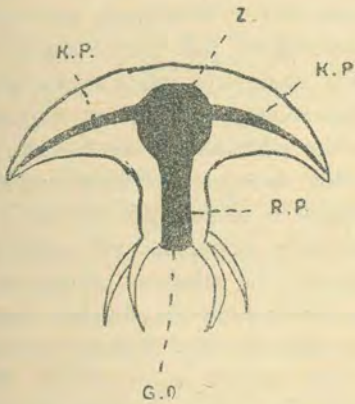


Fig. 11.

gębo-odbytowym i prowadząca do żołądka (Z), z którego wychodzą już wyżej wspomniane kanały promieniste (KP).

Pomiędzy ściankami kanału pokarmowego a warstwą skóry znajduje się u meduz silnie rozwinięta warstwa środkowa (mezoderma) w postaci włóknisto-galaretowatej tkanki łącznej. Bardzo często rurka przełykowa rościęta bywa na dolnym swoim, swobodnym końcu na cztery lub osiem silnych ramion przygębowych¹⁾. Meduzy posiadają wreszcie organy, odpowiadające niciom mezenterjalnym polipów. Są to t. zw. nici żołądkowe (gastralne), t. j. pęczki wy-

rostków nitkowatych, ułożonych promienisto wewnątrz na ściankach jamy żołądkowej; komórki tych nici opatrzone są nietylko biczami, ale liczne z nich produkują także pewne wydzieliny, mające niewątpliwie ważne znaczenie w procesie trawienia.

Nie możemy tu wchodzić w rozpatrywanie szczegółów budowy organów trawienia u rozmaitych grup zwierząt jamochłonnych. Szło nam tylko o to, aby czytelnik zrozumiał, na czym polega budowa gastrowaskularnego układu wogóle i na czym zasadzają się nieznaczne komplikacje narządu trawienia jamochłonnych, w porównaniu z pierwotnym kanałem pokarmowym gastruli.

Najniższe robaki t. zw. wirki (Turbellaria) mają organy trawienia niewiele się różniące od narządów pokarmowych zwierząt jamochłonnych. Na spodniej stronie ciała znajduje się u nich jeden otwór, pełniący również czynności gęby i odbytu. Otwór ten prowadzi do krótkiego przełyku (jelita przedniego), a ten ostatni do żołądka, z którego, podobnie jak u jamochłonnych, roschodzą się ku obwodowi liczne rozgałęziające się kanały. U najniższych przedstawicieli wirków, stojących na pograniczu z jamochłonnymi (np. u Coeloplana), kanały te roschodzą się ku obwodowi promienisto jak u meduz. U wyższych wirków, u których samo ciało jest wydłużone w kierunku jednej osi, żołądek jest również wydłużony, a kanały roschodzą się ku obwodowi na prawo i na lewo. Tym sposobem u wirków tych poraz pierwszy spotykamy się z kanałem pokarmowym wydłużonym w kierunku głównej (najdłuższej) osi ciała i mającym dwuboczną symetrię, czyli, innymi słowy, posiadającym części nieparzyste — pośrodku (otwór gębowo-odbytowy, przełyk, żołądek), parzyste zaś (kanały, stanowiące przedłużenia żołądkowe), po prawej i lewej stronie w symetrycznym położeniu względem jednej tylko płaszczyzny, przechodzącej przez długą oś ciała. U wszystkich wyższych robaków, u mięczaków, stawonogów, osłonik i kręgowców kanał pokarmowy zachowuje już z nielicznymi wyjątkami taką dwuboczną symetrię w budowie swój, w przeciwstawieniu do symetrii promienistej, jaką widzieliśmy u jamochłonnych, a która znajduje się u nich w ścisłym zwią-

¹⁾ Niekiedy otwór gębowy zarasta i wtedy przyjmowanie pokarmów odbywa się za pośrednictwem wielu małych otworków (pory) na ramionach przygębowych.

ku z promienistą symetrią budowy całego ciała. Szkarłupnie (Echinodermata), stanowiące boczną gałąź robaków w dziejach rodowego rozwoju zwierząt i posiadające także promienistą budowę ciała, mają i organy trawienia zbudowane według promienistej symetrii.

