

2127

*Wschodzenie kolekcji bypkawic
od autora*

ODBITKA Z „PRZYRODY I TECHNIKI“. Z. VII—VIII. R. III.

STANISŁAW MARJAN KRZYSIK

NIKTÓRE ZAGADNIENIA Z BIOLOGJI MSZYWIOŁÓW SŁODKOWODNYCH



K S I A Ź N I C A - A T L A S

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY KARTOGRAFICZNE I WYDAWNICZE
TOW. NAUCZ. SZKÓŁ ŚREDN. I WYŻSZ. SP. AKC
LWÓW — WARSZAWA

1924

*Sup. 21529
207 up
Jg.*

STANISŁAW MARJAN KRZYSIK

NIEKTÓRE ZAGADNIENIA Z BIOLOGJI MSZYWIOŁÓW SŁODKOWODNYCH



5.528.



K S I A Ź N I C A - A T L A S

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY KARTOGRAFICZNE I WYDAWNICZE

TOW. NAUCZ. SZKÓŁ ŚREDN. I WYŻSZ. SP. AKC

LWÓW — WARSZAWA

1924

Mszywioly słodkowodne stanowią grupę zwierząt mniej znaną, nie budzącą powszechniejszego zainteresowania. Grupa ta niewielka i w przeciwstawieniu do swych morskich krewniaków nie bogata co do ilości form, gdyż liczy wogóle 10 dotychczas znanych rodzajów, z czego na Europę przypada 7 rodzajów z 13 gatunkami. Mimo tego ubóstwa mszywioly słodkowodne nie okazują wcale w zakresie morfologii zewnętrznej monotonii kształtów, lecz przeciwnie odznaczają się dużą różnorodnością form, nie idącą zresztą w parze z dosyć jednolitą budową anatomiczną. Ta różnorodność form stoi w ścisłym związku z bardzo różnymi zjawiskami z dziedziny etologii i biologii wogóle, z którymi się w tej niewielkiej grupie spotykamy i nad którymi chcę się nieco zatrzymać, jako że nastroczają nie jeden ciekawy moment, a nie są może powszechnie znane.

Właściwe ujęcie samego tematu wymaga paru wstępnych uwag.

Pochodzenie form słodkowodnych. Zaznaczyć przede wszystkim wypada, że grupa zwierząt, ujmowana jako „mszywioly słodkowodne“, nie przedstawia grupy jednolitej w znaczeniu systematycznym, gdyż łączy w sobie formy różne i stojące daleko od siebie pod względem filogenetycznym. I tak *Urnatella gracilis* Leidy, żyjąca w wodach słodkich półn. Ameryki, należy do klasy *Entoprocta* (*Scolecida*), podczas gdy resztę „mszywiolów słodkowodnych“ należy zaliczyć do klasy *Ectoprocta* czyli *Bryozoa* (*Molluscoidea*). W naszych jednak rozpatrywaniach pominiemy formę *Urnatella* jako egzotyczną i zajmować się będziemy jedynie mszywiolami właściwymi (*Bryozoa*), do których zaliczają się nasze formy słodkowodne.

Mszywioly słodkowodne wyszły niezawodnie z form morskich, jednak dotychczasowa znajomość tych zwierząt nie

pozwała stwierdzić, czy wyszły one z jednego jakiegoś rzędu morskich protoplastów, czy też z paru równocześnie, przyczem formy te w swoim przystosowywaniu do środowiska słodkowodnego miałyby się rozwijać równolegle, wynikiem czego byłby dzisiejszy obraz ich pokrewieństwa. Dzisiejsze mszywioty słodkowodne należą do dwu dobrze odgraniczonych rzędów: 1. *Phylactolaemata* (wyłącznie słodkowodne) z rodzinami *Fredericellidae*, *Plumatellidae* (rodzaje *Plumatella*, *Lophopus*, *Pectinatella*), *Cristatellidae*. 2. *Gymnolaemata* (nieliczne formy słodkowodne, w większości morskie) ze słodkowodną rodziną *Paludicellidae* (rodzaje *Victorella*, *Pottsiella*, *Paludicella*).

Pokrój zewnętrzny. Pod względem pokroju zewnętrznego kolonji dają się wyróżnić następujące zasadnicze typy: 1) formy drzewkowate (np. *Fredericella sultana*, *Plumatella fruticosa*). 2) formy bulaste (*Plumatella fungosa*), 3) formy workowate (*Lophopus crystallinus*), 4) społeczności wyższego rzędu, złożone z większej ilości kolonij (t. zw. „*cormus polyblastos*“ u *Pectinatella*). Te różnice w pokroju są przede wszystkim wynikiem sposobu gemmulacji (rozwój ze statoblastów wzgl. pączków zimowych, a następnie pączkowanie) w związku z klimatem, szybkości wzrostu w związku z obfitością pokarmu, dalej rodzaju i kształtu podłoża, współżycia z innymi zwierzętami (np. gąbkami) — te też czynniki zamierzam właśnie bliżej omówić.

