

Włodzimierz Wietrzykowski.

---



# O ROZWOJU LUCERNARII.

---

ODBITKA ZE SPRAWOZDAŃ Z POSIEDZEŃ TOWARZYSTWA NAUKOWEGO  
WARSZAWSKIEGO. WYDZIAŁ NAUK MATEMATYCZNYCH I PRZYRODNICZYCH,  
POSIEDZENIE Z DNIA 9 LUTEGO 1911 R. ROK IV, ZESZYT 2.



WARSZAWA.

Druk Rnbieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska № 3/5.

1911.

Włodzimierz Wietrzykowski:

O rozwoju *Lucernarii*.

Komunikat ogłoszony d. 14 stycznia 1911 r.

Przedstawił p. J. Tur.

W ciągu ostatnich dwu lat, prowadząc badania nad rozwojem *Lucernarii* ogłosiłem już w języku francuskim kilka pomniejszych

1-0

— 44 —

prac w tym przedmiocie. W referacie niniejszym pragnąłbym dopełnić i połączyć w jedną całość wyniki moich badań, ograniczając się jednak do rzeczy najogólniejszych. Praca szczegółowa wyjdzie w roku bieżącym w języku francuskim jako moja rozprawa doktorska.

*Lucernarie* sens. str., wraz z nielicznymi podobnymi gatunkami, tworzą grupę *Kielichopławów* (*Calycosoa* lub *Lucernaridae* sens. lat.) Te zaś, wraz z innymi grupami (*Charybdaeidae*, *Tesseriidae*, *Periphyllidae*, *Ephyropsidae*, *Semostomidae*, *Rhizostomidae*), tworzą gromadę *Krążkopławów* (*Acalephae* lub *Acraspediae*). *Lucernarie* znajdują się w nader ciekawym stosunku do reszty *Krążkopławów*. Gdy te ostatnie są wyłącznie meduzami wolno pływającymi, *Lucernarie* na podobieństwo polipów, są przytwierdzone nieruchomo do podłoża na którym żyją, za pomocą specjalnego wyrostka *nadkrążka* — *nogi*. Już tem samym *Lucernarie* wykazują cechy bardzo pierwotne i wielu autorów, ze znaczną dawką prawdopodobieństwa zalicza je do kategorii najniższych meduz z gromady *Acraspedia*. Za moim zdaniem tem jeszcze wyraźniej przemawiają szczegóły wewnętrznej budowy *Lucernarii*. Mianowicie odnajdujemy u nich cały szereg bardzo pierwotnych znamion, które u meduz wyższych albo zupełnie zaginęły, albo też zachodzą li tylko w bardzo wczesnych stadiach rozwojowych, a mianowicie u postaci bezpłciowej, polipa *Scyphistoma*. Do takich znamion zaliczyć można: nogę, która nieruchomo przytwierdza zwierzę do podłoża, silnie rozwinięte przegrody jamy pokarmowej z zawartymi w nich mięśniami podłużnymi, wreszcie cztery lejkowate wklęsnięcia *podkrążka* czyli *jamy podpłciowe*. Badacze tacy jak L. Agassiz (1860, 1865), Keferstein (1863), Korotnew (1876), Taschenberg (1877), zapoznawszy się bliżej z anatomią *Lucernarii*, konsekwentnie wyprowadzili stąd wniosek, że *Lucernarie*, jako najprimitywniejsze z meduz *Krążkopławów*, jako przedstawiające niejako embryonalny ich stan, były punktem wyjścia, formą macierzystą dla meduz wyższych (*Ephyropsidae*, *Discophorae*).

Nieco odmiennego zdania jest Haeckel, który za taką formę przyjmuje nie *Lucernarie*, lecz meduzę gatunku *Tessera*, zwierzę o sposobie życia wolnym jak meduzy wyższe, przypuszczając, że siedzący tryb życia *Lucernarii* nie jest cechą pierwotną lecz wtórną, nabytą drogą przystosowania. Pominąwszy nawet okolicz-

ność, że ostatniemi czasy realność gatunku *Tessera* jest mocno kwestyonowana, historia rozwoju ontogenetycznego *Lucernarii* wyraźnie stwierdza pierwszy z tych dwu poglądów.

