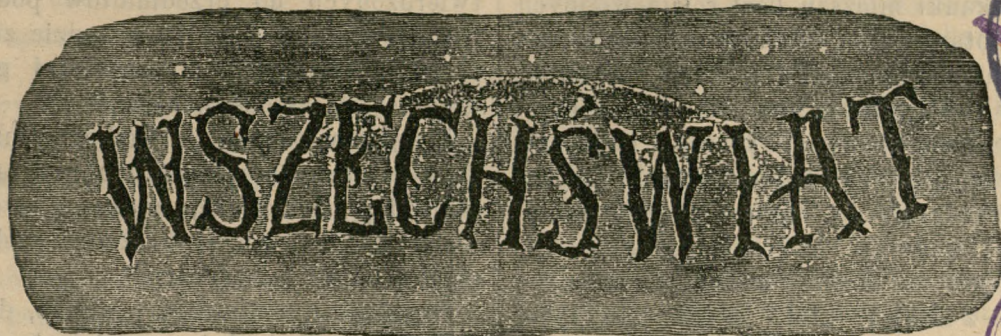




TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rb. 8, kwartalnie rb. 2.
Z przesyłką pocztową rocznie rb. 10, półr. rb. 5.

PRENUMEROWAĆ MOŻNA:

W Redakcyi „Wszechświata“ i we wszystkich księgarniach w kraju i za granicą.

Redaktor „Wszechświata“ przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godziny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: WSPÓLNA Nr. 37. Telefonu 83-14.

**O MIESZKANIACH OWADÓW
SŁODKOWODNYCH.**

W obszernem studyum obejmującym wyniki badań własnych oraz innych hydrobiologów dr. C. Wesenberg-Lund podaje przegląd dotychczasowych wiadomości dotyczących mieszkań oraz ich sposobu budowania u owadów wód słodkich. W systematycznym tym przeglądzie Trichoptera zajmują, jako najdokładniej opracowana grupa, najwybitniejsze miejsce. Co do innych rzędów owadów dają się najistotniejsze fakty przedstawić jak następuje:

Plecoptera wcale nie budują mieszkań, u jętek (Ephemerida) kilka gatunków buduje korytarze, opisane niegdyś przez Swammerdama, Réaumura, a następnie przez Friča i Vavrę. P. W. L. podaje jako typ ich mieszkań wykopane w gliniastych brzegach rzek głębokie otwory, zawsze po dwa obok siebie, a wiodące do wspólnego korytarza w kształcie litery U, w którym larwa czyha na zdobycz. Gdy poziom wody się obniża, larwy opuszczają dawne siedziby i budują nowe pod poziomem wody.

Co do ważkowatych (Odonata) to badania p. W. L. i R. J. Tillyarda wykazały, że larwy ich bądź budują w luźnych złożach namułu jamki i chodniki, bądź używają gotowych, naturalnych szczelin, lub wkleśnięć na ścianach starych ścian torfiastych pod poziomem wody. Obserwacje Tillyarda stwierdziły, że larwa gatunku *Petalura gigantea* buduje na dnie rzek korytarze, tworzące rozgałęziony system chodników o kilku otworach, wiodących bądź to na ląd, bądź pod wodę.

Larwy rzędu Siatkoskrzydłych (Neuroptera), z których nieliczne tylko żyją w wodzie, nie budują sobie specjalnych mieszkań, lecz zanim się przepoczwarzają, opuszczają wodę i przędą sobie piękne kokony przytwierdzone do roślin nadwodnych.

Półpokrywe (Hemiptera) również nie budują mieszkań, jednak czyhają na zdobycz z jamek naturalnych.

Wśród dwuskrzydłych (Diptera) zasługują na uwagę kunsztowne budowle rodziny ochłokowatych (Chironomidae) dokładnie opisane przez Lauterborna, a głównie *Thinnemana*. Jedne z nich naprzykład *Ceratopyge* i *Tanytarsus* mają larwy



wolno żyjące. Inna grupa larw są to mieszkanki mięszu liści roślin wodnych jak *Potamogeton*, *Stratiotes* (*Tanitarsus stratiotes*), *Sparganium*, *Scirpus lacuster*, znów inne grzebią swe chodniki w koloniach mszywiolów (*Bryozoa*) i nadeczników czyli gąbek słodkowodnych. Larwa, dostawszy się do wnętrza mięszu liściowego, zjada go, tworząc regularne, równoległe do siebie przewody, rosnące wraz z larwą, która przez całe życie w liściu pozostaje. Gdy młoda larwa przebija naskórek liścia, powstaje w nim jeden otwór, drugi otwór przegryza ona na przeciwnym końcu chodnika, a wykonywając odwłokiem nieustanne ruchy falowe, powoduje, że przez jej mieszkanie przepływa wciąż świeży strumień wody. Gdy wraz z larwą chodnik wyrasta poza pierwotne otworki dla wody, larwa przegryza w naskórku liścia nowe otworki.

Od tych prostych mieszkań różnią się bardzo te, w których budowaniu larwa korzysta z wydzieliny swych gruczołów przednich, znajdujących się z reguły nieco powyżej wargi dolnej. Nitkowata wydzielina mogąca skutkiem swej lepkości spajać różnorodne materiały, okazuje wobec wody dwojakie właściwości: albo w zetknięciu z nią ścina się w twardą masę (*Chironomus*, *Tanytarsus*), bądź też pęcznieje (*Orthocladus*), tworząc galaretowatą masę, w której luźnie zawieszone są obce ciała. Na tej zasadzie można przeto odróżnić domki tkane (przędzone) i domki galaretowate.

Ale i namuł rzeczny służy jako materiał budowlany do tworzenia chodników wytapetowanych wewnątrz wydzieliną gruczołów przednich; chodniki te wypiętrzone nieraz nad powierzchnię do wysokości 3 cm tworzą na dnie głębokich jezior układy kominkowatych rurek, pokrytych nazewnątrz wydalninami larw. Ze względu na to, że larwy zjadają materiał osadzający się na dnie jezior, przyswajając sobie części organiczne, a wydzielając glinę i wapień, mają one poważne znaczenie geologiczne.

Inne wreszcie *Chironomidae*, żyjące w wodach płynących, budują domki

w postaci rur, na jednym końcu przytwierdzonych do przedmiotów podwodnych, drugim zaś wolno w wodzie zawieszonych. Badania dotyczące tej grupy owadów są jeszcze w zaczątkach.

Przedstawiciele grupy *Orthocladus* budują galaretowate domki okryte niemi *Spirogiry*. Larwy te, unoszące swobodnie domki swe na powierzchni wód, widział i opisał *Lauterborn*.

Oryginalne, do tarczek podobne, domki dla poczwerek budują na liściach roślin wodnych *Simuliidae*, żyjące w wodach bystrych. Utwory te opisywali *Johannsen*, panna *Philipps* i *Raubaud*.

Największe zainteresowanie zarówno wśród badaczy ścisłych jak i amatorów budziły oddawna chróścikowate (*Trichoptera*), a to ze względu na ich przedziwne misterne domki.

Opierając się na obszernej literaturze angielskiej, niemieckiej, włoskiej, a także na systematycznych obserwacjach własnych autor nasz podaje całokształt wiadomości dotyczących budowy domków u tych owadów. Nietylko chodzi o jakość tych budowli, lecz i o zrozumienie ich jako wyrazu specjalnego instynktu budowania u tej grupy zwierząt, a badania te w wysokim stopniu ułatwiają możliwość stosowania eksperymentu, jakkolwiek najważniejszym jest poznanie warunków naturalnych, w których zwierzęta żyją.

Wartość przeto spostrzeżeń poczynionych w naturze przez *Ulmera*, *Steinmanna*, *Thinemanna*, *Wesenberg Lunda* jest niewątpliwą i one też będą podstawą dla przyszłych obserwacji.

Podobnie jak *Klapalek*, *W.-L.* rozróżnia trojaki larwy chróścików: 1) gąsienicowate, z głową w dół pochyloną, tu należą *Phryganidae*, *Limnophilidae*, *Sericostomatidae*, i *Leptoceridae*; 2) kampodeoidalne, t. j. z głową naprzód zwróconą, której oś długa jest przedłużeniem długiej osi ciała, oraz 3) larwy zbliżone kształtem do gąsienicowatych. Właściwość budowania domków cechuje głównie roślinożerne larwy kształtu gąsienicowatego, kampodeoidalne zaś, które są mięsożerne, nie budują domków,

lecz czyhają na zdobycz, siedząc w jamkach i chodnikach.

