



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 №. 37. Telefonu 83-14.

BADANIA NAD PRZESZCZEPIANIEM ŻYWEJ MATERII.

W S T Ę P.

Metoda eksperymentalna, zapomocą której dowolnie wywołujemy zjawiska przyrodnicze odpowiednio do wytkniętego celu naszych badań, ma w wielu razach bezsprzeczną wyższość nad metodą wyłączonej obserwacji. W fizyce eksperyment był już stosowany oddawna, w pewnych gałęziach nauk biologicznych ograniczano się do niedawnego czasu do obserwacji. W ostatnich kilkudziesięciu latach morfologia stosuje coraz częściej metodę doświadczalną, zwłaszcza, gdy chodzi o zbadanie przyczynowych momentów przemiany kształtów, np. w dziale mechaniki rozwoju embryonalnego.

Przedmiotem badań embryologii eksperymentalnej może być: albo cały organizm poddany pewnym ściśle określonym warunkom otoczenia, albo zmiany wewnętrzne przeprowadzamy w samym organizmie, a to w ten sposób, że pewne części z organizmu tego się usuwa lub

też przenosi się z jednego miejsca na drugie. W tym ostatnim przypadku mówimy o metodzie przeszczepiania czyli transplantacyjnej.

Praktyczne zastosowanie transplantacji napotykamy w chirurgii już w wieku piętnastym, zaś w XVII w. również jako sposób tworzenia anomalii. Naukowe zastosowanie i metodologiczne zgłębienie transplantacji jest zdobyczą czasów ostatnich. Klasyczne prace z tej dziedziny, jako jeden z pierwszych, przeprowadził Born w latach 1894 — 1896.

W transplantacji stosowane są trzy rodzaje przeszczepiania i tak: 1) przeprowadza się zmiany sytuacyjne na jednym indywiduum, to zn. przenosi się organy albo tkanki z jednego miejsca na inne i wtedy mówimy o transplantacji autoplastycznej; 2) albo też przenosi się organy lub ich części z jednego indywiduum na inne tego samego rodzaju i to jest transplantacja homeoplastyczna; 3) albo wreszcie przenosi się organy z jednego zwierzęcia na inne innego rodzaju — i to jest transplantacja heteroplastyczna.

W związku z tem, należy wspomnieć także o najnowszej, od lat kilku dopiero



stosowanej, metodzie tak zw. eksplantacji, która polega na kultywowaniu tkanek poza organizmem w sztucznym środowisku.

Metody doświadczeń transplantacyjnych. Technika operacyjna transplantacji jest dość prosta i różnice napotykane u rozmaitych badaczy są niezbyt wielkie, gdyż punkt ciężkości spoczywa nie tyle w rodzaju zabiegu operacyjnego, jak w precyzyjności wykonania i w przystosowaniu się do indywidualnych wymogów poszczególnych doświadczeń.

Born łączył swoje larwy w ten sposób, że zbliżał je najpierw do siebie pędzelkiem tak, żeby miejsca zranione się zetknęły. Następnie tuż obok larw układał druciki srebrne o przekroju nieco mniejszym, niż przekrój larwy, na te kładł poprzecznie inne druciki, które utrzymywały dane zwierzę w nieruchomej pozycji. Harrison stosował metodę podobną do metody Borna, a w razach przenoszenia nóg, komórek zwojowych lub też kawałków rdzenia robił zagłębienia w ścianie ciała i w nie wkładał organ transplantowany.

Przeszczepiając skórę, Kammerer przykładł transplantat na miejsce zranione, a brzegi podsuwał pod skórę otaczającą ranę. Inaczej nieco postępował Loeb, który robił tak zw. kieszenie podskórne przez podważanie skóry zwierzęcia i do tych kieszeni wsuwał skórę transplantowaną. Metodę tę stosuje się również przy innych transplantacjach.

O ile idzie o połączenia jaj lub transplantację blastomeronów, to technika jest w tych przypadkach nieco bardziej skomplikowana i trudniejsza, Driesch łączył jaja jeżowców (*Sphaeredimus granularis* i *Echinus microtuberculatus*) w następujący sposób. W parę minut po zapłodnieniu, wkładał jaja do szklanych naczyń i wstrząsał nimi do trzydziestu razy, wskutek czego traciły właśnie dopiero co tworzącą się błonkę, a niektóre nawet wtedy już się sklejały. Następnie kładł je do morskiej wody pozbawionej wapna, którą alkalizował przez dodanie paru kropel ługu sodowego (NaOH) i tutaj jaja pozbawione błony bardzo mocno

się sklejały. Z wody morskiej bezwapiennej Driesch przenosił jaja do wody morskiej zwykłej.

Goldfarb, łącząc jaja jeżowca *Arbacia punctulata*, stosował technikę podobną do techniki Driescha. Tylko że po wyjęciu z wody morskiej bezwapiennej, w której jaja *Arbacia punctulata* nie sklejały się, wkładał je do małych naczyń i poddawał zawsze wirowaniu przez 3—5 minut, robiąc 30 obrotów na minutę. W końcu przenosił je do morskiej wody normalnej. Wśród tych jaj znajdował potem sklejone i spojone jaja i larwy. Goldfarb robił doświadczenia kontrolujące, ażeby się przekonać, czy tego rodzaju zabiegi nie wpływają szkodliwie na rozwój jaj. Wyniki tych doświadczeń nie potwierdziły jego przypuszczeń.

Garbowski, łącząc części jaj jeżowca *Praechinus miliaris*, barwił komórki za życia, aby mózdz później podczas rozwoju tych jaj rozróżniać i obserwować pochodne części składowych. Barwił on zwykle tylko elementy jednego jaja czerwonym barwnikiem i doskonale odróżniał potem elementy żółtawe, nie barwione od komórek czerwonych.

Materyał doświadczalny. Jeżeli chcemy uzyskać pomyślne wyniki transplantacji, to liczyć się musimy nie tylko z techniką, lecz w równej mierze także z doborem odpowiedniego materyału zwierzęcego. Przykład wyjaśni nam, że uwzględnione tu muszą być specyficzne właściwości zwierząt. I tak zalety larwy *Rana esculenta*, którą Born uważa za najlepszy obiekt dla swych doświadczeń, polegają na specjalnej zdolności gojenia ran, co, ze względu na konieczność ranienia podczas operacji transplantacyjnych, jest pierwszorzędnej doniosłości. Nadto posiadają one dużo żółtka miękkiego i lepkiego, co powoduje zlepianie się miejsc zranionych. Wreszcie dalszą ich zaletą jest to, że są one mało ruchliwe. Born używał larw bardzo młodych, których rynienka rdzenna dopiero co się zamknęła i zawiązek ogona zaledwie się zaczął.

Doświadczenia transplantacyjne robiono na rozmaitych zwierzętach, począwszy od pierwotniaków, a skończywszy na ssawcach. Trembley, robiąc doświadczenia na hydrach, pokazał nam poraż pierwszy, że przednia część jednego zwierzęcia może się połączyć trwale z tylną częścią drugiego, stwarzając w ten sposób jednolity organizm. — Prócz tego robiono eksperymenta na jeżowcach, na robakach płaskich, na pierścienicach, na poczwarkach motyli, na płazach, na wyższych kręgowcach, jak: gołębie, myszy, króliki, świnki morskie, psy i t. d.

Przeszczepiano dotychczas najrozmaitsze organa i tkanki, jak np.: skórę, rogówkę, chrząstkę, kości, mięśnie, części naczyń krwionośnych i nerwów, rozmaite gruczoły, ściany przewodu pokarmowego, nerki, pęcherza moczowego i inne. Wyniki tych prac były najrozmaitsze, ale ogólnie można powiedzieć, że tem lepsze, im kawałki transplantowane były mniejsze, i im zwierzę było młodsze. Na embryonach doświadczenia udawały się najlepiej i tutaj można było przenosić nie tylko organy, ale dosyć nawet okazałe części ciała. Born łączył części larw, lub całe larwy w rozmaitych kombinacjach. Części te pochodziły albo z dwu indywiduów tego samego rodzaju lub też różnego rodzaju, a nawet różnego gatunku. Łączył on przednią część z tylną częścią drugiej larwy, dwie larwy ścianami brzuszniemi, przednią lub tylną część jednej przyczepiał do brzusznej strony drugiej, dwie tylne lub dwie przednie części łączył ze sobą, lub wreszcie zczepiał larwy głowami.