U wirków widzieliśmy jeden otwór i tylko jelito przednie, oprócz części głównej t. j. jelita środkowego (żołądka). Wszystko to zbliża ich narząd trawienia do gastrowaskularnego układu jamochłonnych. U wyższych robaków, oprócz jelita przedniego oraz środkowego, występuje i tylne,

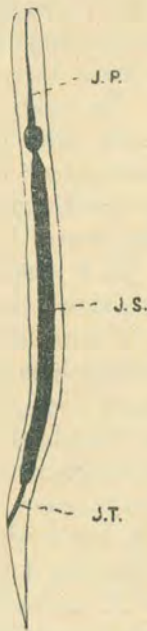


Fig. 12.

oprócz otworu gębowego — na przednim końcu ciała, odbytowy — na tylnym, a począwszy od wyższych robaków te trzy główne części kanału pokarmowego zachowują się już we wszystkich typach zwierzęcych, niemówiąc naturalnie o wyjątkowych wypadkach, w których wskutek pasorzytniczego życia i ogólnego uproszczenia organizacji i narządy trawienia ulegały zwyrodnieniu, a nawet niekiedy i zanikowi¹⁾

¹⁾ U niektórych niższych robaków, wiodących życie pasorzytne i pochłaniających za pośredni-

(np. u niektórych pasorzytnych skorupiaków).

Kanał pokarmowy złożony z trzech głównych części: jelita przedniego, środkowego i tylnego, przedstawia w najpierwotniejszym stanie rurkę prostą o średnicy mniej lub więcej jednakowej w każdym z oddziałów. Taki kanał pokarmowy jest krótszy niż ciało danego zwierzęcia albo też prawie tak samo długi; otwór gębowy znajduje się na przednim końcu ciała, odbytowy zaś zwykle w mniejszej lub większej odległości od tylnego końca. Tego rodzaju kanał pokarmowy znajdujemy np. u robaków okrągłych (fig. 12), zwanych nematodami: rurkowaty cienki przełyk kończy się w tyle zgrubiałą, kurczliwą częścią, uzbrojoną silnymi mięśniami i działającą przy pochłanianiu pokarmów jak pompa ssąca, za tym oddziałem następuje jelito środkowe, również długa rurka, o średnicy większej niż w przednim oddziale; wreszcie za jelitem środkowym następuje krótkie bardzo jelito tylne, także w postaci prostej rurki, a mające średnicę mniejszą niż oddział poprzedzający. U robaków okrągłych ciało nie jest podzielone na odcinki, segmenty, a odpowiednio do tego i kanał pokarmowy nie okazuje żadnej segmentacji. Wyższe jednak robaki, t. zw. obrączkowe (Annelides) mają w wysokim stopniu wyrażoną segmentację ciała, t. j. składają się z licznych, jedna za drugą ułożonych obrączek, stawów, z powierzchni już widzialnych. Większość organów wewnętrznych ma również taką budowę segmentową: jama ciała podzielona jest szeregiem przegródek poprzecznych na oddzielne, jedna za drugą ułożone, komory; układ nerwowy składa się z szeregu węzłów połączonych z sobą podłużnymi spoidłami, przyczem na każdy segment ciała wypada jeden węzeł; w każdym segmencie znajduje się też jedna para organów wydzielania i t. d. Odpowiednio do ogólnego charakteru budowy tych robaków i ich kanał pokarmowy okazuje także mniejszą lub większą segmentację. Widzimy to np. w kanale pokarmowym pijaw-

otwem skóry pożywne soki z ciała gospodarza, które zamieszkują, kanał pokarmowy uległ również zanikowi, jako zbyteczny (np. u soliterów).

ki, u której jelito środkowe szeregiem przewężeń podzielone jest na pewną ilość oddziałów, przedłużających się w pary bocznych wypuklin.