Z badaniami nad rozwojem *Krażkopławów* wiążą się inne jeszcze nie mniej ciekawe zagadnienia, jak kwestya miejsce tych meduz w ogólnej systematyce *Jamochłonów*, jako też ich stosunków do poszczególnych grup.

Rozróżniamy dwa typy *jamochłonów*: z jednej strony *Hydrozoaria*, z drugiej — *Scyphozoaria*, te ostatnie różniące się od pierwszych posiadaniem przegród w jamie pokarmowej oraz szczególnego przelyku pochodzenia ektodermicznego. O ile cechy te są wyraźne u jednego z poddziałów *Scyphozoaria*, a mianowicie u *Anthozoaria*, rzecz ma się zupełnie inaczej u poddziału drugiego, czyli u *Acraspedia* (*Krażkopławy*). I jedna i druga cecha nie daje się w zupełności stwierdzić u osobników dojrzałych meduz wyższych (*Discophorae*). Istnieją one tylko w przebiegu rozwoju ontogenetycznego, mianowicie w stadium polipa *Scyphistoma*. Nie dość na tem, obecność przelyku ektodermicznego *Scyphistomy* stwierdzona poszukiwaniami Götte'go i potwierdzona przez jego uczniów (Hyde), jest mocno kwestyonowana naprzód przez Claus'a, potem przez nowsze badania Hein'a i Friedemann'a, toteż, gdy jedni autorowie umieszczają *Krażkopławy* pomiędzy *Scyphozoariami*, inni łączą je z *Hydrozoariami*. Zwrócimy jednak uwagę, że bez względu na istnienie lub nieistnienie przelyku ektodermicznego u *Krażkopławów*, obecność przegród w jamie pokarmowej, stwierdzona przez wszystkich badaczy bez wyjątku, wystarczająco wyraźnie wykazuje ścisły związek tych meduz z *Anthozoariami*, a przeto usprawiedliwionem zdaje się być połączenie ich w jedną grupę — *Scyphozoaria*.

Nim przystąpimy do właściwego tematu niniejszego referatu: rozwoju *Lucernarii*, uważam za stosowne rzec słów kilka o budowie osobników dojrzałych dla ustalenia terminologii i uniknięcia tym sposobem możliwego pomieszania pojęć.

*Lucernaria* posiada postać kielicha o długiej wązkiej nóżce, za pomocą której przytwierdza się do podłoża, najczęściej liścia. Część szeroka kielicha, zwana *krażkiem* (*umbrella*) posiada na swym brzegu osiem szerokich przedłużeń w formie zlekka zwężających się ku wierzchołkowi płatów, najczęściej równomiernie rozmieszczonych. Płaty te nazwiemy *ramionami* [niektórzy autoro-

wie niesłusznie dają im nazwę *czulków pierwotnych* („*tentacules primaires*“)]. Każde z ramion posiada na swym końcu pęk czulków o długich cienkich łodyżkach, zakończonych okrągłą główką. Czulki zawierają przedłużenie jamy pokarmowej.

Strona ustna jest zlekka wklęśnięta wgłąb kielicha, tworząc tak zwany *podkrążek*. W środku *podkrążka* wznosi się krótka, dość gruba,  *rurka ustna*, zakończona czworokańciastym otworem ustnym. Oś przechodząca przez otwór ustny i nogę zwierzęcia jest jego osią symetrii. Wszystkie organy są ułożone promienisto i symetrycznie względem tej osi. Rozróżniamy następujące promienie: cztery *promienie główne* przechodzące przez oś główną i kanty ust, cztery *międzypromienie* tworzące kąt  $45^{\circ}$  z poprzednimi; wreszcie osiem *dopromieni* czyli osi znajdujących się między każdym *promieniem* i *międzypromieniem*. Ramiona znajdują się w *dopromieniach*. Na brzegach *krążka* pomiędzy ramionami widzimy małe okrągłe twory — są to *organy brzeżne*, służące tutaj jako narządy przyczepu. Podkrążek zawiera w każdym międzypromieniu głębokie lejkowate wklęśnięcie zwane *jamą podplciową*.