Niektóre z tych połączonych zwierząt żyły aż do ukończenia metamorfozy i zamieniały się bądź w normalne indywidua o nieznacznie wydłużonem tułowiu, bądź też w monstra takie, jak dwie żaby, z których jedna nosiła na grzbiecie drugą przyrośniętą do niej pokrywającą czaszki i mózgu. Te doświadczenia były następnie powtarzane między innemi także przez Harrisona. Badacz ten wychodził kilka okazów zwierząt z których połowa była jednego rodzaju, a druga połowa innego. Niektóre żyły dosyć długo,

a jedno indywiduum skombinowane z *Rana virescens* i z *Rana palustris* przeszło metamorfozę, zmieniawszy się na żabę o zupełnie normalnej formie wykazującej jednak w każdej połowie znamiona charakterystyczne dla danego rodzaju. Możliwość takich wyników Harrison przypisuje przedewszystkiem wyjątkowej zdolności gojenia ran u płazów, a nadto tej okoliczności, że w okresie wczesno-larwalnym, kiedy zwykle prace transplantacyjne robił, niema obiegu krwi, lecz każda komórka embryona zdolną jest do samodzielnej egzystencji skutkiem wielkiego w niej zasobu żółtka. Dlatego też takie potworności jak połączone tylne odcinki dwu zwierząt, które nie mogą mieć normalnego obiegu krwi, po zużyciu żółtka odżywczego stają się fizyologiczną niemożliwością.

Sposoby zrostu poszczególnych organów. Badania naukowe nie mogą się oczywiście ograniczyć do stwierdzenia samego faktu zrastania się zwierząt, części ich lub organów. Ciekawszą stroną problemu dla nauki jest zbadanie stosunku anatomicznego i fizyologicznego tych połączeń.

W połączeniach Borna, o ile się stykały ze sobą jednakowe organy lub tkanki, to zrastały się tkanką specyficzną dla danego organu w jednolitą całość. Różne organy lub tkanki łączyły się tkanką łączną. Bywały jednak pewne odchylenia od tej zasady. A mianowicie zrastały się ze sobą w pewnych wypadkach nabłonek ekto- i entodermalny bez pośrednictwa tkanki łącznej. Zdarzało się czasem Bornowi przy operacjach, że masa entodermalna żółtkowych komórek wydobywała się poza powierzchnię przecięcia w takiej ilości, że nie zostawała przez nabłonek skóry pokryta. Wtedy końce przewodu pokarmowego uchodziły na skórę wśród komórek nabłonka entodermalnego, które to komórki łączyły się bezpośrednio z komórkami ektodermalnego nabłonka.

Organy, które miały światło, nie tylko łączyły się ścianami, ale także zespalaly swoją jamy w jedną. Te fakty stosują się zarówno do połączeń jednorodzajowych, jak i do połączeń różnych rodza-

jów i gatunków. Nie jest koniecznym warunkiem w tych przypadkach, aby zetknęły się ze sobą analogiczne części jakiegoś organu. Najrozmaitsze okolice przewodu pokarmowego zrastały się między sobą, jak również rozmaite części mózgu i rdzenia.

Najłatwiej zrastały się: skóra, cewka rdzenna, ściany przewodu pokarmowego, zawiązki wątroby, również organy zmysłowe, jak oczy i jamy nosa. Trudniej już zrastały się mięśnie, a najtrudniej struna grzbietowa. Ale w tym razie trudność ta jest prawdopodobnie mechanicznej natury. Struna grzbietowa w okresie, kiedy Born przeprowadzał transplantację, była już dosyć twarda i mogło się łatwo zdarzyć, że, po przekrajaniu, koniec struny grzbietowej wystawał ponad powierzchnię przecięcia. Wskutek uciskania zestawianych części, struna grzbietowa z powodu właśnie swojej twardości zaginała się i układała się zawsze obok lub ponad sąsiedni odcinek chordy.

Zrastały się również organy i tkanki, które w okresie łączenia nie istniały jeszcze jako takie, a tylko jako niezróżnicowane zawiązki. Przykład: dwie bardzo młode larwy złączono głowami wtedy, kiedy jeszcze na głowie ani mięśni, ani chrząstki nie miały. Pomimo tego, potem mięśnie obudwu komponentów się zrosły i włókna mięsne przebiegały od jednej larwy do drugiej. Podobnie łączono także larwy, które nie miały jeszcze serc; a jednak w późniejszym rozwoju w niektórych razach połączenia brzuszne wytwarzało się jedno wspólne serce z pierwotnych dwu zawiązków.

W połączeniach, gdzie każdy z osobników miał osobne serce, występowała komunikacja obwodowych naczyń krwionośnych, a przez to wymiana krwi. Ta komunikacja naczyń krwionośnych występowała również w połączeniach, w których każdy osobnik należy do innego rodzaju, a rozwój organów przy odżywianiu taką mieszaną krwią odbywał się zupełnie normalnie. Widoczne to jest w doświadczeniu Borna, gdzie tylny odcinek *Rana arvalis* był przyczepiony do brzucha *Rana esculenta*. Ciałka krwi

w żółtku *Rana arvalis* napewno się rozwinęły, zostały jednakże mieszane z krwią płynącą z serca *Rana esculenta*. Odżywiając się krwią, która głównie od *Rana esculenta* pochodziła, rozwijał się tylny odcinek *Rana arvalis* przez cztery tygodnie, tworzyły się w nim zawiązki odnóży, narządów rozrodczych, których to zawiązków nie było jeszcze w chwili łączenia. Czy złączone osobniki, należące do odmiennych gatunków, mogą przez dłuższy czas istnieć pomimo obiegu takiej krwi mieszanej, niewiadomo napewno, ponieważ wszystkie połączone larwy *Rana esculenta* i *Bombinator igneus* umierały w krótkim czasie. Możliwe jest jednak, że śmierć wywołana była przez inne okoliczności niekorzystne.

W doświadczeniach Borna dużo było takich przypadków, w których organa takie same podczas łączenia larw nie stykały się ze sobą, a jednak potem zrastały się. Spostrzegł to Born w następujących doświadczeniach: 1) Szło o połączenie przedniej części jednej larwy z tylną drugiej. Przecięta powierzchnia rdzenia przedłużonego w tylnej części leżała podczas zestawiania larw niżej od przeciętego rdzenia przedniej części. Musiał się więc rdzeń nagiąć w jakiś sposób, żeby zrosnąć się z rdzeniem przedłużonym, co właśnie tutaj zaszło. 2) W drugim doświadczeniu połączone były przednie części dwu larw w ten sposób, że grzbiet jednego indywiduum zrosł się z brzuszną stroną drugiego. Z jednej strony połączyły się ze sobą przewody przednercza, jakkolwiek o pierwotnem stykaniu się ich wobec ułożenia larw nie było mowy. 3) Jako trzeci wybitny przykład może następujący wypadek posłużyć. Połączone były przednia i tylna część *Rana esculenta* i *Bombinator igneus*. Końce struny grzbietowej nie zrosły się i została między nimi przestrzeń $\frac{1}{10}$ mm, a więc pierwotnie i końce rdzenia nie stykały się ze sobą. Pomimo tego rdzenie zrosły się, tworząc zagięcie. W analogicznem doświadczeniu końce strun grzbietowych były przesunięte ponad siebie, rdzenie zrosły się jednakże, tworząc kolankowate zgięcie. Takich przykładów

możnaby z doświadczeń Borna wiele przytoczyć. Prawdopodobnie, prawie wobec wszystkich połączeń kontury organów nie stykały się ze sobą zupełnie dokładnie, a to dlatego, że technika nie jest tak subtelną, jak tegoby wymagały drobne rozmiary tych organów. Jednakże we wszystkich doświadczeniach zrost mimo to nastąpił. Oczywiście, że te nie-
sporadyczne fakty wymagają pewnego zasadniczego wyjaśnienia. Born przypisuje to zdolnościom chemo- i organotaktycznym, które polegają na dążności jednakich organów do wzajemnego odszukiwania się w organizmie, do spotykania się przez wyrastanie ku sobie i wreszcie do zespalania się. Born zastrzega się jednak, że hipoteza ta wymaga jeszcze doświadczalnego potwierdzenia.