(dok. nast.).

Józef Nussbaum.

Korespondencyja Wszechświata.

O tworzeniu nowych gatunków w botanice.

W „Kosmosie” czasopiśmie towarzystwa przyrodników polskich imienia Kopernika we Lwowie, w zeszytach I — III z r. 1889, na str. 85, znajduje się przegląd wszystkich prac roślinniczych, zawartych w VIII tomie Pamiętnika Fizyograficznego wychodzącego w Warszawie, pióra dra A. Rehmana. Przegląd ten, jako obchodzący w każdym razie botaników Królestwa Polskiego, zasługuje na rospatrzenie z naszej strony, tembardziej, że może nie każdy zgodzi się na wszystkie wywody autora.

Podnosząc opisy miejscowości badanych przez p. K. Łapczyńskiego, które, zdaniem prof. Rehmana, są cennym przyczynkiem do ogólnej znajomości krajoznawczej, wymienia sprawozdawca rzadsze i ciekawsze z roślin, znalezionych przez powyższego badacza.

Co do spisu roślin z puszczy Białowieskiej pp. Drymmera i Ejsmonda, to uwzględni prof. Rehman nieznanie przez tych panów wielu rzadszych roślin, podanych przez Górskiego tem, że zbyt krótko bawili w puszczy, ażeby mogli ją zbadać należycie; natomiast czyni im zarzut za zbyt pobieżne i niedokładne opisanie ugrupowania roślin w puszczy, która jako jeszcze prawie nietknięta i niezmienniana ręką człowieka, przedstawia musi pod tym względem bardzo ciekawą i wdzięczną dziedzinę. Następnie streściwszy ważniejsze zdobycze dokonane przez p. Błońskiego w przeszukaniu roślin skrytokwiatowych puszczy podnosi p. Rehman opracowaną przez tegoż autora monografię wątrobowców Królestwa Polskiego, dodając jednak ze swej strony, że jest ona jeszcze bardzo nie całkowita i że lepiejby p. Błoński zrobił odracając ję ogłoszenie na przeciąg lat kilku, ażeby przez ten czas więcéj zebrał do niej materiału.

Wreszcie wymienia sprawozdawca rzadsze rośliny znalezione przez p. Paczoskiego w Hrubieszowskim i kończy swój przegląd wzmiankowaniem o dwu przyczynkach roślinniczych pani M. Twardowskiej z Polesia,

Zgadając się z p. prof. Rehmanem co do jego uwag, wyrażonych przy omówieniu prac pp. Łapczyńskiego, Drymmera i monografi Błońskiego, —