Wspólna wszystkim chróściom zdolność tworzenia przedzy (wysnuwanej z dwu wielkich, przez całe ciało ciągnących się gruczołów przednich, uchodzących na brodawce wargi dolnej), ma główne zastosowanie do budowania domków. Z nielicznymi wyjątkami (Ryacophilae, drapieżne wolno żyjące larwy, oraz Agrypnia pagetana, zamieszkująca lodygi Phragmites) wszystkie larwy budują domki, a zasadniczą ich formą dla larwy dorosłej jest na obu końcach otwarta, jedwabista rurka. Ta bywa z reguły u larw kształtu gąsienicowatego pokryta obcemi ciałami, tworzącymi powszechnie znane domki (kołczany) Phryganidów; rurki na tomiast kampodeoidalne naogół bywają nagie, choć z jednej i drugiej strony są wyjątki.

Szerokość rurki bywa rozmaita, kształt zaś najczęściej walcowaty lub stożkowaty; w tkaninie dają się rozróżnić poszczególne nitki z wyjątkiem pewnych Hydroptylidae, u których tkanina jest zbitą masą.

Rurka rośnie od tyłu ku przodowi; najbardziej tylna część jest najstarsza, zachodzą jednak wyjątki pod tym względem.

Wesenberg-Lund zajmuje się najpierw domkami larw kształtu gąsienicowatego i zastanawia się nad kryterium, wedle którego należy mnogość tych różnorodnych form budowy podzielić. Dawniejszy podział Strucka, bardziej opisowy, nie daje odpowiedzi na kwestię powstania, znaczenia i zmienności budowy, o których mówimy.

Ze stanowiska biologicznego p. W. L. rozróżnia larwy dwojakiego rodzaju: 1) powierzchniowe, budujące lekkie domki z żywych części roślinnych; i 2) denne, przebywające wyłącznie na dnie, ciężkie, bo budujące domki z piasku, krzemionki, starych, opuszczonych domków ślimaczych i t. p. Jedna i ta sama larwa może w młodości być formą denną, a później powierzchniową, równocześnie zaś edyną i drugą być nie może.

Najwięcej form dennych, budujących koszyczki z piasku i drobnych kamieni, spotyka się na brzegach większych jezior, także w górskich potokach i rzekach, oraz w miejscach wystawionych na silne działanie fal morskich.

Że delikatne larwy owadów mogą się w rwącej wodzie, wśród spienionych bałwanów utrzymać, że ich fala nie rozbija, nie porywa pomimo swej gwałtowności, zależy to od środków ochronnych, które larwa posiada, a mianowicie:

1) Domek (koszyczek), zbudowany z drobnych kamieni, obciążają grube ziarna krzemionki, przyczem część dolna, służąca do przytwierdzenia do jakiejś większej bryły, jest płaska, zaopatrzona w dwa otwory, przez które larwa wysuwa głowę i szczypeczki odwłoka, tak zarzuca ona niejako z dwu stron kotwicę, by silnie się przytwierdzić.

2) Domek, mający zwykle kształt walcowaty zajmuje określone położenie. I tak w bystrym potoku domki wiszą pionowo na kamieniach po ich stronie odwróconej od prądu wody; tu należą niektóre Limnophilidae, Halesus i Sericostomatidae. Dopiero gdy woda w strumieniu opada larwy opuszczają te kryjówki i łażą swobodnie po dnie potoku.

3) Niektóre chróściki (Leptocerus fulvus), mają skłonność do przedłużania górnego brzegu rurki jakby w postaci kapturka, skutkiem czego mogą się lepiej przytwierdzać do kamieni.

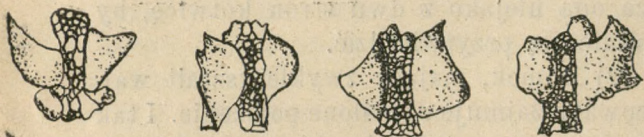
4) Ulmer, Steinmamm, Thinemann, Zschokke wykazali, że rurki u rodzaju Drusus posiadają na swej powierzchni wmurowane kolce, igły, korzenie, mające według tych badaczy znaczenie hamulców.

5) U niektórych Leptoceridae głowa daje się wsuwać w głąb tułowia, prztem jest ona płaska, okrągła i wypolerowana, tak, że głowa zamyka rurkę szczelnie, jakby korek; larwy te przyczepiają się pionowo do kamieni od strony działania erozyi, inaczej przeto niż u larw wyżej, pod 2), wymienionych. Jednakże oderwanie larwy od kamienia natrafia i tu na silny opór, gdyż otwór rurki jest dokładnie przystosowany do powierzchni

kamienia, a gdy zwierzę cofa się w głąb rurki, powstaje między niem a kamieniem próżnia, przyciskająca automatycznie rurkę do podłoża.

6) Przepiękne, ślimakowato skręcone, drobnym piaskiem okryte rurki *Helicopsyche* (niedostatecznie jeszcze zbadane).

7) Urządzenie domków tak oryginalnych jak u *Goëra* i *Silo*, które spotyka się na powierzchni kamieni w wywierzyskach. Przystosowanie do warunków polega tu na tem, że po bokach rurki zbudowanej z drobnego piasku wprawione są duże stosunkowo płytki kamienne, zewnątrz nieco wypukłe, od spodu wklęsłe. Obciążają one całą rurkę i nadają jej kształt tarczowaty. Fig. 1 okazuje takie domki u *Goëra pilosa*. Niestrudzo-

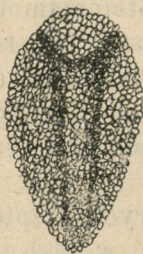


(Fig. 1).

Goëra pilosa. Rurki z kamieniami obciążającym i spłaszczającym rurkę.

ny badacz chróścików żyjących w Polsce J. Dziedzielewicz, opisuje podobne domki u *Otworówek* (*Ryacophila*) i *Broszczeli* (*Philopotamus*).

Dziwne to zjawisko występuje także u rodz. *Molanna*, fig. 2, żyjącego na piasz-



(Fig. 2).

Molanna-augustata. Rurka skrzydełkowato rozszerzona.

czystych brzegach większych jezior; tu larwa budowała po obu bokach rurki, a także z przodu skrzydełkowate wyrostki z drobnego piasku, jakby z mozaiki, nadające całej rurce kształt tarczy. Tej

fale nie porywają, ponieważ nie stawia im oporu, gdy zaś z domku usuwamy skrzydełkowate wyrostki i larwę kładziemy do wody, fale wnet ją porywają. Objawiające się tu spłaszczenie domku w kierunku grzbieto-brzusznym badacze uważają za bezpośredni wpływ ciśnienia wody, które ze swej strony wywołało modyfikację w instynkcie budowania u tychże owadów. Wobec tego, że razem z *Phryganidami*, mającymi tarczowate domki, przebywają w tych samych wywierzyskach owady, nieposiadające żadnych domków, u których jednak ogólna budowa ciała wykazuje zmiany specjalne, jak spłaszczenie odwłoka całego lub kończyn, zwłaszcza uda, (*Heptagenia sulphurea*, *Gomphus vulgatissimus*), można i w tych przypadkach uważać ciśnienie wody za czynnik wywołujący dane modyfikacje ciała.

Charakterystyczną cechą larw żyjących w wodach płynących i wystawionych na silne działanie fal, jest to, że każdy gatunek buduje stale z tego samego materiału. Inaczej larwy *Trichopterów* żyjących w stawach. Tu występuje różnorodność i w planie samej budowy i w wyborze materiału, co pozostaje w związku z bardziej zmiennym dnem stawu.

Jak to wykazał Ulmer (1912), larwa *Limnophilus flavicornis* buduje w ciągu swego życia szereg różnych domków, zależnie od materiału, którym rozporządza, czasem jeden domek bywa z dwójakiego materiału. Przystosowań takich jak u larw *Trichopterów* wód rwących zupełnie tu nie ma. Zasadniczą formą domku jest rurka, która niekiedy jak u *Limnophilus decipiens*, może być z zewnątrz okryta tarczkami w ten sposób, że całość staje się trójścienną, lub u *Anabolia*, której larwy przebywają tuż pod powierzchnią wody, przytwierdzając rurki do długich źdźbeł trawy, lub gałązek, między którymi rurka się kryje. Znaczenie tych urządzeń p. W. L. nie umie wytłumaczyć.

II. Głównie w stawach obfitujących w roślinność przebywają larwy zaliczane do powierzchniowych, a budujące domki z materii lekkiej, roślinnej, a to w za-

ležności od materiału znajdującego się w stawie; przebywają tu głównie gat. *Limnophilus*, *Glyphotaelius punctatolineatus*, *Phryganea grandis*. Larwy innych Chróścików są najczęściej formami dennymi stawów.