Zrost jednakich organów i tkanek odbywał się w dowolnym kierunku. O jakiejś begunowości, któraby zrost w jednym kierunku popierała, a w innym utrudniała, niema mowy. Na to mamy dużo dowodów w pracy Borna. Zestawiając dwie przednie części larwy lub dwa tylne przecięte przewody pokarmowe, otrzymywano zrastanie się zupełnie gładko, bez żadnych patologicznych objawów. Również o ile części larwy były ze sobą w ten sposób zestawione, że grzbietowi jednego indywiduum odpowiadała brzuszna strona drugiego, to grzbietowa ściana przewodu pokarmowego zrastała się z brzuszną. W razie połączeń brzusznych lewa ściana przewodu pokarmowego jednego indywiduum zrastała się ze ścianą prawą przewodu drugiego i te obiedwie zrosnięte połowy przewodów utworzyły przewód funkcyjny normalnie aż do końca metamorfozy.

Zrost składników w połączeniach, robionych przez Borna, był nie tylko anatomicznym, lecz również w wielu przypadkach fizyologicznym, czyli polegał na wspólności funkcji. Jest to rodzaj symbiozy, która w rozmaitych połączeniach występuje w rozmaitym stopniu. Za najniższy należy uważać u wszystkich przynajmniej częściowo występującą wspólność obiegu krwi, z czego wynika pewna

wspólność zjawisk przemiany materii. To nie powoduje jeszcze jednakiego tempa wzrostu, ale rezultatem tego wedle obserwacji Borna jest jednakie tempo procesów różnicowania podczas rozwoju. W połączeniu, gdzie tylną część przyczepiono do brzusznej strony całej larwy, ta tylna część odżywała się krwią głównej larwy, bo resorpcja, która odbywała się w przewodzie pokarmowym tej niecałej larwy, przyczyniała się bezpośrednio tylko do odżywiania ścian przewodu. Poza tem odżywcze materiały przychodziły do tej części z krwią głównej larwy. Ta przyczepiona larwa była zupełnie tak rozwinięta, jak analogiczne części głównej larwy. Tylko ogon wykazywał degenerację, ale to prawdopodobnie spowodowane było brakiem funkcji. Tylne odnóża natomiast, jakkolwiek były nieco mniejsze od odnóży głównej larwy, zróżnicowane były w tym samym stopniu. Odżywianie więc tą samą krwią spowodowało jednaką dyferencjację, ale nierówny wzrost.

Nawet wówczas, gdy komunikacja naczyń krwionośnych była na bardzo małej przestrzeni, zwierzęta osiągały jednaki stopień zróżnicowania, jakkolwiek nie jednaki wzrost. Ten fakt zauważył Born w połączeniach głowowych, w których obiedwie larwy miały osobne serce i osobny żołądek, a komunikacja naczyń krwionośnych odbywała się na małej przestrzeni pokrywy mózgu. W tych połączeniach właśnie dopiero co wspomnianych, oprócz komunikacji naczyń krwionośnych, istniał zupełny zrost mózgu. Czy jednak było to tylko połączenie anatomiczne, czy też również fizyologiczne, Born stanowczo nie stwierdził. W zachowaniu się zwierząt żyjących nic nie wskazywało na wspólne działanie mózgu.

Wyższym stopniem symbiozy fizyologicznej odznaczają się połączenia, u których długi kanał przewodu pokarmowego jest wspólny. Najwyższy jednakże stopień wspólności funkcji osiągają połączenia, w których np. połowa ciała z wszystkimi organami zostaje zastąpiona przez taką połowę z innej larwy. Zwierzęta takie żyją tak, jak normalne,

a organy ich funkcjonują zupełnie zgodnie.

Zdaniem Borna wyniki powyższych doświadczeń mają znaczenie dla określenia pojęcia indywiduum. A więc twierdzi on, że zwierzęciu nie można odmówić cech indywiduum tylko na tej podstawie, że pochodzi ono z dwu, a nie z jednego jaja. Części bowiem, które pochodzą z różnych jaj, mogą, jak wykazał Born, również utworzyć jedność, o ile tylko potrzebne do życia organy znajdują się w odpowiedniej ilości i połączeniu.

Te poglądy Borna na pojęcie indywiduum znajdują potwierdzenie w pracach nad połączeniem całych jaj ze sobą lub też części jaj. W jednym i w drugim przypadku jaja te w pewnych warunkach dawały jednolity organizm.

Doświadczenia takie robili Driesch, Goldfarb i Garbowski. Z połączonych jaj jeżowca dostawali oni następujące typy larw:

1) Bliźniaki ¹⁾ prawdziwe, połączone tylko ektodermą.

2) Bliźniaki z wspólną pierwotną jamą ciała, poza tem jednakże posiadające organa oddzielne. Bliźniaki takie mogą zajmować względem siebie najrozmaitsze położenie. Mogą leżeć obok, albo naprzeciw siebie, albo pod kątem 45°.

3) Bliźniaki, z których jeden ma przewagę nad drugim przez to, że ma większy szkielet lub żołądek albo też obadwa równocześnie. Wskutek tego kształt zewnętrzny zbliża się do kształtu jednego pluteusa. Ta przewaga jednego osobnika nad drugim nie jest wynikiem zanikania organów jednego, lecz polega na tem, że szybszy w pewnym momencie rozwój jednego wstrzymuje rozwój drugiego osobnika. Wśród tych bliźniaków były takie połączenia, które miały dwa jelita, ale otwór ustny tylko dla jednego, a stąd przewaga jednego nad drugim jelitem.

4) Spojenia z częściowo podwójnym jelitem.

To są twory o kształcie zewnętrznym i o szkielecie odpowiadającym jednemu wielkiemu pluteusowi. Zawiązek jelita jednakże w stadium gastruli był podwójny, a później złączyło się jelito w jedno w tylnej i w środkowej części. Przednie jednak części jelita i otwory ustne nie połączyły się.

5) Zupełne spojenia, różniące się od normalnych pluteusów tylko większymi rozmiarami. Wykazywały one w stadium gastruli zawiązki tylko pojedynczych organów.

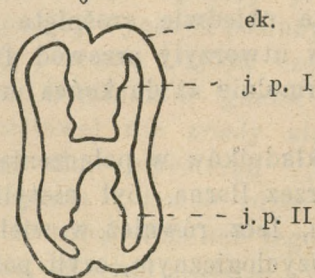
6) Spojenia z drugim jelitem pasorzytniczym. To są takie osobniki, których szkielet jest większy od normalnego, a powstał z jednego zawiazku. Jelita jednakże w stadium gastruli były podwójne, a w późniejszym rozwoju jedno z nich rozwinęło się silniej, a drugie przestało zupełnie funkcjonować.

Łączone jaja zlepiały się albo w okresie mozuli, albo też w stadium blastuli. W takich zlepkach każdy ze składników rozwijał się niezależnie od drugiego.

Rzadko zdarzało się, by się już jaja spajały. Spajanie następowało przeważnie dopiero w stadium blastuli lub później jeszcze. Spojone blastule zatracaly swoją indywidualność przez jednolite połączenie ścian zewnętrznych i przez zanikanie ścian dzielących jamy blastuli.

W spojonych gastrulach, których pierwotne otwory ustne były oddalone o 180° (fig. 1), jelita pierwotne zlewały się koń-

Fig. 1.



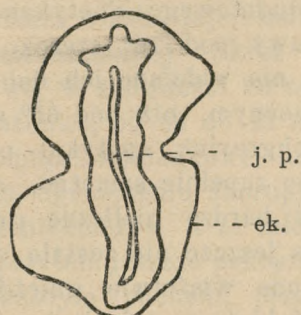
2 gastrule złączone pod kątem 180°.

¹⁾ Bliźniakami nazywamy w tym razie, odmiennie od przyjętej terminologii, dwa lub więcej osobników zrosniętych ze sobą.

cami, tworząc wspólne jelito bez (fig. 2) lub z otworem ustnym. Gastrule połączone pod kątem 90° zlewały się często

w ten sposób, że koniec jednego jelita uchodził z boku w jelito drugiej gastruli

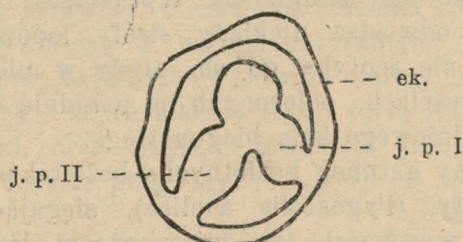
Fig. 2.



2 gastrule zlانة pod kątem 180°, ze wspólnym jelitem.