Na przekroju poprzecznym *krążka* widzimy, że jama pokarmowa składa się z dwu części: 1-o części środkowej czyli żołądka, 2-o czterech komór ułożonych w promieniach. W *międzypromieniach* dostrzegamy przekroje utworów zwanych *stupkami* (*columnella*). Jama znajdująca się wewnątrz każdego *stupka* jest niczem innym jak przekrojem *jamy podplciowej*. *Stupek* jest przytwierdzony do zewnętrznej ściany *krążka* za pomocą entodermicznej błony zwanej *przegrodą*. Ściśle mówiąc, *stupek* jest niczem innym jak wewnętrznym brzegiem właściwej *przegrody* znacznie zgrubiałym wskutek wniknięcia do niego *jamy podplciowej*.

Na przekroju podłużnym widzimy, że *stupki* i *jamy podplciowe* ciągną się aż do osady *krążka* na nóżce.

Na *stupkach* i w zależności od entodermy tychże, odnajdujemy ułożone dwoma podłużnymi szeregami pęcherzyki płciowe.

Na przekroju poprzecznym nóżki widzimy, że *stupki* są tu zastąpione niezbyt wydatnymi *walkami śródjelitowymi*. Naprzeciw każdego *wałka* w ścianie ciała spostrzegamy owalny przekrój mięśnia nogi.

Po tym krótkim opisie budowy anatomicznej *Lucernarii*, przejdziemy do właściwego tematu niniejszego referatu — rozwoju *Lucernarii*.

Jeżeli pominiemy krótkie i błędne wzmianki Fol'a i Korotnewa o rozwoju Lucernarii, nasze wiadomości w tym względzie sprowadzają się do krótkiej pracy Kowalewskiego (1884). Według tego uczonego zapłodnione jajo po całkowitem i równem brózdowaniu tworzy morulę, bez śladów nawet jamy segmentacyjnej. Entoderma tworzy się prawdopodobnie przez jednobiegowe *rozblaszkowanie* (*delaminatio*). W końcu *morula* przekształca się w *planulę* której entodermiczne komórki składają się w jeden rząd, tworzący oś planuli. Ta ostatnia jest pozbawiona urzęsienia. Planule pełzają przez czas pewien po podłożu, poczem przytwierdzają się do niego przednim swym końcem, zaokrąglają się, wreszcie otaczają się galaretowatą błoną i w tej pozycji pozostają czas dłuższy bez zmian dostrzegalnych. Kowalewskiemu nie udało się wysledzić dalszej ewolucji planul.

Pracę tę podjął Bergh (1888), lecz prócz kilku schematycznych rysunków nie dodał nic nowego do obserwacji Kowalewskiego.

Moje badania w zupełności potwierdziły obserwacje Kowalewskiego i dzięki sprzyjającym okolicznościom zostały rozciągnięte na całkowity cykl rozwojowy tych tak ciekawych zwierząt.

Obserwacje moje nad rozwojem Lucernarii uskuteczniłem w latach 1909 i 1910 na stacji biologicznej w Roscoff. Bogata fauna Roscoff zawiera trzy gatunki Lucernarii: *Haliclystus octoradiatus* Clark., *Lucernaria campanulata* Lamour. i *Lucernaria Leuckarti* Tasch. Z trzech tych gatunków jedynie tylko *Haliclystus* występuje w ilości wystarczającej dla tego rodzaju badań.

