

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. KOPERNIKA

KOSMOS

Seria A
B I O L O G I A



ROK XI

ZESZYT 3 (56)

WARSZAWA 1962

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

ROK XI

Seria A BIOLOGIA

ZESZYT 3(56)

K O S M O S

DWUMIESIĘCZNIK



WARSZAWA 1962

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

KOMITET REDAKCYJNY

Jan Dembowski, Kazimierz Petrusewicz, Zdzisław Raabe

Redaktor: *Włodzimierz Michajłow*

Sekretarz: *Zbigniew Pomianowski*

Adres redakcji: Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (tel. 3001, wewn. 2074)

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — WARSZAWA, MIODOWA 10

Nakład 1206+144 egz. Ark. wyd. 9,5, ark. druk. 7,75

Papier ilustr. 70 g, V kl., 70×100

Oddano do składu 5.IV.1962. Podpisano do druku w czerwcu 1962 r.

Druk ukończono w czerwcu 1962 r.

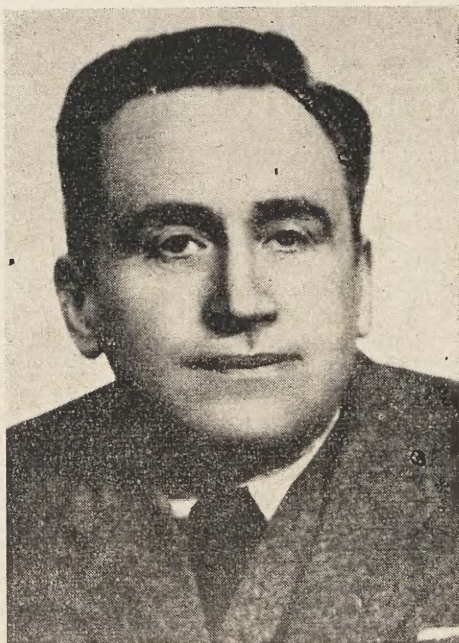
Zam. 156/62

H-44

Cena zł 15.—

WARSZAWSKA DRUKARNIA NAUKOWA, WARSZAWA, ŚNIADECKICH 8

PROF. DR
TEODOR MARCHLEWSKI
12. VII. 1899 — 27. I. 1962



...Jesteśmy pełni żalu i smutku, odszedł od nas bowiem na zawsze ideowy i ofiarny działacz na polu szkolnictwa akademickiego, współtowarzysz walk o nową, socjalistyczną szkołę wyższą.

Teodora Marchlewskiego jako uczonego cechowała ogromna i zawsze niezawodna erudycja przekraczająca znacznie ramy ścisłej jego specjalności. Umiał swoją rozległą wiedzę przekazywać innym w sposób mistrzowski, czego jednym tylko z dowodów są napisane przez niego dzieła naukowe i podręczniki, a także jego aktywny i zawsze skuteczny udział w szerzeniu oświaty rolniczej. Dał się poznać jako popularyzator wiedzy zarówno na najwyższym, jak i na najbardziej przystępnym poziomie.

Pasją Jego życia była praca badawcza. Budził zapał i entuzjazm dla niej i dla nauki w ogóle wśród swoich młodych współpracowników, którzy kontynuować będą jego dzieło, rozwijać jego idee, doprowadzą — być może — do końca niektóre ważne prace — przez Niego podjęte i — niestety — niedokończone.

Rozległy dorobek naukowy Zmarłego doczeka się niewątpliwie w niedalekim czasie zebrania i pogłębionego omówienia przez Jego kolegów, współpracowników, przez ogół biologów polskich.

Dziś, pod świeżym wrażeniem tej bolesnej straty, wypada mi jedynie podkreślić najbardziej może charakterystyczne rysy sylwetki naukowej Teodora Marchlewskiego.

Był z zamiłowania i wykształcenia przede wszystkim genetykiem. Uprawiając tę — jakże złożoną — dziedzinę wiedzy o życiu, nigdy nie traktował jej jako doktryny choćby częściowo zamkniętej, zachowywał zawsze postawę badacza uparcie szukającego tego co nowe, co wiedzę może naprzód posunąć i rozwinąć.

To być może sprawiało, że interesowały go zawsze najbardziej zagadnienia, które torowały drogę w przyszłość, były zapowiedzią nowego

w nauce. Tej jego właściwości wypadnie chyba przypisać ogromną pasję i wytrwałość, z jaką pracował w latach ostatnich nad problemem trwałych fenokopii uzyskując ważne wyniki i włączając się w ten sposób do jednego z najbardziej obiecujących nurtów badań w światowej nauce o dziedziczności.

Ale gdybyśmy powiedzieli o Zmarłym tyle tylko, że był szeroko znanym na świecie genetykiem, byłaby to zaledwie część prawdy.

Dalszą bowiem rzucającą się w oczy właściwością Jego osobowości było to, że jako biolog o szerokich horyzontach myślowych wiązał zawsze dane i wyniki genetyczne z najbardziej ogólną syntezą nauk biologicznych, z teorią ewolucji. Nie przypadkiem był w latach ostatnich Kierownikiem Katedry Ewolucjonizmu UJ. Na ewolucję organiczną patrzył bowiem oczyma genetyka, zaś do genetyki wносił ożywczy powiew myśli ewolucyjnej.

Sięgając myślą do najbardziej abstrakcyjnych, teoretycznych działów biologii, jednocześnie w sposób rzadko spotykany wiązał swą głęboką wiedzę ogólną z praktyką.

Był znakomitym specjalistą w dziedzinie hodowli zwierząt gospodarskich i swą teoretyczną wiedzę o prawach dziedziczności stosował z powodzeniem w pracach nad doskonaleniem ich ras i odmian.

Był w swoim żywiole zarówno wtedy, gdy eksperymentował w laboratorium nad klasycznym obiektem genetyków — drosofilą, jak i wtedy, gdy w rolniczym zakładzie doświadczalnym dokonywał selekcji oraz innych zabiegów zootechnicznych na zwierzętach użytkowych.

Pozostanie dla nas przykładem uczonego, który umiał w sposób naturalny wiązać teorię z praktyką, służył nauce i poprzez naukę — gospodarce narodowej.

Gdy próbujemy dziś ogarnąć okiem rozległe prace badawcze Zmarłego, jego działalność jako profesora i organizatora nauki i szkolnictwa wyższego, jego aktywność w szeregach PZPR, której był wypróbowanym aktywistą i zestawimy to, co o Nim wiemy z postacią nękanego od wielu lat ciężką chorobą człowieka, stale przewyciężającego wysiłkiem woli własną niemoc fizyczną, to mimo woli nasuwają się słowa o cichym, ale godnym prawdziwego podziwu, bohaterstwie.

Przed tą postawą Zmarłego chylimy obecnie czoła stwierdzając, że pokonując wszystkie przeszkody i trudności piętrzące się na Jego niełatwej drodze życiowej, Teodor Marchlewski dobrze się zasłużył nauce polskiej...

Włodzimierz Michajłow *

...Prof. dr Teodor Marchlewski powołany był na członka Polskiej Akademii Nauk od chwili jej istnienia. W momencie tworzenia Polskiej Akademii Nauk na nowych podstawach nie mogło zabraknąć w jej łonie tak wybitnego uczonego. O powołaniu Go decydowały jednak nie tylko jego zasługi naukowe, ale w równym stopniu zdolności organizacyjne wykazane w czasie pełnienia tak trudnej funkcji Rektora Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz jego postawa społeczna.

* Fragmenty przemówienia wygłoszonego na uroczystościach pogrzebowych w imieniu Ministerstwa Szkolnictwa Wyższego i Ministerstwa Rolnictwa.

Jako przedstawiciel trudnej nauki, jaką jest genetyka, służył nam zawsze dobrą radą i wskazówkami, dążąc do utworzenia ośrodka, który byłby zdolny do wszechstronnego uprawiania tej gałęzi wiedzy. Teodor Marchlewski odznaczał się głęboką znajomością literatury swego przedmiotu, toteż znając doskonale piśmiennictwo mógł w krytyczny sposób oceniać teorie, które często ześlizgiwały się na drogę formalnej spekulacji, umiał oddzielić ziarno od plewy. Będąc gorącym zwolennikiem biologii miczurinowskiej, równocześnie zapoznawał się z osiągnięciami innych szkół genetycznych. Aż wreszcie w ostatnich latach stwierdzał z zadowoleniem pod wieloma względami zbliżenie tak rozbieżnych dotychczas poglądów.

Jest rzeczą zrozumiałą, że Wydział Nauk Biologicznych często korzystał z wiedzy Teodora Marchlewskiego, który w miarę swych sił nigdy nie odmawiał pomocy.

Nie tak to dawno jeszcze na plenarnym zebraniu Wydziału wygłosił świetny wykład na temat swych osiągnięć na tle panujących obecnie teorii genetycznych.

Teodor Marchlewski nie był uczonym zamkniętym w wieży z kości słoniowej. Wręcz przeciwnie, od samych początków zainteresował się hodowlą zwierząt użytkowych. Jak swego czasu obserwacje *Darwina* nad doбором sztucznym zwierząt hodowlanych posłużyły do sformułowania teorii doboru naturalnego, podobnie Marchlewskiemu głęboka znajomość hodowli nie pozwoliła zejść na manowce sztucznych, formalnych hipotez, lecz przeciwnie przyczyniła się do wyrobienia zdrowego poglądu na zjawiska genetyczne.

Ten znakomity uczony nie poprzestawał na zagadnieniach czysto teoretycznych. Pragnął również stworzyć coś bezpośrednio użytecznego. Opierając się na przemyślanych przez siebie prawach genetycznych włożył również swój wkład do hodowli praktycznej.

Teodor Marchlewski dobrze zasłużył się biologii polskiej...

Witold Stefański *

WSPOMNIENIE O PROF. TEODORZE MARCHLEWSKIM

Przedwczesna śmierć prof. T. Marchlewskiego jest bardzo dotkliwą stratą dla nauki polskiej. Był on bowiem nie tylko biologiem zainteresowanym żywo praktyką hodowlaną, ale także badaczem niezwykle oryginalnym, niezależnym w swych sądach i wnoszącym ożywczy krytycyzm w utarte i przyjęte powszechnie poglądy. Szukając podobnej osobowości wśród biologów lat ostatnich przychodzi mi na myśl niedawno zmarły R. Goldschmidt. Tak samo bowiem jak Goldschmidt, Marchlewski był przede wszystkim genetykiem i tak samo, jak on nie zadowalał się pracą na ogólnie przyjętej podstawie, zachowując świeżość myśli naukowej i wypowiadając śmiało krytyczne uwagi.

* Fragmenty przemówienia wygłoszonego na uroczystościach pogrzebowych w imieniu Prezydium PAN, Oddziału PAN w Krakowie i Wydziału Nauk Biologicznych.

Urodzony w Manchesterze, rok tylko pozostaje w Wielkiej Brytanii, gdyż jego ojciec Leon Marchlewski wraca do Kraju wraz z żoną Angielką w 1900 r. i zamieszkuje w Krakowie, gdzie w niedługi czas później otrzymuje katedrę chemii lekarskiej na wydziale lekarskim Uniwersytetu Jagiellońskiego. W Krakowie pozostaje T. Marchlewski przez całe swoje życie. Tutaj kończy szkołę podstawową i średnią i zapisuje się na wydział filozoficzny UJ studiując biologię. Wśród jego nauczycieli należy wymienić profesorów Henryka Hoyer'a iun. (anatomia porównawcza), Emila Godlewskiego iun. (embriologia i biologia ogólna), Kazimierza Kostaneckiego (anatomia opisowa) i przede wszystkim Leopolda Adametza (genetyka i ogólna hodowla zwierząt). Od pierwszego bowiem roku swych studiów uniwersyteckich T. Marchlewski najżywiej interesuje się genetyką w powiązaniu z zagadnieniami praktyki hodowlanej i ewolucjonizmu. Wkrótce staje się on jednym z najbardziej aktywnych członków Koła Przyrodników Uczniów Uniwersytetu Jagiellońskiego przewodnicząc sekcji odczytowej i dyskusyjnej. Zdaje sobie jednak dobrze sprawę, że studium genetyki wymaga szerokiego przygotowania. Dlatego też nie ogranicza się tylko do studiowania przedmiotów obowiązkowych, lecz uczęszcza także na wykłady i ćwiczenia przeznaczone dla studentów medycyny i rolnictwa. Oprócz tego dodatkowo uczy się gruntownie chemii fizjologicznej. W roku 1922 uzyskuje na Uniwersytecie Jagiellońskim tytuł doktora filozofii na podstawie pracy: «Przyczynę do znajomości zwierząt domowych zachodniej Małopolski z czasów późnego średniowiecza». Temat pracy najlepiej świadczy o zainteresowaniach naukowych Marchlewskiego, którym pozostał wierny do końca swego życia. Jako stypendysta Fundacji Rockefellera wyjeżdża do Instytutu Hodowli do Edynburga, gdzie pracuje pod kierunkiem prof. F.A.E. Crew, a następnie przebywa w Utrechcie u prof. M. Kroona. Po powrocie do Krakowa zostaje asystentem Katedry Hodowli Zwierząt, a następnie jako stypendysta Fundacji Rockefellera pracuje dwa miesiące w laboratorium prof. Wingego w Kopenhadze, poznając metody cytologiczne w odniesieniu do genetyki. Ponieważ w tym samym czasie studiowałem w tej pracowni, miałem możliwość jeszcze bliżej poznać mego kolegę uniwersyteckiego. Dobrze w pamięci utkwiły mi wspomnienia żywych dyskusji na tematy genetyczne i ewolucyjne, w których Marchlewski zdumiewał cały zespół prof. Wingego swoimi śmiałymi i oryginalnymi poglądami. W roku 1927 habilituje się na Uniwersytecie Jagiellońskim z hodowli zwierząt, a w 1934 r. zostaje profesorem nadzwyczajnym tego przedmiotu na wydziale rolniczym. Na rok przed wybuchem II Wojny Światowej zostaje wybrany dziekanem tego wydziału.

Wkrótce po wybuchu wojny zostaje aresztowany przez gestapo wraz z profesorami i docentami Uniwersytetu Jagiellońskiego (6 listopada 1939 r.) i po pobycie w więzieniu wrocławskim staje się więźniem obozu koncentracyjnego w Sachsenhausen. Już w kilka dni po aresztowaniu zauważyłem pewne trudności w ubieraniu przez Marchlewskiego kurtki i płaszcza. Niezwykle ciężkie warunki życia obozowego wpłynęły na znaczne przyspieszenie toczącego się procesu chorobowego, doprowadzającego w końcu do znacznego niedowładu. Dla nas wszystkich było doprawdy zdumiewające, jak wiele siły woli i hartu, ile zapału znajdował później Marchlewski, aby podołać swym obowiązkom uczonego, profesora, organizatora hodowli w Polsce, społecznika i polityka.

Bezpośrednio po oswobodzeniu Krakowa przez Armię Czerwoną obejmuje profesurę i kierownictwo dziekanatu, w latach 1947/1949 jest prorektorem, a następnie od roku akademickiego 1951/1952 rektorem UJ, które to obowiązki pełni aż do roku 1956. Dzięki staraniom Marchlewskiego powstaje Instytut Zootechniki, w którym zajmuje stanowisko dyrektora przez siedem lat. W latach 1952—1956 jest posłem na Sejm z Ziemi Krakowskiej. Z chwilą oddzielenia się wydziału rolniczego z Uniwersytetu Jagiellońskiego i powstania samodzielnej Wyższej Szkoły Rolniczej prof. Marchlewski zostaje profesorem genetyki i ewolucjonizmu w UJ.

Rada Państwa w uznaniu szczególnych zasług na polu nauki i organizacji, w uznaniu jego ofiarnej pracy społecznej i politycznej przyznaje mu najwyższe odznaczenia (Sztandar Pracy I klasy, Krzyż Komandorski Orderu Odrodzenia Polski, Krzyż Komandorski z Gwiazdą Orderu Odrodzenia Polski i wiele innych). Marchlewski był poza tym członkiem rzeczywistym Polskiej Akademii Nauk, w której pracach brał żywy udział.

Jak wspomniałem, prace naukowe Zmarłego, których liczba sięga powyżej 60, były poświęcone zagadnieniom genetycznym, ewolucyjnym i zootechnicznym. Najbardziej znane są jego badania nad zmianą dominacji barwy sierści u psów przedstawione na kongresie genetycznym w Edynburgu, studia genetyczne nad owcą karakułową, nad dziedziczeniem mleczności u bydła, nad dziedziczną wrażliwością na sztuczne nowotwory u królików, nad mutacjami wstecznymi i nad ewolucją dominacji u ssaków. Prócz tego wśród prac znajdujemy prace kраниologiczne i prace o charakterze ogólniejszym, np. odnośnie zastosowania wyników badań współczesnej genetyki do systematyki antropologicznej. Najbardziej jednak ulubionym tematem Marchlewskiego, który rozpoczął jeszcze przed wybuchem II Wojny Światowej, były fenokopie. I znów widzimy ciekawą zgodność w zainteresowaniach Goldschmidta i Marchlewskiego. Zupełnie niezależnie od siebie obaj ci badacze pasjonują się zagadnieniem fenokopii. Łatwo zresztą zrozumieć dlaczego. Obaj bowiem widzą w zjawisku fenokopii nowy, wymagający gruntownych poszukiwań temat, który musi poruszać problematykę obcą konserwatywnemu kierunkowi w genetyce. W tym tylko aspekcie, uwzględniając właściwe Marchlewskiemu cechy badacza, można należycie ocenić jego stosunek do nowych prądów i kierunków w genetyce, jak i w całej biologii. W roku 1961 wyszła obszerna książka tego autora poświęcona genetyce zwierząt. Jest ona jakby odpowiednikiem teoretycznej genetyki Goldschmidta i tak samo jak tamte dzieło wywołuje liczne dyskusje. W przedmowie do swej książki pisze Marchlewski: „Nie mam zamiaru ukrywać, że w moim przekonaniu szeregi poglądów radzieckiej szkoły agrobiologicznej oraz ujęć Ł y s e n k i jest w istocie swej słuszny, choć w danej literaturze radzieckiej spotyka się jeszcze sporo nieścisłości i nie uzasadnionych wniosków. Z drugiej strony zdaje się, że niektórzy czołowi genetycy Zachodu niesłusznie z góry wykluczyli możliwość istnienia wpływów środowiskowych o realnym oddziaływaniu na zmienność dziedziczną, działających na odrębnej drodze niż ta, która prowadzi do trwale przekazujących się mutacji”. Było dla mnie rzeczą zupełnie zrozumiałą, znając umysłowość Marchlewskiego, że z chwilą powstania konfliktu w poglądach genetyków będzie się starał przede wszystkim dociekać, w jakim stopniu jedna i druga strona mogą mieć rację, nie ograniczając się tylko do dawnego klasycznego materiału, ale wykorzystując te zdobycze, które między innymi przynosi genetyka

drobnoustrojów i biochemia genetyczna. Marchlewski nigdy nie był dogmatykiem i umiał rewidować swoje poglądy naukowe, jeżeli na podstawie nowych danych faktycznych wymagały one rewizji.

Pisząc o stracie, jaką poniosła nauka w Polsce wskutek śmierci prof. Marchlewskiego, nie piszę o tym dlatego, że jest to powszechnie przyjęte. Piszę dlatego, że zdaję sobie sprawę, że nagle zabrakło wśród nas uczonego, profesora i kolegi, który umiał naświetlać wiele naukowych zagadnień w sposób oryginalny, śmiały, czasem zaskakujący, który umiał przekonywać i który umiał być przekonywany.

Niech mi będzie wolno, jako koledze od pierwszego roku studiów uniwersyteckich i koledze z pracowni prof. Hoyer'a, wspomnieć na zakończenie o innych jeszcze właściwościach charakteru prof. Marchlewskiego. Jego tajemnym i umiłowanym hobby była pomoc dla drugich. W iluż to przypadkach niósł on pomoc tym, którzy nic o tym nie wiedzieli i nigdy nie mieli się dowiedzieć. Życzliwość Jego w równym stopniu dotyczyła jego kolegów i rówieśników, jak i młodych studentów. Jego niezrównaną zaletą było poczucie humoru i sposób, w jaki potrafił rozładowywać zbyt zaostrzoną sytuację. Było to tym bardziej godne podziwu, jeżeli pamiętamy o jego ciężkich dolegliwościach fizycznych i o tym, że życie nie zawsze było dla Niego łatwe.

Stanisław Skowron

STANISŁAWA DEMBOWSKA

19. VI. 1891 — 16. I. 1962

Biologia polska poniosła nową bolesną stratę, jaką jest niewątpliwie śmierć Stanisławy Dembowskiej, wybitnego biologa-naukowca, a jednocześnie człowieka o wielkich zaletach charakteru i serca.

Stanisława Dembowska (z domu Swinarska) urodziła się dnia 19 czerwca 1891 r. w Moskwie. Po ukończeniu szkoły średniej wstąpiła na Wydział Fizyczno-Matematyczny Wyższych Kursów Żeńskich (późniejszego II Moskiewskiego Uniwersytetu Państwowego). Studia zakończyła w roku 1918 uzyskując dyplom pierwszego stopnia. W okresie studiów uniwersyteckich odbyła jednoroczny kurs anatomii porównawczej pod kierunkiem prof. Suszkińa oraz dwuletni kurs zoologii bezkręgowców pod kierunkiem prof. Kolcowa. Po zakończeniu I Wojny Światowej w roku 1918 Stanisława Dembowska przyjechała do Warszawy, gdzie wkrótce przystąpiła do pracy naukowej eksperymentalnej w Zakładzie Biologii Ogólnej Instytutu im. M. Nenckiego pod kierunkiem prof. R. Minkiewicza. W roku 1928 została powołana na stanowisko docenta biologii Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Wolnej Wszechnicy Polskiej w Warszawie. W roku 1934 opuściła Warszawę wyjeżdżając do Wilna wraz ze swoim mężem, prof. dr Janem Dembowskiem, który w tym czasie objął kierownictwo Zakładu Biologii Uniwersytetu im. Stefana Batorego. Po zakończeniu II Wojny Światowej wróciła w roku 1947 do kraju, gdzie rozpoczęła z powrotem pracę w Instytucie Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego — początkowo w Łodzi, a następnie w Warszawie. W roku 1949 habilitowała się jako docent zoologii Uniwersytetu Łódzkiego, a w roku 1954 uzyskała tytuł naukowy profesora nadzwyczajnego.

Badania naukowe, prowadzone przez Stanisławę Dembowską, dotyczyły przede wszystkim problemu fizjologii i regeneracji pierwotniaków oraz niektórych zagadnień z dziedziny zoopsychologii.

Pierwsza jej publikacja o wpływie światła barwnego na tempo mnożenia się *Paramecium caudatum* (1922) była pomyślną zapowiedzią dalszej



owocnej działalności naukowej. W pracy tej autorka udowodniła w sposób przekonywający, że światło odbite od podłoża żółtego i czarnego sprzyja wzmożeniu tempa podziału orzęsków, podczas gdy zupełny brak światła oraz promienie pozafioletowe wpływają hamująco na podzielność komórki pierwotniaczej.