(fig. 3). Gastrule łączone równolegle spa-

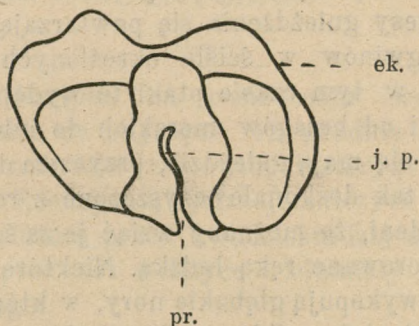
Fig. 3.



2 gastrule połączone pod kątem 90°; jelito jednej gastruli uchodzi z boku w jelito drugiej.

jały się tak, że obadwa jelita zlewały się wzdłuż całych bocznych ścian (fig. 4).

Fig. 4.



2 gastrule połączone równolegle; jelita zlewały się wzdłuż ścian bocznych, tworząc jedno wielkie jelito. ek = ektoderma, j. p. = jelito pierwotne, pr. = prągbą — prostoma.

Zlepiały się czasem ze sobą także większe ilości jaj nawet do dziewięciu, z których jedno pozostawały tylko zlepione, a inne spajały się ze sobą w jedną całość w stadium blastuli.

Trzeba zaznaczyć, że w ogólności te zlepione embryony wykazywały w miarę postępującego rozwoju tendencję do odłączania się. Do stadium pluteusa dorastało tylko niewiele połączonych osobników, a te, które dorosły, składały się przeważnie tylko z dwu osobników.

Z faktu, że dwa zarodki po zlaniu się mogą jednolitą całość utworzyć, Driesch wyciąga wniosek, że każdy element blastuli w tych spojeniach może wytworzyć więcej lub też coś innego niż w normalnym rozwoju. Więc np. komórki, które w macierzystym organizmie stanowiły biegun wegetatywny, w spojeniach tych mogły wytworzyć biegun rozrodczy. Czyli, że moc prospektywna — twórcza komórek blastuli nie jest identyczną z prospektywnym znaczeniem tych komórek w normalnym rozwoju. Ta moc prospektywna jest bogatsza w treść niż znaczenie prospektywne.

Antonina Gottliebowa.

(Dok. nast.).

PINGWINY.

Pingwiny, czyli ptaki bezlotne stanowią szczególnie charakterystyczną część fauny antarktycznej. Zamieszkują one wprawdzie i morza, położone na południe od równika: tak np. na oceanie Spokojnym granica ich rozmieszczenia geograficznego ciągnie się wzdłuż zachodniego wybrzeża Ameryki aż do wysp Galapagos; na oceanie Indyjskim aż do południowego wybrzeża Australii; na oceanie Atlantyckim spotyka się je od strony afrykańskiego wybrzeża zachodniego aż poza przylądkiem Dobrej Nadziei, od strony zaś amerykańskiego wybrzeża wschodniego aż do ujścia La Platy — lecz właściwie ród ich wywodzi się ze strefy antarktycznej. To też jest rzeczą zrozu-

miałą, że w strefie antarktycznej spotkać można nie tylko znaczne bogactwo rozmaitych gatunków pingwinów, lecz że można się tam również zetknąć z formami pod względem filogenetycznym wczesnymi.

Z punktu widzenia biologicznego ptaki te mają tę szczególną właściwość, że nie posiadają zdolności latania, lecz wyspecjalizowały się, jako zwierzęta pływające i nurkujące. Skrzydła mają zmarniałe, nielotne, przekształcone w krótkie płetwowate wiosła, które oddają im nieocenione usługi do poruszania się w wodzie. Kości ich kończyn przednich są krótkie, lecz zato szerokie i silne, muskulatura ich jest silnie rozwinięta, co jest niezbędne wobec tego, że kończyny te służą ptakom do wiosłowania w wodzie. Na skutek zaś silnej muskulatury musiał się potężnie rozwinąć wyrostek grzebieniowy, będący miejscem przyczepu mięśni, poruszających kończynami przednimi.

Sposób pływania pingwinów odchyła się od typu zwykłego; przedewszystkiem ptaki te przepływają pod wodą jakieś 30 m, następnie wylatują ponad nią, unosząc się o jakie 30 cm nad powierzchnią wody, przelatują w ten sposób przestrzeń 60—80 cm, i znowu dają nurka pod wodę. Ponieważ płetwowate kończyny przednie służą im jako wiosła, przeto na kończyny tylne przypada czynność sterowania; w tym celu kończyny te są bardzo wyraźnie przesunięte ku tyłowi. W ten sposób pingwiny, znakomicie przystosowane do życia wodnego, na lądzie poruszają się naogół bardzo niezręcznie. Dotyczy to szczególnie drobnych gatunków bezłotków, które czynią na lądzie wprost niedołączne wrażenie, stawiają bowiem chodząc nogi w pewien specyficzny sposób, tak, iż całe ciało wprawiają w ruch wahadłowy. Bezlotki wielkie poruszają się na lądzie pewniej, zręcznie i szybciej, aniżeli gatunki drobne.

Jednym z najbardziej interesujących przedstawicieli rodziny pingwinów jest bezłotek królewski (*Aptenodytes forsteri*), olbrzymi ptak, którego wysokość sięga 1 m 50 cm. Carsten Borchgrevink, kie-

rownik wyprawy do bieguna południowego w latach 1898—1900, poczynił dość wiele obserwacji, dotyczących tych ptaków. Według jego informacji bezłotki królewskie przebywają stale na lodach bieguna południowego. Spotykano je podczas wyprawy pod 78° szerok. połudn., lecz nigdy nie widziano ich dalej w kierunku północnym, niż pod 65° szer. połudn. Borchgrevink spotykał pingwiny zawsze albo zupełnie samotne, albo też zebrane w bardzo nieliczne gromadki. Dotychczas jeszcze nie zostało ustalone, gdzie się one właściwie gnieźdzą; być może, iż ptaki te są tak doskonale przystosowane do życia w swej ojczyźnie lodowej, że mogą tam pozostawać nawet i w okresie lęgowym, pewności jednak co do tego żadnej jeszcze nie posiadamy.

Nieco mniejszy od bezłotka królewskiego jest bezłotek wielki czyli patagoński (*Aptenodytes patagonica*), a zarazem jest od tamtego smuklejszy. Wprawdzie i ten ptak odwiedza niekiedy strefy lodowe, lecz nie spotyka go się nigdy w miejscowościach, położonych na południe od południowego koła biegunowego.

Inny gatunek bezłotnych—bezlotek pospolity, (*Pygoscelis adeliae*), sięgający 1 m wysokości, jest mieszkańcem lądu antarktycznego, gdzie, zwłaszcza podczas okresu lęgowego, zbierają się miliardy osobników, należących do tego gatunku. Najbardziej zaś północnymi formami zśród wszystkich gatunków pingwinów jest głuptak (*Spheniscus humboldti*), zamieszkujący zachodnie wybrzeże Ameryki, oraz toniec (*Spheniscus demersus*), żyjący na południowym wybrzeżu Afryki.

Okresy gnieźdzenia się powtarzają się u pingwinów w ściśle określonych porach; w tym czasie ptaki te wydeptują ścieżki od brzegów morskich do miejsc, gdzie się mają gnieździć, przyczem drogi te są tak doskonale oczyszczone z roślin i kamieni, że możnaby wziąć je za ścieżki, utorowane ręką ludzką. Niektóre gatunki wykopują głębokie nory, w których składają jaja. Gdy samica siedzi na jajach, samiec znajduje się obok niej i z chwilą, kiedy ta się oddala, skwapliwie zajmuje jej miejsce. Mniejsze gatunki

pingwinów składają jednorazowo po dwa jaja, większe zaś niekiedy tylko jedno. Przyrodnicy, należący do wyprawy „Challenger” stwierdzili, że gdy spłoszymy bezłotka wielkiego, wówczas ten, uciekając, zabiera z sobą jaje, umieściwszy je w fałdzie brzusznej. Okres wysiadan-
nia jaj trwa, w zależności od rozmiarów danego gatunku, od 33 do 43 dni. Pingwiny są to ptaki wysiadkowe, to zn. młode ich po opuszczeniu skorupy jajowej są ślepe i niedołężne; a że młode pingwiny są przytem jeszcze pokryte gęstym i przemakalnym puchem, przeto przez długi czas muszą pozostawać w gnieździe.