albowiem uwagi te są do pewnego stopnia słuszne — nie mogą się jednak zgodzić na twierdzenie autora, jakoby roślinnicy Królestwa Polskiego trzymali się w swych pracach wogóle na dawnym, zacofanym stanowisku. Zacofaniem nie można nazywać tego, że przeciętny zbieracz roślin u nas nie uwzględni wszelkich odmian i postaci roślinnych, a zarazem nie tworzy nowych gatunków i odmian, jak to obecnie na każdym niemal kroku widzieć się daje w Polsce podkarpackiej. Zresztą i tam nie wszyscy dzisiejsi roślinnicy poszli za przykładem Gandogera, Kerner, Barbasa i innych. Galicyja liczy również poważny zastęp badaczy roślin krajowych i to badaczy powiem najsumienniejszych i najpracowitszych, chociaż cichych i nie dobijających się rozgłosu światowego tworzeniem nowych gatunków roślinnych i podpisywaniem przy nich swojego „mihi“, np. pp. Ślędziński (zmarły przed kilku laty), Kotula, Zapalowiec, Król i Krupa. O tych prof. Rehman przemilcza, podnosząc natomiast takich gatunkorobów jak np. pp. Wołoszczaka, Błockiego i Raciborskiego. Ten ostatni, najmłodszy ze wszystkich, już obecnie jak się z prac jego okazuje, zaczyna być nieco wstrzeźliwszym w obmyślaniu nowych odmian i gatunków; pierwszy zaś jeszcze dzisiaj robi nowe gatunki, cofając je dnia następnego, co zaś do pana Błockiego, to lepiej o jego naukowej działalności wcale nie mówić, nazwiska nowych gatunków roślin poczynionych przez niego (np. *Potentilla Sapiehae*, *P. Tynieckii*, *P. Buschakii*, *P. Dzieduszyckii* i t. p.) niechaj same za siebie świadczą. Nie każdy pojmuje wartość gatunku i odmiany roślinnej jak prof. Rehman, a jeśli ją pojmuje inaczej, lub myśli, że samem przysparzaniem imion przysłuży się nauce, to zrobi podług mego widzenia bez porównania lepiej, wyliczając gatunki roślin podług starszej szkoły, właśnie tak jak to czyni większość roślinników u nas — a zebrany w różnych miejscowościach materiału pozostawi do ściślejszego zbadania ludziom może bardziej ku temu powołanym, którzy opierając się na znacznej już stosunkowo ilości danych, będą mogli wydać odpowiedni sąd w kwestyjach zawitych i spornych. Roślinnicy w Królestwie nie są zacofanymi, jeśli zaś nie uwzględniają wszystkich nowszych zdobyczy na polu roślinoznawstwa, to temu są dwie różne przyczyny, pierwszą mianowicie i najgłówniejszą jest brak i trudność otrzymania odpowiedniego piśmiennictwa, jakoteż jego wielka niezgodność pomiędzy sobą, drugą zaś brak czasu do wszechstronnego opracowania materiału. Przytem botanicy Królestwa mają to wewnętrzne przekonanie, że i przytoczeniem główniejszych typów roślinnych z danej miejscowości przysłużą się nauce. Zresztą układnictwo (systematyka) przeżyło już swój wiek: głównem jego zadaniem dzisiaj jest przyczyniać się do nauki o rossiędzeniu (gieografii) roślin, nie zaś mnożyć liczbę gatunków do nieskończoności, co nawet dla teorii pochodzenia nie może przynieść wiele pożytku, gdyż ta nas uczy, że wszelkie postaci pośrednie, lub obdarzone innemi, niebar-

dzo korzystnymi w danym razie własnościami niżeli typ główny, wymierają; inne odmiany bywają tylko czysto przypadkowe i miejscowe, postaci zaś przechodowych pomiędzy oddzielnymi gatunkami należy szukać w każdym danym razie w czasach minionych i w okresach dawniejszych, wyjąwszy przypadek (domyślnie nader rzadki) roszczepiania się pewnej postaci roślinnej na kilka innych w czasie obecnym, w tym jednak wypadku różnice będą tak małej wagi, że dostrzedz je i starannie oznaczyć z wielką tylko możnaby trudnością.

W tym przedmiocie możnaby bardzo wiele opowiedzieć, na co niema wcale miejsca w niniejszym sprawozdaniu, dla tego wspomnę tylko o tem, że jakkolwiek ogromną jest ilość mieszkańców jakiegokolwiek wielkiego państwa to jednak trudno jest znaleźć dwu zupełnie do siebie podobnych czy to z układu i rozwinięcia mięśni, kości, uwłosienia i t. p., toż samo można powiedzieć o zwierzętach, dla czegoż więc nie ma być wielkiej różnitości pomiędzy osobnikami danego gatunku roślinnego, kiedy właśnie rośliny, a głównie wyższe jako znacznie silniej roszczłonkowane aniżeli zwierzęta, więcej rozdrobnione, w stosunku swojej wagi bardzo wielkie posiadające powierzchnie — daleko łatwiej pod wpływem zewnętrznych i wewnętrznych okoliczności mogą się zmieniać i odstępować niejako od wspólnego typu — czy to jednak uprawnia takich panów jak Gandoger, Crepin, Barbas i inni do tworzenia z tych małych zbroczeń nowych gatunków — śmiejem wątpić, ich jednak nowe gatunki są przeważnie takie.