Etologia.

Mszywioty wchodzą w skład tej kategorii etologicznej zwierząt wodnych, którą obejmujemy mianem nereidów, t. zn. organizmów, zamieszkujących martwe względnie stałe podłoża — w szczególności należą one do nereidów osiadłych.

Charakter środowiska. Żyją w wodach płytkich lub średniej głębokości, częściej w stojących niż płynących. Według dotychczasowych dat z literatury mają mszywioty unikać wód o szybkim prądzie — poszukiwanie jednak w takich wodach (w połokach i rzekach górskich, na wodospadach) jest właśnie bardzo wskazane, albowiem w razie znalezienia ich tam ciekawem byłoby stwierdzić, czy formy te wykazują jakie swoiste odrębności, spowodowane charakterem środowiska.

Małe prawdopodobieństwo występowania mszywiolów nastęrczają wody brudne, mętne, cuchnące lub zanieczyszczone gnijąciami organizmami.

Pewne gatunki są właściwe jedynie pólslonicom.

Mszywioly z reguły unikają światła i zwykle występują na spodniej powierzchni przedmiotów, pływających po wodzie albo spoczywających u brzegu lub na dnie; natomiast gatunek *Cristatella mucedo* Cuv. przebywa chętnie na oświetlonych roślinach podwodnych.

Rozmaite obserwacje zgadzają się w tem, iż w pewnych zbiornikach wód (większe jeziora lub stawy niezbyt płytkie o czystej wodzie i bujnej roślinności wodnej) udaje się napotkać kilka gatunków mszywiolów naraz; zapewne dzięki specjalnie korzystnym warunkom życiowym, których istoty nie udało się jednak uchwycić i sprecyzować, zbiorniki takie stanowią prawdziwe „eldorado“ dla mszywiolów.

Podłoże. Stare pale i kłody gnijące w wodzie, większe kamienie, grube pędy roślin podwodnych, tamy, mosty, słuzy, skrzynie na ryby, łazienki i wogóle ściany budowli, zanurzone w wodzie, łódki. Rośliny wodne o szerokim liściu pływającym na powierzchni (grądział, lilja wodna, strzałka wodna), trzciny, szuwały i inne rośliny wodne. Nawet rzęsa (*Lemna*) służy na podłoże bardzo rzadkiemu gatunkowi *Lophopus crystallinus* Pall. — Również obierają sobie mszywioly jako podłoże żywe zwierzęta jak małże, ślimaki i ich puste skorupy, żywe raki oraz najrozmaitsze przedmioty zanurzone w wodzie, jak skorupy naczyń kamiennych, glinianych lub szklanych, kawałki blachy lub desek i t. p.

W wodach o dnie namulistem, w których brak jakichś przedmiotów, mogących służyć mszywiolom do przytwierdzenia się, krzewią się one swobodnie na namule bez przytwierdzenia się (formy głębinowe gatunku *Fredericella sultana* Blbch). Bardzo często występują mszywioly wspólnie z gąbkami (pnie mszywiolów poprzerastane gąbką albo jakby zanurzone w ciełe gąbki) lub też gąbki stanowią podłoże dla mszywiolów.

Wreszcie należy zaznaczyć, że statoblasty mszywiolów opatrzone spławikiem pływają swobodnie w wodzie i wchodzą w skład planktonu.

Głębokość zasięgu. Zwykle występują mszywioly niewiele pod powierzchnią wody. Głębokość jednak zasięgu bywa rozmaita np. do 3 m, a w jeziorach szwajcarskich gatunek *Fredericella sultana* był wyławiany z głębokości 50 m — 80 m, z czego wynika, że brak fanerogamów, ciemność i znaczne ciśnienie wody nie stanowią okoliczności wykluczających bytowanie mszywiolów. Zasłużony niemiecki badacz mszywiolów Kraepelin znajdował 3 gatunki mszywiolów w wodociągach hamburskich w absolutnej ciemności, a pod stałym ciśnieniem $2^{1/2}$ — $5^{1/2}$ atmosfer.

Pionowe rozsiedlenie. W Pirenejach na wysokości 1.400 m — 2.285 m, w Tatrach najwyższe stanowisko na wysokości 1.620 m.

Pokarm.