Wyniki prac eksperymentalnych nad przebiegiem regeneracji u orzęska *Stylonychia mytilus* i niektórych morskich *Hypotricha* (1924, 1925, 1926) zasługują na szczególną uwagę, gdyż badania te zapewniły autorce zasłużoną sławę w świecie naukowym i są cytowane we wszystkich obszerniejszych monografiach naukowych z dziedziny protozoologii jako badania klasyczne, rzucające nowe światło na przebieg regeneracji i reorganizacji ciała u orzęsków. W badaniach tych Dembowska zastosowała klasyczne metody mechaniki rozwojowej. Stwierdziła przede wszystkim, że regeneracja jest powtórzeniem podstawowego procesu rozwojowego organizmu, który w przypadku *Stylonychia mytilus* można badać na drodze obserwacji zmian w obrębie aparatu rzęskowego. W przypadku regeneracji *Stylonychia mytilus* zdaje się mieć zastosowanie prawo „wszystko albo nic”, gdyż nawet niewielkie uszkodzenie ciała wymocзка powoduje całkowitą reorganizację, nigdy natomiast nie spostrzega się tendencji do regeneracji usuniętej części organizmu przy całkowicie nie zmienionej strukturze reszty ciała orzęska. Proces regeneracji układu rzęskowego rozpoczyna się zawsze od powstania pojedynczego pola rzęskowego, zawierającego zawiązki wszystkich 18 szczecinek (*cirri*) brzusznych, które stopniowo wędrują na odpowiednie miejsca, aby ostatecznie pełnić właściwą sobie funkcję fizjologiczną. Autorka stwierdziła, że proces regeneracji u osobnika dzielącego się zachodzi niezależnie w każdej z oddzielających się części komórki pierwotniaczej, przy czym wspomniana wyżej autonomia procesu regeneracji pojawia się w bardzo wczesnym okresie podziału, co świadczy o wielkiej roli izolacji fizjologicznej przyszłych osobników potomnych. W dalszych badaniach eksperymentalnych (1938) Dembowska wykazała, że wielodniowe głodzenie *Stylonychia mytilus* powoduje w okresie początkowym ustanie podziału komórkowego, a następnie indukuje w ciele pierwotniaka całkowitą reorganizację aparatu jądrowego i rzęskowego, przy czym proces ten może zachodzić wielokrotnie — w wyniku czego ciało pierwotniaka może ulec bardzo znacznemu zmniejszeniu przy ogólnie zachowanych proporcjach części składowych organizmu. Z badań autorki wynika, że reorganizacja komórkowa u *Stylonychia mytilus* przebiega bardzo podobnie w okresie podziału, regeneracji, incystacji i głodzenia, co pozwala wnioskować, że u podłoża wspomnianych wyżej procesów leży ta sama zdolność regulacyjna organizmu; ujawnia się ona jednak dopiero po zadziałaniu bodźców zaburzających jego równowagę biologiczną.

Świat naukowy wysoko ocenił prace Stanisławy Dembowskiej dotyczące badań nad regeneracją i reorganizacją głodową u *Hypotricha*. Nic też dziwnego, że prace te są szczegółowo omawiane w monografiach naukowych o tematyce specjalnej, jak np. monografii Korschelta o regeneracji i transplantacji, dziele zbiorowym *Protozoa in experimental research*, pod redakcją Calkinsa i Summersa, Kudo *Protozoology*, Dogiela *Obszczaja protistologia*, Woroncowej *Regeneracja* i wielu innych.

Z prac o charakterze zoopsychologicznym na podkreślenie zasługują wyniki badań nad symbiozą kraba *Dromia vulgaris* z gąbką (1926) oraz analiza ruchów anten wewnętrznych kraba pod wpływem bodźców świetlnych (1925).

Stanisława Dembowska ogłosiła również drukiem wiele artykułów o charakterze popularnonaukowym. Były one publikowane w czasopiśmie „Wszechświat” oraz „Wiedza i życie”. Przez pewien okres czasu (1925—1933) była stałym współpracownikiem sprawozdawczego czasopisma francuskiego „Année Biologique” (Paris), gdzie referowała ważniejsze prace naukowe z Polski w dziedzinie biologii, fizjologii, embriologii doświadczalnej i anatomii porównawczej.

Pewnym odzwierciedleniem bardzo żywej działalności naukowej Stanisławy Dembowskiej były jej częste wizyty w różnych naukowych stacjach doświadczalnych krajowych (Wigry, Mikołajki) i zagranicznych (Trondheim — 1913, Aleksandrowsk — 1913, Villefranche sur mer — 1924, Neapol — 1925, Woods Hole — 1925).

Stanisława Dembowska wykazała również dużą aktywność w pracy naukowo-dydaktycznej. Przez długi okres (1928—1936) była wykładowcą na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym Wolnej Wszechnicy Polskiej w Warszawie, gdzie prowadziła kursy z zakresu: mechaniki rozwoju, regeneracji, embriologii kręgowców oraz biologii ogólnej. W latach 1949—1953 była wykładowcą biologii na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym Uniwersytetu Łódzkiego.

Ciężka i długotrwała choroba nie potrafiła odciągnąć Stanisławy Dembowskiej od pracy naukowej. Wytrwała ona na posterunku do końca. Swoim hartem ducha oraz młodzieńczym entuzjazmem do pracy naukowej budziła podziw u wszystkich, którzy Ją znali i widywali przy pracy. Odeszła od nas cicha i skromna, ale pozostała w naszej pamięci świetlanym symbolem naukowca i człowieka o wielkim sercu.

Stanisław Dryl

BADANIA NAD GENETYKĄ CZŁOWIEKA W PROJEKTOWANYM MIĘDZYNARODOWYM PROGRAMIE BIOLOGICZNYM*

Referat mój ma przedstawić zakres badań nad genetyczną strukturą populacji ludzkich i genetyką człowieka, które miałyby wchodzić jako część składowa projektowanego Międzynarodowego Programu Biologicznego. Oparty on jest na projekcie programu tych badań przedstawionym IUBS przez prof. Montalentiego oraz na materiałach zebranych dla Narodów Zjednoczonych przez specjalny naukowy komitet badania efektów promieniowania jonizującego.

Nie ulega wątpliwości, że obecnie i w najbliższej przyszłości zachodzą i zachodzić będą istotne zmiany w składzie genetycznym populacji ludzkich. Jako jednym z naczelných obowiązków nauk biologicznych staje się więc uchwycenie i ewentualne przewidzenie zawczasu kierunków, w jakich mogą pójść zmiany w składzie genetycznym populacji ludzkich pod wpływem współczesnej cywilizacji. Znajomość tendencji i zakresu tych zmian będzie mogła, być może, choć w pewnym stopniu osłabić biologicznie szkodliwe wpływy współczesnych zdobyczy cywilizacyjnych na równowagę biologiczną gatunku ludzkiego. Badania nad genetyczną strukturą osobników i populacji ludzkich mogą też dać lepsze rozeznanie w dziedzinnych różnicach w odporności na obecne i przyszłe choroby infekcyjne, a także stworzyć warunki lepszej ochrony ludzkości przed szkodliwymi efektami czynników mutagennych.

Zmiany w składzie genowym populacji ludzkich mogą być wywoływane różnymi czynnikami. Dwie kategorie czynników mają tu specjalne znaczenie:

1. Zniesienie czy znaczne osłabienie doboru naturalnego. Przejawia się to przede wszystkim zlikwidowaniem prawie kompletnym licznych chorób epidemicznych, które niegdyś dziesiątkowały ludzkość, jak oспа czy dżuma. Następnie znaczne przedłużenie dzięki zdobyczom higieny i medycyny długości życia ludzkiego, a zwłaszcza, co jest najbardziej istotne z punktu widzenia wpływu na skład genetyczny populacji, znaczne

* Referat wygłoszony na zebraniu plenarnym Wydziału II PAN w dniu 27.XI. 1961 r.

zmniejszenie śmiertelności przed końcem okresu rozmnażania. Cały szereg dziedzicznie upośledzonych ludzi ma obecnie duże szanse wydania potomstwa, podczas gdy jeszcze stosunkowo niedawno większość z nich wymierała przed wydaniem potomstwa. Wreszcie dzięki zniesieniu w dużym stopniu izolacji między populacjami i rasami na skutek znacznie większej „ruchliwości” współczesnych ludzi przy nowych sposobach transportu, urbanizacji etc. następuje wymieszanie dawniej izolowanych populacji, które miały odrębne składy genetyczne. Wszystkie te czynniki zmieniają istotnie stan równowagi genowej w populacjach ludzkich.

2. Drugim istotnym czynnikiem, który wpływać może na zmiany w składzie genetycznym populacji ludzkich, jest zwiększanie się poziomu mutacji na skutek zwiększenia ryzyka napromieniowywania gonad promieniami jonizującymi (jak np. rentgen, izotopy radioaktywne etc.) oraz dzięki działaniu licznych substancji mutagennych produkowanych przez przemysł farmaceutyczny, spożywczy i inne. Czynniki te mogą powodować zwiększanie w populacjach ludzkich obciążenia niekorzystnymi mutacjami.

Oczywiście, aby uchwycić ewentualne zmiany genetyczne w populacjach, trzeba najpierw poznać możliwie dokładnie zróżnicowanie genetyczne w obecnych populacjach. Jest to program badań bardzo obszerny, który może być wykonany właściwie tylko przy szerokiej współpracy międzynarodowej na całej kuli ziemskiej. Obecne wiadomości o charakterze zróżnicowania genetycznego populacji ludzkich są bardzo jeszcze niekompletne. Dla niektórych krajów Europy czy Ameryki Północnej istnieją już dość wyczerpujące dane, ale jednocześnie istnieją olbrzymie obszary Ziemi prawie zupełnie niezbadane. Poza tym w ostatnich latach wykryto cały szereg nowych cech zróżnicowania biochemicznego o prostej podstawie dziedzicznej, co bardzo zmieniło poglądy na charakter zróżnicowania genetycznego populacji ludzkich. Konieczny jest więc jeden, współczesny program badania genetycznego populacji ludzkich, aby wyniki mogły być w pełni porównywalne.

Jeszcze stosunkowo niedawno, poza grupami krwi, główne zainteresowanie genetyków koncentrowało się wokół stosunkowo rzadkich nienormalności i chorób dziedzicznych. Choroby te stanowiły wyraźne odchylenia od normalnego typu zdrowego człowieka. Wykazujące dużą zmienność cechy morfologiczne, którymi głównie interesowali się antropologowie, są z punktu widzenia genetycznego trudne do analizy, gdyż najczęściej uwarunkowane są poligenicznie. W ostatnich jednak latach badania nad zróżnicowaniem biochemicznym wśród ludzi dostarczyły licznych danych wskazujących na ogromne zróżnicowanie genetyczne, jeżeli chodzi o typy antygenowe, rodzaje hemoglobin oraz licznych globulin w osoczu krwi, czy też w zdolności wytwarzania różnych enzymów związanych z metabolizmem węglowodanów, białek itp. Z badań tych wynika zupełnie inny obraz niż przy badaniu rzadkich chorób dziedzicznych. Nie ma właściwie normalnego genotypu i odchylających się od niego genotypów „anormalnych”. Olbrzymia ilość genów stanowiących czasami szeregi wielokrotnych alleli w określonych loci występuje w poszczególnych osobnikach we wszelkich możliwych kombinacjach. Częstości poszczególnych alleli genów w różnych populacjach mogą być bardzo różne. Zmienność ta często nie wykazuje wyraźnego związku z rasami antropologicznymi wyróżnionymi na zasadach cech morfologicznych.

Zgodnie ze współczesnymi poglądami genetyki zakłada się, że geny stanowią matryce dla produkcji określonych jednostek białkowych. Zwykle heterozygoty w stosunku do dwóch alleli tych genów wytwarzają dwa typy białek, podczas gdy u homozygot występuje tylko jeden typ danego białka. Dzięki temu zjawisku kodominacji u heterozygot można obecnie z dużą precyzją oznaczyć genotypy poszczególnych osobników dla licznych genów występujących w populacjach ludzkich. Samo pobranie krwi i przeprowadzenie właściwej pełnej analizy umożliwia ustalenie co najmniej kilkudziesięciu genów warunkujących zmienność dziedziczną takich właściwości, jak grup krwi ABO, Mn, Lewis, Rh, Kell, Sekretor i innych, a także typu hemoglobiny, haptoglobiny, transferyny, coeruloplazminy, składników grupowo-specyficznych (α_2 -globulin) gamma globulin, a także całego szeregu różnic w poziomie enzymów, jak cholinesteraz, glukozo-6-fosfato-dehydrogenaz etc.

W dotychczas, pod tym względem, zbadanych nielicznych próbkach populacji ludzkich stwierdzono występowanie dużego zróżnicowania i wykryto dla poszczególnych substancji występowanie całych szeregów odrębnych alleli. Częstość występowania alleli w różnych populacjach badanych wykazuje zwykle znaczne różnice. Dla całego szeregu zbadanych populacji wykazano, że osobniki o różnych genotypach w stosunku do badanych alleli występują we wzajemnych stosunkach ilościowych wskazujących na stan równowagi genetycznej w populacjach Mendlowskich zgodnie z prawem Hardy-Weinberga. Ten stan równowagi dynamicznej częstości genów w populacjach ulega oczywiście zmianom pod wpływem selekcji. Istniejące duże różnice w stosunkach ilościowych różnych alleli w różnych populacjach są niewątpliwie wynikiem w wielu przypadkach wpływu czynników selektywnych, które działały w poprzednich pokoleniach. Na przykład dzisiejsze rozmieszczenie w populacjach ludzkich alleli genów warunkujących grupy krwi ABO daje się częściowo wytłumaczyć dawnym rozmieszczeniem geograficznym epidemii dżumy, jeśli chodzi o gen O warunkujący występowanie antygenu H lub ospy, jeśli chodzi o gen warunkujący występowanie antygenu A. Ponieważ obecnie zarazki tych epidemii zostały praktycznie całkowicie wyeliminowane i wobec tego odpadł czynnik selekcyjny poszczególnych alleli, można się spodziewać, że stan równowagi alleli został zmieniony i ich częstość w populacjach będzie się zmieniać zgodnie z obecnie działającymi czynnikami selektywnymi.

Z istniejących dziś jeszcze chorób infekcyjnych zarazki malarii na drodze selekcji utrzymują na obszarach malarycznych Afryki Zachodniej wysoką częstość allelu warunkującego typ S hemoglobiny w tamtejszych populacjach ludności murzyńskiej. Większa odporność na malarię heterozygot mających allele normalnej hemoglobiny typu A i hemoglobiny typu S w porównaniu z obu typami homozygotycznymi utrzymuje ten subletalny gen HgS w stanie heterozygotycznym na wysokim poziomie częstości w tamtejszych populacjach. Oczywiście gen ten w populacjach na terenach niemalarycznych podlega intensywnej selekcji ujemnej i prawie nie występuje w ogóle. U murzynów, którzy żyją np. w Stanach Zjednoczonych, częstość tego genu w ciągu paru pokoleń na kontynencie amerykańskim spadła bardzo znacznie. Podobny efekt selektywny wywiera zarazek malarii również na geny thalassemii (wysokiego poziomu hemoglobiny płodowej) jak i na gen enzymu glukozo-6-fosfato-dehydrogenazy

warunkującego przemianę glutationu w glukozę znajdujący się w chromosomie X. Gdy czynniki selektywne działają wybiórczo na heterozygoty, to stan taki prowadzi zawsze do wysokiego stopnia polimorfizmu genetycznego, gdzie selekcja nie jest w stanie obniżyć znacznej częstości genu, który w stanie homozygotycznym może nawet znacznie obniżać żywotność nosicieli.

A więc dzisiejszy bardzo skomplikowany obraz rozmieszczenia geograficznego alleli różnych genów warunkujących różnicowanie biochemiczne populacji ludzkich jest wynikiem ustalenia się dynamicznej równowagi między selektywnym działaniem różnych chorób epidemicznych i selekcji na drodze częstych niezgodności między płodem a matką. Ze względu na zmianę warunków sanitarnych i powstanie zupełnie odrębnych warunków selektywnych częstość genów w populacjach będzie w najbliższych pokoleniach ulegać istotnym zmianom. W obecnym stanie rzeczy należy więc przeprowadzić na szeroką skalę badania nad rozmieszczeniem licznych alleli tych genów wśród całej populacji ludzkiej. Już sam obraz rozmieszczenia geograficznego tych genów i ich częstości w populacjach o różnej historii i strukturze i w różnych warunkach środowiskowych może dać bardzo interesujące wskazówki co do roli biologicznej tych genów. Wymaga to jednak przebadania pod tym względem olbrzymiej ilości ludzi, aby dane miały istotne znaczenie statystyczne. Byłby to jeden z ważnych celów Międzynarodowego Programu Biologicznego.

Nie jest wykluczone, że otrzymanie tego rodzaju danych i odpowiednie opracowanie statystyczne oraz skorelowanie z danymi o zapadalności czy odporności na różne choroby epidemiczne mogłoby rzucić nowe światło na bardzo ważne zagadnienia związku między różnymi typami genotypów występujących w populacjach, a ich odpornością czy wrażliwością na różne choroby infekcyjne oraz płodnością czy innymi właściwościami. Być może z badań tych mogą wynikać wskazówki, czy dzisiejsze choroby epidemiczne będą selekcionowały nowe allele znanych nam już genów i zmieniać w określonym, dającym się przewidzieć kierunku częstość poszczególnych alleli w populacjach ludzkich. Jest to bardzo obszerny program badań stojący przed genetykami człowieka.

Drugim czynnikiem, który może wpływać istotnie na zmianę struktury genetycznej populacji ludzkich, jest ewentualne zwiększanie się poziomu mutacji genów.

W tym dziś bardzo aktualnym zagadnieniu wiele jest jeszcze do zbadania i wyjaśnienia. Przede wszystkim mało dziś wiemy o poziomie samorzutnych mutacji genów u człowieka. Na podstawie niekompletnych bardzo statystyk pojawiania się subletalnych mutacji dominujących, gdy osobnik obciążony mutacją ma niewielkie szanse wydania potomstwa (jak np. achondroplasia-karłowatość czy epiloia) bądź też dla genów znajdujących się w chromosomie X jak np. hemofilii można przypuszczać, że poziom samorzutnych mutacji tych genów jest rzędu 1—2 na 10^{-5} na gametę i pokolenie. Badania tego rodzaju są jednak bardzo jeszcze niekompletne i powinny być przeprowadzone na większą skalę dla różnych genów i w różnych populacjach. Zwłaszcza ciekawe byłyby dane z obszarów o silniejszej radioaktywności naturalnej, jak na przykład niektóre obszary Brazylii czy Indii. Mogłyby tego rodzaju badania wykazać, czy ewentualnie istnieje jakaś zależność między poziomem

samorzutnej mutacji genów a naturalną promieniotwórczością różnych obszarów Ziemi.

Mimo rzadkości mutacji w pojedynczych loci ze względu na wielką ilość odrębnych loci w genomie człowieka, charakter recesywny większości mutacji i dużą ilość pokoleń, w których mutacje się w populacjach ludzkich gromadziły, mutacje o ujemnym efekcie na organizm ludzki są bardzo liczne.

Obecnie szacuje się, iż około 40% rodzących się jest obciążonych defektami dziedzicznymi różnego rodzaju i stopnia. Z tego połowa, czyli 20% ma choroby dziedziczne i malformacje o prostym podkładzie dziedzicznym zależnym od genów dominujących autosomalnych lub znajdujących się w chromosomie X. Poza tym jeszcze około 10% przychodzi na świat z zaburzeniami chromosomalnymi dotyczącymi zarówno autosomów (np. mongolizm), jak i chromosomów płci X i Y (niedorozwój gonad, interseksualizm etc.). Jeszcze większa ilość alleli letalnych powoduje śmierć w okresie embrionalnym przed urodzeniem. Oczywiście w każdym pokoleniu tylko drobna część recesywnych genów letalnych czy subletalnych przejawia swą działalność. Olbrzymia większość w stanie heterozygotycznym nie daje widocznych efektów i odpowiednie allele są przekazywane następnym pokoleniom. Pewną miarą obciążenia dziedzicznego populacji ludzkich recesywnymi genami subletalnymi i letalnymi dają niepełne jeszcze dziś statystyki badania potomstwa z małżeństw zawieranych w pokrewieństwie i z małżeństw między osobnikami bliżej niespokrewnionymi. Przy małżeństwach spokrewnionych prawdopodobieństwo posiadania tych samych alleli recesywnych pochodzących od wspólnych przodków jest oczywiście większe niż u małżeństw niespokrewnionych. W potomstwie tych małżeństw wzrasta więc prawdopodobieństwo powstania homozygot w stosunku do niekorzystnych genów letalnych i subletalnych. Jak niżej podane wyniki badań Neel a nad Japończykami wskazują, w małżeństwach między kuzynami I stopnia śmiertelność jest wyraźnie większa niż w potomstwie małżeństw niespokrewnionych.

	Częstość w procentach	
	małż. spokrewnione	małż. niespokrewnione
Śmierć przed urodzeniem	4,47	3,31
Śmierć w wieku dziecięcym	6,57	4,66
Śmierć w wieku młodzieńczym	11,65	5,47
Nienormalności	1,42	1,02

Widzimy więc, że nawet małżeństwa między osobnikami stosunkowo daleko spokrewnionymi powodują wzrost śmiertelności potomstwa. Wskazuje to, iż każdy osobnik ludzki jest heterozygotyczny w stosunku do różnych genów o efekcie letalnym lub subletalnym. Ilość takich genów przypadających przeciętnie na jednego osobnika szacuje się obecnie w sposób bardzo przybliżony na od 2 do 4, dla genów letalnych i co najmniej tyle samo dla genów subletalnych powodujących różne anormalności dziedziczne.

Jest to bardzo znaczne już obciążenie populacji ludzkich niekorzystnymi genami powodujące, iż w każdym pokoleniu rodzą się miliony dzieci z poważnymi obciążeniami dziedzicznymi. Jest to zresztą nieunikniona konsekwencja przystosowywania się populacji ludzkich do warunków środowiskowych na drodze mutacji i selekcji. Zbadanie stopnia obciążenia dziedzicznego obecnych populacji ludzkich różnego typu mutacjami jest ciągle bardzo fragmentaryczne. Jednym z celów Międzynarodowego Programu Biologicznego byłoby więc także zbadanie tego zjawiska oparte na odpowiednich materiałach statystycznych na skalę światową.

Poznanie możliwie pełne poziomu samorzutnych mutacji genów u człowieka jest konieczne dla ewentualnego ustalenia wpływu czynników mutagennych na podnoszenie się poziomu mutacji w populacjach ludzkich. Obecnie mamy jeszcze bardzo mało danych dotyczących wpływu tych czynników na człowieka. Zresztą bardzo liczne dane eksperymentalne z różnych zwierząt i roślin dostarczone w ostatnich latach przez genetykę i radiobiologię nie dają jeszcze pełnego i w pełni zrozumiałego obrazu zależności między wrażliwością komórek, poziomem wywoływanych mutacji a ich stadium metabolicznym. Zależność między ilością powstających mutacji a ilością i intensywnością wchłoniętej energii jonizującej jest bardzo złożona i zmieniająca się w zależności od typu i stanu komórek.

Ogólnie biorąc człowiek jest raczej organizmem wrażliwym na promieniowania jonizujące i LD_{50} przy naświetlaniu całego ciała wynosi około 450 rentgenów. Wrażliwość różnych typów tkanek i komórek jest bardzo różna. Jak zwykle najbardziej wrażliwe są tkanki, w których zachodzą stale podziały komórkowe, jak szpik kostny, leukocyty, gonady. Najmniej wrażliwe są zaś takie organy i tkanki, jak mózg, tkanka nerwowa, dorosłe kości.

Badania nad wpływem promieniowań jonizujących na organizm ludzki dotyczą zasadniczo dwóch typów efektów. Z jednej strony będą to bardzo różnorodne efekty somatyczne (choroba popromienna, leukemia, rak etc.) oraz efekty genetyczne w gonadach przejawiające się mutacjami w bliższym lub dalszym potomstwie ludzi napromieniowanych. Rozdział ten nie jest absolutny, gdyż nie jest wykluczone, że część efektów somatycznych jak rak czy leukemia może być także wynikiem mutacji genowych w komórkach somatycznych. Jeśli chodzi o efekty somatyczne promieniowań jonizujących, to zebrano już znaczny materiał statystyczny, zwłaszcza dotyczący efektów karcinogennych i leukemiogennych zabiegów diagnostycznych czy terapeutycznych przy użyciu promieni X bądź pierwiastków radioaktywnych takich jak np. jod 131. Podobne statystyki istnieją także dla efektów wybuchów bomb atomowych w Hiroszimie i Nagasaki, czy wreszcie skutków nagromadzania się pierwiastków radioaktywnych powstających przy testowaniu bomb nuklearnych. Dane te wskazują na wzrost zapadalności na raka czy leukemię w związku z napromieniowywaniem. Ludzie, którzy znajdowali się w pobliżu Hiroszimy w momencie wybuchu bomby atomowej, wykazują wyraźnie zwiększoną zapadalność na leukemię i raka. Maksymalny efekt wystąpił po 7—8 latach od wybuchu, ale widoczny jest jeszcze do dziś, czyli

po 20 latach. Efekt jest proporcjonalny do odległości od epicentrum, jak to wykazują poniższe dane liczbowe dla zapadalności na leukemię:

Odległość od epicentrum w m	Zapadalność na leukemię na 10^{-4}
2000 i dalej	2
1500—2000	3,8
1000—1500	28
mniej niż 1000	128

Zupełnie podobna zależność wypada dla raków złośliwych. Wyraźny wzrost zapadalności na leukemię i raka nawet w kilka lat po zabiegu stwierdzono u dzieci leczonych promieniami X przy powiększeniu tarczycy (dawki do 1400 r), a także i u dzieci leczonych na tarczycę izotopem 131 jodu. Oto dane statystyczne wykazujące zależność między zapadalnością na leukemię chorych leczonych promieniami X przy usztywniającym zapaleniu kręgosłupa a dawką promieniowania obliczoną w r, którą pacjenci otrzymywali na rdzeń pacierzowy:

Dawka w r	Częstość leukemii na 10^{-4}
0	0,5
do 500	2,2
500—1000	4,1
1000—1500	4,2
1500—2000	11,3
2000—2750	13,0
2750 i więcej	17,6

Również wyraźny wzrost na zapadalność na raki złośliwe i leukemię stwierdzono u radiologów narażonych na chroniczne napromieniowywanie promieniami X (dawka tygodniowa około 0,5 r). Gromadzenie się w kościach radioaktywnych izotopów strontu, cezu, fosforu i innych zwiększa częstość zapadalności na raka kości. Oczywiście najbardziej wrażliwe na napromieniowywania są embriony. Wydaje się, że istnieje wyraźna proporcjonalność między częstością zaburzeń embrionalnych a poziomem występowania radioaktywności w organizmie matki, gleby czy pokarmu. Obecne dane wykazują, iż należy stosować czynniki o właściwościach mutagennych (fizyczne czy chemiczne) bardzo ostrożnie w diagnostyce i terapiach lekarskiej w stosunku do kobiet ciężarnych. Na przykład prześwietlanie kobiet ciężarnych powinno być ograniczone tylko do wypadków bezwzględnie koniecznych.