Zresztą nietylko pomiędzy opisywaczami wyższych roślin znajdują się tacy twórcy gatunków i na polu niższych ustrojów zdarza się to od czasu do czasu. Wspomnę tu tylko o najsłynniejszej osobistości w tej dziedzinie pracującej, był nią Nylander, lichenolog, który corocznie przeglądał swoje zielniki z porostami i corocznie (ponieważ roślina nieznacznie się zmieniała z czasem) robił ze starych gatunków nowe i czyniłby to pewno dotychczas, gdyby nienawistna śmierć nie przecięła tej jego działalności. Swojego czasu naraził się on tem gatunkorobstwem na ogólny śmiech ze strony znakomitych niemieckich grzybo- i porostoznawców. W końcu muszę dodać, iż nie rozumiem wcale jak p. Rehman może wymagać od roślinoznawców warszawskich rozdzielania zebranych przez nich gatunków roślin na najdrobniejsze odmiany, — tego nawet prawie żadna obszerniejsza roślinnicza praca w Galicyi nie przynosi, wyjąwszy przypadek gdy badacz jak p. Raciborski mając pod ręką olbrzymi materiał roślinny w zakładach krakowskich przegląda go sobie powoli i porównyując gatunki roślin z najrozmaitszych okolic Polski i nie Polski i dojrzawszy między niemi jakieś różnice dzieli je na odmiany lub tworzy nowe, — roślinnik w Warszawie robił tego nie może mając tylko swój własny materiał pod ręką; ten ostatni jednak nie ginie lecz gromadzi się powoli w zbiorach Towarzystwa ogrodniczego — a gdy pokażnej dośięgnie ilości, wtedy nikomu nie będzie wzbronił.

nem opracowywanie podług najnowszych zdobyczy naukowych czy to oddzielnych rodzajów roślin, czy też całych ich rodzin.

Dr A. Zalewski.

Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie jedenaste Komisji teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych (ostatnie przed wakacjami) odbyło się dnia 6 Czerwca 1889 roku, o godzinie 8 wieczorem, w lokalu Towarzystwa, Chmielna Nr 14.

1. Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2. Dr A. Fabian mówił „o darwinizmie w medycynie“. Przemówienie dra A. F. będzie drukowane w jednym z najbliższych numerów *Wszechświata*.

3. Dr A. Zalewski mówił o roślinności okolic Płocka. Poszukiwania roślinnicze robił A. Zalewski jeszcze za czasów swoich gimnazyjalnych, a mianowicie od 4 klasy, od roku 1870 do 1873; wtedy to odbywał liczne wycieczki, rysował i malował rośliny z natury. Później dr Z. tylko w niektóre lata mógł robić wycieczki botaniczne i to po większej części pobieżne i dopiero w r. 1882 i 1884, 86, 87 i 88 czynił je systematycznie i dokładnie i zebrał obfity materiał roślinny z najrozmaitszych miejscowości okolic Płocka. Okolica przez dra A. Zalewskiego badana wynosi od 15 do 23 kilometrów w promieniu od miasta i ma postać mało wydłużonego czworoboku. Na tej przestrzeni udało się d-rowsi A. Zalewskiemu odszukać stanowiska około 900 gatunków roślin naczyniowych, z czego na paprocie, skrzypy i widłaki przypada około 20 gatunków, a pozostała ilość stanowią rośliny kwiatowe, a z tych około 200 gat. jednoliciennych.

Dr Z. opisał charakter okolicy przez siebie zbadanej, rozpościerającej się po dwu stronach rzeki Wisły, t. j. w Płockiem i Gostyńskiem; dalej skreślił charakter roślinności obudwu okolic i wymienił miejsca najbogatsze w rzadsze i ciekawsze rośliny. W Płockiem najbardziej są zajmującemi pod tym względem głębokie parowy z rzeczkami w pośrodku i niektóre liściaste gaje, w Gostyńskiem zaś wszystkie prawie miejscowości (z wyjątkiem przestrzeni piaszczystych) są znacznie urozmaicone pod względem roślinności.