Lucernarie są zwierzętami rozdzielнопłciowemi, nie posiadają jednak drugorzędnych cech płciowych. Korotnew mylnie sądził, że taką cechą jest barwa, a mianowicie czerwona miała być właściwa samicom, zielona — samcom. W rzeczy samej stosunkowa ilość zwierząt każdego z tych dwu odcieni jest jednakowa lecz, jak to miałem okazję wielokrotnie stwierdzić, barwa jest w zupełności niezależna od rodzaju płci.

Produkty płciowe są wyrzucane nazewnątrz przez otwór ustny do wody, gdzie też odbywa się zapłodnienie jaj przez plemniki. Niezmiernie ciekawym jest fakt stałości pory dnia, o której odbywa się ewakuacja produktów płciowych. W miesiącach lipcu i sierpniu miewa ona miejsce niezmiernie między godziną 8 a 8½

wieczorem. We wrześniu, wraz z nastawaniem dni coraz chłodniejszych, Lucernarje wyrzucały swe produkty coraz wcześniej, aż w końcu tego miesiąca — między 6 a 7 wieczorem; wreszcie w grudniu koło godziny 4-ej po południu.

Brózdowanie jaja jest całkowite i bardzo prawidłowe. W stadium 32 blastomerów, każdy z nich posiada kształt wysokiej piramidy; zaostrome wierzchołki piramid stykają się wewnątrz zarodka, nie pozostawiając miejsca na utworzenie jamy segmentacyjnej. Wraz z tem stadium rozpoczyna się proces tworzenia komórek entodermy przez podział niektórych blastomerów w płaszczyźnie pionowej do ich promienistego wydłużenia. Blastomery nie biorące udziału w tworzeniu entodermy, jak gdyby wciągały swe zaostrome wierzchołki, ustępując miejsca powstającym komórkom entodermicznym. Te ostatnie pomnażają swą ilość przez podział lecz rzadko przekraczają ilość 16-tu komórek. W końcu otrzymujemy zarodek złożony ze zbitej masy 16 komórek entodermy, otoczonej warstwą nieco drobniejszych i znacznie liczniejszych komórek ektodermy.

Wkrótce potem zarodek pierwotnie prawidłowo kulisty zlekka wydłuża się w kierunku przyszłej osi larwy, przyczem komórki entodermy otrzymują nowy układ: rozmieszczają się one wzdłuż osi czterema rzędami, z których każdy złożony jest z czterech komórek. Już w tem tak wczesnem stadium zarodek otrzymuje budowę promienistą.

Stan ten nie trwa jednak długo: z boku, w płaszczyźnie pionowej do wydłużonej osi zjawia się półkolista fałda ektodermiczna, przenikająca wewnątrz ciała zarodka i tworząca się niewątpliwie na skutek ciągłego wydłużania się samego zarodka i nierozciągliwości otaczającej go błony.

W związku z tym procesem, komórki entodermy ulegają dyzlokacyi, rozmieszczają się w jeden rząd: układ nader charakterystyczny dla mającej się wkrótce wykluć larwy — *planuli*. Nim to jednak nastąpi, wewnątrz komórek entodermy pojawiają się wodniczki, które rozrastając się, zlewają się w każdej komórce w jeden wielki wodniczek, zajmujący większą część ciała komórki. Nieznaczna stosunkowo część pozostałej plazmy wraz z zawartem w niej jądrem zostaje odparta w bok, ku błonie komórkowej.

*Planula*, która wychodzi z błonki otaczającej zarodka, posiada około 116  $\mu$ . długości i 18  $\mu$ . szerokości. Jest ona nadzwyczaj

kureczliwa, lecz o ruchach bardzo powolnych. *Planula* posiada oszereg komórek endodermy ułożonych w jeden rząd. Liczba ich zwykle nie przekracza 16. Komórki te, jak już o tem mówiłem wyżej, mają charakterystyczną budowę wodniczkową, właściwość która nadaje całej planuli uderzające podobieństwo do czułków niektórych meduz. Ektoderma tworzy zwykły nabłonek o komórkach płaskich, lecz, rzecz nader ciekawa i stanowiąca jedyny wyjątek u *Jamochłonów*, pozbawionych rzęsek. *Planula* nie pływa, lecz pełza, przyczepiając do podłoża za pomocą krótkich wypustek plazmatycznych kolejno to przedni to tylny swój koniec. Komórki ektodermy końca tylnego zawierają kilka *parzydełek*.