Z dotychczasowych bardzo zresztą niekompletnych danych wynika i wiele innych wniosków praktycznych, które powinny być w najbliższych latach jak najintensywniej badane i sprawdzane na znacznie liczniejszym materiale niż ten, jakim dziś dysponujemy.

Całkiem specjalnym i bardzo poważnym zagadnieniem jest zbadanie efektów genetycznych czynników mutagennych na gonady, co rzuca na skład genetyczny przyszłych pokoleń. Problemem nie rozstrzygniętym jest dotychczas, jaka dawka promieniowań jonizujących na gonady wywołać może podwojenie dzisiejszego poziomu mutacji spontanicznych genów. Z grubsza liczbę tę szacuje się na około 30 radów. Przy

obecnym masowym stosowaniu promieni X w medycynie oraz zwiększaniu się radioaktywności środowiska na skutek testowania bomb nuklearnych nie jest wcale wykluczone, iż nasze pokolenie, czy też następne mogą być narażone na taką dawkę podwajającą poziom mutacji w gametach.

Przy obecnym poziomie mutacji genów, jak wiemy, 2% dzieci rodzi się z wyraźnymi chorobami dziedzicznymi. Oczywiście znacznie większy procent genów letalnych powoduje śmierć w okresie embrionalnym lub też nie dające się obecnie bliżej genetycznie sprecyzować inne zaburzenia natury fizycznej i psychicznej. Przy obecnym stanie ludzkości (ok. 1,5 miliarda) rodzi się co roku około 30 milionów dzieci z poważnymi obciążeniami dziedzicznymi. O ile obecne i następne pokolenia będą co roku otrzymywały dawkę podwajającą poziom mutacji genowych w gonadach, to oznacza to co roku dodatkowe 30 milionów dzieci z chorobami dziedzicznymi. Gdyby tylko jedno nasze pokolenie otrzymało dawkę podwajającą, a następnie zrezygnowano z prób broni nuklearnej i oczywiście wojny atomowej, to w następnym pokoleniu urodzi się około 3 milionów dodatkowych dzieci z chorobami wywołanymi mutacjami genów, a w następnych pokoleniach ten przyrost rodzących się kalekich dzieci będzie malał z różną szybkością dla różnych chorób w zależności od tego, czy są wywołane przez allele dominujące, czy też recesywne.

Gdybyśmy założyli bardzo optymistycznie, że dotychczasowe próby bomb nuklearnych spowodowały tylko napromieniowanie 1 rada na gonady ludzkości, czyli 1/30 dawki podwajającej i następne pokolenia nie były już na tego rodzaju napromieniowywanie narażone, to i tak oznacza to 100 tysięcy dodatkowych dzieci rodzących się z obciążeniami dziedzicznymi. Są to niewątpliwie istotne problemy dotyczące zarówno zdrowia obecnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń. Jednocześnie dalej pozostaje nie rozwiązany problem, co robić z odpadkami radioaktywnymi powstającymi przy produkcji energii atomowej. Stanowią one potencjalne źródło dalszego wzrostu radioaktywności na Ziemi. Poza tym problem mutacji genów nie ogranicza się tylko do najczęściej zresztą powstających i łatwiej dających się wykryć mutacji letalnych czy subletalnych. Niewątpliwie nowe mutacje wpływają także i na wykształcanie się wszelkich innych właściwości organizmów ludzkich jak choćby żywotność, odporność czy inteligencja. Nic nie wiemy, jak te właściwości będą się zmieniać przy podwyższonym poziomie mutacji genów.

Stoi więc przed biologami dziś niewątpliwie istotny i palący problem, jak ochronić nasz własny gatunek przed ujemnymi skutkami naszej cywilizacji, medycyny, fizyki czy techniki. Badania te jako część składowa Międzynarodowego Programu Biologicznego są jak najbardziej uzasadnione. Na biologach ciąży odpowiedzialność za pomyślność i zdrowie nie tylko obecnego pokolenia, ale i licznych następnych pokoleń.

A. W. IWANOW

Profesor Uniwersytetu Leningradzkiego

POGONOPHORA ICH BUDOWA, ROZWÓJ I MIEJSCE W SYSTEMIE ŚWIATA ZWIERZĘCEGO

(dokończenie)

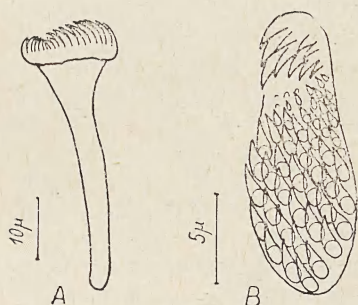
BUDOWA WEWNĘTRZNA

Powłoki ciała *Pogonophora* stanowi jednowarstwowy nabłonek (*epithelium*), bogaty w jednokomórkowe gruczoły i prawie całkowicie pokryty warstwą kutikuli. Z tej ostatniej zbudowane są różnorodne tworzy chitynoidalne: żeberka frenulum, płytki brodawek czepnych i pierścieni. Jedynie niewielkie fragmenty powierzchni ciała, na czułkach oraz po stronie grzbietowej metamerycznej części preannularnego odcinka tułowia, pokrywa nabłonek migawkowy.

Pod błoną podstawową nabłonka znajduje się niewielka warstwa określonych włókien mięśniowych, pod którą zalega gruba warstwa mięśni podłużnych. Znajdują się tu również liczne wielokomórkowe kolbowate gruczoły rurkotwórcze, pochodzenia nabłonkowego, wnikające głęboko aż do jamy ciała, zaopatrzone w długie przewody. Występują one w mezosomie i metasomie, skupiając się przede wszystkim w brodawkach czepnych.

Płytki zębate pierścieni należą do charakterystycznych tworów nabłonka *Pogonophora*. Każda taka płytka to znajdująca się na powierzchni ciała, rozszerzona część — „główka”, wydłużonej szczecinki, która swym słupkiem tkwi głęboko w nabłonku pierścienia. Zazwyczaj większa część ostrych ząbków znajdujących się na powierzchni płytki jest skierowana ku tyłowi (rys. 7). Wskazuje to między innymi, że funkcja płytek zębatych polega na mocnym zakotwiczeniu tułowia w rurce w momencie szybkiego wciągania zwierzęcia do jej wnętrza. Do proksymalnego końca szczecinki przylega stożkowa komórka przenizana cienkimi tonofibrylami, łączącymi słupek z błoną podstawową nabłonka. Zarówno specjalnej pochewki szczecinki, jak i oddzielnej muskulatury związanej ze szczecinką brak.

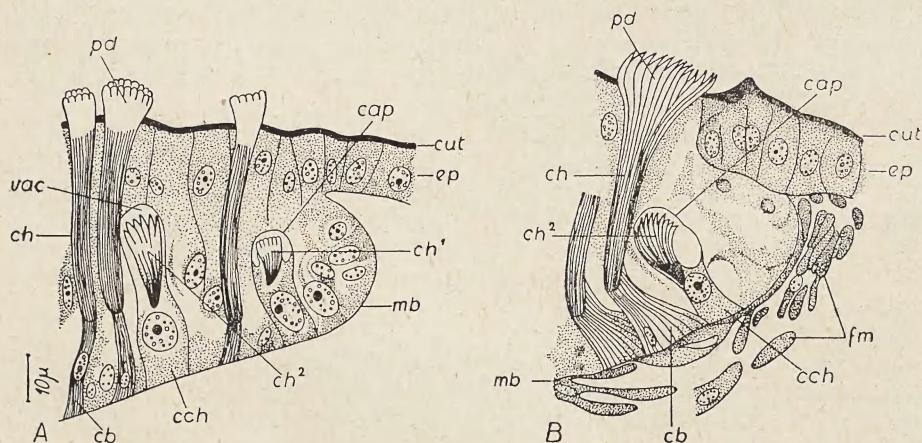
Każda szczecinka powstaje wewnątrz jednej komórki (rys. 8). Początkowo obok jądra komórkowego pojawia się okrągłe ciało, które następnie powiększa się, przybierając stopniowo kształt zębatej główki (ch^1 , ch^2). Błona komórkowa tworzy wkrótce twardy kołpaczek, pokrywający ostre ząbki główki, która znajduje się wewnątrz obszernej wakuoli. Następnie komórka tworzy również słupek, w związku z czym szczecinka stopniowo się wydłuża. Jej główka przerywa w końcu kuti-



Rys. 7. Szczecinki zębate *Polybrachia annulata*
A — szczecinka z boku, B — płytka zębata szczecinki
(wg Iwanowa, 1960)

kulę i ukazuje się na powierzchni pierścienia (Iwanow, 1960). Komórka chetogeniczna, która utworzyła szczecinkę, zachowuje się u jej podstawy, łącząc ją z błoną podstawową nabłonka. W tej komórce wykształcają się tonofibrylle.

Układ nerwowy *Pogonophora* jest bardzo prymitywny i przypomina system *Enteropneusta*. Układ ten zalega całkowicie w głębi skór- nego nabłonka i tworzy prawie ciągły splot nerwowy. Można dostrzec

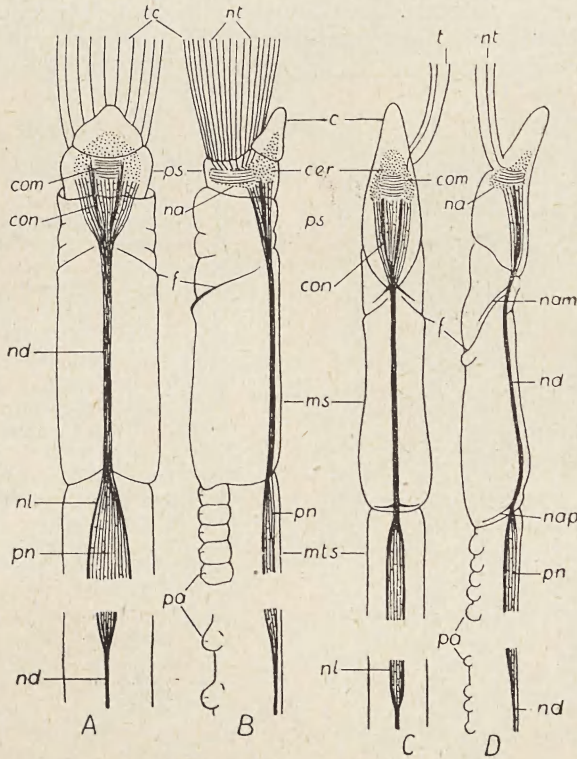


Rys. 8. Nabłonek pierścieni *Lamellisabella zachsi* z szczecinkami zębatymi

A — przekrój poprzeczny, B — przekrój podłużny, cap — kołpaczek nad ząbkami tworzącej się szczecinki, cb — stożkowa komórka leżąca u podstawy szczecinki, cch — komórka chetogeniczna, ch — słupek szczecinki, ch^1 , ch^2 — młode tworzące się szczecinki, cut — kutikula, ep — nabłonek, fm — włókna mięśniowe, mb — błona podstawowa nabłonka, pd — płytka zębata, główka szczecinki, vac — wakuola dookoła tworzącej się szczecinki (wg Iwanowa, 1960)

zagęszczenie zwojowych komórek nerwowych w grzbietowej części płatu głowowego — splot mózgowy (rys. 9 *cer*), odchodzące od niego grzbietowe pasmo nerwowe (*nd*) oraz boczne łuki, od których odchodzą nerwy kierujące się do czułków (*nt*).

U *Spirobrachia* grzbietowe pasmo nerwowe wykazuje w obrębie mezosomy interesującą właściwość. Mianowicie po stronie grzbietowej część nabłonka wpukla się do wewnątrz, tworząc głęboką medialną bruzdę, po



Rys. 9. Układ nerwowy *Polybrachia annulata*

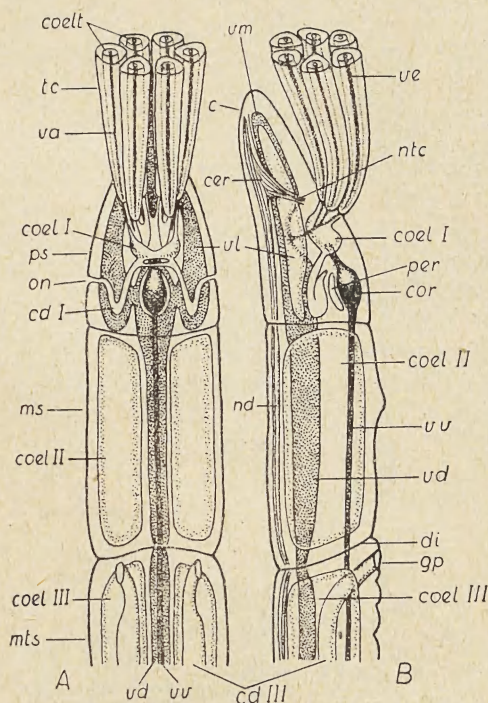
A — od strony grzbietowej, B — od strony lewej i *Siboglinum caulleryi*, C — od strony grzbietowej, D — od strony lewej (schematycznie)

c — płat głowowy, *cer* — splot mózgowy, *com* — poprzeczny pęczek włóknisty, *con* — podłużny pęczek włóknisty, *f* — frenulum, *ms* — mezosoma, *mts* — metasoma, *na* — protosomalny pierścień nerwowy, *nam* — pierścień nerwowy mezosomy, *nap* — pierścień nerwowy na granicy mezosomy i metasomy, *nd* — grzbietowe pasmo nerwowe, *nl* — brzegowe zgrubienie grzbietowej płytki nerwowej, *nt* — nerwy czułków, *pa* — brodawki czepne, *pn* — grzbietowa płytka nerwowa, *ps* — protosoma, *tc* — wieniec czułków (wg Iwanowa, 1958)

której dnie biegnie pasmo nerwowe. Jak wiadomo, zagłębienie grzbietowego pasma nerwowego, drogą tworzenia się bruzdy nerwowej, która następnie oddziela się od nabłonka i zamykając się tworzy cewkę nerwową, to proces niezwykle charakterystyczny dla *Enteropneusta* i *Chordata*. Analogicznym procesem jest tworzenie się u *Echinodermata* kanałów epineuralnych, zawierających w swych ściankach nabłonkowych pasma ektoneuralne (I w a n o w, 1958).

W skład grzbietowego pasma nerwowego wchodzi gigantyczne włókna nerwowe — neurochordy (Iwanow, 1958). Ciągą się one ku tyłowi aż do pierścieni. Nie ulega prawie wątpliwości, że są to aksony ruchowych komórek nerwowych. Ich obecność jest prawdopodobnie związana z koniecznością dokonywania gwałtownych skurczów mięśni podłużnych w momencie ucieczki zwierzęcia w głąb rurki przed niebezpieczeństwem.

Jama ciała. *Pogonophora* charakteryzują się posiadaniem wtórnej jamy ciała, czyli celomu. Każdemu odcinkowi ciała odpowiada własny układ woreczków celomatycznych: i tak w protosomie znajduje się celoma pojedyncza, natomiast mezosoma i metasoma zawierają po parze



Rys. 10. Budowa *Pogonophora* *Atheceanephria* (schematycznie)

A — przednia część ciała samca od strony brzusznej, w czułkach zaznaczone tylko doprowadzające naczynia krwionośne, B — przednia część ciała samca od strony lewej, w czułkach zaznaczone jedynie odprowadzające naczynia krwionośne, c — płat głowowy, cd I — celomodukty protosomy, cd III — celomodukty tułowiowe, cer — splot mózgowy, coel I — celoma protosomy, coel II — celomy mezosomy, coel III — celomy metasomy, coelt — celomatyczne kanały czułków, cor — serce, gp — otwór piciowy męski, di — diafragma, ms — mezosoma, mts — metasoma, nd — grzbietowe pasmo nerwowe, ntc — nerw wieńca czułków, on — ujście celomoduktów protosomy, per — perykardium, ps — protosoma, tc — wieniec czułków, va — czułkowe naczynia krwionośne doprowadzające, vd — grzbietowe naczynie krwionośne, ve — czułkowe naczynie krwionośne odprowadzające, vl — głowowe boczne naczynia krwionośne, vm — głowowe środkowe naczynia krwionośne, vv — brzuszne naczynia krwionośne (wg Iwanowa, 1955)

woreczków celomatycznych (rys. 10). W ten sposób *Pogonophora* mają taki sam zestaw woreczków celomatycznych jak *Hemichordata* oraz larwy tornaria i dipleurula. Parzyste celomy mezosomy oraz metasomy stykają się między sobą w płaszczyźnie sagitalnej tworząc mezenterium. Z zewnętrznego listka celomatycznego — somatopleury tworzy się prawdopodobnie umięśnienie wora skórno-mięśniowego podobnie jak u *Hemichordata* i *Annelida*. Wszystkie jamy celomatyczne są wysłane nabłonkiem perytonealnym, pokrywającym również narządy wewnętrzne.

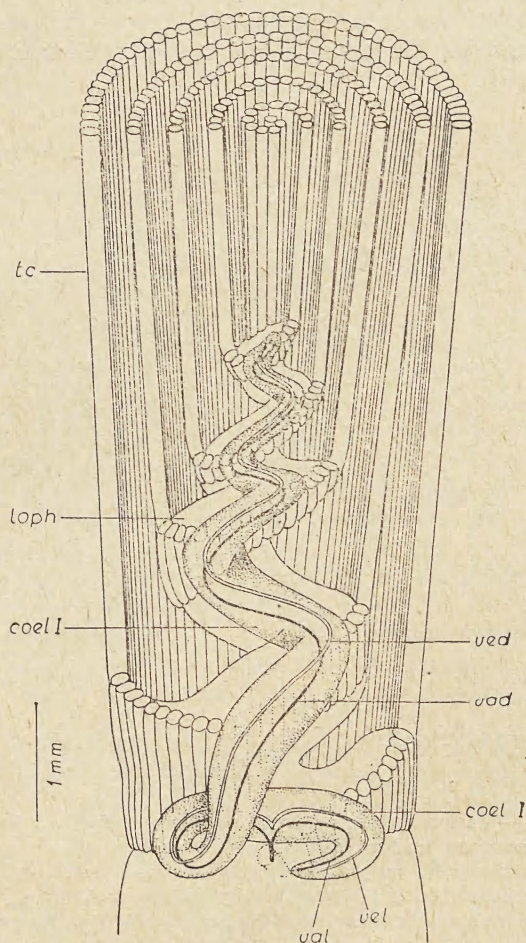
Celoma pierwsza, znajdująca się w protosomie, jest zawsze pojedyncza, leży u podstawy czułków i zajmuje tylko niewielką część tego odcinka ciała. Kształt jej jest stosunkowo prosty, workowaty lub zbliżony nieco do kształtu podkowy. Od tego woreczka biorą początek kanały

celomatyczne czułków. U *Spirobrachia* wyróżniających się posiadaniem spiralnego loforu, który niesie liczne czułki rozrośniętej prawej strony wieńca, również prawa część celomy jest odpowiednio powiększona i przenika do wnętrza tego wyrostu protosomy podążając za jego zwojami (rys. 11).

Nie jest wykluczone, że szczątkiem pierwszej celomy jest również perykardium.

Do pierwszej celomy otwierają się wewnętrzne końce przedniej pary celomoduktów.

Celomy drugie, położone w mezosomie, są oddzielone od celomy pierwszej stosunkowo dużym odcinkiem ciała, natomiast od celomów



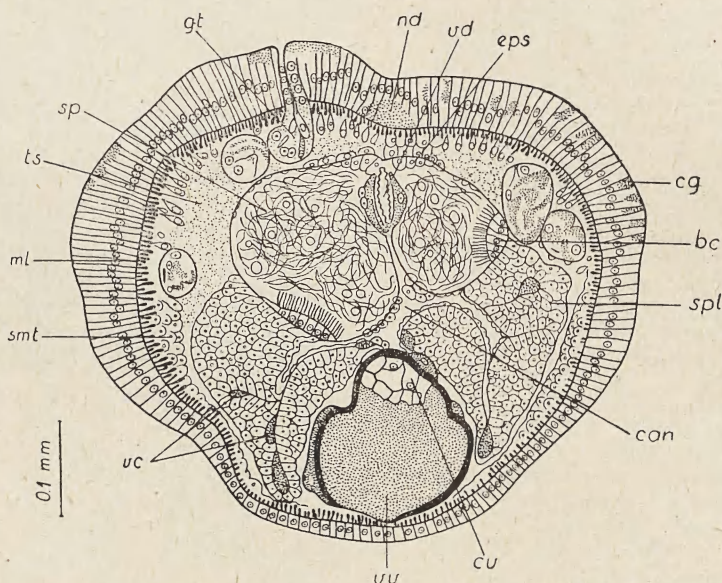
Rys. 11 Ułożenie pierwszej celomy u *Spirobrachia grandis*, strona brzuszna, część czułków usunięto (schematycznie)

coel I — celoma pierwsza, loph — lofor, tc — wieńiec czułków, vad — naczynie krwionośne wieńca czułków doprowadzające prawe, val — lewe, ved — odprowadzające prawe, vel — lewe (wg Iwanowa, 1960)

trzecich (tułowiowych) tylko wydatnie rozwiniętą, poprzeczną mięśniową diafragmą (*di*) (Johansson, 1937, Iwanow, 1955). Drugi odcinek ciała nie ma celomoduktów. U licznych *Pogonophora* znaczna część celomów mezosomy jest wypełniona wielokomórkowymi gruczołami rurkotwórczymi.

Celomy trzecie, czyli tułowiowe, rozciągają się na przestrzeni całego trzeciego odcinka ciała. Z ich ścianek tworzą się u samców bardzo wydłużone woreczki nasienne. W środkowej części tułowia zewnętrzny listek celomatyczny (somatopleura) silnie się rozrasta, tworząc charakterystyczną gąbczastą tkankę — coś w rodzaju parenchymy, wypełniającą całą jamę ciała (rys. 12 ts). Natomiast w tylnej części tułowia przekształceniom podlega wewnętrzny listek — splachnopleura, który tworzy liczne fałdki o wielkich komórkach. W celomach metasomy znajdują się dobrze rozwinięte celomodukty (cd III), spełniające rolę przewodów płciowych.

Fragmenty celomy przenikające do przednich metamerycznych brodawek czepnych są całkowicie oddzielone od woreczków celomatycznych tułowia. W ten sposób *Pogonophora* mają zespół brzuszny metamerycz-



Rys. 12. Przekrój poprzeczny przez ciało samca *Lamellisabella zachsi* na wysokości postannularnego odcinka metasomy

bc — pasmo rzęskowe worków nasiennych, can — medialny kanał celomatyczny, cg — komórka gruczołowa nabłonka, cv — ciało sercowe, eps — nabłonek worka nasennego, gt — gruczoł rurkotwórczy, ml — warstwa mięśni podłużnych, nd — grzbietowe pasmo nerwowe, smt — somatopleura, sp — plemniki w worku nasiennym, spl — splachnopleura, ts — gąbczasta tkanka celomatyczna, vc — obwodowe naczynie krwionośne, vd — grzbietowe naczynie krwionośne, vv — brzuszne naczynie krwionośne (wg Iwanowa, 1960)

nych woreczków celomatycznych wtórnego pochodzenia, analogicznych somitom, które tworzą się w czasie rozwoju embrionalnego lancetnika i kręgowców. Różnica jednak polega na tym, że u *Pogonophora* woreczki celomatyczne brodawek leżą po stronie brzusznej zwierzęcia i nie mają rozległych organotwórczych możliwości.