Następnie mówił p. Z. o stosunku roślinności okolic Płocka do flory całego Królestwa Polskiego, jakoteż o stosunku pojedynczych rodzin.

Okolica Płocka posiada wiele gatunków rzadkich roślin, z których ważniejsze są następujące: *Equisetum maximum*, *Lycopodium complanatum*, *Hierochloa australis*, *Scirpus Tabernaemontani*,

Iuncus atratus, *Galanthus nivalis*, *Iris sibirica*, *Cephalanthera rubra*, *Cypripedium calceolus*, *Listera ovata*, *Microstylis monophyllos*, *Liparis Loeselii*, *Najas major* i *N. minor*, *Potamogeton praelongus*, *Euphorbia dulcis*, *Aristolochia Clematidis*, *Galeopsis versicolor*, *Gratiola officinalis*, *Galium lucidum*, *Cnidium venetum*, *Hippuris vulgaris*, *Callitriche autumnalis*, *Rosa pimpinellifolia*, *Aruncus sylvester*, *Agrimonia odorata*, *Geranium Phaeum*, *Lavathera thuringiaca*, *Elatine alsinostrium*, *Drosera anglica*, *Corydalis intermedia*, *Trollius europaeus*.

Jako objaśnienie do swojego wykładu dr A. Z. przedstawił około stu gatunków rzadszych zasuszonych roślin i około 200 barwnych rysunków tychże, odrobionych wiernie z natury.

4. W końcu posiedzenia przewodniczący dziekan Jurkiewicz opisał w krótkości dostarczoną przez zakł. ogr. braci Hoser rzadką kwitnącą roślinę t. zw. drzewo żelazne *Theophrasta lussieui*, należąca do rodziny Myrsinaceae.

Na tem posiedzenie ukończone zostało.

KRONIKA NAUKOWA.

ASTRONOMIJA.

— Ilość i szybkość meteorytów w przestrzeni. Wiadomo, że obserwacje gwiazd spadających dozwoliły oznaczyć z przybliżeniem średnią ilość meteorytów, spadających na ziemię w ciągu doby; na podstawie zaś tej liczby starano się oznaczyć średnią odległość między meteorytami rozrzuconymi w tej okolicy przestrzeni światowej, którą ziemia w rocznym swym biegu przechodzi. Schmidt w Atenach z siedemnastoletnich doświadczeń ocenił, że obserwator przez drugą połowę nocy, podczas nocy gwieździstych ale beskieżycowych, widzi 14 meteorów na godzinę; okazało się nadto, że grupa obserwatorów, zwracających swą bacność na całą półkulę, widzieć ich może sześć razy więcej aniżeli obserwator pojedynczy. Prof. H. A. Newton i inni obserwatorowie obliczyli, że liczba meteorytów widzialnych ze wszystkich punktów kuli ziemskiej przechodzi około 10000 razy liczbę meteorytów, jakie widzieć można z jednego stanowiska; skąd wyprowadzono wniosek, że w ciągu doby przybywa na ziemię niemniej nad 20 milionów jasnych meteorów, z których każdy podczas pogodnej nocy przedstawilby nam zjawisko gwiazdy spadającej. Przy pomocy teleskopów wszakże dostrzegamy znacznie większą ilość tych ciał, tak dalece, że liczbę meteorytów spadających na ziemię w ciągu doby powiększyć można 20-krotnie, czyli podnieść ją do 400 milionów. Z drugiej strony, biorąc pod uwagę jedynie meteoryty dostrzegalne okiem nieuzbrojonym i przyjmując, że szybkość ich w przestrzeni

wyrównywa szybkości komet przebiegających drogą paraboliczną, p. Newton okazał dalej, że średnia ilość meteorytów krążących w okolicy przebieganą przez ziemię, wynosi 30 000 w objętości, wyrównującej objętości bryły ziemskiej; odległość zatem średnia, w jakiej przypadają oddzielne meteoryty, wynosi około 240 kilometrów. Co do szybkości tych meteorów, to rzadko jest ona mniejszą nad 15 km, a często przechodzi 65 i 80 km, średnio ocenia ją p. Newton na 50 km na sekundę. Wiadomo zresztą, że szybkość meteorytów należących do różnych rojów jest bardzo różną. (Bulletin astronomique)

S. K.

GEOGRAFIJA.