Wesenberg - Lund daje dokładny opis życia i pracy larwy *Glyphotaelius*, obserwowanej regularnie przez przeciąg dwu lat. I tak młoda larwa przebywa na dnie, a galaretowata jej rurka pokryta jest resztkami korzonków, ułożonych równolegle do długiej osi ciała. Gdy larwa nieco podrośnie, bierze do pomocy żdźbła i przymocowuje je poprzecznie na rurce, naprzemian po jednej i drugiej stronie rurki, z której tylna, najstarsza część rychło odpada. Tak larwa buduje w ciągu wiosny.

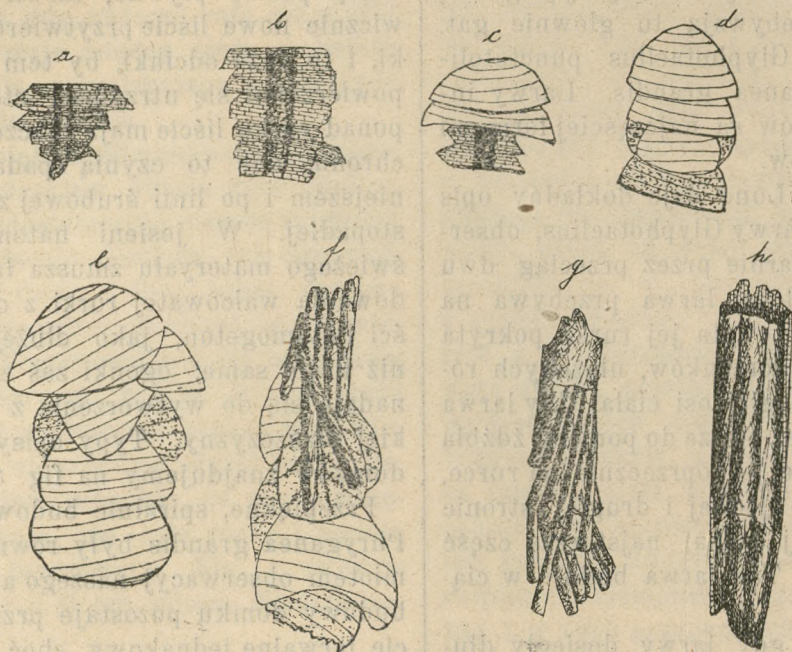
W sierpniu, gdy larwy osiągnęły długości 10—17 mm, opuszczają dno stawu i po liściach i łodygach rdestnicy (*Potamogeton*) dostają się na powierzchnię stawu, używając już odtąd tylko jej liści do okrywania rurki. Larwa tnie z rdestnicy eliptyczne odcinki i układa poprzecznie na rurce. Ku jesieni, gdy wodne rośliny więdnąć poczynają, zmienia się wygląd rurki, gdyż prócz liści *Potamogeton* natans widać również ogonki liściowe tej rośliny ułożone według odmiennego planu budowy, t. j. równolegle do długiej osi ciała i ten sposób budowania zatrzymuje już larwa do końca. Z nastaniem zimy larwy wędrują ponownie na dno, a zarazem domek ich ulega przebudowie; to, co na dnie stawu znalazły, a więc martwy materiał roślinny służy im do budowy.

Odpowiedź na pytanie, dlaczego larwy, przyjąwszy na wiosnę jeden sposób budowania, t. j. poprzeczne układanie liści, porzucają go w jesieni, dają obserwacje Wesenberga-Lunda, wykazujące konieczność tego zjawiska. Świeży liść i to możliwie szeroki jest niezbędnie potrzebny do przebywania np. przy powierzchni wód. Doświadczenia bowiem stwierdziły, że po usunięciu z rurki choćby jednego liścia, ta ostatnia wraz z larwą opada na dno wody. To samo dzieje się gdy na rurce już zwędły liście rdestnicy.

Chcąc przeto pływać, larwa musi ustawnie nowe liście przytwierdzać do rurki, i to duże odcinki, by tem łatwiej na powierzchni się utrzymać, sterczące zaś ponad rurkę liście mają znaczenie spadochronu; one to czynią spadanie powolniejszym i po linii śrubowej zamiast prostopadłej. W jesieni natomiast brak świeżego materiału zmusza larwę do budowania walcowatej rurki z ogonków liści *Potamogeton*, jako dłużej, świeżych niż liście same; ogonki zaś zupełnie nie nadają się do wytworzenia z nich szerokiej płaszczyzny. Typy opisywanych tu domków znajdujemy na fig. 3.

Przepiękne, spiralnie budowane domki *Phryganea grandis* były również przedmiotem obserwacji naszego autora. Plan budowy domku pozostaje przez całe życie larwalne jednakowy, choć i tu materiał ulega zmianie. Na wiosnę larwy biorą odcinki traw (*Carex*), oraz ramienicy (*Chara*) różnej długości i układają je tak, że następny odcinek wystaje nieco poza poprzedzający, spajają je oprędem na długości 3—5 mm, reszta sterczy wolno, i tak powstaje wstęga spiralna, której najstarszą część larwa wnet odrzuca. Do września larwa *Phryganeae* jest formą denną, później staje się powierzchniową, wędruje do okolic, gdzie jest obfitość rdestnicy pływającej, i z jej wązkich liści buduje dalej rurkę, dobierając odcinki prawie jednakiej długości, (8—10) mm, wskutek czego posiadają godną podziwu prawidłowość w budowie. Długość rurki wynosi 40—60 mm skrętów jest tylko 4—7. W grudniu larwy wędrują na dno, a że tu brak liści *Potamogeton*, wykonywają dalszą budowę z uwiedlonych jakichkolwiek liści, znalezionych na dnie stawu. Tak zimują, a w połowie kwietnia przepoczwarzają się.

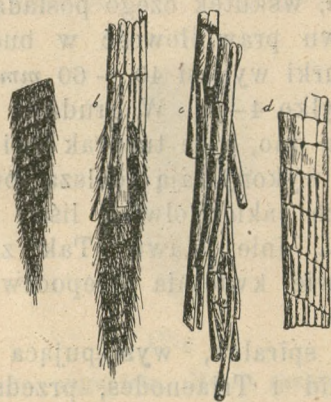
Budowa spiralna, występująca tylko u *Phryganid* i *Triænodes*, przedstawia tę korzyść, że larwa najmniejszą ilość materiału najkorzystniej wyzyskuje, przyczem nadaje rurce jednolitą wytrzymałość, a gładkość ścian zmniejsza opór podczas ruchów larwy w wodzie; zwinnosć zaś larw jest ze względu na ich



(Fig. 3).

Sezonowe domki larwy *Glyphotaelius punctatolineatus* a—b: z liści turzycy (w maju), c—e: z liści rdestnicy (lato) f: ogonki liści rdestnicy (jesień), g—h: zwidłe liście (zima). Według Wesenberg-Lunda.

drapieżniczy sposób życia konieczną. Budowa spiralna ma zdaniem W. L. tam zastosowanie, gdzie lekkość i swoboda ruchów dla celów odżywiania jest nieodzownie potrzebna. Za autorem podajemy tu ryciny sezonowych domków Phryganid na fig. 4.



(Fig. 4).

Sezonowe domki *Phryganea grandis* a: z Chary (wiosna), b: częścią Chary, częścią *Potamogeton* nat., c: *Potamogeton*-nat. (lato), d: zwidłe liście i ogonki liści *Potamog.* (późna jesień).

Sposób tej misternej budowy jest według obserwacji autora następujący: najpierw larwa przedzie jedwabistą osłonę, a na niej układa odcinki łodyg jednej długości (larwa dorosła), które na jednej stronie powleka oprzędem, a kilkoma ruchami głowy sprawia, że się nowy odcinek do poprzedniego przybliży i z nim spaja, jakby szwem. Wszystko to trwa nie dłużej, niż jedną minutę. U larw młodych stosunki są bardziej skomplikowane, bo rurka ma u nich kształt poboczniczy stożka, a nie walca, jak u dorosłych. To też wstęga spiralna młodych larw nie jest równa, lecz ma miejsca węższe i szersze, jest falista, a że wzrost rurki odpowiada wzrostowi larwy, który odbywa się etapami, skokowo, najsilniej bezpośrednio po linieniu, przeto jest prawdopodobnem, że falistość wstęgi, tworzącej rurkę młodej larwy, zależy od szybkości wzrostu tej ostatniej.

Wspomniano tu, że dorosła larwa bierze zawsze do roboty odcinki liści rdestnicy jednakiej długości (około 10 mm), młoda natomiast dowolnej długości, choć

wrabia z nich tylko 3–5 mm. Skąd pochodzi ta matematyczna ścisłość i pewność dorosłej larwy? Autor sądzi, że larwa dopiero powoli uczy się nadawania odpowiedniej wielkości odcinkom, gdy zaś jest dorosła, to jest możliwe, że przysadka znajdująca się między biodrami pierwszej pary nóg odgrywa razem z głową rolę aparatu mierniczego, którym się larwa nieświadomie posługuje.

c. k.