W skład pokarmu wchodzi mikroskopowe glony (okrzemki i desmidiaceae) oraz prawdopodobnie organiczny detritus, o czym należy wnosić z obecności mszywiolów w znacznych głębokościach jezior szwajcarskich oraz np. w wodociągach hamburskich, gdzie przeważnie — jeśli nie wyłącznie — mogą się znajdować tylko obumarłe części organiczne. Ilość pobieranego pokarmu jest bardzo duża, co odpowiada ogromnej szybkości wzrostu.

Zdolność poruszania się i jej biologiczne znaczenie.

Rzecz brzmi nieco paradoksalnie w zestawieniu z tem, co powiedziano wyżej, iż mszywioly są zwierzętami osiadłymi. A jednak wiadomo niemal powszechnie, że gąsienicowate kolonje z rodzaju *Cristatella* są obdarzone zdolnością spontanicznego poruszania się w postaci powolnego pełzania.

Należy zauważyć, że zdolność ta jest właściwą nie tylko *Cristatelli*, ale wszystkim *Phylactolaematom* — tylko w rozmaitym stopniu i w pewnym, mianowicie młodym wieku.

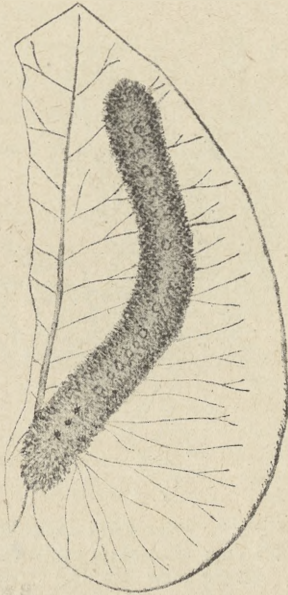
Dla lepszego zrozumienia zjawiska, przyjrzyjmy się, na czym polega istota zdolności ruchowej u *Cristatelli*:

Verworn wyjaśnia ten ruch ciągnięciem, jakie wywierają rozpościerające się lophophory (korony macków) polypidów czyli pojedynczych osobników kolonji w stosunku do podłoża, które przytrzymuje kolonję — przy wciągniętych lo-

phophorach kolonja nie wykonuje ruchu. Zagadnienie zdolności ruchu sprowadza się zatem do tego, czy siła ciągnąca rozpościerających się lophophorów może pokonać opór przytrzymującego podłoża. U *Cristatelli* przez cały ciąg życia kolonji masa galaretowata nie jest przytwierdzona do podłoża i jest na tyle podatna (mały stan skupienia), że ruch może być wykonywany. U innych gatunków stosunki takie mają miejsce tylko we wczesnej młodości. Np. młode kolonje z rodzaju *Lophopus*, powstałe z larw, wykazują w pierwszych 12 godzinach przesunięcia na przestrzeni 5–6 cm, — później ruch ten zmniejsza się i ustaje wreszcie, gdy galerowaty wór otaczający kolonię przytwierdza się do podłoża. U rodzaju *Plumatella* stwierdzono też zdolność ruchową młodych kolonij, rozwijających się po osiedleniu się larwy, a to tak długo, dopóki kolonja nie przytwierdzi się do podłoża. Ale nawet u starszych, gałęzistych kolonij z rodzaju *Plumatella* przytwierdzonych do podłoża stwierdzono, że najmłodsze (końcowe) pędy, u których chityna cystydu (osłony ciała) jest jeszcze bardzo podatną, wykonują pewne ruchy.

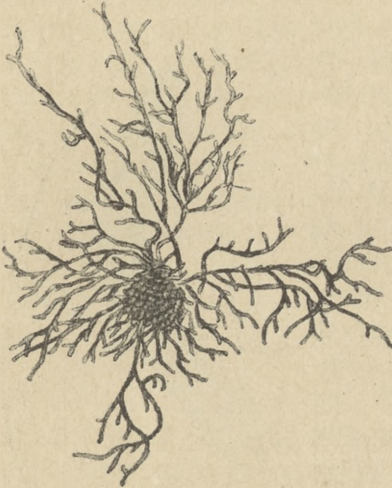
Zasłużony duński badacz słodkowodnych mszywiolów Wesenberg-Lund uważa zdolność ruchową właściwą *Cristatelli* w ciągu całego jej okresu wegetatywnego za pewną formę ogólnej właściwości *Phylactolaematów*, uwarunkowaną czysto fizycznymi stosunkami, jakie zachodzą pomiędzy polypidami a otaczającym je workiem galaretowatym (osłoną ciała).