— Z oceanografii. Wiadomo, że w dniu 18 Grudnia 1887 roku olbrzymia tratwa, złożona z 27 000 pni drzewnych rozbiła się w drodze pomiędzy zatoką Fundy a Nowym Yorkiem, pod 41° 46' szer. półn. i 70° 6' dług. zach. od Gr., na mieliźnie Nantucket. Szczątki tratwy olbrzymiej pod wpływem Golfstreamu powoli były pędzone na wschód; liczne okręty widziały je w ciągu roku 1888, na mocy też doniesień przesłanych w tej kwestyi do Głównego Obserwatorium morskiego w Waszyngtonie (Signal Office) udało się wyznaczyć dokładnie szlak tych szczątków. Będzie to stanowiło ważny przyczynek do poznania Golfstreamu.

Niebawem po rozproszeniu pnie rozpostarły się w kierunku od północy ku południowi; w Lutym widziano je pod 65° dług. wsch., w Marcu pod 60°, w Czerwcu pod 30°, w Lipcu w pobliżu wysp Azorskich, na początku Września znajdowano je w bliskości Madery. Zdaje się, że na północo-wschód pnie nie były zapędzane, albo może tak szybko się rozproszyły, że nie mogły być już dostrzeżonemi przez steamery atlantyckie. Nie należy z tego szlaku wschodnio-południowo-wschodniego wyprowadzać przedwczesnego wniosku, że kierunek północno-wschodni Golfstreamu nie istnieje, południowy ten szlak może chyba służyć tylko za dowód nieprawidłowości w kierunku Golfstreamu podczas różnych lat i pór roku. (Pet. Mit. V, 1889).

S. St.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Stacje meteorologiczne. Ostatni tom Zbioru spostrzeżeń meteorologicznych, wydawanego przez obserwatorium fizyczne centralne w Petersburgu (Letopisi głównej fizycznej obserwatoryi), który wyszedł obecnie z druku i zawiera spostrzeżenia dokonywane w roku 1887 na wszystkich stacjach meteorologicznych, zależnych od tegoż obserwatorium, mieści w sobie wiadomość o naszej sieci stacji meteorologicznych. Podajemy następujący wyjątek z tej wiadomości:

„...W zachodniej części Rosyi znajduje się sieć spostrzeżeń meteorologicznych, dla której stacją

ROZMAITOŚCI.

centralną jest Warszawa. Stacje należące do tej sieci, po największej części założone przy cukrowniach, stanowią bardzo pożądane dopełnienie do naszej sieci spostrzeżeń, gdyż znaczna ich liczba uzupełnia niewielką dotąd liczbę polskich stacyj, a także w części zaokrąglą sieć stacyj na porzeczech Dniepru i Dniestru. Pierwsze spostrzeżenia tych stacyj, wyszłe z druku, odnoszą się do roku 1886, i są pomieszczone w wydawanym po polsku Pamiętniku Fizyograficznym (t. VII, 1887). Niezależnie od tego, wychodzą także i oddzielne sprawozdania miesięczne, które są nawet obszerniejsze, aniżeli sprawozdania roczne, obejmują bowiem i wypadki spostrzeżeń robionych na tych stacjach, które nie były przez cały rok czynne“.

Następnie przedstawia w jaki sposób powstały nasze stacje, jaka ich jest organizacja i jakie znaczenie biura meteorologicznego; — skąd bierzemy i jakie narzędzia, podług naszej instrukcyi i t. d.