(Dok. nast.).

SPALANIE POWIERZCHNIOWE ¹⁾.

Opracowana przez Bonego i Schnabla metoda spalania gazów bez płomienia, tak zw. spalania powierzchniowego, zwróciła w ostatnim półroczu powszechną uwagę i była przedmiotem obrad zjazdów wielu towarzystw chemicznych i technicznych zagranicą. Pierwsze próby na większą skalę ukończono już w roku ubiegłym, wyniki przedstawione przez Bonego, Schnabla, prof. Buntego i innych są bardzo zachęcające; jak szerokie metoda ta znajdzie w przemyśle zastosowanie i czy rzeczywiście, jak przypuszczają niektórzy, można mówić o przewrocie w dziedzinie kotłów parowych, metalurgii i w przemyśle chemicznym, zapewne niedaleka przyszłość pokaże.

Metoda spalania powierzchniowego jest w związku z faktami oddawna znanymi. Już Davy zauważył, że rozżarzony drut platynowy zapala mieszaninę powietrza lub tlenu, z wodorem, tlenkiem węgla i t. d. Dalsze spostrzeżenia w tym kierunku zawdzięczamy Dulongowi i Thernardowi oraz Döbereinerowi. Metale gorące powodują spalanie się gazów niżej

ich temperatury zapalności, tak samo działa np. rozżarzona porcelana. Zastosowania technicznego zjawiska te nie znalazły; wyjątek stanowi znane krzesiwo Döbereinera. W czasach późniejszych zjawiskami temi nie zajmowano się zupełnie i dopiero w latach ostatnich Bone i Schnabel podjęli szereg doświadczeń, początkowo laboratoryjnych; ostatnio udało im się zastosować poraż pierwszy metodę tę na większą skalę.

Bone zapatruje się na zjawiska spalania powierzchniowego, jako na zjawiska katalityczne; powierzchnia gorąca metalu, lub szamoty przyspiesza reakcję gazów palnych z tlenem. Reakcja mieszaniny teoretycznej tlenu z wodorem, ogrzanej do 450°, t. j. niżej punktu zapalności gazu piorunującego, przebiega bardzo powoli; jeżeli jednak wprowadzimy do naczynia zawierającego tę mieszaninę powierzchnię porowatą, ogrzaną do tej samej temperatury, to reakcja doznaje znacznego przyspieszenia w warstwie gazów, pozostającej w zetknięciu z powierzchnią gorącą. Utworzona para wodna dyfunduje nazewnątrz, coraz to nowe warstwy gazów stykają się z powierzchnią gorącą, reakcja przebiega heterogenicznie, warstwami do końca. W dotychczasowych paleniskach gazowych mieliśmy do czynienia ze spalaniem w całej masie gazu, ze spalaniem jednorodnym, tutaj reakcja przebiega jedynie w warstwie bezpośrednio zetkniętej z powierzchnią katalizatora.

Początkowe prace Bonego miały za zadanie dokładne określenie czynników, od których przebieg spalania powierzchniowego zależy, wpływu różnych substancji katalitycznych, metali, tlenków, szamoty, węgla na różne mieszaniny gazów. Wszystkie badane powierzchnie sprzyjają reakcji gazów niżej temperatury zapalności, stopień jednak w jakim działają, zależy w znacznej mierze od ich własności, przede wszystkim fizycznych. W pracach swych Bone starał się ustalić rzeczywistą szybkość reakcji, wpływ dyfuzji gazów, przechodzenie gazu zaadsorbowanego przez powierzchnię porowatą w stan czynny, wreszcie zmiany we wła-

¹⁾ Chem. Zeit. (1912) 1440, 1455; (1913) 416, 592, 945, 965, 993 Zeitsch. f. angew. Chem. (1913) 541. Jour. f. Gasbel. u. Wasservers. (1913). Oryginalne prace Bonego: Eng. and. Min. Journ. (1912), t. 93, str. 177, Journ. Franklin. Inst. (1912), t. 173, str. 101 także Kershaw, Met. and Chem. Eng. — (1911), t. 9, str. 228 (Chem. Zeit. Repet. (1912)—103.

snościach fizycznych powierzchni gorącej. Wyniki tych badań nie wyczerpują jeszcze teoretycznie zagadnienia, ustaliły jednak szereg zależności i umożliwiły przejście do zastosowań technicznych.

Zależność spalania powierzchniowego od adsorpcji, zagęszczania gazu na powierzchni, można uważać za dowiedzioną, wpływu własności chemicznych nie stwierdzono. Dzielność katalityczna powierzchni gorących wzrasta z temperaturą aż do pewnego maksimum, potem opada. Szybkość reakcji zależy od ciśnienia gazów; jeżeli gaz jest w nadmiarze, to szybkość ta jest proporcjonalna do ciśnienia częściowego gazu palnego; tlen sam nie wywiera żadnego wpływu na powierzchnię katalityczną.

Według J. J. Thomsona w zjawiskach spalania powierzchniowego znaczną rolę odgrywają elektrony. Powierzchnia rozżarzona wysyła strumień elektronów o znacznej szybkości, które jonizują najbliższe warstwy gazu; reakcja przebiega w gazie zjonizowanym z większą szybkością. Szybkość dyfuzji gazów odgrywa również znaczną rolę. Dalsze badania teoretyczne zapewne sprawę wyjaśnią, na razie uwagę świata technicznego zwróciła przede wszystkim strona praktyczna przedmiotu.

Według metody Bonego i Schnabla spalamy mieszaninę teoretyczną powietrza i gazu pod ciśnieniem albo na powierzchni przepony (dyafragmy) z materiału ogniotrwałego, albo też w komorach wypełnionych drobnymi kawałkami cegły ogniotrwałej, szamoty. Początkowo przepuszczamy przez przeponę (po prostu warstwę z kawałków cegły, ogniotrwałej złożoną) tylko gaz i zapalamy go na powierzchni. Później powoli doprowadzamy powietrze. Płomień przestaje świecić, niknie; powierzchnia przepony rozżarza się bardzo silnie i oddaje znaczne ilości ciepła przez promieniowanie. Temperatura na powierzchni podnosi się bardzo wysoko, tylna część przyrządu pozostaje chłodna.

W ten sam mniej więcej sposób wprowadzamy gaz i powietrze do komór wypełnionych cegielkami z porowatego ma-

teryału ogniotrwałego, np. do płomieniówek kotłów parowych, wypełnionych szamotą.

Zaletą tej metody spalania jest, że ciepło spalania koncentruje się w jednym miejscu i skutkiem tego osiągnąć można bardzo wysoką temperaturę, do 2000°; że stosujemy mieszaninę teoretyczną gazów i nie potrzebujemy nadmiaru powietrza, wreszcie, regulując dopływ gazów, możemy dowolnie regulować temperaturę; straty ciepła są minimalne.

Bezpośrednie zetknięcie palących się gazów z materiałem ogniotrwałym w związku z wysokim ciepłem właściwym i większym przewodnictwem cieplnym tegoż materiału pozwala na lepsze zużytkowanie ciepła spalania, aniżeli to było możliwe w dotychczasowych paleniskach. Ciepło właściwe szamoty jest mniej więcej 2000 razy większe, niż ciepło właściwe takiej samej objętości gazu, przewodnictwo gazu znajduje się w stosunku 1:60 do przewodnictwa materiału ogniotrwałego.

Czy własności chemiczne substancji katalitycznej odgrywają jaką rolę, trudno dziś już określić, zdaje się przeważać pogląd, że w spalaniu powierzchniowym jedynie z czysto fizycznym oddziaływaniem mamy do czynienia.

Spalanie zapomocą przepony (dyafragmy), której powierzchnię odwrócić można w dowolną stronę znalazło zastosowanie przede wszystkim do odparowywania roztworów. Powierzchnię rozżarzoną dyafragmy odwracamy w dół; ciepło przez promieniowanie wydzielone działa wprost na powierzchnię cieczy; wskutek tego, parowanie przebiega tylko w najwyższych warstwach cieczy, sól wydziela się na powierzchni, i co najważniejsze, unikamy rzucania podczas wrzenia. W ten sposób można np. z łatwością odparowywać roztwory krzemienu sodowego, szkła wodnego, czego zwykłymi środkami przeprowadzić w sposób zadawalający dotychczas się nie udawało.