Trudno jest dać jakieś pozytywne wyjaśnienie co do korzyści, jakie kolonja odnosi z przebycia kilku centymetrów w ciągu 24 godzin. Tenże sam autor przedstawia sobie rzecz w ten sposób, że zdolność ruchowa ułatwia kolonji przyjęcie postaci wydłużonej, co znowu czyni tem łatwiejszy po-



Ryc. 1. *Cristatella Mucedo Cuv.*, na liściu *Nuphar-luteum* (według Wesenberg-Lund'a), wewnątrz kolonji widać statoblasty i larwy. Wielkość naturalna.

dział kolonji celem rozprzestrzeniania się zasięgu gatunków. Takie objawy dzielenia się są znane u wszystkich galaretowatych form mszywiół słodkowodnych (*Lophopus*, *Pectinarella*, *Cristatella*).



Ryc. 2. *Plumatella emarginata* Allm.
Kolonja naturalnej wielkości na *Nymphaea alba* (według Kraepelin'a).

Okres wegetacyjny — wpływ klimatu, specjalne przystosowania na czas zimy.

Okres wegetacji naszych mszywiół słodkowodnych obejmuje czas od kwietnia lub maja (zależnie od gatunku i ciepłoty wiosny), w którym to czasie zaczynają one „kiełkować“ ze statoblastów aż do końca września lub października, o której to porze po wytworzeniu statoblastów kolonje jako takie ulegają degeneracji i obumierają.

Dotychczasowe daty nie pozwalają jeszcze ocenić, jak w tym względzie przedstawiają się stosunki w okolicach tropikalnych; dane np. z Brazylii wskazują, że tam w ciągu roku występują mszywioly w stanie wegetacyjnym, chociaż w pewnych okresach bujniej, w innych znacznie bardziej skąpo rozwinięte — co charakterystyczne, że jednak i tam kolonje te produkują statoblasty.

Niewątpliwie jednak stosunki klimatyczne wyciskają swe piętno na rozmaitych przejawach życia mszywiółów.

„Wykluwanie się“ (że tak powiem przenośnie), embrjonów ze statoblastów (u *Phylactolaematów*) wzgl. z pączków zimowych (u *Gymnolaematów*) zaczyna się w pierwszych dniach wiosennych w kwietniu lub maju, przyczem embrjony w przeciwstawieniu do embrjonów, powstających później na drodze płciowej, t. zn. z larw, są zupełnie pozbawione urzęsienia i wyrastają na dwuklapowej otoczce statoblastu. Rozwój tych embrjonów, powstających ze statoblastów, i rozrastanie się kolonij drogą pączkowania postępuje naogół bardzo szybko, lecz u rozmaitych gatunków stosunki przedstawiają się rozmaicie.

I tak formy z rodzajów *Paludicella*, *Fredericella* i *Plumatella* przedstawiają z końcem maja, a w każdym razie w pierwszej połowie czerwca, kolonie pokażnej wielkości, złożone z bardzo dużej ilości osobników. Natomiast formy z rodzajów *Cristatella* i *Pectinatella* jeszcze z końcem czerwca stanowią bardzo drobne kolonie (wielkości ziarenka grochu), które dopiero w lipcu rozwijają się potężniej.

Następujący potem okres najbujniejszego rozwoju życiowego o długości 4–5 tygodni, w którym mszywioty produkują larwy, przypada u nas (a podobnie i w Niemczech) na drugą połowę czerwca i lipiec, podczas gdy np. w Danii według obserwacji Wesenberg-Lund'a dopiero na sierpień i wrzesień.

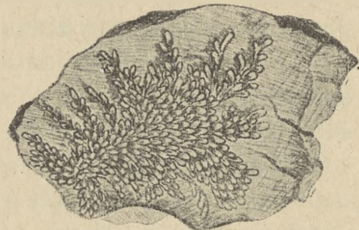
W młodych kolonjach, wylętych ze statoblastów, już wcześniej ukazują się elementy płciowe, a często młode embrjony, opuszczające co dopiero otoczkę statoblastu, wykazują już ich pierwsze związki. Różne gatunki osiągają dojrzałość płciową w różnym czasie: według obserwacji Kraepelin'a (w Niemczech) formy z rodzaju *Plumatella* zawierały już w połowie maja dojrzałe elementy płciowe, w rodzaju *Fredericella* z początkiem czerwca, a u *Paludicella*, *Cristatella* i *Pectinatella* dopiero w lipcu.

Dojrzewanie jaj i plemników, a następnie rozwój larwy, który się dokonuje wewnątrz rodzicielskiego polypidu, obejmują okres czasu około 4–6 tygodni — dojrzała larwa wydostaje się nazewnątrz przy równoczesnym obumarciu polypidu rodzicielskiego, przez co otwiera się rurka cystydalna dla wyjścia larwy nazewnątrz.