Narządami wydalniczymi *Pogonophora* są przede wszystkim celomodukty protosomy — kanały wyścielone nabłonkiem migawkowym, łączące jamę pierwszego woreczka celomatycznego ze środowiskiem zewnętrznym. Celomodukty u obu rzędów *Pogonophora*: *Athecanephria* i *Thecanephria*, różnią się bardzo między sobą swym położeniem i stopniem wykształcenia. U przedstawicieli rzędu *Athecanephria* kanały te są stosunkowo niewielkie i przylegają do bocznych głowowych naczyń krwionośnych (rys. 10 cd I). Natomiast u wszystkich *Thecanephria* są one znacznie większe, ich odcinki ekskrecyjne zbliżone do siebie medialnie tworzą liczne pętle i mieszczą się wewnątrz workowatego wpuklenia brzusznej ścianki naczynia grzbietowego (Iwanow, 1955).

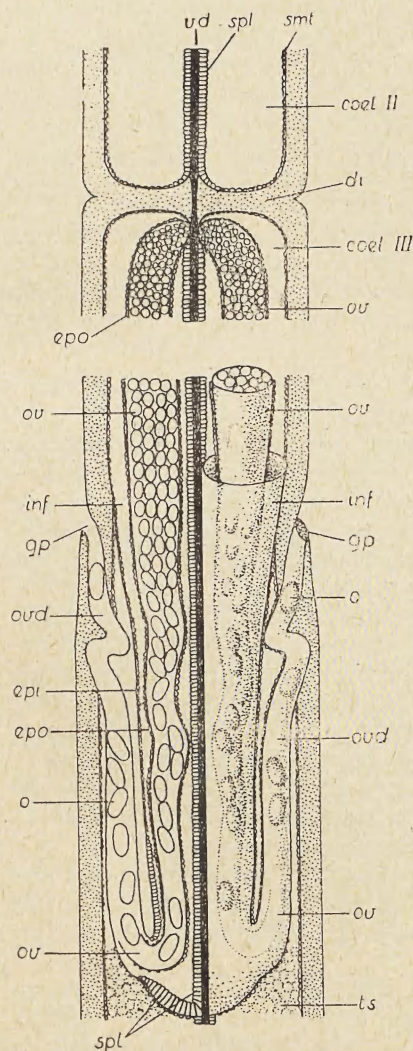
Funkcję wydalniczą u *Pogonophora* spełniają również liczne komórki nabłonka celomatycznego mezosomy, a przede wszystkim metasomy. Można o nich mówić jako o „nerkach magazynujących”, gdyż są one nefrocytami gromadzącymi w sobie produkty wydalania w stanie nierozpuszczalnym.

Układ krwionośny *Pogonophora* jest typu zamkniętego. Jest on dobrze rozwinięty i składa się z naczynia brzuszego (rys. 10 vv), w którym krew płynie od tyłu ku przodowi oraz grzbietowego naczynia krwionośnego (vd), w którym prąd krwi biegnie w odwrotnym kierunku. Brzuszne naczynie krwionośne jest opatrzone u podstawy czułek w mięśniowe serce (cor), którego skurcze wtłaczają krew do doprowadzających naczyń czułków (va). U części *Pogonophora*, należących do rzędu *Athecanephria*, do serca od strony grzbietowej przylega workowate perykardium (per), *Thecanephria* są go całkowicie pozbawione.

Do naczynia grzbietowego krew przedostaje się z naczyń odprowadzających czułków (ve). Od przedniego końca naczynia grzbietowego odchodzą trzy ślepo zakończone odgałęzienia, kierujące się ku przodowi do płatu głowowego (vl, vm) i zaopatrujące w krew spłot mózgowy. U samicy z tyłu za mięśniową przeponą od naczynia grzbietowego odgałęziają się naczynia krwionośne biegnące w ściankach jajników aż do ich końca. W tylnej części tułowia naczynia krwionośne brzuszne i grzbietowe łączą się przy pomocy licznych rozgałęziających się odnóg.

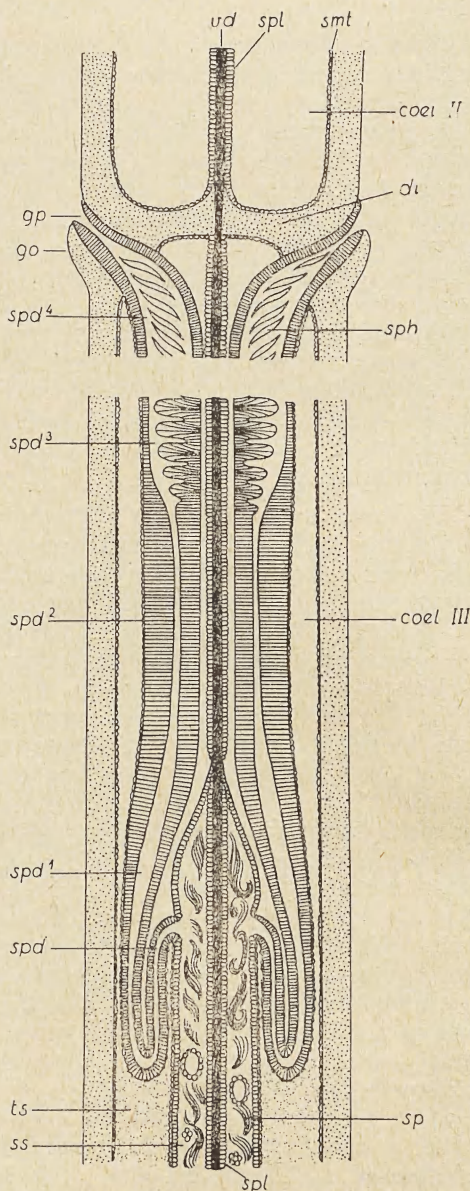
Obieg krwi odbywa się dzięki skurczom ścianek brzuszego i grzbietowego naczynia krwionośnego oraz pulsacji serca, które odgrywa rolę pompy wtłaczającej krew do doprowadzających naczyń krwionośnych czułków.

U większości *Pogonophora*, wewnątrz brzuszego naczynia krwionośnego, znajduje się swoisty bardzo długi komórkowy twór — ciało sercowe (rys. 12 cv). Plazma jego komórek jest wypełniona ziarnami glikogenu, można więc przypuszczać, że jedną z funkcji ciała sercowego stanowi magazynowanie substancji zapasowych. Wydaje się natomiast, że druga funkcja sprowadza się do pełnienia roli swojego rodzaju zastawki, która przepuszcza krew tylko w jednym kierunku. Przy rozszerzeniu się brzuszego naczynia krew prawdopodobnie łatwo przepływa z naczyń bocznych przynoszących ją z grzbietowego naczynia krwionośnego i poprzez zatoki między komórkami ciała sercowego przedostaje się do naczynia brzuszego. Natomiast w czasie skurczu naczynia brzuszego ciało sercowe kurczy się pod ciśnieniem krwi, zatoki między jego komórkami zamykają się i krew nie może przedostać się z powrotem do naczyń bocznych. Poza tym w czasie, gdy przez naczynie brzuszne prze-



Rys. 13. Układ piciowy samicy *Pogonophora* (schematycznie)

coel II — celoma mezosomy, *coel III* — celoma metasomy, *di* — diafragma, *epi* — ścianka lejka celomoduktu, *epo* — ścianka jajnika, *gp* — otwór piciowy, *inf* — lejka celomoduktu, *o* — jajo, *ou* — jajnik, *ovd* — jajowód, *smt* — somatopleura, *spl* — splanchnopleura, *ts* — gąbczasta tkanka celomatyczna, *vd* — grzbietowe naczynie krwionośne (wg Iwanowa, 1958)



Rys. 14. Układ piciowy samca *Pogonophora* (schematycznie)

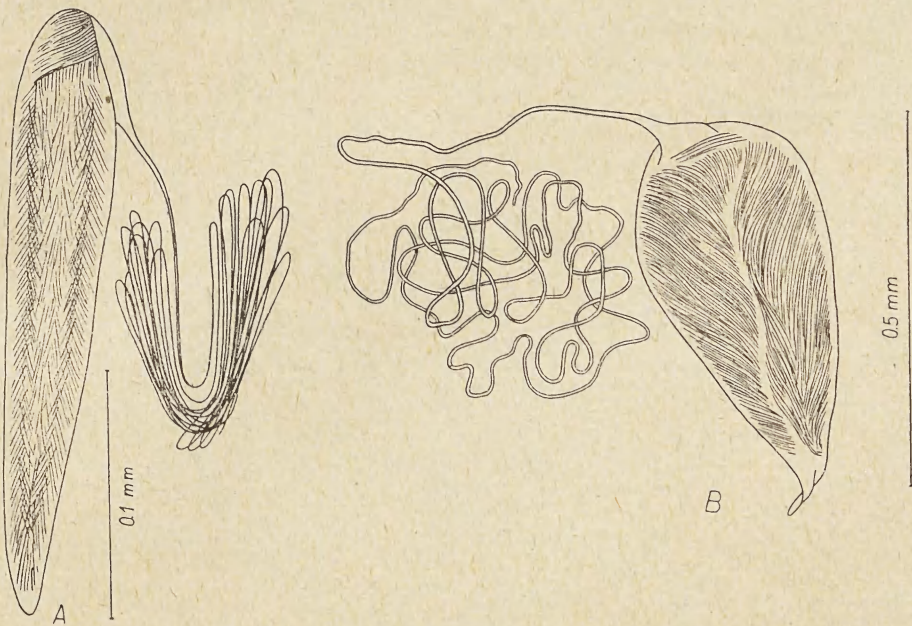
coel II — celoma mezosomy, *coel III* — celoma metasomy, *di* — diafragma, *go* — brodawka piciowa, *gp* — otwór piciowy, *smt* — somatopleura, *sp* — plemniki, *spd* — nasieniowód, *spd1*, *spd2*, *spd3*, *spd4* — odcinki nasieniowodu o różnej budowie histologicznej, *sph* — spermatofores, *spl* — splanchnopleura, *ss* — worek nasienny, *ts* — gąbczasta tkanka celomatyczna, *vd* — grzbietowe naczynie krwionośne (wg Iwanowa, 1958)

biega fala skurczu, jego ścianki silnie ściskają elastyczne ciało sercowe, sprzyjając całkowitemu wyparciui krwi do sąsiedniego odcinka naczynia znajdującego się w tym momencie w stanie rozkurczu.

Świeża krew *Pogonophora* ma kolor jaskrawoczerwony, nie zawiera elementów komórkowych.

Układ płciowy. Jak już wspomniano, *Pogonophora* należą do zwierząt rozdzielnopłciowych. Charakterystyczne są dla nich następujące cechy aparatu płciowego: 1) występuje tylko jedna para gruczołów płciowych, usytuowanych w tułowiui, 2) komórki płciowe postępują z gonad do celomy lub do przekształconych jej fragmentów, 3) produkty płciowe są wyprowadzane na zewnątrz przy pomocy celomoduktów trzeciego odcinka ciała.

U samic w preannularnej części tułowia znajdują się dwa rurkowate jajniki, które swymi przednimi końcami są umocowane do mezenterium



Rys. 15. Spermatofory

A — *Siboglinum fedotovi*, B — *Lamellisabella johanssoni*
(wg Iwanowa, 1957)

z prawej i lewej strony (rys. 13). Dojrzałe jaja znajdują się w tylnych częściach jajników, w tych miejscach otoczka narządu pęka i jaja wypadają do celomy, skąd są wyprowadzane na zewnątrz przez parę jajowodów — celomoduktów otwierających się do celomy szerokimi lejkami (I w a n o w, 1958).

U samców występuje para bardzo długich worków nasiennych, w których przebiega spermatogeneza (rys. 14). Są one usytuowane w tylnej części preannularnej i w postannularnych odcinkach tułowia. Przed-

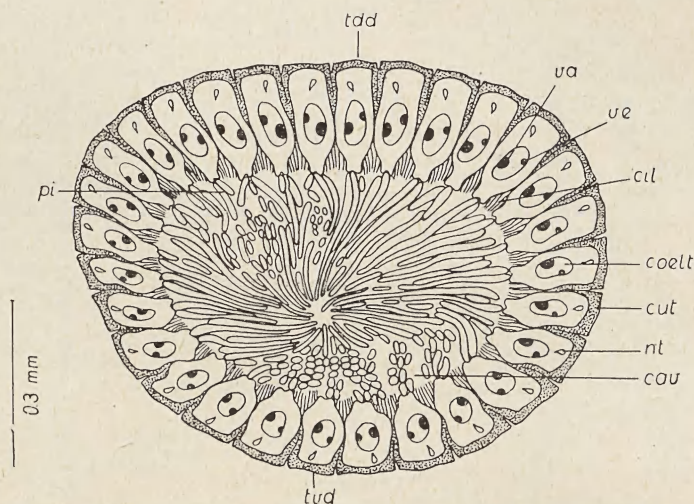
nie końce worków komunikują się z bardzo długimi urzęsionymi gruczołowymi nasieniowodami (*spd*), ciągnącymi się do przedniego końca odinka tułowiowego, gdzie otwierają się porami, leżącymi po stronie brzusznej. W nasieniowodach tworzą się liczne rozplaszczone lub wrzecionowate, błoniaste spermatofory, zaopatrzone w bardzo długą i cienką wici (rys. 15).

Przewodu pokarmowego u *Pogonophora* brak, brak również otworów gębowego i odbytowego. To jest właśnie najbardziej zadziwiająca cecha organizacji *Pogonophora*, na którą jeszcze Cautley zwrócił uwagę.

APARAT CZUŁKOWY I TRAWIENIE ZEWNĘTRZNE

Jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że całkowity brak przewodu pokarmowego u *Pogonophora* jest wtórną cechą ich budowy. Klucz do rozwiązania problemu odżywiania się tych nieruchomo siedzących mieszkańców dna morskiego, całkowicie pozbawionych zwykłego układu trawiennego, daje analiza ich aparatu czułkowego.

Niezależnie od wielkiej różnorodności liczby i od szczegółów osadzenia czułków, w aparacie czułkowym jako całości widoczne są zawsze te same, nadzwyczaj charakterystyczne cechy. U wszystkich form, oprócz



Rys. 16. Przekrój poprzeczny wieńca czułków *Lamellisabella zachsi*

cav — przestrzeń międzyczułkowa, *cil* — bruzdka migawkowa, *coelt* — celomatyczny kanał czułka, *cut* — kutikula, *nt* — nerw czułka, *pi* — pinnula, *tdd* — prawy grzbietowy czułek, *tvd* — prawy brzuszny czułek, *va* — czułkowe naczynia krwionośne doprowadzające, *ve* — czułkowe naczynia krwionośne odprowadzające (wg Iwanowa, 1955)

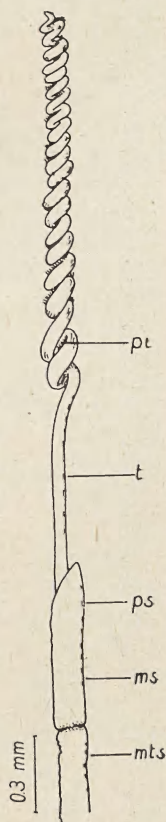
Siboglinum, czułki układają się w ten sposób, że przylegając jeden do drugiego tworzą pewną zamkniętą przestrzeń, tzw. przestrzeń międzyczułkową (rys. 16, *cav*). U *Lamellisabella* i *Spirobrachia*, jak już wspomniano wyżej, czułki łączą się nawet między sobą prawie na całej długości, tworząc u *Lamellisabella* pusty wewnątrz walec, a u *Spirobrachia*

zwiniętą spiralnie płytkę czułkową (rys. 11). Tak więc *Pogonophora* charakteryzuje występowanie czasowej (w przypadku czułek wolnych) lub stałej (gdy czułki są zrosnięte) przestrzeni międzyczułkowej o tym lub innym kształcie. Przestrzeń ta tworzy się nawet u *Siboglinum*, gdyż, jak zaobserwowano u żywych okazów, występuje u nich spiralne zwinięcie się jedyne, ale za to nadzwyczaj długiego czułka (rys. 17).

Budowa czułek u wszystkich *Pogonophora* jest bardzo zbliżona. Każdy czułek stanowi długi wyrostek ciała, zawierający kanał celomatyczny (rys. 10, 16, 18, *coelt*), który łączy się z celomą pierwszego odcinka ciała. Na wewnętrznej powierzchni czułka rozmieszczony jest rząd pinnuli — długich i nadzwyczaj cienkich wyrostków (rys. 16, 18 *pi*). Każda pinnula stanowi jedną, bardzo wydłużoną komórkę nabłonka czułka, zawiera jedno jądro (*nu*), jest przenizana dwoma równoległymi, łączącymi się u wierzchołka, naczynkami włoskowatymi: doprowadzającym i odprowadzającym (*vap*, *vep*). Po przejściu przez nabłonek naczynka te łączą się z odpowiednimi naczyniami czułka (*va*, *ve*). W pobliżu podstawy pinnuli znajdują się podłużne rzędy komórek migawkowych (*cc*). Przy zetknięciu się sąsiednich czułek tworzą one czasowe (u większości form), a przy zlaniu się czułek stałe (*Lamellisabella* i *Spirobrachia*) podłużne bruzdki migawkowe. Między podstawami pinnuli a komórkami migawkowymi leżą rzędy komórek gruczolowych (*cg*). Charakterystyczne jest to, że u wszystkich *Pogonophora* pinnule są zwrócone wyłącznie do wewnątrz przestrzeni międzyczułkowej, gdzie tworzą gęsty spłot (rys. 16).

Jedną z funkcji aparatu czułkowego jest niewątpliwie oddychanie. Jednak szereg właściwości wymienionych wyżej szczegółów budowy aparatu czułkowego tych zwierząt wskazuje, że służy on także do zbierania pokarmu, jego trawienia i przyswajania substancji odżywczych.

Prawdopodobnie działanie nabłonka migawkowego czułek wytwarza prąd wody w przestrzeni międzyczułkowej. Woda wchodzi między dystalnymi końcami czułek, a wychodzi między podstawami czułek brzusznych, gdzie nawet u form ze złączonymi czułkami zawsze znajduje się szczelina. Zawieszone w wodzie mikroorganizmy i detritus osiadają w gęstej sieci pinnuli, które pełnią w ten sposób rolę filtra. Do przestrzeni międzyczułkowej wydzielane są fermenty trawienne. Do tego



Rys. 17. Przednia część ciała *Siboglinum weberi*

ms — mezosoma, *mts* — metasoma, *pi* — pinnule, *ps* — protosoma,
t — czułek (wg Caullery, 1944, nieco zmodyfikowany)

celu służyć prawdopodobnie wspomniane wyżej komórki gruczolowe nabłonka czułek (*cg*). Tu następuje trawienie pokarmu. Substancje odżywcze są wchłaniane przez pinnule, odgrywające w ten sposób rolę swoistych kosmków jelitowych i przenikają do krwi, znajdującej się w biegnących tu naczyniach włoskowatych, skąd z prądem krwi przed-

stają się przez naczynia odprowadzające do grzbietowego naczynia krwionośnego i zostają rozprowadzone po całym ciele. Możliwe, że filtrowanie wody przez aparat czułkowy i trawienie pokarmu odbywa się niejednocześnie, to jest najpierw zostaje nagromadzony pewien zapas pokarmu, a następnie zwierzę trawi go, wciągnawszy wieniec czułków do rurki.

W ten sposób *Pogonophora* stanowią wyjątkowy przykład zwierząt wolnożyjących, nie pasożytniczych, pozbawionych przewodu pokarmowego i mających wyłącznie trawienie zewnętrzne.

ROZWÓJ EMBRIONALNY

Rozwój embrionalny *Pogonophora* był badany u *Siboglinum caulleryi* i częściowo u *Oligobranchia dogieli* (Iwanow, 1957).

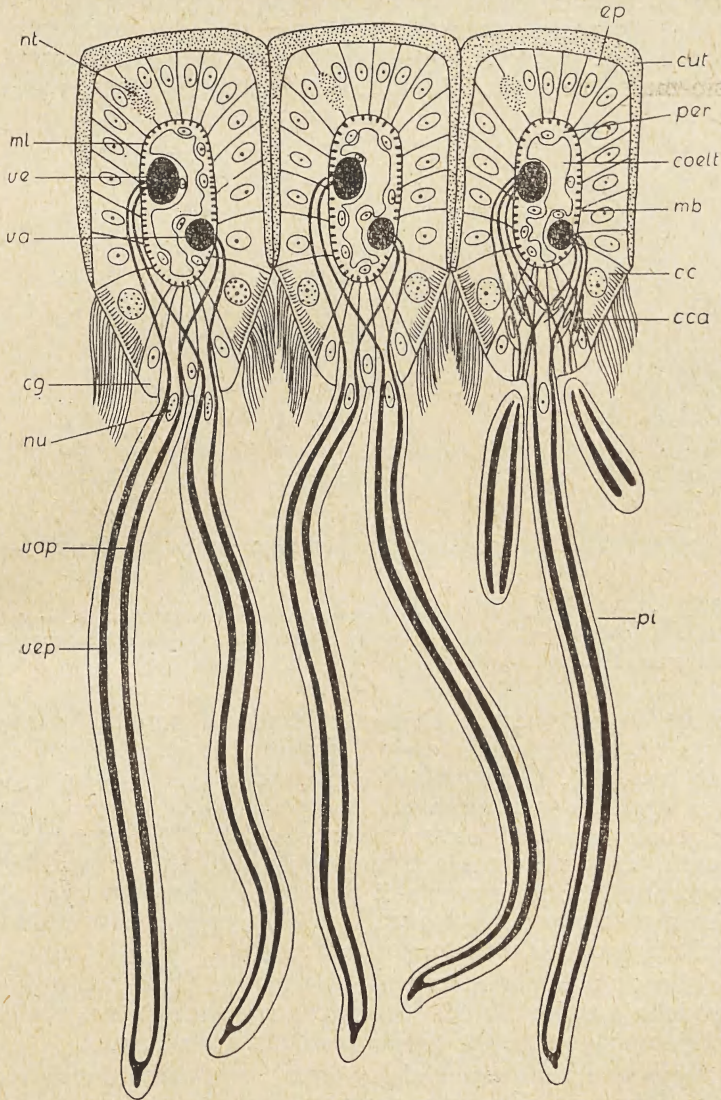
Jaja *Pogonophora* mają kształt wydłużony, owalny, są dość duże, obficie zaopatrzone w żółtko oraz zawierają kropelki tłuszczów. Jak wykazał rozwój embrionalny, biegun animalny jaja — jasny i homogeniczny odpowiada przodowi zwierzęcia, natomiast z wegetatywnego bieguna tworzy się tylny jego koniec. Główna oś ciała dorosłych *Pogonophora* odpowiada więc analogicznej osi zwierząt protaksonicznych. Jaja są składane przez samicę do przedniej części rurki, w której odbywa się cały dalszy rozwój embrionalny (rys. 19).

Bruzdowanie jaja jest całkowite, nierównomierne i prawdopodobnie w pewnym stopniu determinacyjne. Brak jakichkolwiek śladów bruzdowania spiralnego lub promienistego (rys. 20, 21). Od samego początku zarodek wykazuje symetrię dwuboczną. Na stadium 80—85 komórek różnice w wymiarach blastomerów zwiększają się (rys. 22). Zarodek złożony z 130—140 komórek tworzy już gastrulę, która powstaje nie przez wpuślenie, lecz drogą delaminacji blastomerów zwartej moruli lub obrastania małymi komórkami większych (rys. 23). Taka gastrula składa się z zewnętrznej warstwy ektodermalnej oraz kilku wielkich komórek napełnionych żółtkiem i leżących wewnątrz. Te ostatnie stanowią zwarty zaczątek jelita pierwotnego. Charakterystyczny jest tu brak blastoporu, związany z utraceniem przez *Pogonophora* gastrulacji typu inwaginalnego.