Świetne wyniki otrzymano przez zastosowanie spalania powierzchniowego do kotłów parowych. Przez kocioł przechodzi szereg stalowych płomieniówek

wypełnionych kawałkami porowatego materiału ogniotrwałego. Gaz mieszamy z powietrzem w komorach znajdujących się przed rurami i wprowadzamy mieszaninę pod ciśnieniem do rur. Spalanie przebiega z zetknięcia z rozżarzoną szamotą bardzo szybko i już w pierwszej części rury. Temperatura gazów z rur wychodzących przewyższa zaledwie o 70° — 100° temperaturę wody w kotle; chcąc jeszcze lepiej zużytkować ciepło, przeprowadzamy te gazy jeszcze przez podgrzewacze.

Zapomocą takiego urządzenia udało się ograniczyć straty ciepła do 7%, otrzymano zatem 93% wydajności ciepła; 1 metr kwadratowy odparowywał 147 kg wody; ilość przewyższającą znacznie dzielność najlepszych znanych kotłów. Przepalanie rur zbyt silnie ogrzanych jest tutaj wyłączone, ponieważ spalanie przebiega jedynie w warstwie ogniotrwałej. W miejscu gdzie gazy się spalają, temperatura podnosi się do 1600° , w miejscu gdzie gazy wychodzą wynosi zaledwie 300° . W ten sposób osiągamy nadzwyczaj energiczny ruch wody, który usuwa zupełnie powstawanie kamienia kotłowego. Obawy, że rury żelazne nie będą w stanie przeprowadzać tak znacznych ilości ciepła, zostały usunięte przez doświadczenie.

Spalanie powierzchniowe może znaleźć również zastosowanie do ogrzewania mufli lub pieców tyglowych. Mufłę umieszczamy w łożysku z ziarn materiału ogniotrwałego, w którym spalają się gazy. Uzyskujemy wysoką temperaturę, ogrzewanie jest bardzo równe, straty ciepła minimalne.

Trudności techniczne sprowadzają się do dwu punktów, spalanie powierzchniowe wymaga gazu wolnego od zanieczyszczeń, oraz materiału porowatego odpornego na bardzo wysokie temperatury. Przekonano się jednakowoż, że np. gazy z wielkich pieców są dostatecznie czyste i że również gaz z pieców koksowych możemy spalać bez uprzedniego oczyszczania.

Metody spalania powierzchniowego wymagają jeszcze udoskonalenia, zarówno

teoretycznego, jak praktycznego opracowania. Wynalazcy, łącznie z kilkoma większymi fabrykami zamierzają wykonać próby we wszelkich dziedzinach, w których zastosowanie ich metody jest możliwe. Podniesienie wydajności kotłów parowych, ulepszenie pieców metalurgicznych, racjonalne odparowywanie wielu roztworów, oto wyniki, na które dziś już liczyć możemy. Blum przypuszcza, że metoda spalania powierzchniowego da możliwość otrzymywania bezwodnika węglowego i bardzo taniego azotu, ponieważ jak wiadomo, stosujemy tu teoretyczną mieszaninę gazu i spalanie jest całkowite; również zużytkowanie torfowisk może dopiero dzięki tej metodzie ostatecznie na pewnych finansowo stanie podstawach.

J. Z.

FAUNA NADRZEWNYCH ANANASÓW AMERYKI ŚRODKOWEJ.

Już od dawna zauważono w lasach krain tropikalnych brak kałuż i innych stojących zbiorników wody na ziemi. Uzależniono fakt ten słusznie od wielkiej zdolności transpiracyjnej roślin przedstawiających tak gęste skupienie jak las tropikalny. Bo przecież wiadomo, jak wielką ilość wody, pobranej z gruntu, wyparowywa las u nas, a cóż dopiero w krajach tropikalnych, gdzie słońce bez porównania silniej i dłużej grzeje. Ponadto w wielkiej porowatości gruntu znaleziono drugą przyczynę współdziałającą z pierwszą.

A jednak, pomimo tego braku zbiorników wody w postaci kałuż, w tych samych lasach obserwowano niejednokrotnie istnienie mnóstwa owadów o przeobrażeniach wodnych jak ważek, komarów i in. Jednocześnie szerzenie się w tych lasach takich chorób jak malaryja stało się zrozumiałem.

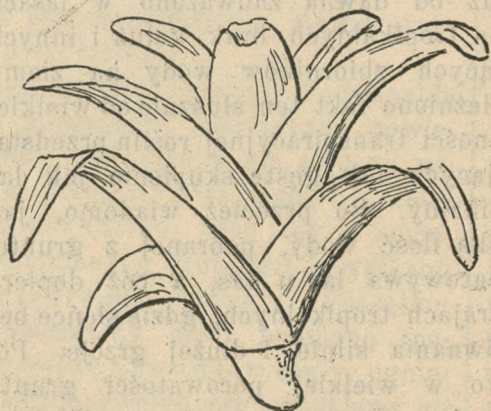
Przyrodnicy odrazu podejrzewać zaczęli pewne rośliny, jako odgrywające

rolę zbiorników wody, w których te owady mogły odbywać swe metamorfozy.

W Ameryce środkowej na przestrzeni Rzeczypospolitej Costa - Rica, gdzie badania prowadzono ¹⁾, rolę takich stojących zbiorników wody odgrywają epifity z rodziny ananasowatych czyli zapylcowatych (Bromeliaceae). Do najpospolitszych gatunków należą tam: *Guzmania Thecophyllum*, *Tillandsia*, *Vriesca*, *Aechmea*. Pokrywają one często w tak wielkiej ilości drzewa, których powierzchnie czepiły się, że liście tych ostatnich giną całkowicie w masie epifitów. Wszelkie warunki niezbędne do ich rozwoju tam się zgrupowały.

Odrzućmy, że nadrzewne ananasy posiadają bardzo obfitą i różnorodną faunę tylko im właściwą, nim jednak do poznania jej przystąpimy, parę słów o biologii samych roślin, bo one przecież stanowią tutaj środowisko, w którym fauna żyje. A bez środowiska, fauny nie zrozumiemy.

Nadrzewne ananasy z wyglądu przypominają agawy. (Rys. 1). Ich najważniejszą właściwością biologiczną jest to,



(Fig. 1).

Ananas nadržewny z zewnątrz widziany.

¹⁾ Artykuł ten jest streszczeniem obszernej pracy p. C. Picado, *Les Broméliacées épiphytes, considérées comme milieu biologique* Bull. Scient. de la France et de la Belgique, 1913.

Rozprawa ta została napisana na podstawie materiałów przywiezionych z Ameryki środkowej przez p. Picado w znanym paryskim „Laboratorium istot organizowanych”, założonym przez Alfreda Giarda, a obecnie pozostającym od kierunkiem prof. Caulleryego.

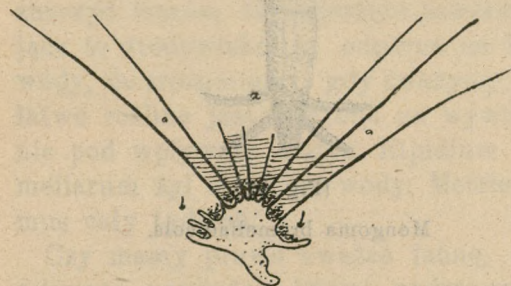
że z drzewa, którego powierzchnie się czepiły, nie czerpią ani wody, ani substancji pożywnych. Jakąż tedy drogą odżywiają się? Gdy uważniej przypatrzymy się epifitycznemu ananasowi, zauważymy u podstawy pomiędzy liśćmi zawsze znaczną ilość wody oraz detritusu, czyli resztek ciał organicznych z wyglądu bardzo przypominających torf i też podobnie jak ten niegnijących. Woda zbierająca się pomiędzy liśćmi pochodzi ze stałej codziennej kondensacji mgły atmosferycznej, która co wieczór po zachodzie słońca gęstą powłoką otacza lasy Ameryki środkowej. Torfiasty detritus obfitujący pomiędzy liśćmi — to resztki organizmów, nienadające się do strawienia, przeważnie celuloza i chitynowe pancerze owadów. Z tego to zbiornika wody pomiędzy liśćmi ananasy nadrzewne czerpią substancje pożywne. U podstawy liści oraz młodych pędów kwiatowych wydziela się swoista guma, która się rozpuszcza w wodzie zebranej między liśćmi. Guma ta, jak wykazały badania Picadoa, składa się z 77% basoriny i 23% arabiny; posiada ona własności fermentów amylolitycznych i peptonizacyjnych: mączkę przemienia w cukier glukozę, a ciała białkowe w peptony i kwasy amidowe. Zarówno glukoza jak i kwasy amidowe zostają następnie drogą osmotyczną wchłonięte przez liście rośliny. Prócz tego, jak to już z dawniejszych badań Schimpera było wiadomo, nadrzewne ananasy również wchłaniają i pożywne sole nieorganiczne, rozpuszczone w tejże wodzie, zebranej pomiędzy liśćmi. Wszystkie te ciała: białka, mączka i sole pochodzą z ciał roślinnych i zwierzęcych organizmów, które bądź martwe dostały się do tych swoistych zbiorników wody, bądź przylepiły się za życia do pączków i liści wydzielających gumę, od których już nie mogły się oderwać. Niestrawione części tworzą tę charakterystyczną czarną, torfiastą ziemię zawsze obfitującą na dnie tych zbiorników wody.