Larwy w okresie uwalniania się z rodzicielskich polypidów tworzą często mleczno-biały obłoczek dookoła kolonij macierzystej — pływają w ciągu 5–6 godzin, poczem osiadają, a że wewnątrz siebie mają już rozwinięte 2–3 polypidów, więc w 3–4 minuty po osiedleniu się przedsta-



Ryc. 3. *Plumatella fungosa* Pall. Kolonia bułasta, naturalnej wielkości usadowiona na gałązce. (Według Wesenberg-Lund'a).



Ryc. 4. *Plumatella fungosa* Pall. Młoda kolonia płytko rozgałęziona, naturalnej wielkości (według Kraepelin'a).

wiają już młodą kolonję, która przez pączkowanie rozrasta się szybko i przystępuje do produkcji statoblastów, które dojrzewają jesienią i w tym roku już się nie rozwijają, a dopiero w przyszłym powtarzają ten sam cykl rozwojowy.

Mieliśmy zatem w ten sposób do czynienia z prostym następstwem dwu generacji: aseksualnej (wiosennej powstałej ze statoblastów) i płciowej (letniej powstałej z larw), która produkuje statoblasty dla wydania następnej aseksualnej na wiosnę.

To proste jednak następstwo doznaje przecież różnolitych odchyień u rozmaitych gatunków.

I tak np. Kraepelin obserwował, że generacje wiosenne z rodzaju *Plumatella* po skończonej ovo- i spermatogenezie, równocześnie z dalszym rozwojem larwy produkują na funiculus swych poiypidów także statoblasty, które dojrzewają w pewien czas po wypłynięciu larw i często na martwych cystydach swych rodzicielskich osobników (które, jak wiadomo, obumarły przy wypłynięciu larw) tworzą nowe embrjony, rozwijające się w nową kolonję. A zatem u tych form z rodzaju *Plumatella* generacja wiosenna tworzy nie jedną, a dwie dalsze generacje, jedną na drodze płciowej, drugą aseksualnie — w ten sposób w ciągu jednego okresu wegetacyjnego mamy tu trzy generacje, z których jedna jest płciowa, a dwie bezpłciowe.

Podobnie u *Cristatella* generacja wiosenna daje również dwie generacje: jedną na drodze płciowej a drugą aseksualnie, z których każda według Wesenberg-Lund'a produkuje ze swej strony statoblasty na zimę.

Paludicella i *Fredericella* posiadają według Kraepelin'a w Niemczech tylko dwie generacje w ciągu jednego okresu wegetacyjnego z prostem po sobie następstwem.

Wesenberg-Lund obserwował natomiast w Danji inne stosunki, które przypisuje wpływowi klimacalcznym. I tak formy z rodzaju *Plumatella* (za wyjątkiem *Pl. fruticosa*) jak również *Cristatella* zachowują się tak samo jak w Niemczech, to znaczy wykazują 3 generacje (1 powstała na drodze płciowej, dwie zaś aseksualne). Natomiast *Fredericella* i *Plum. fruticosa* nie produkują całkiem larw — posiadają one wprawdzie w ciągu okresu wegetacyjnego 2 generacje, ale obie powstałe na drodze bezpłciowej, ze statoblastów. Brak dojrzałości płciowej

tłumaczy Wesenberg-Lund chłodniejszym klimatem i krótkością lata.

W związku z tem, co powiedziano odnośnie ilości i kolejności poszczególnych generacyj w ciągu jednego okresu wegetacyjnego, należy zaznaczyć, że dojrzałe statoblasty spotyka się u rozmaitych gatunków w rozmaitych porach; i tak w naszych szerokościach geograficznych u gatunków z rodzaju *Plumatella* już w pierwszych dniach czerwca, u *Pectinatella* i *Cristatella* w lipcu, u *Fredericella* w jesieni, a najwcześniej w końcu lipca; pączki zimowe u *Paludicella* z końcem września.

Mówiąc o okresie wegetacyjnym mszywiolów, nie można nie dotknąć choć w paru słowach zdolności przetrzymywania.

U znacznej większości form słodkowodnych przetrzymywanie kolonij, czy też choćby pojedynczych osobników w stanie wegetacyjnym nie ma miejsca w naszych szerokościach geograficznych. W jesieni kolonie obumierają w całości, pozostawiając statoblasty lub pączki zimowe. U pewnych jednak form występuje t. zw. „przezimowywanie“ w postaci objawów różnowartościowych pod względem biologicznym. I tak:

1. *Fredericella* osiadła w znacznych głębokościach (np. w jeziorach górskich) wykazuje pełną żywotność również w ciągu zimy. Tem niemniej w normalnych warunkach występowania i *Fredericella* obumiera na zimę — t. zw. forma zimowa tego gatunku przedstawia jeno odcinki i szczątki cystydów po obumarciu osobników, w których tkwią wewnątrz statoblasty.