Po kilku dniach życia wolnego planula przytwierdza całe ciało do podłoża przednim swym końcem, skurczy się i wkrótce planula zamienia się w małą (29  $\mu$  średnicy) kulistą istotę, nieco spłaszczoną w części służącej za podstawę i przytwierdzonej do podłoża. Sprawie tej towarzyszy ciekawe zjawisko biologiczne związane ze sposobem odżywiania się larw. Larwy Lucernarji za pokarm używają niemal wyłącznie *Nauplius'ów*, niektórych Widłonogów (*Copepoda*), rzadziej Wrotków (*Rotatoria*), lub małych Obłęńców (*Nematoda*). Wszystkie te ustroje są przynajmniej dziesięć razy większe od larw, którym służą za zdobycz. Otóż planule przytwierdzają się do podłoża grupami złożonymi od 3 do 20 osobników i tak ściśle przylegają do siebie, że każda grupa robi wrażenie kawałeczka płaskiego nabłonka o komórkach sześciobocznych. Każda z larw na swej powierzchni posiada znaczną ilość parzydełek. Jeżeli teraz spacerujący *Nauplius* przypadkowo spotka podobną kolonię larw, wszystkie one rażą go zatrutemi niciami swych parzydełek i *Nauplius* po kilkosekundowych próbach ucieczki zostaje bez ruchu sparaliżowany wstrzykniętym weń jadem. Chociaż wszystkie lub prawie wszystkie larwy danej grupy uczestniczą w chwytaniu zdobyczy, jedna tylko, rzadziej dwie, z niej korzysta. Wybranka losu po spożyciu olbrzymiej zdobyczy, znacznie przewyższa rozmiarami swe współtowarzyszki, zagarnia wszelką następnie przytrafiającą się zdobycz, rośnie, gdy tymczasem jej sąsiadki marnieją i wkrótce zanikają zupełnie.

Przekroje larw zaraz po ich przytwierdzeniu się nie wykazują istnienia otworu ustnego. Ektoderma okrywa w zupełności zbitą masę entodermy, nie zawierającą jamy pokarmowej. Przekroje larw wraz z *Nauplius'ami* pozwalają skonstatować, że ektoderma

na wierzchołku larwy jest jak gdyby przerwana i entoderma w tem miejscu znajduje się w bezpośrednim zetknięciu ze zdobyczą. Masa komórek entodermy wydaje się być poprzerywaną nieregularnymi szczelinami, w których zauważyć można szczątki pokarmu. Przekroje larwy, która już spożyła swą zdobycz, znowu nie wykazują istnienia ani stałego otworu ustnego, ani prawidłowej jamy pokarmowej. Wnosić stąd można, że w tem stadium otwór służący do przyjęcia pokarmu jest tylko otworem tymczasowym lecz nie ostatecznym otworem ustnym, odpowiadającym takiemuż otworowi u osobnika dojrzałego.

Larwa intensywnie odżywiana wzrasta, lecz zachowuje swą pierwotną półkulistą formę. Osiągnąwszy jednak pewną wielkość (około 150  $\mu$  średnicy), wchodzi ona w okres bezpłciowego rozmnażania się drogą pączkowania. Pączki zjawiają się z boku larwy i w połowie wysokości jej ciała. Po zupełnem wykształceniu wyglądem swym mocno przypominają one czułki polipów.

Te pseudo-czulki, wkrótce po swem utworzeniu się, odrywają się od ciała macierzystego i, będąc obdarzone dużą kurczliwością, oddalają się od niego pełzając na podobieństwo planul.