Jakież części rośliny odgrywają główną rolę przy wchłanianiu tych substancji? Rolę specjalnych chłonnych orga-

nów odgrywają pewne łuski, licznie pokrywające powierzchnię liści poniżej poziomu wody. Mamy do czynienia z przystosowaniem do specjalnych warunków.

Więc odżywianie tych roślin jest następujące: korzenie w pobieraniu pokarmów nie grają żadnej roli. (Doświadczenia dowodzą, że można rośliny te hodować w doniczkach z opilkami żelaznymi, pod tym tylko warunkiem, że dostarczymy im pewnej ilości wody i substancji pożywnych pomiędzy liście). Epifityczne ananasy należą więc do roślin mięsożernych, a raczej owadożernych, jako że w ich odżywianiu owady najważniejszą odgrywają rolę. Są one niewątpliwie bardziej owadożerne, aniżeli osławiona nasza rosiczka (*Drosera*), która za „typ“ nawet uchodzi, gdyż nadrzewne ananasy z podłoża, t.j. kory drzewa, którego się czepiły, prawie nic nie biorą, a rosiczka z gruntu bardzo wiele.

A teraz przyjrzyjmy się ananasowi nadrzewnemu, jako tworzącemu odrębne środowisko dla fauny, która go zamieszkuje. Ananas nadrzewny można uważać za środowisko podwójne: składa się ono z części przypominającej „akwaryum“ i części, którą można porównać do „terrarium“. (Rys. 2). Akwaryum, to część



(Fig. 2).

Schematyczne przedstawienie podwójnego środowiska. Wewnętrzna część *a* — akwaryum, zewnętrzna — *t* terrarium.

wewnętrzna rośliny, rozdzielona przystającymi do siebie żłobkowato liśćmi na bardzo liczne komory, nie komunikujące ze sobą i wypełnione wodą. Zewnętrzna część rośliny to terrarium nie rozdzielone na komory, w którego dnie sterczą podstawy opadłych już liści i nieutrzy-

mujące wody. Na dnie akwaryum i terrarium znajduje się obficie czarno-torfiasta ziemia, złożona z nienadających się do strawienia resztek organicznych.

Już z tego, co wiemy o biologii tych roślin, widać, że środowisko to ma zupełnie odrębne własności, niepodobne do innych środowisk. To środowisko żywe, a nie zwykły zbiornik wody, zawierający trochę kurzu na dnie. Wymiary, rozdzielenie akwaryum na komory, sytuacja często na 50 metrów w górze, a co za tem idzie i maksymalne warunki naświetlenia (bo przecież jednym z bardzo ważnych następstw życia nadrzewnego, to wystawienie drobnych-roślin na pełne światło), woda, pochodząca ze stałej kondensacji mgły atmosferycznej, obfite szczątki detritusu, brak wszelkich procesów gnilnych wskutek wchłaniania drogą osmotyczną ciał organicznych pod postacią glukozy i kwasów amidowych, zdolnych gnicie wywołać, i wynikająca z tego niezwykła czystość wody — ten najbardziej rzucający się w oczy warunek tego środowiska — wszystko to nadaje środowisku najzupełniej odrębny charakter.

Jeżeli teraz ogarniemy myślą całość nadrzewnych ananasów Ameryki, ujrzymy olbrzymią kałużę, jedną z największych na świecie, ale kałużę rozdzieloną na drobne bardzo kałuże zawieszone ponad ziemią.

W takim to środowisku znajdujemy nadzwyczaj różnorodną i odrębną faunę. Do najbardziej typowych jej przedstawicieli należą: Z pośród ziemnowodnych *Spelerpes picadoi* (rys. 3). *Eleutheroda-*



(Fig. 3).

Spelerpes picadoi.

ctylus brocchi (rys. 4). *Oligochaeta*: *Dichogaster picadoi*, *Andiodrilus biolleyi* (rys. 5), planaria lądowa *Rhynchodemus bromelicola*. Znany już oddawna, badany



(Fig. 4).

Eleutherodactylus brocchi.

(Fig. 5).

Andiodrilus biolleyi.

przez Fryderyka Müllera małżoraczek *Elpidium bromeliarum*, wije: *Scutigera lincei*, *Stematojulus*, pseudoskorpiony: *Chelanops macrorelatus*, mięczaki: *Drymaeus attenuatus*, *Guppya* (rys. 6), aca-



(Fig. 6).

Guppya.

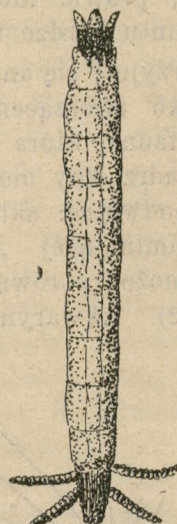
rina: *Macrocheles*, *Gamasus* Blattidae: *Eurycotis carbonaria*, *Blatella chichimea*, Forficulidae: *Neolobophora rufipes*, Odonata: *Mecistogaster modestus*, Hemiptera: *Leptostyla gibbifera*, Lepidoptera: *Acroliphus pallidus* (rys. 7), Coleoptera: Mu-



(Fig. 7).

Acroliphus pallidus.

sicoderus spinicornis, *Colpodes purpuratus*, *Scirtes championi*, Diptera: *Wycomyia*, *Culex*, *Megarhinus superbus*, *Metricnemus abdominoflavatus*, *Mongoma bromeliadicola* (rys. 8) i t. d.



(Fig. 8).

Mongoma bromeliadicola.

Już lista powyższa, która zaledwie małą część całości fauny podaje (znaleziono około 250 gatunków), wskazuje wyraźnie, jak różnorodne towarzystwo zamieszkuje zbiorniki wody i terraria nadrzecznych ananasów.

A teraz nieco o stosunkach fauny do środowiska. Że stały stosunek fauny i jej środowiska zachodzi, o tym wątpić nie można — inna rzecz, że nie zawsze coś pewniejszego o istocie tego stosunku powiedzieć możemy. Jest faktem, że ist-

nienie roślin zapylcowych umożliwia zwierzętom wodnym, lub owadom o przeobrażeniach wodnych pędzić życie w tych miejscach, gdzie niema kałuż na ziemi, tem samem rośliny zapylcowate stawiają zwierzę takie w innej pozycji geograficznej. Stałość tych kałuż ananasowych jest przyczyną zaniku określonej epoki składania jajek u zwierząt zamieszkujących to środowisko: w różnych porach roku znajdujemy larwy Culicidae, Chironomidae, Tipulidae, Odonata, Coleoptera.

Czystość wody umożliwia życie zwierzętom, unikającym gnijącej wody. Liczne zwierzęta zamieszkujące te bardzo ciasne akwaria nie pływają lecz pełzają (Ostracoda, Chironomida).

Rozdzielenie akwaryum na komory też się odbija na charakterze fauny: larwy *Megarhinus superbus*, żyjące w kałużach zapylcowatych, odznaczają się tą etologiczną właściwością, że atakują się do śmierci — jedna tryumfująca pozostaje przy życiu. Jeżeli zawsze spotykamy je pojedynczo, jest to następstwem „wtórnego odierolowania” stosując termin Stefana Rabauda. Otóż znajdowano ich do 12 sztuk na jednej niewielkiej roślinie, oczywiście rozdzielenie akwaryum na komory było tego przyczyną. Ponadto zaznaczyć trzeba, że zwierzęta zamieszkujące to środowisko są odporne na brak wody, co zrozumiemy, gdy zważymy, jak łatwo roślina jest narażona na wywrócenie pod wpływem wiatru. *Elpidium bromeliarum* żył 4 dni bez wody, *Metriocnemus* cały tydzień.

Czy mamy prawo uważać faunę, mieszkającą pomiędzy liśćmi nadrzewnych ananasów, za odrębną? Bez wątpienia. Spotykamy tam wprawdzie formy żyjące w innych środowiskach, zwłaszcza pewne formy zamieszkujące zewnętrzną część roślin, t. j. terrarium, ale są to wszystko formy zdolne żyć w dosyć różnych warunkach i o szerokiem rozprzestrzenieniu. Prócz nich jednak całe mnóstwo takich, których poza temi akwaryami nadrzewnymi nigdy nie spotkamy, i one właśnie w olbrzymich znajdują się ilościach. Do takich przewodnich form tej fauny nale-

żą: *Elpidium bromeliarum* larwa chrząszcza *Scirtes championi*, larwa *Mongoma bromeliadicola*, *Dichogaster picadoi* i t. d.