Pingwiny naogół nie posiadają wielu nieprzyjaciół. Do przypadkowych, tem niemniej jednak niebezpiecznych ich wrogów trzeba zaliczyć członków wypraw naukowych oraz poszukiwaczy fok, ponieważ zarówno jedni jak drudzy zabijają pingwiny w celu dostarczenia sobie pożywienia. Z pośród naturalnych zaś nieprzyjaciół ich wymienić należy wydrzyki, które niszczą jaja i tępią młode ptaki, oraz delfiny, zawzięcie polujące na dorosłe pingwiny.

J. B.

(Według d-ra A. Sokołowskiego).

H. VIGNERON.

POSTĘPY NASZYCH WIADOMOŚCI, DOTYCZĄCYCH PROMIENI ROENTGENA.

De Broglie, na posiedzeniu Société française de physique, 12 grudnia 1913 roku nakreślił całkowitą historię promieni Roentgena, tych tajemniczych promieni, które przed dwudziestu laty uczyniły przewrót w fizyce i zdumiały szeregi ogół.

Promienie X mogły zadziwić; ich zdolność przenikania, która przy odpowiednich urządzeniach jest naprawdę nadzwyczajna, możność zatrzymania promienio-

wania przy użyciu różnych ciał, a, co za tem idzie możność otrzymywania na odpowiednim ekranie lub na płycie fotograficznej zarysów przedmiotów ukrytych, chwytania niewidzialnego i urzeczywistnienia jednego z marzeń utopistów, zapewniło rozgłos promieniom Roentgena. Wszyscy zaczęli szukać praktycznego zastosowania, przyczem jedni chcieli widzieć poprzez ściany, inni przez kufry, pakiety, paczki, przez ciało ludzkie, byli też tacy, którzy chcieli jeszcze więcej i przewidywali możność rozpoznawania myśli, bodaj nawet przyszłości. To też w pierwszym okresie historii promieni X, po zbadaniu ich ogólnych własności, co prędko nastąpiło, zaczęto zajmować się przede wszystkim zastosowaniem praktycznem i udoskonaleniem technicznem.

Wiadomo, w jaki sposób powstają promienie X i jak zostały odkryte: w końcu roku 1895, profesor Roentgen z Würzburga, badał w swoim laboratorium pęki katodalne Hittorfa, gdy nagle ze zdumieniem zobaczył na stole, że kryształy platyno-cyanku baru i kawałki szkła uranowego zaczęły fluoryzować. Przedmioty te znajdowały się poza pękiem promieni katodalnych, Roentgen wywnioskował, że wychodziło ze ścian rurki nowe promieniowanie: promienie X były odkryte.

Źródło promieni X jest, jak to już od dawna zostało wykazane, w punkcie, w którym pęk katodálny napotyka przeszkodę. Ciekawą i do ostatnich prawie czasów niewyjaśnioną rzeczą, iż korzystnie jest robić elektrody pomocnicze, generatory promieni Roentgena, tak zwane antykatody, z metali o wysokiej wadze atomowej, platyny lub wolframu.

Najbardziej zapewne godną uwagi własnością promieni X jest ich wielka przenikliwość i zupełny brak zjawisk podobnych do zjawisk optycznych; promienie X nie są ani odbite, ani załamane, ani ugięte i jak to wskazali przed kilku laty Perrin i Gouy, jeżeli to zjawisko jest, tak jak światło, zjawiskiem wibracyjnem, długość fali musi być bardzo mała, równa co najwyżej setnej części światła zielonego, to jest rzędu 10^{-7} centymetrów. Pierwszy Raveau, w roku 1896,

wypowiedział tę hipotezę, że promienie X stanowią uzupełnienie, dalekie przedłużenie najdalszej części nadfioletowej. Jak zobaczymy, nowe doświadczenia całkowicie potwierdziły tę hipotezę.

Brak zjawisk optycznych bardzo łatwo wytłumaczyć w przypadku bardzo małej długości fali; to, co wtedy następuje w zwierciadłach bardzo gładkich, podobnem jest do tego, co spostrzegamy na powierzchniach chropowatych. Można z łatwością wykazać, że wysokość chropowatości potrzebnych do zagaszenia promieniowania, jest proporcjonalna do długości fali tego promieniowania i odwrotnie proporcjonalna do dostawy kąta padania promieni. Tak na przykład szkło pokryte sadzą, które dla kąta padania równego zeru nie daje żadnego obrazu źródła świetlnego, wobec wielkiego kąta padania daje obraz nadzwyczaj wyraźny naprzód czerwony, następnie biały, gdy kąt padania się zwiększa.

Jak powstają promienie X dosyć łatwo zrozumieć, rozważając falę przyspieszenia. Weźmy cząsteczkę naelektryzowaną i będącą w ruchu, taką, z jakich składa się promień katodowy; jest ona otoczona wiązką linii siły. Kiedy prędkość jest stała, do tej wiązki linii sił elektrycznych przylaczają się linie sił magnetycznych; lecz linie sił, pozostając prostolinijnymi, dążą do skupienia się w kierunku poprzecznym do ruchu. Jeżeli nadamy przyspieszenie układowi, wszystko odbywa się tak, jakgdyby się wstrząsało tą wiązką, drżenie rozchodzi się wzdłuż linii sił, jest to fala przyspieszenia.

Jeżeli cząsteczka katodowa pada na antykatodę, zostaje nagle zatrzymana i wskutek tego podlega ogromnej zmianie przyspieszenia; wtedy powstaje fala; są to promienie X. W rzeczywistości zjawisko nie jest tak wyraźne, cząsteczka elektryczna nie jest natychmiast zatrzymana, przenika zapewne przez molekuly powierzchni metalu i przenika drogą krętą do wewnątrz antykatody, co czyni zjawiska nieco bardziej złożonemi.

Dobrze znaną właściwością rurek Roentgena jest potrzeba większej różnicy potencjału, gdy rurka staje się „twar-

dą“, to jest daje bardzo przenikliwe promienie. Zjawisko to zostało wyjaśnione teoretycznie przez Sommerfelda, który podał następującą dosyć szczególną hipotezę: im prędzej idą pociski, tem krótszy jest przeciąg czasu, potrzebny do ich zupełnego zatrzymania.

Badanie promieni X, przez kilka lat po ich odkryciu, wyjaśniło, jak się zdawało wszystkie tajemnice nowego promieniowania, postępy czyniły jedynie zastosowywania praktyczne, zwłaszcza medyczne, gdy w roku 1897 Sagnac odkrył promieniowanie wtórne wysyłane przez ciała, uderzone promieniami X. Zachodzi prawdziwa przemiana promieni, zależna od natury metalu antykatody i uderzonych ciał wtórnych.

W promieniowaniu wtórnem, badaniem przez Curiego, Sagnaca i Dorna można, jak się zdaje rozróżnić trzy rodzaje promieniowań: promienie, nie ulegające odchyleniom, podobne do promieni X i do promieni γ radu, promienie, które mogą być odchylane, podobne do promieni katodowych, i wreszcie promienie X bardzo rozproszone. Z badania tego ostatniego promieniowania J. J. Thomson wyciągnął wnioski co do ilości elektronów, zawartych w materii; ilość ta jest w znacznym stopniu proporcjonalna do ciężaru atomowego i tem się wyjaśnia wielką absorpcję, którą zaznaczyliśmy, ciał o wysokim ciężarze atomowym.

Te promienie X fluorescencji, jak je niekiedy nazywają, mają natężenie, przechodzące dla każdego ciała przez wartość krytyczną i prędkość pęka jest proporcjonalna do ciężaru atomowego ciała pobudzonego.

Wreszcie w ostatnich czasach Braggo wie, ojciec i syn, Friedrich, Knipping i Laue mogli wykazać, że promienie X są peryodycznymi zaburzeniami eteru o bardzo małych długościach fal. Uczenci kierowali się w swych doświadczeniach następującą zasadą: ponieważ, jak mówiliśmy powyżej, zwierciadła, a również i siatki, które stworzyć umiemy, są chropowate i niegładkie dla promieni rzędu promieni X, trzeba było szukać w przyrodzie zwierciadeł i siatek natu-

ralnych, doskonalszych. Kryształy odpowiadają wszystkim tym naszym wymaganiom, i używając zwierciadeł i siatek molekularnych, uczeni, których wymieniliśmy, a w szczególności Broglie, odtworzyli zasadnicze zjawiska optyki i potwierdzili zarówno teorię Bravaisa, jak i poglądy, wypowiedziane przez Perrina, Gouya i Raveau co do peryodycznego drgania promieni Roentgena. W ten sposób przedłuża się skala drgań: ostateczny kraniec utworzony jest przez promienie X o długości fali nieskończenie małej; następnie idą promienie nad-fioletowe, promienie widzialne, promienie pod-czerwone, prowadzące bez nagłego przejścia, dzięki ciekawym badaniom Rubensa i Wooda do fal Hertza. Od 10^{-7} do 10^5 centymetr. fizyk współczesny może śledzić wraz ze stopniowym zwiększaniem się długości fali, odpowiednie zmiany własności. Jest to jeden z najbardziej harmonijnych zespołów współczesnej nauki.