2. U gatunku *Lophopus crystallinus* stwierdził Wesenberg-Lund objawy przetrzymywania, które przedstawiają się w następujący sposób: Po obumarciu kolonji pozostaje galaretowata masa chitynowa, będąca — jak wiadomo — wytworem cuticularnym. W masie tej można stwierdzić obok statoblastów okrągławe i elipsoidalne ciała barwy rdzawej (określane przez Wesenberg-Lund'a jako ciała rdzawe), w pobliżu których w tej zeszlorocznej masie galaretowatej zaczynają pączkować nowe osobniki. Zjawisko to przedstawia analogję z tem, co u morskich mszywiolów spotykamy pod postacią t. zw. „ciał brunatnych“, a które przedstawia się jak następuje:

Obumieranie osobników kolonji manifestuje się postępującą coraz dalej degeneracją ich organów, wskutek czego osobniki jako takie przestają istnieć. Istota tkankowa degenerujących organów nie zamiera jednak, lecz zmienia się pod względem histologicznym w ten sposób, iż nabiera cech tkanki embrjonalnej — skupienia tej tkanki embrjonalnej określamy jako „ciała brunatne“. Po pewnym okresie odpoczynkowym ciała brunatne okazują kolejne stadia pączkowania, które prowadzą w rezultacie do regeneracji kompletnych i normalnych polypidów.

„Ciała rdzawe“ *Lophopusa* należy prawdopodobnie rozumieć jako pączki, powstające z tkanki embrjonalnej ściany kolonji w tym momencie, kiedy kolonja obumiera — następnie pączki te przebywają pewien okres spokoju, poczem rozwijają się w dalszym ciągu, prowadząc do wytworzenia normalnych osobników.

3) U gatunku *Plum. fungosa* (tworzy buły wielkości głowy dziecięcej) spotyka się kolonje, które wykazują na przekroju parę równoległych słoików, podobnie jak drewno — te słoje wykazują barwę ciemniejszą, będącą wyrazem większego skupienia cystydów, których chityna w miarę obumierania polypidów i związanych z tem procesów rozkładowych ciemnieje. Wiadomo zaś, że skupienie cystydów odpowiada tym okolicom kolonji, gdzie wzrost postępuje w żywszem tempie a ma to miejsce na powierzchni kolonji. Tak tedy słoje wyznaczają w tym wypadku powierzchnię kolonji w poszczególnych okresach wegetacyjnych — strefy jaśniejsze odpowiadają tym częściom kolonji, gdzie były nagromadzone statoblasty a więc dolnej części każdorazowej strefy przyrostu kolonij. Ilość słoików wskazuje zatem wiek kolonji, która często jest kilkoletnią jako całość, choć polypidy tej kolonji posiadają jedynie możliwość przetrwania jednego okresu wegetacyjnego. Zdolność przetrwania kolonji przez kilka okresów wegetacyjnych polega na wspomnianem poprzednio zjawisku, że z wiosną statoblasty rozwijają się na chitynowym szkielecie cystydów kolonji, która poprzedniej jesieni statoblasty te wytworzyła.

Oczywiście takie kilkoletnie kolonje powstają tylko wtedy, jeśli są usadowione tak głęboko pod zwierciadłem wody, aby w zimie lód nie zniszczył siły rozwojowej statoblastów.

Charakter biologiczny larw mszywiolów słodkowodnych.

Larwy zwierząt morskich mają naogół — jak wiadomo — dwojakie zadanie:

1. Zachowanie gatunku czyli rozmnażanie w ścisłym tego słowa znaczeniu.

2. Rozprzestrzenianie jego zasięgu w tym sensie, że są zdolne odtworzyć gatunek na miejscach odległych od miejsca zamieszkania osobnika rodzicielskiego. Ten drugi warunek mogą larwy spełnić tylko w tym wypadku, jeśli są dostosowane do życia pelagicznego. To też larwy morskich zwierząt wykazują cały szereg przystosowań do życia pelagicznego (duża powierzchnia, narządy pływne w postaci potężnych rżęs lub wici i t. p.), które tem więcej zyskują na znaczeniu, ile że woda morska wskutek swego znacznego ciężaru gatunkowego posiada dużą siłę nośną.

Przyjrzyjmy się z tego punktu widzenia larwom mszywiolów słodkowodnych.