Słusznie mówi Picado: gdy znajdziemy jakieś zwierzę na roślinie, możemy uzależnić od przypadku jego obecność; lecz inaczej należy patrzeć na rzecz, gdy na danym gatunku roślinnym zawsze spotykamy całe mnóstwo osobników jednego gatunku zwierzęcego, nawet w dosyć odległych miejscach od siebie. W tym razie nie wolno nam nie stwierdzić pewnego związku między danym gatunkiem roślinnym, a danym gatunkiem zwierzęcia, bez względu na to, czy istotę tego związku zdołaliśmy uchwycić. Tak samo ma się rzecz, gdy na roślinach należących do jednej grupy czy rodziny spotykamy określone formy zwierzęce, gdzieindziej nie spotykane.

Ponieważ ananasy nadrzewne należą wszystkie do rodziny zapylcowatych (Bromeliaceae) i ponieważ posiadają one w rozmaitych miejscowościach Ameryki nadzwyczaj podobną faunę, w innych środowiskach niespotykaną, przeto mamy wszelkie prawo uważać ją za zupełnie odrębną faunę — faunę roślin zapylcowatych.

Zjawia się nowe pytanie: jakież rozprzestrzenianie się i pochodzenie pierwotne tej fauny?

Jest faktem, że większości przedstawicieli tej fauny gdzieindziej nie spotykamy. Już F. Müller zaznaczył, że raczka *Elpidium bromeliarum* nigdy nie znalazł w innych zbiornikach wody. Picado skrzętnie szukał *Oligochaetów*, zamieszkujących bardzo obficie nadrzewne ananasy, w okolicznej ziemi. — Napróżno.

Wszystko dowodzi, że zwierzęta zamieszkujące ananasy nadrzewne muszą w dzisiejszych czasach pochodzić z ananasów nadrzewnych.

Rozprzestrzenianie się aktywne fauny może zachodzić wtedy, gdy rośliny gęstemi pękami rozrastają się na jednym drzewie; w Ameryce środkowej to się bardzo często zdarza.

Bezwarunkowo częstszem i ogólniejszem jest rozprzestrzenianie się pasywne. Wywrócenie, upadek, śmierć rośliny

sprzyjają w znacznym stopniu takiemu rozprzestrzenianiu się fauny. Wiatr wielką tu odgrywa rolę; on warunkuje przede wszystkim rozprzestrzenianie się *Tillandsia usneoides*, a razem z nią i jej fauny.

Z tego, co powiedziano, zdawaćby się mogło, że fauna rozpościera się przeważnie od góry ku dołowi. Tak jednak nie jest, w górę pnie się ona conajmniej w tym stosunku co w dół: akwarya najwyższe tak samo obfitą, jeżeli nawet często nie obfitszą, zawierają faunę od niżej położonych. Przyczyna tego leży w rozmnażaniu się tych roślin drogą pączkowania. Pączek powstający u podstawy wewnątrz okółka liści wzrasta ku górze, unosząc z sobą z pod powierzchni wody licznych przedstawicieli fauny. Nowy osobnik roślinny, powstały powyżej macierzystego drogą pączkowania, tem samem jest już mieszkańcem rośliny.

Oczywiście, prócz tych ogólnych sposobów rozprzestrzeniania się fauny, istnieją jeszcze specyalne, ale te już różne są dla różnych grup.

Tak się przedstawia aktualne rozprzestrzenianie się fauny. Jakież jest jednak jej pierwotne pochodzenie? Zwierzęta zamieszkujące akwarya i terrarya roślin zapylcowatych, w nich nie powstały, musiały kiedyś przywędrować z innych środowisk, a może jeszcze w nieznaczej części dla nas nieuchwytniej i dziś to zachodzi.

Jakąż tedy drogą kroczyły one pierwotnie do nadrzewnych ananasów?

Podczas pory deszczowej wielkie bryły gruntu są unoszone przez rwące potoki okresowe, tak częste w krajach zwrotnikowych. Potoki wody i mułu płynnego rzucają produkty ziemi na drzewa, których wierzchołki znajdują się często poniżej stoku, z którego zwala się potok. Część zwierząt lub jajek, unoszona przez rwącą wodę, wpada między liście.

Takie znów zwierzęta, jak owady o przeobrażeniach wodnych, dostawszy się do lasów, w których nie było kałuż na ziemi, zmuszone zostały składać jajka w pierwszy lepszy zbiornik wody. W Ameryce środkowej rolę takich zbior-

ników wody w lasach odgrywają zapylcowate nadrzewne.

Gdzieindziej rolę podobną odgrywają *Liliaceae*, *Musaceae*, lub dzbanecznik (*Nepentes*).

Z biegiem czasu środowisko to o odrębnych warunkach wywołało u swych przybyszów takie przystosowania, że życie ich dzisiaj stało się niemożliwem w innych środowiskach.

K. D.

Z TOW. PRZYJACIÓŁ NAUK W POZNANIU.

Zwyczajne zebranie wydziału przyrodniczego zagał dnia 18 marca r. b. p. dr. Fr. Chłapowski na sali zwykłych posiedzeń, witając gości.

Nasamprzód uczcił pamięć wspomnieniem pośmiertnem byłego członka wydziału s. p. radcy Bolesława Jagielskiego.

Przedstawione nowe dary do zbiorów przyrodniczych były:

1) 3 prześliczne, tłusto połyskujące, ciemne krzaczkę gipsu, jeden o grzebieniastej powierzchni, a dwa o zaokrąglonej z pód Dobrzynia; oddał p. dr. B. Erzepki.

2) Miednica tura lub jelenia olbrzymiego (?), składająca się z dwu części bocznych, ale bez kości krzyżowej, znaleziona w torfie pod Starym Gostyniem, oddana za małym wynagrodzeniem przez p. Staszewskiego.

3) Fulgurytu dużego różne kawałki: jest to stop ziarenek piasku od piorunu, spadłego niedaleko Koronowa.

4) 2 żelaziakowe konkrecye z żwirowiska pod Dolskiem; z tego samego miejsca i kamyszek o postaci sercowatej.

№ 3 i 4 na wymianę z muzeum Ces. Fryderyka dane; także i okazy dzeolitów paru drogą zamiany dane od muzeum w Hamburgu.

Reszta przedstawionych dzeolitów pochodzi po większej części z nabytego w roku 1913 dużego zbioru minerałów, które pokazywano w ciągu wykładu.

Po odczytaniu sprawozdania z przeszłego posiedzenia wygłosił p. radca dr. Fr. Chłapowski, powoławszy na przewodniczącego p. Maliskiego, wykład:

O dzeolitach, czyli wodokrzymianach pieńiących się (pieniakach).

Dzeolity, od greckiego wyrazu dzeo-pienię się, nazwaćby można pieniakami, bo wszystkie, rozgrzane w kolbie albo na dmuchaw-

ce, pienia się, wydając wodę w skład kryształów wchodzącą; kryształy wogóle bardzo piękne, ale twardość żadnego z nich nie przewyższa 4. Chemicznie są to krzemiany wodne, zawierające glinę związaną z krzemionką (SiO_2) w trwałym związku, nadto jako zasady inne tlenki: potasu, sodu, magnezu, wapnia, baru i t. d. Tylko jeden, apofyllit tworzy wyjątek, nie jest bowiem glinokrzemianem wcale, ale zato zawiera dużo wapnia i ślady fluoru.

W przyrodzie mają dzeolity wielkie znaczenie jako pośredniki między minerałami nierozpuszczalnymi, choć zawierającymi zasady potrzebne roślinom jako pokarm mineralny, a roślinami. Pochodzi to stąd, że łatwo się rozpuszczają w kwasach, a nawet kwas węglowy (CO_2) powoli im zasady wspomniane odbiera, o ile jest rozpuszczony w wodzie. Do minerałów, z których powstają dzeolity, należą przede wszystkim feldspaty, ale i leucyt, augit, amfibol w pobliżu jam skał wybuchowych oraz w szczelinach granitu, gneisu i t. d. Z nich to, o ile woda ma do nich dostęp, wytwarzają się w tych jamach dzeolity powoli. Należą one do różnych systemów krystalizacji, ale najczęściej ich krystalizuje romboidalnie lub jednoskośnie.