Przy bliższem przyjrzeniu się budowie pączków, jesteśmy uderzeni identycznością ich budowy z budową planul. Entoderma, złożona z komórek zwakuolizowanych i ułożonych w jeden rząd, tworzy oś, którą otacza nabłonek ektodermy, nieurzęsiony. Długość pączka wynosi około 200  $\mu$ . zaś jego szerokość około 25  $\mu$ . Ilość komórek entodermy jest znaczniejsza niż u planuli, gdyż dochodzi 45. Jak u planuli, w ektodermie na tylnym końcu znajdujemy kilka parzydełek. Widzimy zatem, że, z wyjątkiem rozmiarów nieco większych u pączków, budowa pączków i planul jest identyczna. Zresztą sposoby lokomocyi i dalsze losy tych pączków są znowu identyczne z lokomocyą i losami planul. Po kilku dniach wędrowki pączki przytwierdzają się swemi przednimi końcami, zaokrąglają się, wreszcie pączkują jak i postać macierzysta, która im dała początek.

Proces pączkowania odbywa się z nadzwyczajną szybkością: we dwie godziny po utworzeniu pierwszego dostrzegalnego zaczątku w formie małego wzniesienia o komórkach nieco jaśniejszych niż komórki przyległe — pączek jest już zupełnie uformowany i zdolny do oderwania się, co też wkrótce następuje. Okoliczność ta niezmiernie utrudnia obserwacje nad ilością i następco-

ścią pączków wyprodukowanych przez daną larwę. Obserwacje czynione co dwie godziny dnem i nocą w przeciągu piętnastu dni, t. j. aż do przekształcenia się larw w polipy, pozwoliły mi ustalić następujące fakty. Wszystkie niemal larwy pączkują (95%); ilość pączków wyprodukowanych przez daną larwę nigdy nie przenosi czterech; zjawiają się one pojedynczo, rzadziej parami w zmiennych odstępach czasu, w zależności od ilości spożytego pokarmu. W przypadku tworzenia się czterech pączków, zjawiają się one w promieniach tworzących krzyż; w przypadku trzech pączków — dwa zajmowały promienie przeciwległe, trzeci — promień pionowy do dwóch poprzednich.

W pierwszej swej pracy (1909) opierając się na spostrzeżeniach niedosć jeszcze licznych, wypowiedziałem przypuszczenie, że wszystkie larwy w normalnych warunkach produkują po cztery pączki ułożone na krzyż. Przypuszczenie to przyprowadziło mnie do wniosku, że mamy tu do czynienia ze szczątkową formą polioidalną o czterech czułkach, której czułki, straciwszy swe pierwotne funkcje fizyologiczne, przystosowały się do funkcji nowej, rozplodowej. Ścisłejsze badania wykazały, że nie wszystkie larwy tworzą po cztery pączki, zważyć jednak należy, że obserwacje ze względów technicznych były czynione w warunkach dla larw specjalnie niedogodnych, jakoto częste stawianie ich w niedużej ilości wody na stoliku mikroskopu, mocne oświetlanie w czasie obserwacji i t. d. Wszystko to mogło spowodować pewne zaburzenia w normalnym przebiegu rozwoju i nie dopuścić do wytworzenia zwykłej ilości pączków. Przypuszczenie to zdaje się być bardzo prawdopodobne, lecz, że nie zostało sprawdzone doświadczalnie, przeto uważam za stosowne wstrzymać się od wyprowadzania wniosków ostatecznych.