Nie prowadzą one wcale życia pelagicznego — pływają wolno zaledwie 5–6 godzin dokoła kolonii rodzicielskiej i nigdy nie wchodzi w skład planktonu. Z drugiej strony przy pominięciu nawet okoliczności, iż woda słodka wskutek znacznie mniejszego ciężaru gatunkowego posiada mniejszą siłę nośną niż woda morska, pojaw larw następuje w tej porze, kiedy wody słodkie są najmniej nadające się do rozprzestrzeniania zasięgu, gdyż pełne lato powoduje zmniejszenie wodostanów. Z tego wszystkiego wynika, że larwy mszywiolów słodkowodnych nie wykazują wcale przystosowań, zmierzających do rozprzestrzeniania gatunków.

Pod względem morfologicznym i anatomicznym nie zbliżają się one do larw morskich mszywiolów, nie posiadając właściwych tym drugim organów pływanych. Cały rozwój larw mszywiolów słodkowodnych, począwszy od zawiązku o podwójnej ściance, wyraża się w formowaniu wewnątrz tego zawiązku organów, które obejmujemy zbiorowo pojęciem polypidu (przewód pokarmowy, wieniec macków i t. d.); w bardzo krótkim przeciągu czasu po osiedleniu się, larwa taka przedstawia już młodą kolonję o 2–3 dojrzałych polypidach. To też Korschelt i Heider uznali w swej „Entwicklungsgeschichte“ za

niemożliwe shomologizowanie larw mszywiolów słodkowodnych z larwami mszywiolów morskich, gdyż stadium larwalne słodkowodnych *Phylactolaematów* zaczyna się właściwie tam, gdzie się kończy także stadium morskich *Gymnolaematów*, t. zn. w tym okresie, kiedy larwa morskich mszywiolów osiedla się i zaczyna metamorfozę. To też słuszniej możnaby stadium larwalne *Phylactolaematów* określić jako stadium kolonji pływającej — larwa mszywiolów słodkowodnych spełnia zatem jedynie zadanie rozmnażania czyli zachowania gatunku.

Trudno sobie tylko wytlómaczyć, dlaczego właśnie mszywioly słodkowodne, podobnie zresztą jak i gąbki słodkowodne, zachowały metamorfozę jako zwierzęta osiadłe, podczas gdy inne immigraty morskie w związku ze znacznie mniejszą siłą nośną wody słodkiej naogół bądźto metamorfozę, jako pozbawioną swego właściwego przeznaczenia, zatraciły (*Hydra*, *Neritina*, *Bithynia*, *Paludina*, *Lamellibranchiata*, *Astacus*) i jeno w ich rozwoju embriologicznym znajdujemy ślady właściwej im dawniej metamorfozy — bądź też zatrzymały ją o tyle, o ile ich larwy na równi ze swemi morskimi protoplastami prowadzą życie denne, którego warunki zarówno w morzu jak i w wodach słodkich nie wiele od siebie odbiegają. Oczywiście wyłączyć tu należy te formy słodkowodne, które zarówno jako larwy jako też w stanie imaginalnym prowadzą życie pelagiczne i wchodzą w skład planktonu.

Znaczenie biologiczne statoblastów.

Zadanie rozprzestrzeniania zasięgu gatunków, którego — jak widzieliśmy — larwy mszywiolów słodkowodnych nie są mogą spełnić, objęły statoblasty obok swej drugiej roli: zachowania gatunku przez czas krytyczny pory zimowej. Stosownie do tych dwu zadań mszywioly słodkowodne wytwarzają dwa odrębne rodzaje statoblastów, a mianowicie: statoblasty ze spławikiem i statoblasty bez spławika lub siedzące. Tak jedne jak i drugie są organem rozmnażania się, względnie przetrwania kolonji na czas warunków niesprzyjających. Statoblasty bywają wytwarzane pod jesień lub późną jesienią, a więc w tej porze, kiedy kolonja jako taka obumiera, przedewszystkiem w związku z obniżaniem się temperatury. Statoblasty siedzące pozostają tedy na podłożu, zajętem dotychczas przez kolonję

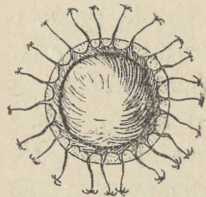
i są do niego przytwierdzone — w ten sposób zachowują one placówkę, raz przez kolonję zajęłą dla przyszłych pokoleń, gdyż z wiosną umożliwiają rozwinięcie się nowej kolonji na tem samym miejscu. Drugi rodzaj stanowią statoblasty opatrzone sflawikiem, który się przedstawia jako aparat hydrostatyczny, złożony z pewnej ilości komór powietrznych, umożliwiających statoblastom unoszenie się i wolne pływanie w wodzie. Tego rodzaju statoblasty służą mszywiolom do zdobycia nowych placówek a mianowicie w tym sensie, że bądź to w tem samym środowisku wodnym z wiosną przyczepiają się do przedmiotów, dotychczas przez mszywioly nie zajętych i na nich dają początek nowym kolonjom, bądź też, przeniesione przez ptactwo wodne lub inną drogą passywną do nowego środowiska, zapoczątkowują tam rozwój nowych kolonji.