Także i na powietrzu występuje przez ciągłe działanie wody i kwasu węglowego przemiana wyżej wspomnianych trudno rozpuszczalnych minerałów, powolna na dzeolity, ale nie krystalizujące, lecz bezpostaciowe, czyli tak zw. żeło (galerowate związki wodne glinokrzemianów z zasadami). Tej przemianie na nagiej skale lub kamieniu polnym zawdzięcza się obrastanie ich porostami (lichenes), odznaczającymi się wielką wytrzymałością na różnicę. Porosty powstały z symbiozy (współżycia) alg z grzybkami. Ziemia dobrze uprawiana, mianowicie ciężka, gliniasta, zawiera tych dzeolitowatych związków zawsze dużo, ale gdy nie zawiera dosyć w sobie wapnia, traci zbyt łatwo przy ulewnych deszczach zawarte w dzeolitowych związkach inne zasady potrzebne roślinom; wytwarzają się wtedy związki alfofanowe, coraz uboższe w zasady, coraz podobniejsze do zwykłej gliny.

Uprawa roli polega na tem, że się na wierzch wydobywa te dzeolitowe związki niekrystaliczne, a nawet dodaje się potrzebne glebie sole, a przez dodatek wapnia (marglowanie) zabezpiecza się te związki od zbyt łatwego oddawania deszczowej wodzie składników najpotrzebniejszych roślinom. Tak zwane permutyty są sztucznie zrobionymi związkami dzeolitowymi, które dzięki temu, że zawierają amoniak (NH_3) jako zasadę, bardzo prędko ją wymieniają na inną. Wszystkie dzeolitowe związki wymieniają łatwo

stosunkowo zawarte w nich zasady, przybierając obce. Mówi się, że je absorbują. Dlatego używa się ich obecnie i do oczyszczania wody, t. j. do odciągania z niej żelaza i manganu, które w warstwie filtru pozostają i ją zabarwiają.

Dr. F. Ch., pokazawszy nie małą serję dzeolitów, należących obecnie do zbiorów mineralogicznych, które ogromnie się wzbogaciły w ostatnim czasie, pokazał wynik absorbowania żelaza i manganu przez permutyty, dodane do piasku w filtrach pożańskich.

Główna część wykładu jednak polegała na przedstawieniu sposobów dochodzenia konstytucji chemicznej tych związków, co jest dotąd kwestyą ulegającą dyskusji. Dlatego, przedstawivszy najprzód metalowy krzem (Si) i różne okazy krystaliczne i niekrystaliczne krzemionki (SiO_2), przeszedł następnie do charakterystyki tego bardzo słabego kwasu, który nabiera własności wiązania zasad, gdy jest w połączeniu ścisłym z gliną (Al_2O_3) jako glinokrzemian.

Przedstawivszy dotychczasowe sposoby działania krzemianów, a zwłaszcza glinokrzemianów według Grotha i t. d. przedstawił następnie najnowsze wyniki prac Gansa, a także i Schuchta o konstytucji tych ciał, dowodzące, że związki tak zw. dzeolitowe, zachodzące w ziemi ornej, są połączeniem chemicznym, a nie polegają na samej tylko absorbcji, jak dotąd przypuszczano; zwrócił więc uwagę na ważność badania molekularnego ustosunkowania pojedynczych składników chemicznych w tych związkach dzeolitowych, zachodzących w glebie, bez których uprawa roli byłaby niemożliwą. Z Polaków zajmowali się glinokrzemianami Morozowicz, Thugutt, a w ostatnim czasie Rostworowski.

Ta część wykładu, jako teoretyczna i połączona z kreśleniem symbolów wspomnianych związków nie nadaje się jednak do streszczenia popularnego. To tylko podnieść można, że podczas gdy konstytucja tysiąców związków węgla jest nam doskonale już znana, to dochodzenie konstytucji związków krzemu, który także jest czterowartościowym, jak węgiel, atomem, sprawia dotąd trudności. Na czem one polegają, to oczywiście było przedmiotem wykładu.

Ogólne wrażenie z tego przedstawienia było takie, że w istocie dzeolity i tak zw. związki dzeolitowe zasługują ze wszech miar na daleko większe zainteresowanie się niemi szerszej publiczności, mianowicie ziemian.

Jasny i wielce zajmujący wykład p. radcy d-ra Chłapowskiego przyjęto z żywym zainteresowaniem.

Na członka wydziału wybrano p. A. Wolskiego, aptekarza z Poznania.

W końcu załatwiono bieżące sprawy administracyjne.

Przyszłe zebranie odbędzie się w czwartek 16-go kwietnia.

Kalendarzyk astronomiczny na kwiecień r. b.

Merkury niewidoczny.

Wenus jest widoczna coraz lepiej, jako gwiazda wieczorna, zachodząca na początku miesiąca, w godzinę po słońcu, w końcu zaś w blisko dwie godziny. Faza planety jest taka sama, jak księżycy na dwa dni przed pełnią; średnica powoli się zwiększa.

Mars zachodzi po północy; wieczorami widać go wysoko na niebie w gwiazdozbi-

rze Bliźniąt, jako jasną czerwonawą gwiazdę, z dnia na dzień zmieniającą swe położenie pomiędzy gwiazdami. W końcu miesiąca przejdzie do Raka i świecić będzie na przedłużeniu linii, przechodzącej przez Kastora i Polluksa. Planeta oddala się od Ziemi, względem słońca zaś znajduje się w najdalszym punkcie swej drogi, t. j. w punkcie odsłonecznym. Średnica tarczy maluje z 9" do 7", równorzędnie zmniejsza się również blask.

Jowisz wschodzi póżno w nocy na połudn.-wschodzie; bawi w Koziorożu.

Saturn widoczny jest jeszcze wieczorami w gwiazdozbiórze Byka; zachodzi o godz. 12¹/₄ na początku i o 10¹/₂ w końcu miesiąca.

Pełnia 10-go o 3 ej po południu.

T. B.

SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 11 do 20 marca 1914 r.

(Wiadomość Stacji Centralnej Meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr red. do 0° i na cięż- kość. 700 mm+			Temperatura w st. Cels					Kierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0—10)			Suma opadu mm	UWAGI
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.		
11	41,1	44,5	50,7	4,9	2,3	0,6	11,5	0,5	W ₆	NE ₃	NE ₂	10	10	9	9,1	✱ • n.
12	51,9	52,3	52,4	-0,1	3,7	1,8	4,8	-1,0	SW ₃	SW ₃	SW ₁	⊙7	⊙5	3	—	
13	50,6	52,4	58,7	-0,4	3,6	-2,5	4,4	-2,6	S ₂	SW ₁	NE ₄	10	8	0	0,0	• 11 ³⁰ a. ✱ • 4 p.
14	61,8	62,2	56,5	-3,3	0,8	0,0	2,5	-4,3	NE ₁	NE ₁	NE ₆	⊙4	⊙7	0	—	
15	51,3	50,7	49,4	1,5	5,2	5,5	6,9	-1,3	S ₃	SW ₆	SW ₆	10	10	10	—	
16	46,2	41,4	32,3	4,0	10,8	7,0	11,2	3,2	SW ₄	SW ₅	SW ₆	⊙6	10	10	5,0	• 6 ⁵⁰ p., • 9 p.
17	28,7	34,2	39,5	4,8	5,4	2,4	7,0	2,2	SW ₈	NE ₈	SW ₄	10	10	6	1,9	• n., • 8 ⁴⁵ a. ▲ 3 p., • 5 ³⁰ p.
18	43,3	44,8	47,2	1,2	3,8	3,0	5,0	0,4	SW ₅	NW ₃	W ₄	8	10	3	1,2	✱ 9 ⁵⁰ a., △ 10 ¹⁰ a.
19	48,3	48,1	45,9	0,7	7,2	3,8	7,8	-0,9	S ₂	SE ₅	SE ₃	⊙2	⊙6	2	—	
20	43,8	44,5	42,6	1,8	7,4	5,7	8,6	0,6	SE ₃	SE ₅	SE ₄	⊙7	⊙2	10	—	
Śre- dnie	46,7	47,5	47,5	1,95	5,00	2,07	7,00	-0,03	3,7	4,0	4,0	6,5	7,8	5,3	—	

Stan średni barometru za dekadę $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 747,2 mm

Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4}$ (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 3,0 Cels.

Suma opadu za dekadę: = 17,2 mm

TREŚĆ NUMERU. O mieszkaniach owadów słodkowodnych, przez c. k.—S; alanie powierz-
chniowe, przez J. Z.—Fauna drzewnych ananasów Ameryki środkowej, przez K. D.—Z Tow. Przy-
jaciół nauk w Poznaniu.—Kalendarzyk astronomiczny na kwiecień r. b., przez T. B.—Spostrzeżenia
meteorologiczne.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Drukarnia T. Bogusławskiego, S-tokrzyska № 11. Telefonu 195-52