Zarodek wkrótce nieco się powiększa. Na przednim końcu pierwotnego jelita tworzy się zawiązek celomy w postaci niewielkiej kieszonki. Z jej tylnych bocznych rogów wyrasta para wąskich wyrostków rosnących ku tyłowi. Następnie kieszonki celomatyczne oddzielają się od centralnej masy komórek jelita pierwotnego, a przednia celoma oddziela się od bocznych woreczków celomatycznych. W końcu, w tylnej części zarodka pojawia się głębokie pierścieniowate przewężenie, które odgranicza niewielki, tylny, tułowiowy odcinek ciała — metasomę (rys. 24). W czasie tego procesu końce parzystych woreczków celomatycznych oddzielają się całkowicie i tworzą się celomy trzecie.

Tak więc celomy u *Pogonophora* powstają drogą enteroceliczną, która jest bardzo charakterystyczna dla *Deuterostomia*. W podobny sposób tworzą się celomy również i u pewnych *Eneropneusta*, których jaja są bogate w żółtko np. *Dolichoglossus pusillus* (wg Davis, 1908).

Jak już wspomniano wyżej, u zarodka *Pogonophora* przede wszystkim oddziela się trzeci odcinek ciała — metasoma. Nieco później pojawia



Rys. 18



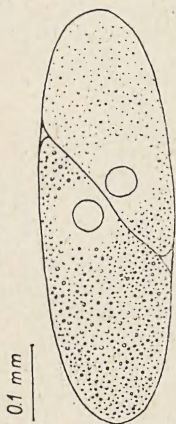
Rys. 19

Rys. 18. Przekrój poprzeczny trzech sąsiednich czuików *Lamellisabella zachsi*. Rekonstrukcja na podstawie kilku skrawków (nieco schematycznie)

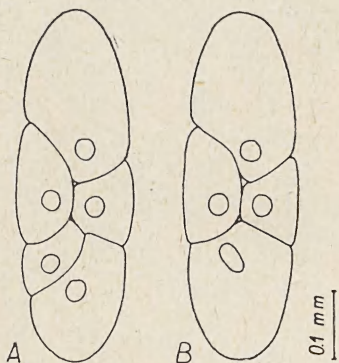
cc — komórka nabłonka migawkowego, cca — komórka przylegająca do naczynka włoskowatego, cg — komórka gruczołowa, coelt — kanał celomatyczny, cut — kutikula, ep — nabłonek, mb — błona podstawowa, ml — włókna mięśniowe podłużne, nt — nerw czuikowy, nu — jądro komórkowe pinnuli, per — nabłonek perytonealny, pi — pinnula, va — doprowadzające czuikowe naczynia krwionośne, vap — doprowadzające włoskowate naczynia krwionośne pinnuli, ve — odprowadzające czuikowe naczynia krwionośne, vep — odprowadzające naczynia włoskowate pinnuli (wg Iwanowa, 1955)

Rys. 19. Jaja *Siboglinum caulleryi* złożone w rurce (wg Iwanowa, 1957)

się granica między odcinkami pierwszym a drugim i zarodek staje się trójdzielny podobnie jak postać dorosła. W tym okresie na protosomie i metasomie pojawia się po pierścieniu rzęskowym, oprócz tego na metasomie rozwijają się maleńkie szczecinki ułożone parami. Następnie two-



Rys. 20. Bruzdkowanie jaja *Siboglinum caulleryi*, stadium dwu blastomerów (wg Iwanowa, 1957)



Rys. 21. Bruzdkowanie u *Siboglinum caulleryi*

A — stadium czterech blastomerów, B — stadium pięciu blastomerów, płaska strona zarodka (wg Iwanowa, 1957)

rzy się wieniec czułek, przy czym najpierw powstaje przedni prawy czułek, po pewnym czasie sąsiedni lewy i dopiero potem tworzą się wszystkie pozostałe (rys. 25). U *Siboglinum*, mającego tylko jeden czułek, rozwój wienca czułek ogranicza się tylko do pierwszego etapu, tworzy się tylko jeden przedni prawy czułek (rys. 26). Wspomniane wyżej małe szczecinki metasomy mają tymczasowy larwalny charakter. Zewnętrznie przypominają one szczecinki pierścienic, lecz tworzą się inaczej. Każda taka szczecinka powstaje przy udziale całej grupy komórek wewnątrz zamkniętego epidermalnego pęcherzyka.

Stadium wolnej larwy u *Pogonophora* nie występuje. Pierścienie rzęsek służą prawdopodobnie tylko dla odświeżenia wody w rurce w pobliżu zarodka, a najwyżej pomagają jemu wyjść z macierzystej rurki.

Młode zwierzę, rozpoczynając samodzielne życie, wytwarza delikatną, przezroczystą rurkę ochronną. Na jego czułkach rozwijają się pinnule. Zawiązek jelita, który służył tylko jako główny rezerwuár żółtka pokarmowego i tłuszczów, wkrótce zanika. Powstaje frenulum mezosomy, intensywnie rośnie długość tułowia, tworzą się wszystkie jego narządy — grzbietowe pasmo rzęskowe, brodawki czepne, pierścienie, narządy czepne itp.

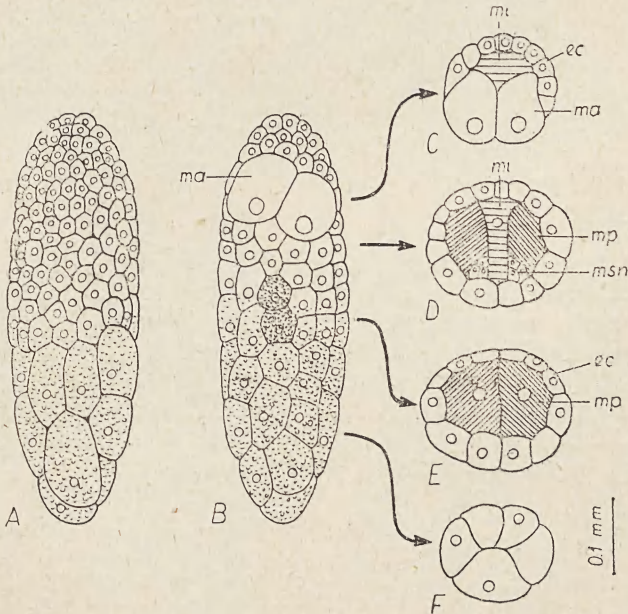
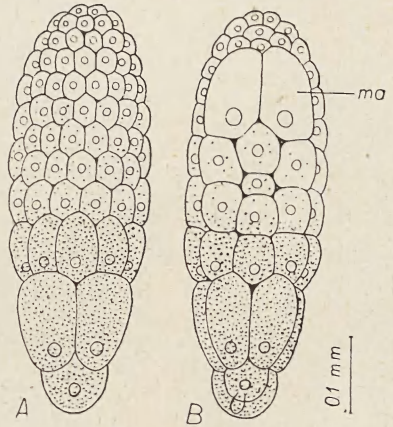
RURKA

Rurki *Pogonophora* są proste i nigdy się nie rozgałęziają. Mają kształt prawie cylindryczny, stopniowo rozszerzają się od tylnego do przedniego końca. Są one dość długie, ich długość waha się od kilku centymetrów

(u niewielkich gatunków *Siboglinum*) do kilkudziesięciu centymetrów, a nawet osiągają 1,5 metra (*Zenkevitchiana longissima*). Średnica natomiast wynosi od 0,1 milimetra (u niektórych *Siboglinum*) do 2,8 milimetra (*Spirobrachia grandis*).

Rys. 22. Zarodek *Siboglinum caulleryi* na stadium 80—85 komórek

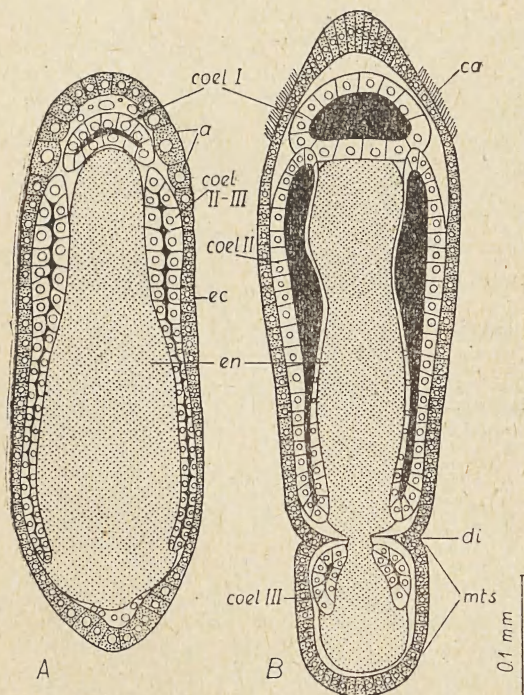
A — płaska strona, B — wypukła strona zarodka, ma — para wielkich przednich blastomerów (wg Iwanowa, 1957)



Rys. 23. Gastrula *Siboglinum caulleryi*, składające się z 130—140 komórek

A — płaska strona, B — wypukła strona zarodka, C, D, E, F — przekroje poprzeczne przez zarodek, ec — ektoderma, ma — wielkie częściowo pogrążone komórki, leżące w pobliżu przedniego bieguna ciała zarodka, mi — przednie środkowe komórki wewnętrzne, mp — para tylnych komórek wewnętrznych, msn — komórki mezenchymatyczne (wg Iwanowa, 1957)

Budowa i właściwości rurek są u wszystkich *Pogonophora* zbliżone, można jednak wyróżnić giętke i stosunkowo delikatne, pierścieniowate rurki należące do różnych gatunków *Siboglinum* i *Oligobrachia*, łatwo wyginające się, białawe, podobne do pergaminu rurki *Zenkevitchiana*



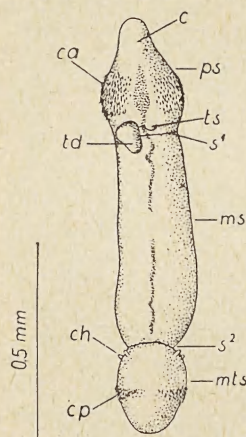
Rys. 24. Tworzenie się worków celomatycznych (A) i początki segmentacji (B) u *Siboglinum caulleryi*. (schematycznie)

a — komórki przedniego ektodermalnego pierścienia, ca — przedni pierścień rzęskowy, coel I, II, III — celomy protosomy, mezozomy i metasomy, di — diafragma, ec — ektodema, en — entoderma, mts — metasoma (wg Iwanowa, 1957)

i nadzwyczaj twarde, niegnące się grubościennie bure lub czarne rurki *Polybrachia*, *Lamellisabella* i *Spirobrachia* (rys. 27). Szczegóły budowy ich ścianek często mogą służyć jako doskonałe cechy diagnostyczne dla oznaczania poszczególnych gatunków.

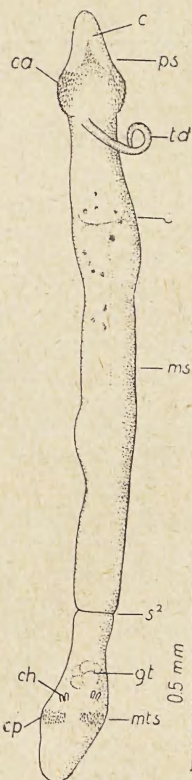
Rurki mogą być jednakowe na całej swej długości lub też składać się z krótkich odcinków twardych i ciemnych oraz elastycznych i jasnych występujących na zmianę (rys. 27A). Niekiedy obok takiego prążkowania na powierzchni rurki widoczne są poprzeczne linie lub wąskie pierścienie powtarzające się co dość długie, ale równe odcinki. Takie pierścienie występują często również na pozbawionych prążkowania rurkach, które z tego powodu wydają się jak gdyby były „segmentowane” (B). Na rurkach u licznych *Polybrachiidae* przednie krawędzie tych „segmentów” są zaopatrzone w błoniaste lejkowate kołnierze (C).

U większości form *Pogonophora* przedni koniec rurki ma specjalną budowę. Rurka jest w tym miejscu cienka, delikatna, zazwyczaj zupełnie przezroczysta, zawsze pozbawiona prążkowania i nieznacznie zakłębiona (rys. 28). Natomiast u *Spirobrachia* i *Lamellisabella* przedni koniec rurki ma grube, nieprzejrzyste ścianki, a jej dystalny otwór jest lejkowato rozszerzony (rys. 27D).



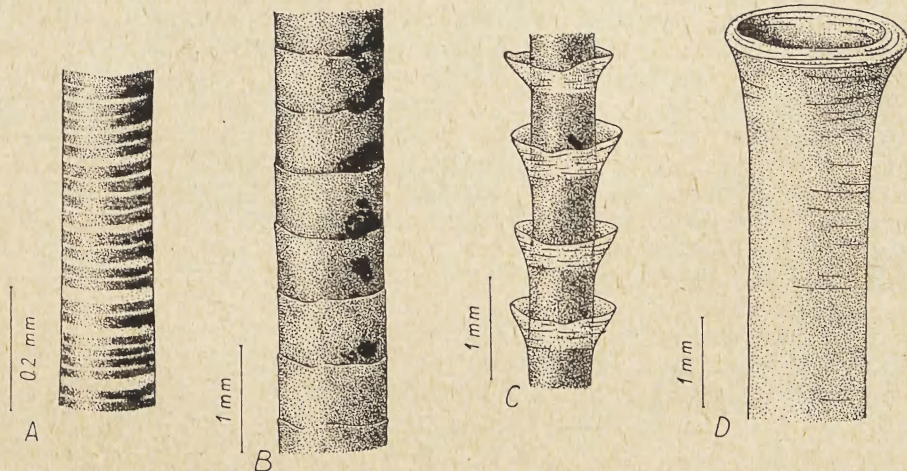
Rys. 25. Zarodek *Oligobrachia dogieli* na stadium tworzenia się czułków, od strony brzusznej

c — płat głowowy, ca — przedni pierścień rzęskowy, ch — szczecinki larwalne, cp — tylny pierścień rzęskowy, ms — mezosoma, mts — metasoma, ps — protosoma, s¹ — bruzda między protosomą i mezosomą, s² — bruzda między mezosomą i metasomą, td — pierwszy tworzący się czulek, ts — zaczątek drugiego czułka (wg Iwanowa, 1957)



Rys. 26. Zarodek *Siboglinum caulleryi* na późnym stadium, od strony brzusznej

c — płat głowowy, ca — przedni pierścień rzęskowy, ch — szczecinki larwalne, cp — tylny pierścień rzęskowy, gt — gruczoły rurkotwórcze przeświecające przez tkankę, ms — mezosoma, mts — metasoma, ps — protosoma, s¹ — bruzda między protosomą i mezosomą, s² — bruzda między mezosomą i metasomą, td — prawy przedni (u *Siboglinum* jedyny) czulek (wg Iwanowa, 1957)



Rys. 27. Rurki *Pogonophora*

A — *Siboglinum jedotovi*, B — *Lamellisabella johanssoni*, C — *Polybrachia annulata*, D — *Spirobrachia beklemishevi* (wg Iwanowa, 1957)

W budowie ścianek widoczna jest warstwowość. Niedawno została przeprowadzona analiza chemiczna rurek *Pogonophora*, która wykazała, że są one zbudowane z chityny (Brüne i Carlisle, 1958).

POŁOŻENIE SYSTEMATYCZNE

Johansson (1939) uznając przynależność *Lamellisabella* do odrębnej gromady *Pogonophora*, zaliczył je do obszernej grupy *Vermes Oligomera*, wyróżnionej po raz pierwszy w systemie Bütschli (1910), a później przez Krumbacha (1937). To jednak niewiele wyjaśniło, gdyż *Vermes Oligomera* Bütschli stanowią grupę bardzo sztuczną. Wskazanie przez Johanssona na niemożliwość zbliżania *Pogonophora* a *Phoronidea* lub włączania ich do gromady *Tentaculata* również nie wyjaśniają tego zagadnienia, gdyż w składzie *Oligomera* znajdują się jeszcze *Brachiopoda*, *Chaetognatha* i *Branchiotremata* (*Enteropneusta* i *Pterobranchia*) — grupy nadzwyczaj różnorodne.

Jednym z poważnych braków systemu Bütschli — Krumbach jest nieuzasadnione oderwanie *Hemichordata* (= *Branchiotremata*) od wyraźnie pokrewnych im *Chordata* i *Echinodermata*. Bliskość *Hemichordata* do prototypu szkarłupni i strunowców, a także ważne wspólne cechy rozwoju embrionalnego tych grup, łączonych we wspólną grupę *Deuterostomia*, były znane od czasów Grobena (1905), a już szczególnie dobitnie zostały wykazane w pracach McBride (1914), D. M. Fedotowa i W. N. Beklemiszewa. Jednocześnie każda z tych grup ma swój własny plan budowy i oczywiście najzupełniej zasługuje na uznanie jej jako samodzielnego typu.

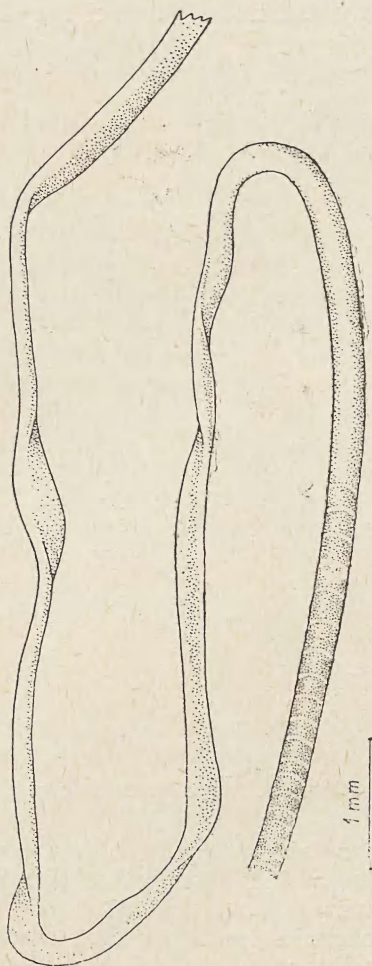
Liczne ważne cechy planu budowy *Pogonophora* wskazują na ich przynależność do *Deuterostomia*, a wśród nich na pokrewieństwo do typu *Hemichordata*, u których główne cechy starego trójdzielnego prototypu wtórnojębowych zachowały się u postaci dorosłej. To pokrewieństwo było zauważone przez Davydoffa (1948) i Caullery (1948) i wyraźnie podkreślone przez Beklemiszewa. Rzeczywiście teraz, gdy zostały już wyjaśnione zasadnicze rysy budowy *Pogonophora*, można wskazać na cały szereg cech, które są wspólne dla *Pogonophora* i *Hemichordata*. Są to przede wszystkim: podział ciała na trzy odcinki, nieparzysta przednia celoma, występowanie perykardium i celomoduktów protosomy, położenie gonad w odcinku tułowiowym, grzbietowe pasmo nerwowe, epitelialne ułożenie systemu nerwowego. Poza tym wspólną właściwością *Pogonophora* i *Enteropneusta* jest wtórna metameryzacja wydłużonego tułowiowego odcinka ciała, mimo iż u *Pogonophora* dotyczy ona innych narządów.

Jednak te cechy są w ogóle charakterystyczne tylko dla niższych *Deuterostomia* i nie dają podstaw dla włączania *Pogonophora* w skład typu *Hemichordata*. Przeciwnie takiemu rozwiązaniu tego zagadnienia przemawiałyby następujące cechy: wieniec czułków wchodzi w skład nie drugiego odcinka ciała, jak to jest u *Pterobranchia*, lecz pierwszego odcinka — protosomy, wielki rozwój osiagają przednie celomodukty, które równocześnie pełnią funkcję wydalniczą, brak natomiast celomoduktów w drugim odcinku ciała, tworzą się jednak w trzecim odcinku ciała — metasomie. Do liczby swoistych cech *Pogonophora* należy także zaliczyć: umiejscowienie splotu mózgowego nie w drugim, lecz w pierw-

szym odcinku ciała, położenie serca na brzuszny, a nie na grzbietowym naczyniu krwionośnym oraz silne wykształcenie się kutikuli. Brak szczelin skrzelowych i notochordy nie mogą służyć jako cechy negatywne, ponieważ wtórnej redukcji uległo całe jelito.

Niewątpliwie wiele specyficznych właściwości budowy *Pogonophora* wytworzyło się pod wpływem osiadłego trybu życia tych zwierząt. Jedną z nich to zastąpienie jelita nadzwyczaj swoistym aparatem czułkowym, który rozwinął się na przednim końcu ciała i służy do zbierania pokarmu, trawienia i przyswajania. Drugą właściwość — to zdolność do wytwarzania rurki, z której istnieniem związane jest nadzwyczajne wydłużenie ciała oraz różne przystosowania ułatwiające poruszanie się zwierzęcia wewnątrz rurki (frenulum, brodawki czepne, pierścienie z płytkami zębatymi). Brodawki czepne, prawdopodobnie, początkowo były rozrzucone bezładnie po całym tułowi, a dopiero potem w związku z charakterem ich funkcji nastąpiło częściowe metameryczne uporządkowanie ich rozmieszczenia, co również jest wyrazem przystosowania się do życia w rurce.

W ogólnym zarysie rozwoju embrionalnego *Pogonophora* są wyraźnie zaznaczone cechy wtórne. Do nich należą: dwuboczna symetria jaja i na pozostałych stadiach bruzdkowania, brak wpuklania się gastruli, idący z tym w parze brak blastoporu i epitelizacji jelita pierwotnego oraz brak pelagicznej larwy, tj. występowanie rozwoju prostego. Jednak w dalszym rozwoju *Pogonophora* zachowały się jeszcze prymitywne właściwości. Tak więc celomy tworzą się enterocelicznie w sposób przypominający pewne warianty tego procesu u *Enteropneusta*. Zarodek przybiera wyraźnie budowę trójdzielną. Są to oczywiście ważne argumenty na korzyść zaliczenia *Pogonophora* do *Deuterostomia*.



Rys. 28. Rurka *Siboglinum caulleryi*, przedni odcinek rurki nie ma pierścieni, jest błoniasty, przezroczysty, z zakłętymi ściankami (wg Iwanowa, 1957)

Przytoczone wyżej argumenty skłaniają do rozpatrywania *Pogonophora* jako oddzielnego typu wchodzącego w skład *Deuterostomia*.

ROZMIESZCZENIE GEOGRAFICZNE

Jest rzeczą dziwną, że obecnie *Pogonophora* zaczęto znajdować w miejscach od dawna dobrze zbadanych, na przykład w Atlantyku na stosunkowo niewielkich głębokościach u brzegów Europy (Southward, 1958, 1959), w fiordzie norweskim — Hardangerfjord (Brattström, 1959), w Morzu Barentsa w pobliżu stacji biologicznej Akademii Nauk ZSRR (Moskalew, 1961). Oczywiście liczne gatunki *Pogonophora* dostawały się do rąk zoologów i poprzednio, ale nie zwracano na nie uwagi.

Okres gromadzenia faunistycznych i zoologicznych materiałów dotyczących *Pogonophora* nieprędko jeszcze minie. Obecnie prawie każda morska ekspedycja prowadząca poważne prace nad zbiorem bentosu przywozi nowe gatunki i wykrywa nowe stanowiska *Pogonophora*. Dla-



Rys. 29. Mapa rozmieszczenia rodzajów *Pogonophora* (wg Iwanowa, 1960)

tego też teraz jeszcze za wcześnie wyciągać ostateczne wnioski o prawidłowościach geograficznego rozmieszczenia *Pogonophora*. Można tylko z pewną dozą prawdopodobieństwa przypuszczać, że morza przybrzeżne, pobrzeża kontynentów i wielkich wysp są znacznie bardziej bogate w *Pogonophora* niż otwarte przestrzenie oceanu. Możliwe, że w miejscach bardzo oddalonych od lądów *Pogonophora* nie występują zupełnie. Jest charakterystyczne, że głębiny oceaniczne położone bliżej kontynentów mają każdą swą specyficzną faunę *Pogonophora*.

Ogólne pojęcie o tym daje rys. 29, który jednak obrazuje stan sprzed roku 1960 i nie uwzględnia materiałów ostatnio opisanych.

SYSTEM POGONOPHORA

TYP POGONOPHORA BEKLEMISCHEW, 1944 (SYNONIMY): POGONOPHORA
ULRICH, 1950; BRACHIATA A. IWANOW, 1955).

GROMADA POGONOPHORA JOHANSSON, 1937

Rząd *Athecanephria* A. Iwanow, 1955

Przednia celoma o kształcie workowatym. Odcinki wydalinicze celomoduktów protosomy są szeroko rozsunięte i przylegają do brzusznych powierzchni bocznych głowowych naczyń krwionośnych. Serce zaopatrzone w perykardium. Postannularny odcinek metasomy niesie metameryczne grzbietowe fragmenty gruczołowe lub tarczki, naprzeciwko których po stronie brzusznej rozwija się po jednej wielkiej brodawce. Spermatofory wrzecionowate.