Tłum. H. G.

O MIESZKANIACH OWADÓW SŁODKOWODNYCH.

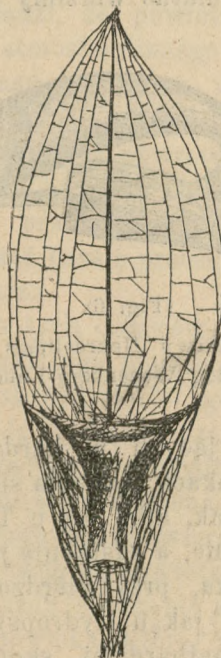
(Dokończenie).

III. Chróściki budujące domki w postaci sieci planktonowych.

Drapieżne larwy kształtu kampodeoidalnego, należące do rodzin Psychomyidae, Polycentropidae, Philopotamidae i Hydropsychidae, nie budują przENOśNYCH domków, okrytych jakimkolwiek materiałem, lecz przędą jedwabistą rurkę zzewnątrz całkiem gładką, a która stosownie do danego środowiska przybiera odpowiednie modyfikacje.

Obok pajaków, chwytających zdobycz w swoje sieci, jako plankton powietrzny, znajdujemy u wspomnianych rodzin sieci do chwytania planktonu wodnego. Zgruczołów przednich larwa snuje nitki luźne, przytwierdza je do obu brzegów rurki, oraz do kamieni lub liści; — ten sam

oprzęd, gdy jest bardziej zwarty i gęsty, tworzy lejkowaty lub krążkowaty przedsionek, wiodący do rurki, a do którego wpadają drobne formy planktonowe dostarczające larwie żywności. Właściwym mieszkaniem larwy jest wtedy głębsza, węższa część rurki, przez którą jakgdyby przez sieć filtruje się bardzo znaczna ilość wody. Larwa *Cyrnus flavidus* przędzie rurkowatą sieć i przytwierdza ją na liściach rdestnicy w pobliżu ich nasady, okrywając ponadto cały liść niemi chwytanymi, po których larwa jakby po linach szybko za zdobyczą się uwija. Sieć tę widzimy na fig. 5.



(Fig. 5).

Sieć chwytana *Cyrnus flavidus* na liściu
Potamogeton lucens.

Piękne są sieci które przedzie żyjąca w stawach larwa *Holocentropus dubius*. Na delikatnych liściach *Sium* rozpościera się przedsionek tarczowaty, wiodący do rurki otwartej na dolnym końcu, którąż zatem larwa może w razie potrzeby uciekać.

Sieci larw żyjących w rwących wodach zmieniają się pod wpływem siły prądu w ten sposób, że płaska tarcza przedsionka sieci, wystawiona na działanie tego prądu, wpukła się lejkowato.

Stąd powstają sieci podobne do gniazd jaskółczych, np. u *Polycentropus flavomaculatus*, a przytwierdzające się do gliniastych brzegów strumyka. Lejkowate wpuklenie sieci może być tak silne, że czyni ją podobną do trąbki, służącej w całej swej długości jako sieć planktonowa, filtrująca wodę dla larwy, która siedzi na dnie sieci.

Piękne te utwory, długie około 1 dm mają przedni szeroki a tylny wąski koniec, przytwierdzony do podłoża, szerokie zaś ujście skierowane jest przeciw prądowi wody, który sieć napina. Sieci tu opisane, utkane przez larwę *Neureclipsis bimaculatus* widzimy na fig. 6.



(Fig. 6).

Sieć chwytna larwy *Neureclipsis bimaculatus*
Według Wesenberg-Lunda.

U larw, żyjących w bardzo rwących górskich potokach, zmienia się konstrukcja sieci. I tak, albo jak u *Tinodes* nie ma jej zupełnie, a zastępuje ją węzowato skręcona rurka, przytwierdzona do kamienia, bądź jak u *Hydropsyche*, gdzie spotykamy najbardziej skomplikowane sieci. Te ostatnie, przystosowane do siły rwącego górskiego potoku, staną się jedynie wówczas zrozumiałe, gdy uwzględnimy warunki naturalne, w których sieci te mają funkcjonować. W. L. podaje dokładny opis sieci tego rodzaju, obserwowanej w jednym z potoków północnej Zelandyi. Oto na potoku tworzy rzęsa młodsza (*Lemna*) poprzeczne girlandy, przytwierdzone do kamienia, a po bliższym zbadaniu widać między girlandami okienka okrągłe, powierzchni około 1 cm kwadr., z bardzo regularnych nici oprędu utkane, ramki zaś okienek spojęne są silnie z kawałków słomy i żdźbeł. Okienka stanowią jedną ścianę przedsionka osłoniętego zewnątrz liśćmi rzęsy, od

spodu kamień tworzy wspólną podstawę; z przedsionka wchodzi otwór do rurkowatej kryjówki, długiej na 2—3 cm, również utkanej z nici, do których przyczepione są obce ciała, jak ziarenka piasku i odpadki roślin, na nich zaś liście rzęsy tworzą okrycie zewnętrzne.

Girlandy funkcjonują jakby śluzy; część ich wynurza się z wody, rurka zaś, w której siedzi larwa, znajduje się pod wodą. Do przedsionków wchodzi woda, część jej zostaje z powrotem wyrzucona, zaś inna część wody filtruje się przez okienko, a drobny plankton w ten sposób schwytywany, pożera larwa czyhająca pod okienkiem sieci. Otwór przedsionka

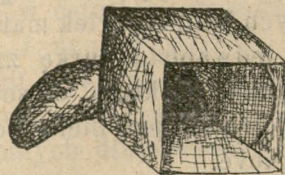


(Fig. 7).

Sieci chwytnie *Hydropsyche* widziane od tyłu.
Według Wesenberg-Lunda.

skierowany jest wprost przeciw prądowi, okienko zaś ustawione do tegoż ukośnie stawia mu mniejszy opór; aby zaś woda z przedsionka nie mogła dostać się do rurki, otwór tejże mieści się z boku przedsionka, a nie w środku.

Także i ciało *Hydropsychidae* jest przystosowane do życia w bystrych potokach, wykazując naogół silniejszą budowę od innych chrzączek. Poniżej widzimy okienka łańcucha sieci, widzianych od tyłu, oraz na fig. 8 schemat budowy całkowitej jednego domku.



(Fig. 8).

Hydropsyche. Schemat jej domku.

Badania Wesenberg-Lunda dotyczyły nie tylko mieszkań larw dorosłych, lecz także budowli larw najmłodszych oraz domków, które larwy chrzączek budują

na okres przepoczwarzania się. Naogół twierdzić można, że styl budowy, właściwy dla danego gatunku larwy dorosłej, przejawia się już w budowaniu pierwszych osłon larwalnych. Co zaś do domków poczwarek, to bez względu na to, czy pewne larwy Chróscików budują domki, czy też nie, poczwarka zawsze ukryta jest w osłonie, mniej lub więcej różnej od jej osłony larwalnej, a zbudowanej wedle dwojakiej zasady: albo domek jest zupełnie zamknięty, a wymiana wody i gazów następuje drogą osmozy (*Ryacophila*, *Hydropsyche*), albo też larwa zostawia na obu końcach domku otwory w postaci błon sitowych kunsztownie z regularnych beleczek oprzędu zbudowanych, skutkiem czego woda krąży swobodnie w mieszkaniu poczwarki. Tu należą głównie larwy mające kształt gąsienicowaty, np. *Phryganea grandis*, *Glyptotaelius punctatolineatus* i t. d.

Phryganea gr. zatyka przed przepoczwarzaniem się rurkę z obu stron jakby korkami z torfu i korzeni, pod nimi zaś w odległości około 1 cm przędzie błonę sitową.