Wszystkich tych wiadomości nie powtarzamy, są one bowiem dobrze znane naszym czytelnikom, chociażby z instrukcyi dla stacyj meteorologicznych, którą w swoim czasie redakcja Wszechświata dodała do swego pisma. Autor kończy wyliczeniem tych narzędzi, których na naszych stacjach brak, mianowicie: hygrometru i anemometrów. Cała rzecz jest przedstawiona zupełnie objętkownie. W. K.

— Konsumpcja mięsa końskiego we Francyi w ciągu ostatnich lat dwudziestu wzrasta bezustannie i szybko jak się to okazuje z pracy p. Decroix zamieszczonej w „Revue des sciences naturelles appliquees“, gdy bowiem w roku 1867 ilość spożytego mięsa końskiego wynosiła ledwie 400 620 *kg* z 2069 koni, doszła ona w roku 1888 do 3 940 000 *kg* z 17 256 koni, oraz 8971 osłów i 677 mułów. Przyrost dokonywał się statecznie, szczególny tylko podskok przypada na drugie półrocze 1870 i pierwsze 1871, czyli na okres oblężenia Paryża i komuny, w ciągu bowiem obu tych półroczy konsumpcja wynosiła 12 261 100 *kg* z 64 362 koni, 635 osłów i 3 mułów. Z Paryża hipofogija rozpostarła się po departamentach, tak, że obecnie jatki końskie znajdują się we wszystkich większych miastach, a w samym departamencie Sekwany jest ich obecnie 132. Mięso koni zbyt starych, zbyt wycieńczonych lub padłych skutkiem choroby nie używa się wcale. Cena mięsa końskiego wynosi połowę mięsa wołowego, 1 frank 25 centymów za 1/2 *kg* połgdwicy, 20 do 30 centymów za 1/2 *kg* części późniejszych. Według tegoż autora jest ono pożywniejsze aniżeli wołowe, 4 *kg* bowiem koniny przedstawiają wartość 5 *kg* wołowiny. 4.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 12 do 18 Czerwca 1889 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilgotn. średnia	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
12	47,2	46,9	47,3	27,0	29,5	23,0	32,6	20,0	53	W,W,W	0,1	0 5 w. odl. burza, mały d.
13	48,7	48,0	48,2	23,5	25,5	16,7	26,9	16,7	67	W,NE,SE	9,1	Od 7 1/2 w. burza pot. d.
14	48,5	48,6	47,3	22,3	24,7	22,8	26,8	16,8	63	SE,SE,NE	0,2	W nocy d.
15	47,0	46,2	45,9	20,1	26,2	21,6	27,0	19,0	64	SE,S,E	2,8	W nocy burza z deszczem
16	45,7	45,2	45,0	23,6	27,0	24,4	30,2	19,2	51	NE,E,NE	0,0	
17	45,7	45,7	47,1	22,4	25,6	20,2	28,0	20,0	58	N,N,W	0,0	
18	48,6	49,1	50,6	20,2	21,2	17,1	25,4	14,2	50	W,N,NW	0,0	
Średnia 747,3			22,5					58		12,2		

UWAGI. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacji: 7-ój rano, 1-ój po południu i 9-ój wieczorem. b. znaczy burza, d. — deszcz.

Upraszamy Szanownych Prenumeratorów naszych o wczesne odnowienie przedpłaty, jeżeli życzą sobie, aby pierwsze numery Wszechświata z przyszłego półrocza, zaraz po wyjściu były im wysłane.

TREŚĆ. Chrabaszcz i sposoby jego tępienia, przez A. S. — Azot w naturze organizowanej, przez F. Jablczyńskiego. — Szkic porównawczy układu trawienia u zwierząt, napisał Józef Nussbaum. — Korespondencyja Wszechświata. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca E. Dziewulski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава, 9 Іюня 1889 г.

Druk Emila Skińskiego, Warszawa Chmielna, № 26.