Rodzina *Oligobrachiidae* A. Iwanow 1957

Czułków od 2 do 12. Brodawki czepne występują lub ich brak. Metameryzacja w przedniej części tułowia niekiedy nie występuje.

Oligobrachia A. Iwanow, 1957. 2 gatunki, od 6 do 9 wolnych czułków. Metameryzacja na przednim końcu tułowia nie występuje.

Birsteinia A. Iwanow, 1952. 1 gatunek z 12 czułkami. Ułożone metamerycznie brodawki z płytkami, leżącymi na poduszeczkach.

Nereilinum A. Iwanow, 1961. 1 gatunek z dwoma czułkami. Na przednim końcu tułowia początki metameryzacji. Brak brodawek czepnych.

Rodzina *Siboglinidae* Caullery, 1914

Gatunki z 1 lub 2 czułkami. Metameryczne brodawki czepne w większości przypadków bez płytek.

Siboglinum Caullery, 1914. Nie mniej niż 40 gatunków. Jeden czułek.

Siboglinoides A. Iwanow, (in litt.). 1 gatunek z dwoma czułkami.

Rząd *Thecanephria* A. Iwanow, 1955

Przednia celoma o kształcie podkowcy, u *Spirobrachia* prawa jej część jest znacznie wydłużona i zwinięta spiralnie. Celomodukty protosomy są zbliżone w płaszczyźnie środkowej, tworzą liczne pętle i mieszczą się w workowatym wpukleniu brzusznej ścianki grzbietowego naczynia krwionośnego. Postannularny odcinek metasomy z poprzecznymi rzędami metamerycznych brzusznych brodawek czepnych, zaopatrzonych w płytki. Spermatofory spłaszczone.

Rodzina *Polybrachiidae* A. Iwanow, 1952

Czułki swobodne. Rurka w przedniej części błoniasta.

Heptabrachia A. Iwanow, 1952. 5 gatunków, od 5 do 13 czułków, rozmieszczonych na podstawie o kształcie podkowcy. Protosoma oddzielona od mezosomy. Nieliczne metameryczne brodawki z wielkimi owalnymi płytkami. Płat głowowy nie oddzielony od protosomy.

Cyclobrachia A. Iwanow, 1960. 1 gatunek o 9 czułkach rozmieszczonych na podstawie w kształcie kręgu. Liczne metameryczne brodawki z płytkami o kształcie nerkowatym. Mezosoma zaopatrzona w parę uszkowatych wyrostków.

Diplobrachia A. Iwanow, 1960. 3 gatunki z 2 lub 3 czułkami. Brodawek metamerycznych niewiele, są one zaopatrzone w owalne płytki.

Sclerolinum E. Southward, 1961. Jeden gatunek o dwu czułkach. Podział na odcinki ciała niewyraźny. Metamerycznych brodawek i płytek brak.

Zenkevitchiana A. Iwanow, 1957. 1 gatunek z 14 czułkami rozmieszczonymi na podstawie o kształcie kręgu. Metameryczne brodawki bez płytek. Protosoma i mezosoma połączone.

Polybrachia A. Iwanow, 1952. 4 gatunki, czułków od 4 do 70, są one rozmieszczone na podstawie w kształcie podkowy. Brodawki metameryczne, z owalnymi płytkami. Płat głowowy wydzielony od protosomy. Protosoma oddzielona od mezosomy.

Galathealinum Kirkegaard, 1956. 2 gatunki z bardzo dużą liczbą czułków. Podstawa wieńca czułków ma kształt podkowy. Brodawki ułożone metamerycznie, każda zaopatrzona w kilka płytek. Płat głowowy wydzielony. Ku przodowi od frenulum biegną dwa brzuszne płaty skórne. Rurka jest podzielona na segmenty o lejkowatych kołnierzach oraz ma zewnętrzną warstwę podobną do wołoku.

Rodzina *Lamellisabellidae* Uschakow, 1933

Czulków od 10 do 31. Są one rozmieszczone na podstawie o kształcie kręgu i zrosnięte między sobą tak, że tworzą pusty wewnątrz cylinder. Rurka zaopatrzona u ujścia w twardy lejek.

Lamellisabella Uschakow, 1933. 3 gatunki. Brodawki czepne ułożone metamerycznie, z płytkami o kształcie podkowy, leżącymi na poduszczykach. Protosoma złączona z mezosomą, płat głowowy nie wydzielony.

Rodzina *Spirobrachiidae* A. Iwanow, 1952

Liczne czułki złączone w płytkę czułkową, zwiniętą w kształcie arkusza papieru. Występuje spiralny lofofor. Rurka z lejkowatym otworem.

Spirobrachia A. Iwanow, 1952. 2 gatunki. Brodawki ułożone metamerycznie, ich płytki mają kształt łukowaty. Protosoma połączona z mezosomą.

Obszerne piśmiennictwo dotyczące *Pogonophora* jest podane w: A. Iwanow, *Fauna SSSR, Pogonophora*, Izd. AN SSSR, 1960. A. Iwanow, *Embranchement des Pogonophores, Traité de Zoologie*, publ. P. Grassé, t. V, fasc. 2, 1521—1622, 1960.

tłumaczył: Stanisław L. Kazubski

WACŁAW GAJEWSKI

PARĘ SŁÓW O BIOLOGII MOLEKULARNEJ

Na zaproszenie redakcji „Kosmosu” zabieram głos w sprawie możliwości stymulowania w Polsce rozwoju biologii molekularnej.

Tak zwana biologia molekularna rozwija się obecnie nadzwyczaj szybko i intensywnie na świecie głównie dzięki atrakcyjności jej problemów wciągających do współpracy wybitnych genetyków, biochemików i biofizyków. W pewnym sensie zaczyna ona stanowić odrębną dyscyplinę mającą już nawet odrębne czasopisma naukowe. Jest ona przykładem, jak w nauce często planowanie zawodzi i jak koncentracja najlepszych mózgów może w krótkim okresie czasu doprowadzić do bardzo istotnych wyników, o których parę lat temu nikomu się nie śniło, a obecnie są na ustach wszystkich. Biologia molekularna w swym dziale o najbardziej imponujących osiągnięciach zajmuje się zależnością między strukturą kwasów nukleinowych DNA i RNA a biosyntezą białek. Współczesne problemy biologii molekularnej wyszły z badań licznych genetyków nad strukturą genu (Beadle, Benzer, Demerec, Jacob, Lederberg i wielu innych) oraz równoczesnych badań nad strukturą kwasów nukleinowych (Crick, Kornberg, Ochoa, Watson i cały szereg innych), oraz z rozwinięcia badań nad sekwencją aminokwasów w białkach (Anfinsen, Ingram, Pauling, Sanger i inni).

Wydaje się, iż w najbliższym czasie badania te doprowadzą do rozszyfrowania kodu sekwencji nukleotydów w kwasach nukleinowych decydującego o sekwencji aminokwasów w szeregach polipeptydowych. Będzie to niewątpliwie jedno z najbardziej podstawowych odkryć biologicznych XX wieku wyjaśniające naturę zjawiska dziedziczności.

Możliwości rozwoju u nas w Polsce biologii molekularnej, w pełnym tego słowa znaczeniu, są obecnie niewielkie. Mamy cały szereg biochemików i biofizyków zajmujących się kwasami nukleinowymi i mających poważne osiągnięcia. Do stworzenia placówki, która by się zajęła biologią molekularną, trzeba by jednak stworzyć zespół współpracujących biochemików i biofizyków z genetykami. Obecnie głównym problemem jest

wykazanie, czy zmiany w strukturze genów (cistronów) o określonym położeniu wywołują w odpowiednim miejscu produkowanego białka zmiany w sekwencji aminokwasowej. Takie prace prowadzi obecnie Le-winthal nad alkaliczną fosfatazą, a inni nad lizozymem, są one prowadzone przy ścisłej współpracy genetyków produkujących i testujących odpowiednie mutanty a chemikami badającymi zmiany w strukturze cząsteczki białkowej. Genetyków w Polsce można by już w dość krótkim czasie wykształcić. Biochemików i biofizyków kwasów nukleinowych też w Polsce mamy. O ile mi wiadomo, nie ma u nas żadnego ośrodka zajmującego się ustalaniem sekwencji aminokwasowej białek. Jest to kosztowna impreza wymagająca dobrego wyposażenia i całego sztabu współpracowników, ale chyba po pewnym czasie osiągalna. Na początek należałoby więc pomyśleć o stworzeniu bliższej współpracy między genetykami, biochemikami i biofizykami zajmującymi się u nas kwasami nukleinowymi. Niewątpliwie w dalszym rozwoju biologii biologia molekularna będzie odgrywać coraz większą rolę i trzeba się zastanowić, czy w Polsce będzie się też mogła rozwijać.

O POTRZEBIE BADAŃ NAUKOWYCH NA POZIOMIE MOLEKULARNYM

Na łamach jednego z poczytnych czasopism ukazała się niedawno wypowiedź wybitnego lekarza i naukowca warszawskiego, który skonstatawał, że w ostatnich latach medycyna największe swoje osiągnięcia zawdzięcza biochemii. Jest wiele prawdy w tej wypowiedzi, a najlepszym chyba tego dowodem jest przyznawanie biochemikom nagrody Nobla z medycyny. Wymienię kilku z ostatnich: Krebs i Lipmann w roku 1953, Theorell w roku 1955, Ochoa i Kornberg w roku 1959, w następnym roku Medawar.

Trzeba przyznać, że postępy w medycynie są bardzo duże. Jako przykład przytoczę dane statystyczne o umieralności niemowląt w Polsce. Przed wojną na 1000 urodzonych niemowląt umierało 135, w roku 1960 — tylko 54, a nasze osiągnięcia nie są najwyższe. Nie w każdej jednakże dziedzinie medycyny można zanotować tak duży postęp. Przykładem chociażby choroby nowotworowe. Trudności rozwiązania tego zagadnienia spędzają sen z powiek wielu badaczom i nie tylko badaczom. Chyba w żaden temat z zakresu medycyny nie włożono tyle wysiłku, tyle inwencji w jego rozwiązanie i jak dotychczas bez większego rezultatu. Gdzie leży przyczyna tych niepowodzeń? Spróbujmy rozważyć te zagadnienia.

Procesy różnicowania komórek i powstawanie tkanki nowotworowej związane jest przypuszczalnie ze zmianami w procesie przenoszenia informacji genetycznej. Ogólne zarysy dróg, po których płyną informacje, są bardzo podobne i obojętne jest, czy biolog patrzy na nie okiem genetyka, morfologa lub biochemika. Dla pierwszego na drogach tych rozstawione są: geny → układy budujące enzymy → enzymy lub białka strukturalne. Morfolog widzi: chromosomy → siateczki endoplazmatyczne → rozpuszczalne lub nierozpuszczalne białka. Dla biochemika są to: kwasy deoksyrybonukleinowe → kwasy rybonukleinowe → białka.

Z dużym prawdopodobieństwem, lecz zarazem w dużym uproszczeniu, można dziś postawić znak równania pomiędzy genami, chromosomami

i kwasami dezoksyrybonukleinowymi. Podobnych analogii można by dopatrzeć się w następnych wymienionych elementach.

Inne składniki komórkowe można podzielić z grubsza na takie, które związane są z mechanizmem podziału komórki oraz takie, które związane są z mechanizmami regulującymi różne swoiste funkcje komórki. W prawidłowej, dojrzałej komórce informacja genetyczna reguluje zarówno pracę maszynierii podziału komórki, jak i maszynierię funkcjonalną. Znamy jednakże komórki, np. dojrzałe erytrocyty, w których maszynieria podziału nie pracuje. Maszynieria ta pracuje natomiast nadmiernie w komórkach nowotworowych, kosztem mechanizmów regulujących inne swoiste funkcje komórki. Należy podejrzewać, że wystąpiły jakieś istotne zmiany, jakieś zaburzenia w przenoszeniu informacji genetycznej. Wydaje się, że dopiero szczegółowe przebadanie tych mechanizmów przenoszących wytłumaczą nam przyczyny anomalii w podziale komórek i dadzą nam odpowiedź na pytanie, jaka jest etiologia chorób nowotworowych. Lecz badania tych mechanizmów wymagają sprowadzenia poszukiwań do poziomu molekularnego, wymagają poznania budowy najmniejszych elementów i składników komórkowych i to bardzo szczegółowego poznania.

Takie badanie szczegółów struktury cząsteczki związane jest oczywiście z posiadaniem wielu akcesorii, wielu precyzyjnych urządzeń, mikroskopów elektronowych, ultrawirówek, spektroskopów, maszyn elektronowych do liczenia itp. i wielu, wielu ludzi do ich obsługi. Czy kalkulują się przeto takie nakłady? Wydaje mi się, że tak.

Ze statystyk wiemy, że rozwój różnych dziedzin wiedzy przybiera nie spotykane tempo na kształt reakcji lawinowej. Rozwijają się w tym wzmożonym tempie zarówno dziedziny *par excellence* teoretyczne, jak i nauki stosowane. Podział ten zresztą jest sztuczny i nie ma ani żadnego uzasadnienia, ani znaczenia. Nikt już dziś nie kwestionuje potrzeby prowadzenia badań ściśle teoretycznych, gdyż ich wyniki mogą być jutro najistotniejszą częścią takiego czy innego działu tzw. nauk stosowanych: Naocznym dowodem tego spontanicznego rozwoju nauki jest około 50 000 tytułów czasopism naukowych i technicznych zamieszczających miliony wartościowych artykułów, około 60 000 tytułów książek fachowych wydawanych corocznie, około 200 000 patentów chroniących wynalazki i udogodnienia itp. Jakich korzyści spodziewać się może ludzkość z tak rozbudowanej i rozbudowującej się nauki, przewidują bowiem, że w przyszłości znacznie większa część pracujących ludzi powinna zajmować się pracą badawczą, a sumyłożone na ten cel powinny niewspółmiernie wzrosnąć. Korzyści dziś już są widoczne. Minęły przecież bezpowrotnie czasy, kiedy człowiek zmuszany był do 12—16-godzinnej fizycznej pracy. W roku 1816 komisja parlamentu w Anglii uznała, że czternastogodzinna praca dziesięcioletnich dzieci w fabrycznej przędzalni jest dla tych dzieci bardzo pożyteczna. Dzieci stają się posłuszne, punktualne, pracowite. Dzięki wynalazkom uczonych, zbudowanym maszynom, pracujemy 7—8 godzin dziennie, a projektuje się 5 godzin dziennie pracy, a nawet czas krótszy. Pracują dłużej bądź zapalęncy, bądź właśnie pracownicy nauki, dla których zawsze dzień jest zbyt krótki. Znikają obawy przed brakiem pożywienia dla szybko rosnącej liczby ludności naszego globu. Nauka na podstawie już dzisiejszych osiągnięć zapewniła pożywienie i nie tylko pożywienie, lecz również inne niezbędne materiały dla kilkakrotnie więk-

szej liczby ludzi. A przecież należy spodziewać się nowych odkryć, które niewątpliwie polepszą dzisiejsze perspektywy.

Już współczesne odkrycia i to właśnie na poziomie molekularnym pozwalają nam wierzyć w te przyszłe lepsze możliwości. W roku zeszłym Calvin otrzymał nagrodę Nobla za uchylenie rąbka tajemnicy procesu fotosyntezy. Prześledził on losy cząsteczki CO_2 po przyswojeniu jej przez komórkę. Te odkrycia stwarzają możliwości przeprowadzania syntezy cukrów *in vitro*. Jeszcze lepsze perspektywy stwarzają śmiało sugestie Arnona. Dowodzi on, że ATP może powstawać bezpośrednio w procesie fotosyntezy, w procesie fosforylacji oksydatywnej z pominięciem drogi węglowodanowej. Dotychczas panował pogląd, że ATP i inne energetycznie bogate związki powstają dopiero w wyniku spalania produktów fotosyntezy, szczególnie cukrów. Jeśli te sugestie przybiorą realną postać i zostaną potwierdzone szczegółowszymi eksperymentami, to będziemy świadkami zmiany dość utartych już poglądów na temat przebiegu fotosyntezy. Jeśli zaś uda się ponadto odtworzyć te procesy *in vitro*, to uzyskamy mechanizm zamiany energii zawartej w promieniu słonecznym na energię chemiczną, uzyskamy sposób zamiany jednej postaci energii w inną z wydajnością znacznie wyższą niż w znanych nam maszynach.

Dzięki coraz lepszym możliwościom poznawania subcelularnych struktur organelli, a nawet budowy cząsteczek, notuje się również świetny rozwój genetyki. Avery wyizolował z bakterii kwas nukleinowy o własnościach genetycznych. Związek ten pozwala na przemianę jednego typu bakterii na inny. Jeśli te możliwości zostaną poszerzone, to przyrodnik otrzyma do ręki nową broń, która mu pozwoli urabiać żywą substancję, pozwoli przekształcać gatunki w bardziej doskonałe formy, pozwoli mu na lepsze kontrolowanie przyrody.

Możliwości są duże, gdyż przed paru laty Ochoa i Kornberg otrzymali syntetyczne kwasy nukleinowe. Te odkrycia niosą ze sobą nowe, interesujące perspektywy. Otwierają się możliwości poznania procesu syntezy białka, a badania na ten temat są zachęcające. Nie potrzebuję chyba podkreślać wagi tego zagadnienia. Oparin przed laty dał nam urzekającą teorię powstawania życia na Ziemi. Współczesne odkrycia doprowadzą może do rozszyfrowania zagadki życia, a może nawet do syntezy żywej materii.

Aby jednak te perspektywy zrealizować, trzeba wniknąć w najdrobniejsze szczegóły budowy cząsteczek i mikrostruktur. Trzeba poznać najsubtelniejsze zmiany, jakim one ulegają pod wpływem takich lub innych czynników, trzeba poznać prawa, jakie nimi rządzą. Do przeprowadzenia tych zamierzeń trzeba bardzo precyzyjnych urządzeń, znacznych środków i wielkiego zbiorowego wysiłku. Tylko praca zespołowa może przynieść oczekiwane rezultaty i to praca specjalistów z wielu dziedzin.

Czy powinny to być prace planowane i kierowane? Oczywiście, lecz zarówno planować jak i kierować powinien dobry organizator, ale zarazem i dużej miary uczony, który docenia wagę zagadnienia, ale orientuje się również w trudnościach i możliwościach jego realizacji.

Wydaje mi się, że dotychczasowa droga obrona przez naukę prowadzi do zrealizowania tych celów. Wskazują na to dotychczasowe, dość duże osiągnięcia naukowe, organizowanie wzajemnego porozumienia, wymiana doświadczeń, czego obrazem jest tak duża liczba doniesień w dostępnych

dla wszystkich czasopismach, międzynarodowe konferencje naukowe, bezpośrednie kontakty naukowców itp.

Można by jednak postawić zarzut, że mimo tych znacznych osiągnięć nauki, mimo niezłych perspektyw, teraźniejszość pozostawia wiele do życzenia. Wiemy, że połowa, a może nawet większa część ludności naszego globu głoduje i nie ma dachu nad głową, a stosunki międzynarodowe pozostawiają wiele do życzenia. Słusznie, lecz winić chyba należy socjologię, ekonomię, dyplomację, że nie nadążają za postępami nauk przyrodniczych i techniki. Rozważanie tych zagadnień wykracza jednakże poza ramy mojego artykułu.

LIST DO REDAKCJI W SPRAWIE BIOLOGII MOLEKULARNEJ

Wielce Szanowny Panie Redaktorze!

W związku z zapytaniem skierowanym do nas przez Redakcję przeprowadziliśmy w gronie starszych pracowników nauki Zakładu Biochemii Ewolucyjnej Instytutu Biochemii i Biofizyki dyskusję na poruszony temat i stwierdziliśmy pełną zgodność naszych zapatrywań w tej sprawie. Stanowisko nasze formułujemy, jak następuje.

Biochemia powstała z dwóch biegnących stycznie kierunków. Jeden wychodził z fizjologii zwierząt i ludzi, stosując metody i pojęcia chemii do zagadnień fizjologicznych, a więc na poziomie organów. Drugi wyszedł z chemii organicznej i zajmował się własnościami chemicznymi ciał, występujących w żywej naturze. W okresie międzywojennym oba te kierunki zespoliły się jak najściślej, koncentrując cały wysiłek badawczy na leżącym pomiędzy nimi odcinku, tj. obszarze, którego górną granicę stanowiła wydolność mikroskopu optycznego, a dolną — największa uchwytana pod względem swej struktury cząsteczka chemiczna.

Lata powojenne pozwoliły lukę tę wypełnić na niektórych odcinkach aż do bezpośredniego zetknięcia obu kierunków. Zawdzięczamy to przede wszystkim zastosowaniu metod takich, jak ultrawirowanie, mikroskopia elektronowa, spektrofotometria, rezonans elektryczny i magnetyczny itp. Okazało się, że w tym obszarze traci sens rozróżnienie między zasięgiem chemii i fizyki oraz rozróżnienie zagadnień morfologicznych od czynnościowych. Te same badania muszą obejmować strukturę i aktywność biologiczną, własności fizyczne i chemiczne. Stąd wynikły liczne kontrowersje na temat, czy dane badania są natury biochemicznej czy biofizycznej. Jedni uczeni, dotąd w większości, rozwiązują te trudności używając pojęcia biochemii i biofizyki jako sprzężonej pary pojęć. Jako przykład może służyć tytuł najważniejszego w tej chwili czasopisma międzynarodowego „Biochimica et Biophysica Acta”. Inni próbują pominąć tę trudność za przykładem P. Weiss'a z Instytutu Rockefeller'a przez wprowadzenie dla tej dziedziny badań nowej nazwy „biologii molekularnej”.

Jak z powyższego wynika, biologii molekularnej nie można uważać za coś odrębnego od biochemii i biofizyki. Nie ma w tej dziedzinie żadnego problemu ani metody, która nie byłaby problemem i metodą biochemiczną lub biofizyczną.

Tak więc biologię molekularną można określić z dostateczną ścisłością jako biochemię na poziomie subcelularnym i molekularnym. Niezależnie od tego chcielibyśmy wskazać, że dodatkowym źródłem nieporozumień są współczesne próby powołania do życia różnych nowych kierunków badań na granicy między biologią a fizyką i nadawania im nazwy biofizyki. Przykładami mogą tutaj być elektrofizjologia, mechanika krążenia krwi, mechanika narządu słuchu itp.

Z wyrazami szacunku dla Redakcji i przyjaznych uczuć dla Kosmosu.

Prof. dr *Józef Heller*

Prof. dr *Irena Mochnacka*

Doc. dr *Przemysław Szafrński*

Dr *Jan Włodzimierz Szarkowski*

HENRYK DOMINAS

SYSTEMATYKA BIOLOGICZNA W KONWENCJONALISTYCZNYM SPOJRZENIU*

Istnieją w dziejach poszczególnych dyscyplin naukowych momenty, w których trudności rozwojowe wywołują zasadnicze dyskusje metodologiczne, całkowite przewartościowanie stosowanych metod i charakteru uzyskanych wyników. Momenty takie zachodzą zwłaszcza przy trudnościach teoretycznych i są niekiedy zapowiedzią zmiany kierunku uprawiania danej dyscypliny i nowych ujęć teoretycznych.

Postulat zgodności myśli z obiektywną rzeczywistością sformułowany jest zaczątkowo w klasycznej definicji prawdy, jest niewątpliwie uznawanym celem i ideałem wszelkich badań naukowych, bronionym i uzasadnianym w głównym nurcie rozwoju nauki. Jednakże surowe wymogi tego ideału z jednej strony, a z drugiej strony absolutyzacja konkretnych (i w gruncie rzeczy przejściowych) trudności naukowych prowadzi wielu badaczy do rozczarowań i wątpliwości. Ujawniają się one w przeróżnych subiektywistycznych modelach nauki osadzonych na podłożu spokrewnionych z sobą postaw metodologicznych: pozytywistycznych, konwencjonalistycznych i pragmatystycznych. Krytyka tych postaw metodologicznych, czerpiąca ogólny argument z historycznie dostrzegalnego rozwoju obiektywnych wyników nauki, powinna jednak interesować się jednocześnie pozytywnymi problemami, jakie są często zawarte w „rozkładowych zdaniach” przeciwnika.

Taka dwoista ocena nasuwa się przy lekturze artykułu J. Lorch'a, *The natural system in biology*. Artykuł ten przez odważne ujawnienie intymnych trudności klasyfikacji biologicznej jest wartościowym głosem w dyskusji, chociaż nie można zaakceptować metodologii i ogólnych końcowych wyników, do jakich dochodzi autor.