Widzimy tedy tutaj podwójne zadanie statoblastów: Po pierwsze stanowią one (statoblasty siedzące) dla gatunku dzięki specjalnym uodpornieniom przeciw niskiej ciepłocie zimy (otoczki chitynowe) możność przetrwania pory krytycznej i w tym względzie są analogiczne do pąków (*gemmulae*) gąbek i jaj zimowych wyplawków, wrotków lub wioślarek. Z drugiej strony są one (statoblasty ze sflawikiem) środkiem kolonizacji i uzyskiwania nowych rejonów rozsiedlenia dla mszywiolów słodkowodnych.

Wprawdzie niektóre gatunki wytwarzają tylko statoblasty jednej kategorii (tylko siedzące albo tylko ze sflawikiem), ale dokładniejsze wniknięcie w stosunki pozwala stwierdzić co następuje:

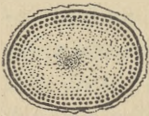
U *Fredericella*, która wytwarza tylko statoblasty siedzące, obumarłe części cystydów odrywają się jesienią od podłoża i pływają swobodnie wraz z zawartemi w nich statoblastami, spełniając w ten sposób rolę sflawika.

U *Pectinatella* i *Cristatella*, które wytwarzają tylko statoblasty ze sflawikiem, statoblasty te są opatrzone specjalnymi hakami, które umożliwiają przytwierdzenie się do podłoża, zastępując w ten sposób statoblasty siedzące.



Ryc. 5. Statoblast ze sflawikiem gatunku *Cristatella mucedo* (strona brzuszna) według Kraepelin'a pow. około 40.

Lophopus wreszcie wytwarza tylko statoblasty ze spławi-
skiem, ale zato posiada on specjalne przystosowania do prze-
zimowania, o których wyżej powiedziano, a które
wypełniają zadanie utrzymania dla gatunku pla-
cówki raz przezeń zajętej.



Ryc 6. Stato-
blast siedzący
gatunku *Plu-
matella spon-
giosa* (strona
grzbietowa)
według Krae-
pelin'a pow.
około 60.

Zatem dwa zasadnicze zadania statoblastów:
1) utrzymania gatunku i 2) rozprzestrzenienia ga-
tunku — widzimy u wszystkich *Phylactolaematów*
zapewniony w ten lub inny sposób. Tu wypada
również zaznaczyć, że w okolicach tropikalnych,
gdzie — jak wyżej wspominałem — okres wege-
tacyjny właściwie nie ustaje a tylko doznaje
czasowego przytłumienia, statoblasty również są
produkowane; można przypuszczać, że statoblasty te mają prze-
dewszystkiem za zadanie rozprzestrzenianie gatunku, czego
larwy nie mogą spełnić.

Na zakończenie słów kilka o geograficznem rozsieleniu
mszywiolów słodkowodnych.

Mszywioly słodkowodne są kosmopolitami znanymi do-
tychczas z wszystkich części świata z wyjątkiem jedynie
Afryki, gdzie jednak zapewne też się znajdują; przytem pewne
formy są endemizmami pewnych części świata: np. *Urnatella*
(*Entoprocta*) znana jedynie z półn. Ameryki, *Histolpia* (*Chilo-
stomata*) i *Norodonia* z Indji. *Victorella* i *Paludicella* (*Ctenosto-
mata*) zdają się być bardzo młodymi immigratami morskimi —
pierwszą znaleziono dotychczas wogóle tylko w półsłonicach.
Natomiast *Phylactolaemata* są starymi przybyszami w wodach
słodkich i spotykamy je już w skamielinach ubiegłych epok
geologicznych.

Na ziemiach polskich stwierdzono 5 rodzajów, a mia-
nowicie: 1) *Plumatella* z prawie wszystkimi swojemi gatunkami
(*emarginata*, *fruticosa*, *repens* i *fungosa*) 2) *Fredericella* z jednym
gatunkiem (*sultana*) 3) *Lophopus* z 1 gat. (*crystallinis*), 4) *Cri-
statella* z 1 gat. (*mucedo*), 5) *Paludicella* z 1 gat. (*Ehrenbergi*) —
razem 5 rodzajów z 8 gatunkami.

Z europejskich form brak w Polsce: *Victorella pavid*
(forma półsłonicowa), *Pectinatella magnifica* (przybysz amer.)
i *Paludicella Mülleri*.