Larwa *Glyptotaelius punctatolin.* okrywa domek swój dość grubą warstwą liści turzycy, znacznie dłuższych od pierwotnej rurki, pod nimi przędzie również błony sitowe, silnie do domku przytwierdzone. Ilość otworów w błonie sitowej jest różna u rozmaitych grup Chróscików. Do czyszczenia ich służy poczwarcie przez *Thinemanna* odkryty narząd czyszczący, t. j. żuwaczki i szczoteczki.

Z pośród motyli, żyjących w wodach słodkich Europy środkowej, żadne nie budują tak skomplikowanych domków jak Chrósciki. *Cataclysta* robią sobie osłonę z liści rzęsy, lub włożą do miąższa liści *Scirpus*, *Sparganium ramosum* i tu zimują. Na wiosnę larwa obcina liść powyżej i poniżej swej kryjówki i pływa po powierzchni wody. Przed przepoczwarzaniem się przytwierdza rurkę prostopadle do żywej rośliny tuż nad zwierciadłem wody.

Na uwagę zasługują też domki *Hydrocampy nymphaeata*. Młoda larwa otacza się szybko osłonką z liści, lub wświdro-

wuje się do tkanki liścia, później zaś buduje sobie właściwy domek w ten sposób, że szczękami wycina eliptyczny płat z liścia rdestnicy, przenosi ten płat na inny liść, albo na nietkniętą część tego samego liścia, wycina taki sam płat, jak był poprzedni, spaja oba liście oprzędem, zostawiając tylko z przodu i z tyłu szczelinę, przez którą larwa może się wysuwać. Wewnątrz domku jest woda, lecz następnej wiosny otwierają się larwie przetchlinki, a w domku jest powietrze, otaczające srebrzystą osłoną suche ciało owada. W przeciwieństwie do poglądów Müllera, Ulmera i Portiera, którzy przyjmują, że powietrze zawarte w domku zawdzięcza larwa roślinie, którą nadgryza, Wesenberg sądzi, że powietrze to jest pochodzenia atmosferycznego. Larwa bowiem od czasu do czasu wysuwa się z domku, styka się z powietrzem atmosferycznym, a gdy z powrotem do rurki się chowa, ma na ciełe warstwę powietrza, którem przez jakiś czas oddycha, po pewnym zaś czasie proces ten na nowo się powtarza.

Podobne do tych domków są też poczwarcze domki tego motyla, przytwierdzone jakby skrzydełka do ogonków liści rdestnicy. Gdy metamorfoza jest ukończona, nabiera owad skrzydłami powietrze znajdujące się pod osłoną poczwarki, a kula powietrza pędzi zwierzę z błyskawiczną szybkością ku powierzchni wody. Podczas tej jazdy starła się ze skrzydełek woskowa powłoka, której cząstki jako srebrzysta pionowa linia, zawieszona w wodzie, znaczą drogę przebytą przez owada. Znalazłszy się na powierzchni, motyl biegnie szybko po wodzie, a będąc już na brzegu, rozpościera należycie skrzydełka.

Larwa motyla *Acentropus niveus* buduje również domek z podłużnych odcinków liści, a gdy ten staje się zaciasny, larwa go rozcina wzdłuż szwu szczękami i wprawia nowy płat liściowy między poprzednie. Domek poczwarki jest taki sam, jak larwalny, a wewnątrz niego mieści się kokon zawierający powietrze.

Także larwa motyla *Paraponyx stratiotata*, żyjąca głównie na *Stratiotes*, spo-

rządza sobie z dwu odcinków tej rośliny pochwiastą osłonę na obu końcach otwartą. Siedząc w osłonie, larwa wędruje po łodygach osoki (*Stratiotes*) i zjada jej najmłodsze pędy. Na tej samej roślinie larwa zimuje, a następnie się przepoczwarza. Jedwabisty oprzęd, którym poczwarka jest okryta, jest ściśle przytwierdzony do rośliny, a gdy oprzęd ostrożnie usuniemy, widać w roślinie drobne otworki, które larwa czerpała powietrze do oprzędu.

Większa część larw Coleopterów, żyjących w wodzie, prowadzi życie swobodne, tak pływakowate i kałużnicowate, choć z pośród ostatnich *Enochros bicolor* przedzie z nitek *Spirogiry* kokon, napęczniony powietrzem, a jest możliwe, że i inne larwy *Hydrophilidów* przedają kokony.

Najlepiej znane są kokony u *Gyrinidae* i *Donacyi*, oraz u niektórych mało zresztą zbadanych ryjkowców. Larwa *Gyrinusa* przedzie eliptyczny kokon, W. L. nie mógł jednak dokładnie poznać materiału, którego larwa do roboty używa.

Z badań Siebolda, Schmidt-Schwedta, Dewitza nad larwą *Donacyi* wiadomo, że larwy te żyją na korzeniach i pędach roślin wodnych i zapomocą specjalnych haczyków, które wbijają w tkankę roślinną, czerpią z niej powietrze do oddychania.

Poczwarka leży w żółtym, pergaminowym kokonie, wypełnionym powietrzem; Bövingowi (1910) udało się wyjaśnić zawile stosunki, dotyczące sposobu powstania kokonu, który tu się przedstawia jako mały, wewnątrz pokostem okryty, a powietrzem wypełniony dzwon nurkowy, pozostający w związku z powietrzem atmosferycznym zapomocą rur w postaci żywej rośliny, do której kokony są przytwierdzone.

Podczas tworzenia kokonu larwa się przytwierdza haczykami do rośliny, pozostając w ciągłej komunikacji z międzykomórkowcami jej przestrzeniami, powierzchnia zaś całego jej ciała wydziela nowy śluz, a następnie także gruczoły przednie dostarczają rodzaju pokostu służącego do powlekania kokonu. W końcu larwa wyciąga haczyki z rośliny, jednak,

w miejscu przytwierdzenia kokonu do pędu rośliny, wygryza jeden lub dwa otworki, aby sobie zapewnić ciągły przyływ powietrza.

Badania p. Wesenberg-Lunda nad podobnymi utworami u ryjkowców są w toku.

(Dr. C. Wesenberg-Lund: Wohnungen und Gehäusebau der Süßwasser-insekten. Fortschritte der naturwissenschaftlichen Forschung; herausgegeben von prof. dr. Emil Abderhalden · Halle A. S. IX. Band. 1913).

c. k.

KRONIKA NAUKOWA.

Planety paramerkuryalne. W roku ubiegłym podaliśmy we *Wszechświecie* (str. 541) streszczenie poglądu Charliera w kwestyi istnienia planet, krążących dokoła słońca wewnątrz drogi Merkurego. Niedawno wypowiedział się o tym przedmiocie astronom H. H. Kritzinger, dyrektor obserwatorium w Bothkampie, w Holzstynie (*Astr. Nach.*, № 4712). Przytacza on kilka spostrzeżeń dawniejszych (z lat 1798 i 1818), kiedy taką domniemaną planetę widziano w odległości zaledwie — 15° i $+7^{\circ}$ od następnego punktu libracyi Merkurego. Przemawiałyby one na korzyść poglądu Charliera, gdyby było pewnem, iż spostrzeżeniom tym odpowiadały jakieś przedmioty realne.

J. Oz.

Dlaczego kanał Panamski nie został przekopany przez Hiszpanów? Myśl przekopania kanału środkowo-amerykańskiego jest także starą, jak i wiadomości geograficzne, dotyczące Ameryki środkowej. Pierwszym, kto się odważył powziąć i wypowiedzieć wielką myśl przecięcia przesmyku środkowo-amerykańskiego kanałem sztucznym, był Cortez. Jak prawidłowo oceniał on niesłychane znaczenie drogi wodnej, któraby łączyła Ocean Atlantycki ze Spokojnym, widać z jego listu do cesarza Karla V, pisanego z Meksyki 15-go października 1524 r. i będącego pierwszym planem projektu kanału środkowo-amerykańskiego. Pobudzony przez Corteza, rząd hiszpański przez kilkadziesiąt lat nosił się z myślą przekopania kanału. Raptem około roku 1567, już za panowania króla Filipa II, myśl kanału środkowo-amerykańskiego została odrzucona.

Aczkolwiek grały przy tem pewną rolę wątpliwości polityczne, to jednak czynnikiem głównym byli dominikanie, którzy przekonali króla tekstem ewangelicznym: „Co Bóg połączył, tego człowiek rozdzielać nie powinien“ (Mat., 19, 6). Projekt kanału ogłoszony został za bezbożny i mówić o nim zabroniono pod karą śmierci. Przeszło 200 lat ubiegły, zanim Aleksander von Humboldt, zwłaszcza zaś Goethe, znowu rozbudzili myśl kanału środkowo-amerykańskiego.