Lorch próbuje wykazać, że zbudowanie naturalnego systemu w biologii jest niemożliwością, można natomiast oczekiwać jedynie nieograniczonej liczby równie uprawnionych systemów sztucznych („an unlimited number of equally valid artificial systems”).

* J. Lorch, *The natural system in biology*. Philosophy of Science, 1961, nr 3.

Pierwszą częścią artykułu: *The natural system described* Lorch poświęca na omówienie poglądów wybitnych przyrodników i filozofów na zasady i możliwości poznawcze systematyki biologicznej, poczynwszy od Raya i Adansona aż do naszych czasów. Celem tego historycznego przeglądu stanowisk jest pokazanie powszechności i trwałości przekonań, które autor stara się obalić, a mianowicie — że istnieje możliwość powstania naturalnego systemu jako wyniku rozwoju naturalnych metod klasyfikacji botanicznej i zoologicznej.

Bardziej szczegółowo omówione zostały poglądy De Candolle'a na kryteria naturalnego klasyfikowania roślin (odniesienie morfologicznych cech diagnostycznych do głównych procesów fizjologicznych). Wpływ teorii ewolucji na systematykę polegał według autora na tym, że przedewolucyjna idea podobieństwa w obrębie rodzaju została zastąpiona ideą najbliższego pokrewieństwa, które powinno być odzwierciedlone w systemie naturalnym. Jednakże w praktyce badań stosuje się kryterium stopnia podobieństwa jako rozstrzygające w ustalaniu naturalnych grup. Czyni się to w oparciu o przypuszczenie, że analiza stopnia podobieństwa prowadzi do systemu zgodnego z kryterium wspólnego pochodzenia.

Akcentem końcowym tej referującej części artykułu jest krytyka poglądu Remane, współczesnego zoologa, uwzględniającego w swych filogenetycznych badaniach systematycznych zdobycze paleontologii. W pracy *Die Grundlagen des Natürlichen Systems, der vergleichenden Anatomie und der Phylogenetik* (1956) wyraził on słuszną myśl, że budowa naturalnego systemu nie jest jeszcze zakończona. Lorch natomiast zaznacza, że w słowach „jeszcze nie” zawiera się niesłuszne mniemanie, iż przy wystarczającym materiale „System Naturalny” pojawi się w pełnej wspaniałości („will emerge in all its splendour”).

W drugiej części artykułu: *The natural system refuted* autor na gruncie odpowiednich przykładów analizuje trudności prawidłowego wyróżniania pewnych grup roślin i zwierząt oraz ocenia pewne metody używane w systematyce z punktu widzenia obiektywności ich wyników, dochodząc w rezultacie analizy do skrajnie pesymistycznych wniosków.

Liczne komplikacje wynikają, według Lorchy, już przy założeniu, że klasyfikacja oparta na kryterium podobieństwa powinna prowadzić do umieszczenia wszystkich okazów jednego gatunku w tej samej grupie. Istnieje tutaj trudność wyboru reprezentatywnego materiału. Na przykład chociaż przedmiotem naszej klasyfikacji są organizmy żywe, znajdujące się w różnych stadiach rozwoju osobniczego (przy czym u niektórych grup mamy na dobitkę do czynienia z przemianą pokoleń), to jednak przyjmuje się, że reprezentatywne są okazy dorosłe. Stwarza to dalsze trudności, ponieważ przy wyłącznym zastosowaniu kryterium podobieństwa morfologicznego należałoby dojrzałe płciowo samce i samice u *Coccidae* zaklasyfikować do różnych oddzielnych jednostek. Takie morfologiczne wyspecjalizowanie w obrębie osobników różnej płci stwarza często konieczność uznania okazów jednej płci, a więc tylko części okazów za „typowe” dla gatunku.

Trudno byłoby wyliczyć wszystkie przykłady (mniej lub bardziej poważne niż powyższy) analizowane przez Lorchy w celu wykazania, że taksonom musi często przyjmować w swych badaniach upraszczające, subiektywne zasady porządkowania skomplikowanego materiału. Analizy

autora skupiają się zwłaszcza wokół trudnego zagadnienia stosunku tego, co ogólne do tego, co szczególne. W kwestii określania podstawowych jednostek taksonomicznych, jakimi są gatunki, Lorch zastanawia się np. nad zagadnieniem nierównej wartości systematycznej gatunków wyróżnionych w oparciu o opis okazu „typowego” w porównaniu do opisu dokonanego na podstawie przebadania serii osobników z uwzględnieniem skali zmienności cech diagnostycznych.

Lorch pisze, że przy porządkowaniu gatunków w nadrzędne jednostki systematyczne dawne metody klasyfikacyjne, uwzględniające cechy powierzchniowe, prowadziły do podziału roślin na zioła, krzewy i drzewa. Systematyk współczesny opiera badania nie tylko na cechach powierzchniowych, ale obserwuje wiele szczegółów, jak np. urzębienie pyłku, liczbę chromosomów i wiele innych danych z morfologii, anatomii, cytologii, fizjologii itp. Według autora dane dostarczane przez różne dyscypliny biologiczne są jednak zawsze w jakimś stopniu niezgodne z sobą. Systematyk ma prawo odraczania orzeczenia co do stopnia pokrewieństwa dwóch gatunków, dopóki nie wykorzysta „wszystkich” danych. Lorch jednak wypowiada konwencjonalistyczny pogląd, że dla postępu badań bardziej praktycznie jest jednak oprzeć się na ulubionym doborze danych („favourite set of data”) w celu wyciągnięcia wniosków.

Metodę testów serologicznych — uznawanych przez ich zwolenników za obiektywne wskaźniki — autor analizuje również pod kątem obiektywności jej wyników. Nie przeczy, że testy biochemiczne mogą być użyteczne dla identyfikacji gatunków wewnątrz ustalonych grup, ale nie może się pogodzić z generalizacją ich znaczenia.

Autor zastanawia się również nad konsekwencjami, jakie wynikają dla systematyki z analizy różnych zjawisk obserwowanych w biegu ewolucji, jak np. z wzajemnej niezależności cech w ewolucyjnym rozwoju organizmów. Twierdzi on, że skorelowane zmiany ewolucyjne między organami i procesami fizjologicznymi zachodzą raczej rzadko. Istnieją także grupy organizmów bardzo labilne w swej organizacji z tego powodu, że do zachowania życia wymagają delikatnej równowagi między poszczególnymi organami i procesami. Przytoczone przykłady różnorodności sposobów rozwoju ewolucyjnego prowadzą Lorch do wniosku, że istnieje wewnętrzna, wypływająca z natury ewolucji pewnych grup organizmów, niemożliwość podporządkowania tych grup „naturalnemu” systemowi.

W sumie Lorch sądzi, że obecna sytuacja w systematyce biologicznej charakteryzuje się tym, że cechy ilościowe i jakościowe organizmów są oceniane przez subiektywne okulary, wykrzywiające obraz taksonomii. Generalną ocenę subiektywizmu, konwencjonalności systematyki uwydatnia autor w sposób poglądowy, pisząc, że jego „favourite fancy” jest „a Natural System Court”. W sesji sądowej powinni wziąć udział biologowie, którzy przekroczyli 25 lat życia i mają przynajmniej dziesięcioletni staż badań nad systematyką istot żywych. Autor przedstawi swój system w celu skonfrontowania go z systemem opracowanym przez innego badacza. Jednakże, w wyniku długiej sesji, sędzia nie zaproponuje żadnego drogowskazu dla werdyktu jury, ponieważ nie dysponuje obiektywnym kodeksem i cały wysiłek okaże się niepotrzebny. Zastosowanie mózgu elektronowego dla oceny pokrewieństwa organizmów też w istocie nie ulepszy tradycyjnego, intuicyjnego podejścia. Lorch pisze, że mózg elektronowy z powodu większej konsekwencji swego funkcjonowania

byłby bardziej beznadziejnie zamroczony („hopelessly muddled”) we wcześniejszej fazie niż kruchy mózg ludzki, któremu powierzono tę samą pracę do wykonania.

Lorch uważa, że konwencjonalne systemy współczesnej systematyki, chociaż mają zastosowanie w badaniach przyrody, są jednak w najlepszym przypadku sztuczne. Dlatego też konsekwentny postulat wyprowadzony przez niego z tych wnikliwych, lecz bardzo jednostronnych rozważań brzmi, że dla emancypacji biologii i filozofii epitet „naturalny” powinien być opuszczany z naturalnego systemu.

Trudno byłoby podejmować tutaj analizę szczegółowych rozważań i ocen autora. Wydaje się rzeczą niewątpliwą, że rozpatrywane w artykule przykłady mniej lub bardziej istotnych trudności jednoznacznego rozwiązania wielu zagadnień współczesnej systematyki stały się podstawą dla poddania się autora wpływowi bezpłodnej, rezygnującej z rzeczowego rozwiązania trudności metodologii i filozofii konwencjonalistycznej.

Należy się zgodzić, że ideał naturalnego systemu, opierający się na kryteriach filogenetycznych, zawiera większe wymagania od tych, jakie są spełnione w jego dotychczasowych realnych wcieleniach. Prawda ta nie zmusza jednak w konsekwencji do przyjęcia twierdzenia reprezentowanego przez Lorchę, że wszystkie systemy współczesne są zasadniczo sztuczne, zależne od mody dnia, od sprzecznych subiektywnych sądów. Hołdując swej konwencjonalistycznej metodologii autor nie uwydatnia postępów, jakie zaszły w systematyce od czasów Linneusza — postępów właśnie w kierunku adekwatnego odzwierciedlenia w systemie relacji pokrewieństwa pomiędzy gatunkami. Zasadniczy akcent artykułu, spoczywający na twierdzeniu, że nie tylko system Linneusza był jaskrawo sztuczny („blatantly artificial”), ale i współczesne systemy są sztuczne, arbitralne i stąd raczej nieporównywalne pod względem swej wartości, zamazuje przecież jakościową różnicę, jaka zaszła na korzyść odzwierciedlenia „naturalności” w filogenetycznym nurcie systematyki współczesnej. Jest to podstawowy mankament metodologii autora, skłaniający go do przyjęcia niesłusznego poglądu, że jeśli nie można z dnia na dzień osiągać jakichś jednoznacznie prawdziwych (i chyba absolutnie prawdziwych) zasad klasyfikacji, to wobec tego wyniki jej są w ogóle sztuczne i mało wartościowe.

Znaczenie systematyki dla innych dyscyplin biologicznych jest duże. Korzystanie z jej wyników jest możliwe jednak dlatego, że poprzez coraz lepiej uzasadniony dobór cech i procesów diagnostycznych (liczne rewizje taksonomiczne) odzwierciedla ona realnie istniejące stosunki ciągłości i nieciągłości zachodzące w przyrodzie ożywionej. Dlatego wydaje się, że systematyka nie może zaniechać dążeń do budowania jednego systemu naturalnego opartego zwłaszcza na kryteriach filogenetycznych, biologicznych — konfrontowanego z obiektywną rzeczywistością i dzięki temu stwarzającego możliwość porównywania wyników osiągniętych w pracach różnych uczonych.

Artykuł Lorchę — chybiony w ostatecznych wynikach rozważań, przynosi — jak już zaznaczono — pewne wartości dzięki analizie trudności występujących w szczegółowych, roboczych zagadnieniach systematyki i z tego względu wart jest szerszej dyskusji w organach specjalistycznych.

Henryk Szarski, *Pochodzenie płazów. Materiały z ewolucjonizmu*, Warszawa 1961, Ośrodek Dokumentacji Ewolucjonizmu PAN, PWN, str. 158, rys. 52).

Nasza literatura naukowa, mimo swego niewątpliwego, powojennego rozwoju, uboga jest ciągle w dzieła poruszające ogólne problemy biologiczne, ale poruszająca je w sposób rzeczowy, solidny, w oparciu o dobrze zanalizowany materiał i prawidłowy tok rozumowania naukowego. Przyswoiliśmy wprowadzie naszej literaturze cenniejsze dzieła obce i otrzymaliśmy parę interesujących prac oryginalnych (wymienię z bliższych mi dziedzin *Ewolucjonizm a parazytologia* Michajłowa). Wszystko to jednak nie zaspokaja istotnych potrzeb zarówno pracowników nauki, przede wszystkim młodszych wśród nich, jak i wielkiego grona studiującej młodzieży starszych roczników. Dzieła tego pożądanego typu, które według jakiejś tam terminologii zwie się czasem „pomocniczymi książkami naukowymi”, nie są, a w każdym razie nie powinny być „pomocniczymi”. Powinny one stawać się właśnie dziełami podstawowymi (to podręczniki są raczej pomocniczymi kompendiami) i to tak samo dla pracowników nauki jak i dla studiujących. Dla pracowników nauki — bo ci, zapędzeni w wąskie zaułki swej specjalizacji, nie mają możliwości sięgać do prac szczegółowych z innych, a przecie dotyczących ich pracy dziedzin. Oni właśnie dla zachowania i odświeżenia podstawowych wiadomości powinni korzystać z takich uogólniających, lecz rzetelnych opracowań. Dla studiujących — bo tym trzeba przedstawić nie tylko szeroki materiał faktyczny, ale pokazać, jak materiał ten staje się materiałem dowodowym przy snuciu uogólniających wniosków, dochodzeniu do syntez, odkrywaniu praw przyrody. A skoro tak, to od dzieł takich powinno się wymagać bardzo wiele: pokazania (a więc i nauczania) „dobrej roboty” w nauce, dróg, a czasem i bezdroży badań, metod opanowywania przez myśl badawczą zjawisk przyrodniczych — powinny one ukazywać trud, ale i romantyzm dociekań.

Wobec tych postulowanych metodologicznych walorów tego rodzaju dzieł, mniej istotny staje się niekiedy sam wybór materiału, stanowiącego podstawę rozważań, a w każdym razie nie szkodzi nigdy wąskość tego materiału. Obfitość i szerokość problematyki i drogi jej zgłębiania można bowiem pokazać niemal na każdym materiale, byle dobrze opanowanym i poznanym. I w tym tkwi przede wszystkim wyższość takich prac nad podręcznikami, ogarniającymi z reguły zbyt obszerny i, często, autorowi niezbyt dobrze znany materiał.

Te to walory zawiera i pięknie prezentuje książeczka (formę zdrobniałą stosują jedynie ze względu na liczbę jej arkuszy) prof. Henryka Szarskiego o pochodzeniu płazów. Nie pragnę, a nawet nie czułbym się uprawniony, wnikać w meritum rozważań i wniosków autora, tak dobrze i w znacznym stopniu

z własnych badań znającego grupę. Nie mam również zamiaru przeprowadzać krytyki jego tez. Nie jest to zresztą potrzebne, autor bowiem bynajmniej nie podaje gotowych sądów i sformułowań, lecz rozważa je w obecności, czy nawet przy współudziale czytelnika, który staje się świadkiem całego procesu dociekania. Cała droga rozumowania staje się w ten sposób wspólną drogą; emocje, zawody i radość z układania się faktów i ich związków przeżywa czytelnik wraz z autorem. Jest to niewątpliwie najsłuszniejsza droga przedstawiania problemów, a tak oto autor ją wytycza:

Rozdział I — Metody rozumowania — zawiera, jakże słusznie, przypomnienie najbardziej elementarnych podstaw wnioskowania filogenetycznego: pojęcia homologii, prawo biogenetyczne, prawa ewolucji, reguły Dollo. Autor usprawiedliwia się nieco słownie na wstępie z wprowadzenia tak podstawowych rozważań — bardziej jednak usprawiedliwia go i tłumaczy bardzo zręczny i dowcipny sposób, w jaki przypomina czytelnikowi te pozornie znane sprawy. Rozdział II — Przypuszczalni przodkowie płazów — rozważa krytycznie sprawę, w której to grupie wodnych kręgowców należy doszukiwać się źródeł rozwoju kręgowców lądowych, a rozdział III rozpatruje ryby trzonopłetwe, jako tę właśnie wyjściową grupę dla najstarszych płazów, przedstawionych w rozdziale IV. W rozdziałach tych szczególnie ciekawe i oryginalne są rozważania na temat zmian aparatu oddechowego oraz na temat roli tarczycy w przeobrażaniu ryb dewońskich.

Rozdział V — Kolejne pojawianie się cech *Tetrapoda* — w bardzo zręczny i przejrzysty sposób zajmuje się wyjaśnieniem, w jakich warunkach i jaką drogą rozwinęły się płuca, płetwy osadzone na trzonkach, przebudowa jamy nosowej, zmiany mechanizmu oddychania, zmiany w krążeniu, przebudowa szkieletu i zmiany w narządach zmysłów. Sprawne wiązanie struktury z funkcją, a więc zmian morfologicznych z fizjologicznymi, dodaje temu rozdziałowi wiele siły przekonywającej, atrakcyjności i oryginalności. Uzupełnia go rozdział VI, zajmujący się pochodzeniem rozwoju ontogenetycznego płazów.

Bardzo rzetelnie i sumiennie ułożony rozdział VII dotyczy sporu o monofiletyczne czy też polifiletyczne pochodzenie *Tetrapoda*, a więc przede wszystkim płazów. Krytyka argumentów za obu poglądami przeprowadzona jest rzeczowo i obiektywnie i doprowadza do uznania pochodzenia *Tetrapoda* z jednego źródła i to, jak autor w myśl istniejących i panujących zasad systematyki sądzi — od jednego gatunku. Osobiście (wbrew surowym i dogmatycznym taksonomistom) uważam, że autor niepotrzebnie stacza walkę o wywodzenie grupy, którą mamy uznać za monofiletyczną od nieodzownie jednego gatunku wyjściowego. Uważam, że takie przypadki mogły się w ewolucji zdarzać chyba zupełnie wyjątkowo i że raczej pochodzenie określonej grupy systematycznej uznać można za monofiletyczne, gdy pochodzi ona od kilku, a nawet wielu, bliskich sobie form grupy wyjściowej. Sądzę, że jedynie tego rodzaju monofiletyzm grupowy można wykazać w wielu przypadkach — no, ale to sprawa odrębnej dyskusji...

Dalszy rozdział VIII mówi o różnicowaniu się szczepów wśród kręgowców lądowych, a więc o pojawieniu się gadów, losach pierwotnych płazów, pochodzeniu płazów beznogich, ogoniastych i bezogonowych. I tu widać doskonale zgromadzenie danych i gruntowne ich przemyślenie. Dziełko zamyka rozdział IX, poświęcony ogólnym uwagom o przebiegu ewolucji, o szybkości zmian ewolucyjnych, o problemach podobieństwa i pokrewieństwa w systematyce, a wreszcie o roli materiału paleontologicznego w dociekaniaх filogenetycznych. Dołączony wyczerpujący spis piśmiennictwa może być bardzo przydatny dla czytelnika, który chciałby sięgnąć do bardziej szczegółowych źródeł lub do prac reprezentujących

odrębne poglądy. Książkę ilustrują dobrze dobrane rysunki, może tylko w paru przypadkach zbyt oszczędne albo w ogóle nie opisane (rys. 1, 11, 16, 21 itd.).

Nie poto wymieniałem tu rozdziały dziełka prof. H. Szarskiego, by dać jego streszczenie, lecz jedynie by pokazać jego układ i drogę, jaką autor prowadzi czytelnika. A prowadzi go niewątpliwie zrecznie przez głębiny i rafy dociekań: dydaktycznie — lecz bez uproszczeń i banałów, naukowo — lecz bez gmatwania sprawy i faszerowania tekstu zbędnymi terminami czy enigmatycznymi pojęciami, które nic nie wyjaśniają. Pokazując historię powstania i rozwoju płazów, autor wciąga do rozważań ogromną masę pojęć dotyczących ogólnych prawidłowości rozwoju i wyjaśnia je na swym materiale. Przede wszystkim zaś pokazuje i wyjaśnia metody prawidłowych dociekań naukowych, a robi to, co niemniej ważne, w zupełnie naturalny sposób i, wielokrotnie, z dużym wdziękiem. A wreszcie, co również ważne i niestety bynajmniej nie powszechne, czyni to wszystko posługując się doskonałym, potoczystym i prostym językiem.

Przydatność książki, jak to już we wstępie powiedziałem, jest niewątpliwa — właśnie jako owego podstawowego dziełka, łączącego piękny wykład metod i teorii z wiernym i wyczerpującym przedstawieniem faktów. Stać się ona, moim zdaniem, powinna doskonałą pomocą dla asystentów katedr zoologicznych i pokrewnych jako cenna podstawa do seminariów na wyższych latach studiów zoologicznych, związanych z tzw. pracownią półdzienną III i IV roku i pracowniami specjalistycznymi z zakresu zoologii kręgowców. W program pracy na Uniwersytecie Warszawskim wkracza ona w każdym razie w najbardziej fortunny sposób. Ta uwaga o zastosowaniu dydaktycznym nie osłabia, a raczej wzmacnia walor książki jako ciekawej lektury naukowej.

Bodajby więcej tego rodzaju książek ukazywało się u nas — bodajby takie dziełka, a nie nudne cegły zapełniały półki bibliotek.

Zdzisław Raabe

Zygmunt Grodziński, *Anatomia i Embriologia Ryb*, PWRiL 1961.

Rusza się jakoś w naszym edytorstwie naukowym z różnych dziedzin zoologii, przy czym chodzi tu o prace o różnym zakresie i ujęciu i różnym przeznaczeniu, ale spełniające jedną zasadniczą rolę: podawania czytelnikowi dobrze zebranego i opracowanego oraz atrakcyjnie przedstawionego materiału naukowego. Za taką bowiem książkę uznać trzeba *Anatomię i embriologię ryb* profesora Zygmunta Grodzińskiego.

Sądząc po tym, że wydało ją Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne (uznanie mu za to!), miał to być chyba podręcznik dla WSRów — podręcznik z zakresu bardzo podstawowego dla Wydziałów Rybactwa, ale ważnego również i dla innych wydziałów. Na to przeznaczenie wskazuje również sposób nie tyle może ujęcia, co inicjowania różnych zagadnień, odpowiadający raczej czytelnikowi czy studentowi nie mającemu za sobą szerszego wykształcenia zoologicznego. Ale niewątpliwie dzięki osobowości autora i ogromnej jego wiedzy, podręcznik ten, który można było potraktować dość zdawkowo, stał się czymś znacznie głębszym i istotniejszym — dziełem z tej kategorii, o której mówiłem już przy innych okazjach. Stał się pracą podstawową, mogącą służyć wielu celom — od materiału seminaryjnego i kompendium do pracy dydaktycznej dla pracowników naukowych aż do podstawy przy wykładaniu i słuchaniu kursów specjalnych. Bo znów

przypomnę, że takich dzieł mamy wciąż za mało, a stają się one coraz bardziej niezbędne.

Dziełko noszące nazwę „anatomia i embriologia ryb” zatytułowane zostało może zbyt skromnie w stosunku do swej treści, jeśli tradycyjnie ujmijemy zakres dyscyplin wymienionych w tytule, słusznie i trafnie natomiast, jeśli dyscypliny te traktować będziemy tak, jak je rozumie autor: nie ściśle opisowo, ale kompleksowo (nie wydzielając poszczególnych układów, lecz wskazując na ich więź) i funkcjonalnie, (a więc raczej hołdując morfofizjologii). Podręcznik bowiem wnosi wiele wiadomości zarówno z fizjologii, jak i ogólnej biologii ryb.

Autor znany jest z tego, że w sposób jasny i prosty, dobrym a przystępnym językiem, potrafi przedstawić trudne nawet zagadnienia, że obdarzony jest prawdziwym talentem dydaktycznym. Tak jest i w omawianej książce, w której realizuje trudne zadania powiązania dość popularnego, a w każdym razie powszechnie zrozumiałego wykładu z bogatą treścią faktów i pojęć. Każdy więc rozdział zaczyna niezwykle prosto, wydaje się czasem — aż zbyt popularnie, by potem wprowadzić coraz bardziej złożone wiadomości. W ten sposób do trudniejszych zagadnień czytelnik przystępuje dobrze przygotowany, obznajmiony z najbardziej ogólnymi pojęciami, a jednocześnie te węższe i bardziej szczegółowe zagadnienia ukazują się mu na tle ogólnego i szerokiego problemu. Tak ułożona jest cała książka.