W kilka dni po uformowaniu ostatniego pączka, larwa zmienia zasadniczo swe kształty: znacznie wyciąga się ku górze, przyczem górna połowa jest lekko wzdęta, dolna zaś prawidłowo cylindryczna, tworzy nogę. Wierzchołek larwy jest zakończony niskim stożkiem (*hypostoma*) z otworem ustnym. Trudnem jest ściśle określić moment tworzenia się otwora ustnego. Przypada on prawdopodobnie w okresie formowania pączków lub bardzo krótko po tem. Przekroje larw w tym okresie wykazują że jama pokarmowa jest już niemal uformowana, lecz zawiera w sobie tu i owdzie grupy komórek podlegających wyraźnej histolizie. Zdaje

się to wskazywać, że jama pokarmowa powstaje przez zniszczenie środkowej części pierwotnie ścisłej masy entodermy. Uważnie przeglądając szereg skrawków, można zauważyć, że otwór ustny już istnieje w formie wąskiej szczeliny. Na brzegach szczeliny entoderma łączy się z ektoderma i granica między tymi dwoma nabłonkami jest ostra i wyraźna. Nie zdaje się przeto tu istnieć, jak tego chce Götte u meduz wyższych (*Discophorae*), specjalnego wklęśnięcia ektodermy, tworzącego przełyk. Na stronie przeciwległej t. j. u podstawy larwy, znajdujemy osobliwsze, bardzo głębokie wklęśnięcie ektodermy, która w tym miejscu jest bardzo zgrubiała i zawiera mnóstwo komórek gruczołowych.

Wklęśnięcie to nie istnieje u *Haliclystus*'ów dojrzałych, pozostaje jednak bardzo długo u form młodych tworząc osobliwy gruczoł nogi.

W stadyum gdy ciało larwy poczyną różnicować się na dwie części, dolną — nogę i górną zlekką zgrubiałą — *krążek*, jama pokarmowa jest już zupełnie uformowana i wysłana jednowarstwowym nabłonkiem. W tym to okresie powstają pierwsze czułki tworzącego się polipa. Na pewnej odległości od wierzchołka ciała, w miejscu gdzie stożek (hypostoma) zakończony otworem ustnym, łączy się z ciałem, powstają jednocześnie dwa pierwsze czułki w dwu przeciwległych promieniach. Mają one identyczną budowę z czułkami osobników dojrzałych.

Stadyum o dwu czułkach trwa dni kilka, poczem dwa inne czułki ułożone na krzyż z dwoma pierwszymi dają nam stadyum o 4 czułkach. Cztery pierwsze czułki są umieszczone w *promieniach*, jak to się nieco później okaże. W tym to czasie górna strona ciała polipa zawarta między nasadą czułków i otworem ustnym, zapada się ku dołowi, początkowo tworząc obszerne płaskie *peristomum*, później przekształcając się w *podkrążek*. Jednocześnie pojawiają się w *międzypromieniach* cztery nowe czułki, gdy tymczasem pierwsze cztery znajdujące się w *promieniach* ulegają takiemu przekształceniu przez pojawienie się u ich nasady na stronie zewnętrznej zgrubienia ektodermicznego. Na skrawkach widzimy, że zgrubienia te są utworzone przez wysokie komórki nabłonkowe z licznymi komórkami gruczołowymi. Zgrubienia ektodermy pierwszych czułków rozrastając się w stadyach następnych, przekształcają je powoli w *organy brzeżne*, które odnajdujemy w promieniach i międzypromieniach osobników dojrzałych. Cztery czuł-

ki międzypromieniowe ulegają temu samemu przekształceniu lecz nieco później. W stadyum o 8-iu czułkach zachodzą najważniejsze procesy organotwórcze. Jama pokarmowa zostaje przedzielona czterema *przegrodami*, powstałymi w *międzypromieniach* jako cztery fałdy entodermiczne. Przyglądając się podkrawkowi zauważyć można naprzeciw każdego czułka *międzypromieniowego* trójkątną plamkę ziemną. Na przekrojach podłużnych okazuje się, że są to miejsca specjalnej proliferacji komórek ektodermy podkrawka, która doprowadza do wytworzenia czterech sznurkowatych mas komórkowych, wnikałych w wewnętrzny brzeg przegrody jamy pokarmowej. W stadyach znacznie późniejszych w tych sznurkach komórkowych, pierwotnie pełnych, wydrążają się cztery lejkowate jamy, tworząc tym sposobem cztery *jamy podpłciowe* i *slupki*.