J. Oz.

(Geographische Zeitschrift).

Niepowodzenie niemieckiej wyprawy Schröder-Stranza. Dr. Rüdiger, który przyjmował w tej wyprawie udział w charakterze oceanografa, wygłosił o niej niedawno odczyt w Towarzystwie Geograficznym w Monachium. Z 10 członków wyprawy powróciło do ojczyzny zaledwie 3. Sam kierownik, Schröder-Stranz, z geografem d-r'em M. Mayrem i dwoma innymi członkami wyprawy, wyruszyli 15 sierpnia 1912 r. w podróż sałmami i odtąd niema o nich żadnej wiadomości. Śmierć ich, zdaniem prof. d-ra v. Drygalskiego, jest niewątpliwa. Dr. Detmers i dr. Moeser utonęli wskutek załamania się lodu, w początku października 1912 roku. Sam prelegent, dr. Rüdiger, musiał uleść amputacji odmrożonej nogi, którą wykonał bez narzędzi i wiedzy lekarskiej malarz wyprawy Rave. Celem wyprawy Schröder-Stranza było zbadanie północno-wschodniej części Szpicbergi, którą przedtem zwiedził jeden tylko badacz — Adolf Eryk Nordenskjöld, w roku 1873.

J. Oz.

Wyłącznie roślinne pochodzenie chlorofilu. Oddawna toczą się spory, czy chlorofil tworzy się tylko w roślinach, czy też może go wytwarzać także organizm zwierzęcy. W rozważaniu tej kwestyi muszą być oczywiście wyłączone wszystkie przypadki współżycia zwierząt z zielonemi wodorostami, gdyż wtedy obecność chlorofilu w organizmie zwierzęcym jest przez tę właśnie symbiozę wywołana; nie dotyczy to również tych przypadków, kiedy obserwowane zwierzę, dajmy na to wymoczek, wchłonęło zielone wodorosty i w ten sposób weszło w posiadanie barwnika chlorofilowego. Istnieje jednakże szereg form zwierzęcych, których piękny kolor zielony nie zależy bynajmniej od obecności w organizmie zielonych wodorostów. Przed dwudziestu mniej więcej laty stwierdzono zapomocą analizy widmowej, iż zielona barwa liśca, owadu, spokrewnionego z szarańczę, zależna jest od chlorofilu, który się tworzy w ciele zwierzęcia. Niedawno

zaś, w roku 1906, biolog wiedeński, H. Przibram, znalazł reakcję chemiczną, która daje możność odróżniania barwnika różnorodnych szarańczy od chlorofilu roślinnego. Przedtem już był on dowiódł, że poocieranie chlorofilu podczas odżywiania się pozostaje bez wpływu na tworzenie się zielonego barwnika, czego dowodem, że w organizmie modliszki egipskiej (formy również pokrewnej szarańczy), która otrzymywała pożywienie wyłącznie mięsne, niezależnie od tego wytwarzał się zielony barwnik. Przibram doszedł do ostatecznego wniosku, że chlorofil roślin, zielony barwnik szarańczy i bonelleina, barwnik robaka morskiego *Bonellia viridis* są to trzy różnorodne substancje. Natomiast Podiapolsky dowodzi, że zielony barwnik szarańczy i zieleni rośliny są to substancje identyczne. Ostatnio jednak Przibram dokonał szeregu badań chemicznych i widmowych nad szarańczami roślino- i mięsożernymi, nad muchami hiszpańskimi, żabami drzewnymi i wodnymi, wreszcie nad *Bonellia viridis*, dla kontroli zaś poddał też badaniom te rośliny, które nie karmił zwierzętami; doświadczenia te potwierdziły dawniej otrzymane rezultaty. Chlorofil właściwy, a więc taki, którego skład chemiczny jest identyczny ze składem barwnika zielonego rośliny, spotykamy w ciele zwierzęcem tylko wtedy, gdy chlorofil ten dostał się do ciała zwierzęcego, jako pokarm, albo też, gdy zachodzi współżycie zwierząt z wodorostami. Dotąd niema jeszcze żadnego dowodu, na którym można by się oprzeć i twierdzić, że chlorofil może się samoistnie tworzyć w ciele zwierzęcem. Zielony barwnik, spotykamy w ciele zwierzęcem, może być zato blisko spokrewnionym z barwnikiem chlorofilowym, podobnie jak czerwony barwnik krwi posiada wspólne składniki z tymże chlorofilem.

j. b.

(Umschau).

Wiadomości bieżące.

Towarzystwo Naukowe warszawskie.

W dniu 2-im b. m. odbyło się posiedzenie Wydziału III-go Towarzystwa Naukowego warszawskiego, na którym przedstawiono komunikaty następujące:

1) P. St. Serkowski: „Nowa metoda różnicowania w zastosowaniu do grup i poszczególnych gatunków drobnoustrojów“.

2) P. T. Woyno (przedstawił p. St. J. Thugutt): „O izogonach kątów łupliwości“.

3) P. K. Białaszewicz (przedstawił p. J. Sosnowski): „Badania nad przemianę materii u pijawek. Część I-sza“.

4) P. J. Kaulbersz (przedstawił p. J. Sosnowski): „Studia morfologiczne i biologicz-

ne nad bezocznymi podziemnymi równonogami“.

5) P. T. Kurkiewicz (przedstawił p. J. Tur): „O komórkach Paneta u zwierząt ssących“.

6) P. Wł. Smosarski (przedstawił p. Wł. Gorczyński): „O burzach w Królestwie Polskim w roku 1912-ym“.

SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 21 do 31 marca 1914 r.

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

Dzień	Barometr red. do 0° i na ciążkość 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.		
21	39,9	34,0	36,6	3,9	7,2	7,6	10,0	2,5	SE ₆	SE ₈	SE ₁₀	8	10	10	—	
22	32,5	38,6	40,1	5,4	8,3	6,5	8,7	4,5	S ₃	SW ₂	S ₃	10	10	10	—	
23	41,2	43,0	45,4	3,7	9,6	7,5	11,9	3,3	NW ₄	NE ₃	0	9	10	0	—	
24	45,5	43,6	41,8	4,0	7,8	5,1	8,6	2,5	SW ₂	SW ₅	SE ₄	10	10	10	0,1	• 4 p. ⁴⁰ 6 p. drobny
25	39,2	37,4	35,4	3,3	6,7	5,7	8,9	2,8	SE ₄	SE ₂	SE ₂	10	10	10	7,4	• 12 a. drobny • 5 p. — • 9 p.
26	31,8	32,4	31,4	5,4	10,2	8,5	12,1	4,0	SE ₂	S ₃	S ₁	10	10	10	4,7	• n. 7 a, • 8 p.
27	32,5	34,5	37,8	7,1	10,0	8,5	10,6	6,5	S ₂	NW ₃	NW ₃	10	7	10	0,8	• n.
28	40,6	41,9	43,2	4,0	4,8	3,6	8,5	3,3	NW ₄	NW ₇	NW ₅	10	10	10	4,9	• 3 p., • 4 ²⁵ pp.
29	45,5	47,5	52,3	2,4	3,7	2,0	4,1	1,9	SW ₈	W ₄	NE ₁₀	10	10	10	—	
30	56,2	58,0	60,8	1,3	5,4	2,5	6,5	0,9	N ₇	N ₃	NE ₄	10	4	0	—	
31	62,2	61,4	57,4	1,8	8,2	6,4	8,6	0,5	S ₁	SW ₁	SW ₈	2	4	10	0,3	• n.
Średnie	42,5	42,9	43,8	3,08	7,04	5,08	9,00	-3,00	4,2	3,9	4,5	9,0	8,6	8,2		

Stan średni barometru za dekadę $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 737,1 mm

Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 5,7 Cels.

Suma opadu za dekadę: = 18,2 mm

TREŚĆ NUMERU. Badania nad przeszczepianiem żywej materii, przez Antoninę Gottliebowa.—Pingwiny, przez J. B. — H. Vigneron. Postępy naszych wiadomości, dotyczących promieni Roentgena, tłum. H. G.—O mieszkaniach owadów słodkowodnych, przez c. k.—Kronika naukowa.—Wiadomości bieżące.—Spostrzeżenia meteorologiczne.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

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