Sznury słupkowe formują na swych zewnętrznych powierzchniach długie włókna mięśniowe, które rozrastając się, przenikają w nogę, tworząc jej umięsienie.

Zjawianie się następnych czułek podlega dość złożonej i ciekawej regule. Pojawiają się one grupami, złożonymi z 8 czułek, po jednym w każdym *dopromieniu*. Będziemy zatem mieli wraz z 8-ma czułkami, poprzednio utworzonymi, w *promieniach* i *międzypromieniach*, stadya o 16, 24, 32, 40... i t. d. czułkach. To stopniowe gromadzenie się czułek w dopromieniach doprowadzi do wytworzenia tych 8-iu dopromieniowych pęków czułek, które spostrzegamy u osobników dorosłych.

Ku wygodzie wysłowienia oznaczymy pierwszy w dopromieniu zjawiający się czulek literą *a*, następne — kolejno literami *b*, *c*, *d*, *e*... i t. d., którym odpowiadają stadya o 16, 24, 32, 40, 48... i t. d. czułkach.

Czulki *a* leżą ściśle w dopromieniach; przeciwnie, później tworzące się czulki *b* leżą nieco z boku, a mianowicie od wewnętrznej i *międzypromieniowej* strony czułka *a*. W stadyum o 24 czułkach, nowopowstałe czulki *c* leżą symetrycznie do *b*, a mianowicie na stronie wewnętrznej, lecz tym razem *promieniowej* stronie czułek *a*. Czulki *d*, stadyum 40, pojawiają się jeszcze bardziej ku środkowi niż *b* i *c* lecz na przeciwko *a*, a zatem ściśle w *dopromieniu*. Z czułkami *e*, *f* i *g* zachodzą też same zjawiska, czulki *l* umieszczają się na wewnątrz i od strony międzypromieniowej czułek *c*, *d* — na wewnątrz i od strony promienowej tychże czułek *c*, wreszcie *g* ku środkowi od *e* i *f*, naprzeciw *c* t. z. ściśle w do-

promieniu. Układ czułek następnych może podlegać tejże samej regule, lecz tu dają się zauważyć częstsze odstępstwa od niej; zresztą sama obserwacja staje się tu coraz trudniejsza, a czasami wprost niemożliwa, wskutek nierównomiernego wzrostu poszczególnych czułek.

W stadium o 64 czułkach, małeńka *Lucernaria* jest już niemal zupełnie ukształtowana, z 8-iu zlekka wyciągniętymi ramionami w dopromieniach, zakończonymi nielicznymi jeszcze czułkami, które zresztą nieprzerwanie pomnażają swą liczbę w ciągu całego życia zwierzęcia. Młodej *Lucernarii* brak już tylko organów płciowych. Te ostatnie tworzą się jako lekkie wklęsnięcia entodermy wyściełającej słupek. Wklęsnięcia zrazu płytkie, zamieniają się w pęcherzyki, w których głębi komórki nabłonka je wyściełającego powoli przekształcają się w komórki rozrodcze.

#### Streszczenie:

1. *Planule* o komórkach entodermy ułożonych w jeden rząd są pozbawione rzęsek.
2. Larwa produkuje szczególniejsze pączki budową swą przypominające planule *Lucernarii* lub czułki niektórych meduz.
3. *Lucernarie* w swym rozwoju nie wykazują istnienia przełyku z ektodermy w znaczeniu Göttego.
4. Począwszy od planuli tryb życia *Lucernarii* jest osiadły w ciągu całego przebiegu rozwoju.
5. W zestawieniu z ewolucją meduz wyższych, *Lucernarie* w swym rozwoju dobiegają stadium polipa *Scyphistoma*, od którego różnią się li tylko posiadaniem elementów rozrodczych i znamion drugorzędного znaczenia.

*Brzezie w Styczniu 1911 r.*