Rozpoczynają ją uwagi wstępne, zawierające omówienie przedmiotu ichtiologii, jej historii i zakresu (ten rozdział może zbyt popularny!) oraz zarys systematyki ryb. W tym to zarysie dość fortunnie nie uległ autor mocno gmatwającemu sprawę systemowi Berga, trudnemu na skutek połączenia systematyki paleontologicznej z neontologiczną i straszliwego rozdrobnienia tego, co się określa mianem „ryb” na wiele gromad. Słusznie też, w tym przypadku chyba generalnie słusznie, zdegradował Grodziński rzędy Berga na ogół do rang rodzin. Jeśli nawet może system zastosowany przez Grodzińskiego mógłby się wydać dyskusyjny w gronie specjalistów, to niewątpliwie dobrze oddaje powinowactwa ryb, przynajmniej współczesnych.

Rozdział II — kształt ciała i sposoby poruszania się ryb, również zupełnie popularnie ujęty, wprowadza zręcznie w sprawy morfologii dynamicznej i, pośrednio, morfologii ewolucyjnej. Rozdział III — komórki płciowe — zaczyna słownie „ab ovo” później poruszane sprawy. I w nim i dalej ciekawe i cenne są różne zestawienia tabelaryczne lepiej niż wiele słów pokazujące różnorodność i prawidłowość zjawisk. Do rozdziału IV — rozród i rozwój — również dobrego choć trudniejszego, miałbym może jedynie uwagę, że niedość dokładnie przedstawił procesy wyodrębniania się listków zarodkowych i wczesnej organogenezy (str. 64—65 i 67—70) — może autor był skrepowany tym, że są to sprawy trudne i niedość bliskie głównemu użytkownikowi. Ciekawie i ładnie przedstawione są tu sprawy oddychania larw i narybku. Te trzy rozdziały (I, II i III) dobrze wprowadzają i przygotowują do zrozumienia i właściwego ustawienia spraw podawanych w następnych częściach.

Dalsze rozdziały — V—XII omawiają poszczególne układy ryb: skórę, szkielet, mięśnie szkieletalne, układ nerwowy i zmysłowy, przewód pokarmowy, układ krążenia, gruczoły dokrewne i układ moczowo-płciowy. Autor szczęśliwie unika przeładowania rozdziału o szkielecie, harmonijnie rozwijając inne. Bardzo interesująco wypadły rozdziały o układzie mięśniowym, nerwowym, pokarmowym i oddechowym, w którym szczególnie pięknie opracowano pęcherz pławny, no i wreszcie, co zupełnie zrozumiałe, doskonały rozdział o układzie krążenia. Zarówno w tym ostatnim, jak zresztą i w innych, autor wmontował możliwie wiele

danych z badań polskich i piękne rysunki swoje i ze szkoły krakowskiej czy łódzkiej (np. Urbanowicz). Nawet jednak gdy autor posługuje się danymi z innych dzieł, zestawia je i wykorzystuje w sposób oryginalny i bardzo celowy. Poza świetnie dobranymi rysunkami wielką pomocą są liczne zestawienia tabelaryczne.

Daleki jestem od myśli robienia korekty, czy upatrywania za wszelką cenę braków dzieła, toteż parę, raczej mało istotnych tylko uwag uczynię: czyż jaja pelagiczne mogą być lżejsze od wody? chyba te tylko, które pływają po powierzchni, a nie nad dnem (str. 50); czyż rzeczywiście i zasadniczo rozwój szkieletu zewnętrznego miałyby hamować wzrost? (str. 106—107) — a ammonity i wielkie raki — jakoś to chyba inaczej należałoby ująć; czy można (i to bez omówienia) mówić o pęcherzykach Graafa u ryb, choćby spodoustych (str. 273, 287, 288)? — jakoś ten termin odnoszono wyłącznie do ssaków; czy fortunne było ulegnięcie medykom i stosowanie ich nazw: kresomózgowie, śródmózgowie itd. zamiast przodomózdze, śródmózdze (jak zaplecze, przedpiersie, nadnercze) tym bardziej, że autor nie wprowadza niefortunnego terminu „mózgowie”?

Wreszcie parę uwag raczej pisownianych: mimo wszelkich zasad lepiej by brzmiało myomer niż miomer czy miosept, bo studenci czytają to uporczywie jako wyraz dwusylabowy; może lepiej byłoby heterocerkowy niż heterocerkiczny czy dificerkiczny, bo skąd to -iczny, po łacinie nie jest heterocercicus; coracoid to skrót, a nie termin łaciński — raczej coracoideum (domyślne os). A ogólniejsza, wiążąca się z tym uwaga: szkoda, że w paru miejscach pominięto terminy łacińskie, np. przy omawianiu kręgów i ich łuków (str. 108—113).

Jakże podsumować te uwagi o książce prof. Grodzińskiego? Zamierzona czy raczej zamówiona najwyraźniej jako podręcznik o wyraźnym przeznaczeniu stała się ona dzięki erudycji i talentowi autora czymś znacznie więcej: zebraniem najcenniejszych i najogólniejszych wiadomości o morfologii funkcjonalnej i rozwojowej ryb, zebraniem cennym zarówno jako przypomnienie i ułożenie materiału dla tych, którzy go znają, jak również jako łatwe i piękne podanie go tym, którzy się chcą z nim zapoznać. Sposób napisania jest wysoce zachęcający i zupełnie nienudzący — książkę czyta się łatwo i przyjemnie, o czym wiem nie tylko z własnego doświadczenia, lecz i z doświadczenia moich młodszych kolegów. Dobry układ, dobry dobór rysunków i zestawień zachęca czytelnika do dalszego poznawania zagadnień. Mimo innego zamierzenia pierwotnego książka stanie się niewątpliwie cenną pomocą dla asystentów i uczestników pracowni zoologicznej w jej dziale poświęconym kręgowcom i związanych z tą pracownią seminariów.

A wreszcie, co bardzo ważne na drodze walki z ohydą dawnych wydawnictw, a co dobrze świadczy o PWRiL — staranna szata graficzna, estetyczny układ i, moim zdaniem, kapitalna okładka M. Poreyki — w miarę „udziwnione” i nie zanedo odrealnione postacie ryb, zrywające z zupełnie zbędnym ponuractwem, mającym jakoby znamionować powagę dzieła. Książkę przyjemnie ma się przed sobą na biurku i z przyjemnością się po nią sięga.

Zdzisław Raabe

KSZTAŁT I DZIAŁANIE ZARODKOWEGO PRZEWODU POKARMOWEGO U LARW ANURA (AMPHIBIA SALIENTIA) ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM MANI- COTTO GLANDULARE

Wielu biologów dowie się zapewne ze zdziwieniem, że anatomia kijanek zawiera jeszcze poważne niespodzianki. Jedną z nich stanowi temat pracy Griffithsa¹. Powszechnie wiadomo, że w okresie życia larwalnego płazy bezogonowe nie mają w jelicie odcinka o reakcji kwaśnej, czyli żołądka. Pojawia się on dopiero w okresie przeobrażenia. Jednak stosunkowo niedawno stwierdził Lambertini (1928), że w okolicy późniejszego żołądka występuje u kijanek wielu płazów bezogonowych szczególne zgrubienie ściany, nazwane przez odkrywcę „manicotto glandulare”. Włoska nazwa tworzy przyjęła się jako nazwa międzynarodowa, po odpowiedniej adaptacji do języka danego autora.

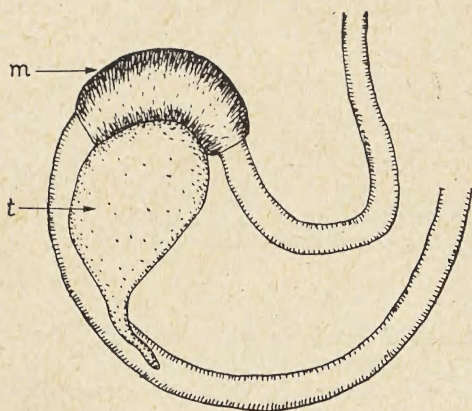
I. Griffiths zbadał występowanie i budowę manicotto u kijanek 74 gatunków, należących do dziewięciu rodzin i trzydziestu rodzajów. Stwierdził on, że manicotto występuje u znacznej większości badanych form. Nie mają go kijanki kumaków (*Bombina*), ropuch (*Bufo*), rodzaju *Megophrys* (*Pelobatidae*), jednego z dwu badanych gatunków rodzaju *Ceratophrys*, pięciu z 22 gatunków rodzaju *Rana* oraz gatunków *Staurois latuensis* (*Ranidae*) i *Nyctibatrachus major* (*Rhacophoridae*). Brak lub występowanie tego narządu nie wykazuje więc korelacji z cechami uznanymi za ważne dla układu systematycznego.

Budowa manicotto jest dość rozmaita. U większości kijanek jest ono wykształcone podobnie jak u *R. ridibunda*. Ściana jelita przedniego jest na pewnym odcinku wyraźnie zgrubiała. Na przekroju dostrzega się, że w tej okolicy zarówno mięśniówka, jak i tkanka łączna ściany jelita są bardzo cienkie, natomiast istnieje obfita warstwa tkanki gruczołowej. Nabłonek wyścielający manicotto ma migawki, których ruch zapewnia wędrówkę treści jelita przez ten pozbawiony mięśniówki odcinek. Na przekrojach wczesnych zarodków stwierdził Griffiths, że tkanka gruczołowa ściany pochodzi z zawiązka trzustki. Okolice jelita bezpośrednio sąsiadujące z manicotto są u *R. ridibunda* wyścielone nabłonkiem opatrzoną rąbką oskórkową, a pozbawioną migawek. Jednak w części jelita poprzedzającej manicotto biegnie po ścianie jelita pasmo nabłonka migawkowego, nie sięgającego do tego narządu.

Spośród kijanek, u których budowa manicotto odbiega wyraźniej od wyżej podanego opisu, warto wymienić gatunki *Alytes obstetricans* (pętotwórka babienica) i *Philautus gryllus* (*Rhacophoridae*).

¹ I. Griffiths, *The form and function of the fore-gut in Anuran larvae (Amphibia, Salientia) with particular reference to the manicotto glandulare*, Proc. Zool. Soc., London 1961, 137: 249—283.

U pętówki, należącej do *Discoglossidae*, a więc do tej samej rodziny co pozbawione manikotto kumaki, tkanka gruczołowa nie otacza jelita dokoła, lecz tworzy pasmo biegnące po jego stronie dorsalnej. Po stronie wentralnej do światła ma-

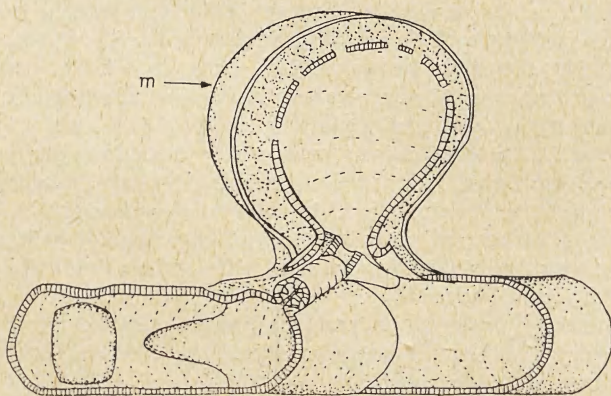


Rys. 1. Przednia część jelita kijanki *Rana ridibunda*

m — manikotto, *t* — trzustka. Wg Griffithsa, uproszczone

nikotto wnika, fałd nieco podobny do *typhlosolis* dżdżownicy. Fałd ten ku przodowi tworzy wolny „język” (nazwa Griffithsa), ku tyłowi zaś dzieli się na układ podłużnych fałdów pokrytych nabłonkiem migawkowym.

U *Philautus gryllus* manikotto jest kulistym uchyłkiem, łączącym się z jelitem w skomplikowany sposób trzema kanałami. Oprócz tego narządu druga obszerna komora powstaje jako rozdzęcie wspólnego przewodu wyprowadzającego



Rys. 2. Manikotto (*m*) u kijanki *Philautus gryllus*. Wg Griffithsa, uproszczone

dla trzustki i wątroby. Kijanka *Philautus* pobiera jako pokarm osad denny zbiorników wodnych. W świetle jelita tej kijanki występują obficie ziarna piasku, nigdy jednak nie ma ich w dwu wymienionych komorach. Griffiths sądzi, że zadaniem komór jest pobieranie treści jelita pozbawionej piasku i mieszanie jej z sokami trawiennymi.

U kijanek kilku gatunków Griffiths przeprowadził badania zawartości enzymów trawiennych w manikotto. Stwierdził brak enzymów rozkładających węglowodany, ślady enzymów lipolitycznych oraz wyraźną obecność enzymów rozkładających białko w środowisku zasadowym. W okresie przeobrażenia enzymy te znikają, równocześnie w przednim odcinku przewodu pokarmowego stwierdza się obecność pepsyny.

Wreszcie Griffiths powtórzył szeroko cytowane doświadczenia Babak'a (1905) nad wpływem składu pokarmu na długość jelita kijanek, karmiąc poszczególne grupy zwierząt sproszkowaną pokrzywą, sproszkowaną wątrobą i siekanym sercem baranin. Wbrew oczekiwaniom nie stwierdził żadnych różnic w budowie i długości jelita u kijanek rozmaicie karmionych.

W omówieniu wyników autor zwraca uwagę, że budowa manikotto bądź też jego obecność nie da się skorelować z rodzajem pokarmu pobieranego przez dany gatunek kijanki. Brak żołądka kwaśnego interpretuje Griffiths jako adaptację do oszczędności anionów, szczególnie chloru, powołując się na hipotezę recenzenta odnośnie braku żołądka u ryb karpiowatych (1956).

Henryk Szarski

CZYNNIKI NATURY WEWNĘTRZNEJ OGRANICZAJĄCE ROZPRZESTRZENIANIE SIĘ
MOTYLI *EUPHYDRYAS EDITHA*

Paul R. Ehrlich¹ z Zakładu Biologii (Department of Biological Sciences) Uniwersytetu Stanford w Kalifornii przeprowadził obserwacje dotyczące rozszedlenia północnoamerykańskich motyli z gatunku *Euphydryas editha*, należącego do podrodziny *Nymphalinae*. Badania prowadzono metodą znakowania i powtórnych odłowów motyli.

Znany jest ogólnie fakt, że większość zwierząt obdarzonych zdolnością lotu wykazuje skłonność do odbywania wędrówek, która umożliwia im przekraczanie fizycznych barier. Mayr wykazał jednak, że większość ptaków prowadzi osiadły tryb życia, nie wyzyskując swoich potencjalnych możliwości rozprzestrzeniania się. Brak popędu do wędrówek wykazano także u szeregu gatunków motyli, jak *Epinephele* (*Maniola*) *jurtina* L., *Lycaena* (*Polyommatus*) *icarus* Rott., *Papilio glaucus* L., *Anthocarus sara* Boisduval oraz *Pieris protodice* Boisduval et Leconte. W odniesieniu do motyli z gatunku *Euphydryas editha* Boisduval zwrócił autor również uwagę na konieczność odróżniania wędrowności potencjalnej od istniejącej aktualnie.

Euphydryas editha występuje w rejonie Zatoki San Francisco w obszarach odkrywkowych skał serpentynowych, gdzie licznie rośnie roślina pokarmowa tych

¹ Paul R. Ehrlich, *Intrinsic Barriers to Dispersal in Checkerspot Butterfly*, „Science”, Vol. 134, No. 3472, 108—109.

motyli, *Plantago erecta* Morris. Wiosną r. 1960 badano metodą znakowania i powtórnych odłowów populację dojrzałych motyli tego gatunku na polach doświadczalnych Uniwersytetu Stanford w Jasper Ridge, w Kalifornii. Badania te stanowią część badań długofalowych nad mikroewolucją tego gatunku. *E. editha* występowała na tym terenie jedynie na szczycie trawiastego wzgórza, otoczonego gęstymi zaroślami typu chapparal i lasem dębowym. W okresie lotu motyli, od 31 marca do 24 kwietnia 1960 r., a więc w ciągu 25 dni, zaznakowano i wypuszczono 185 okazów. Ogólna suma odłowów powtórnych wynosiła 224 i odnosiła się do 97 okazów. Liczebność całej populacji osobników latających ocenił autor na 250—400 osobników. Odłowów dokonywano raz dziennie.

Cały obszar zajęty przez kolonię podzielono dość dowolnie na 8 podobszarów, które oznaczono literami od A do H. Przez cały czas trwania lotów notowano okazy znakowane i powtórnie odławiane na poszczególnych obszarach. Okazało się, że najliczniej odłowiono motyle powtórnie na obszarach C, G i H. Na pozostałych obszarach A, B, D, E i F dokonano zaledwie 12 odłowów, wobec czego przy analizie potraktowano te obszary łącznie z obszarem C.

W wyniku ogólnym okazało się, że na 97 okazów powtórnie odłowionych tylko 8 przeleciało na inny obszar, i to każdy z nich tylko jeden raz. Na 224 odłowów aż 216, tzn. 96,4% odłowów powtórnych dokonano na obszarach pierwotnego odłowu. Z pewnych powodów, które autor obiecuje omówić w następnej publikacji, częstość odłowów powtórnych jest różna na różnych obszarach. Jeśli wziąć pod uwagę tylko te okazy, które były przynajmniej raz powtórnie odłowione (97 okazów) i pominąć te 8 okazów, które zmieniły terytorium, średnie liczby powtórnych odłowów, z uwzględnieniem błędu doświadczalnego, przypadającego na jednego osobnika, wynosiły: dla obszaru C:1.79, dla obszaru G:2.96, dla obszaru H:2.52. Liczby odłowów dla 5 osobników najczęściej odławianych wynosiły: dla obszaru C:6,5,4,3,3; dla obszaru G:10,8,7,6,5; dla obszaru H:9,7,5,5,4. Jeśli weźmie się pod uwagę liczbę dni spędzonych na danym terenie, ilość dni od znakowania do ostatniego odłowu wynosiła: dla samców na obszarze C:5.81, na obszarze G:6.33, na obszarze H:6.61, a dla samic analogiczne liczby wynosiły: na obszarze C:4.43 dni, G:3.38 dni, a dla obszaru H:3.38 dni. Analiza zmienności wykazała duży wpływ płci, brak natomiast wpływu terytorium oraz wzajemnego oddziaływania na siebie obu czynników, a więc płci i terytorium (sex-area interaction).

Bliższe dane dotyczące tych 8 osobników, które przeleciały na inny obszar, nic specjalnie nie wyjaśniają. 4 okazy były samcami, 4 samicami; 5 z nich przeleciało w kierunku północno-zachodnim, 3 w kierunku południowo-wschodnim; 5 okazów miało skrzydła powyżej średniej długości, charakterystycznej dla danej płci, a 3 poniżej tej średniej; 6 z nich przy powtórным odłowie była w gorszej kondycji niż przy pierwszym, 2 zachowało dobrą kondycję. Badania przeprowadzone w roku 1960 wykazały, że większość motyli z gatunku *Euphydryas editha* pozostawało w obrębie kolonii, ograniczając swą aktywność do stosunkowo niewielkiego obszaru, np. prawie wszystkie 71 okazów z obszaru G schwytano na obszarze o średnicy około 30 m. Większość osobników nie przelatywała na inne obszary, mimo że nie było żadnych barier fizycznych w postaci zarośli chapparal czy lasu, które by oddzielały różne części kolonii.

Skupiska osobników utrzymywały się w określonych miejscach, mimo że na sąsiednich ich roślina pokarmowa występowała równie obficie. Ani skład roślinności, ani położenie poszczególnych obszarów nie tłumaczy więc zadowalająco zjawiska i nie wiadomo, jaki czynnik jest odpowiedzialny za takie rozmieszczenie osobników. Ponieważ nie było żadnych barier fizycznych, które by uniemożliwiały przemieszczanie się osobników i wymianę między różnymi częściami bada-

nej kolonii, autor wysuwa przypuszczenie, że bariery hamujące rozprzestrzenianie się osobników są raczej natury wewnętrznej (intrinsic factors) i dzięki nim motyle wolą pozostawać w obrębie określonego obszaru.

Zaznakowano, jak wspomniano wyżej, 185 okazów, wiadomości zaś powrotne otrzymano dla 97 osobników, zagadkowy jest więc los pozostałych 88 okazów, które nie były nigdy odłowione powtórnie. Autor uważa za mało prawdopodobne, żeby miały im zaszkodzić manipulacje przy odłowieniu i znakowaniu, gdyż nie stwierdzono poważniejszych uszkodzeń motyli. Powtórne odłowienie dokonywane przez 8 kolejnych dni na pierwszej grupie znakowanych motyli zwróciły uwagę na występowanie dużych różnic w częstości odłowów na różnych podobszarach. Można by sądzić, że z większych i bardziej eksponowanych obszarów osobniki wywiewał wiatr. Obserwacje dotyczące zachowania się tych motyli zaprzeczają jednak, by wiatr wywierał na nie tak duży wpływ. Trudno również przypuszczać, by grał tu rolę czynnik oświetlenia. Być może istnieje heterogeniczność zachowania się osobników i w obrębie poszczególnych obszarów występują w różnej proporcji osobniki osiadłe oraz wędrowne. Taki typ polimorfizmu mógłby przedstawiać szczególnie walor ewolucyjny dla takiego gatunku jak *E. editha*, który występuje w raczej ograniczonych i dość rozproszonych koloniach.

Na marginesie omówionej pracy warto podkreślić, że podobnym zagadnieniem terytorialności i migracji motyli oraz ważek zajmuje się od szeregu lat Katedra Psychologii i Etologii Zwierząt Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Używa się przy tym metody znakowania owadów przy pomocy naklejanych na skrzydła staniolowych lub papierowych znaczków z adresem Katedry i numerem bieżącym, co pozwala na zidentyfikowanie każdego okazu przez okres nawet kilku miesięcy. Z opublikowanych już badań J. Dąbrowskiego (1959) okazało się, że przywiązanie do terytorium i zdolność do większych lub mniejszych migracji jest cechą gatunkową. Bariery ekologiczne, naturalne i sztuczne, grają tutaj znaczną rolę. U niektórych gatunków stwierdzono wpływ wiatru na rozprzestrzenianie się motyli.

Roman J. Wojtusiak

FORMOWANIE DNA — WIRUSA ZA SPRAWĄ RNA ŻYWICIELA*

Międzynarodowe kongresy naukowe odgrywają ogromną rolę w rozwoju współczesnej nauki, gdyż są miejscem spotkań najwybitniejszych specjalistów w danej dziedzinie wiedzy, co stwarza dogodne warunki do krytycznego podsumowania dotychczasowych osiągnięć, konfrontacji idei i poglądów i wytyczenia dalszych kierunków badań na najbliższą przyszłość. Stwierdzenie to jest szczególnie uzasadnione w przypadku kongresów organizowanych przez Międzynarodową Unię Biochemiczną i o rozmiarach tej imprezy niechaj świadczą cyfry czysto organizacyjne: na ostatnim, 5 Międzynarodowym Kongresie Biochemicznym, który odbył się w Moskwie w dniach 10—16 sierpnia 1961 r., zarejestrowano ponad 5000 uczestników z 57 państw i wygłoszono ponad 2200 referatów i komunikatów (por. sprawozdanie opublikowane przez akademika V. Engelhardta w czasopiśmie

* S. Gershenzon, I. P. Kok, G. N. Dobrovolskaya i I. N. Skuratovskaya, *Obrazovaniye DNK-sodryerzhaščego, virusa pri pomości RNK khozyaina*, V Myezhdunarodnyj Biokhimičeskij Kongress, Seriya 4. Biokhimiya virusov, Moskwa, avgust 1961.

„Biokhimia”, 26 (6): 1108, 1961). W Moskwie nawiązano znajomości i przyjaźnie, uzgodniono poglądy, wysnuto szereg nowych, fascynujących teorii i hipotez, u podstawin których legły wyniki doświadczeń przeprowadzanych przez poszczególne zespoły naukowców w ciągu kilku — kilkunastu lat; lecz — oprócz takich niezmiernie ważnych, uogólniających i syntezujących referatów (których liczba siłą rzeczy musiała być niezbyt duża) stanowiących o barwie i treści sympozjów — codzienna praca kongresu oparta była na posiedzeniach poszczególnych sekcji, gdzie wygłaszano krótkie, dziesięć minut trwające komunikaty o wynikach eksperymentów nastawionych na rozwiązanie jakiegoś problemu szczegółowego. Wystąpienia w sekcjach trwały krótko — lecz czy oznacza to, że były one „mniej ważne”, ubogie treściowo? Bynajmniej — niektóre z nich były ekscytujące, wręcz rewelacyjne i — jako przykład — pragnę omówić pracę Gershenzona i współpracowników.

W ostatnich latach nagromadzono sporo faktów przemawiających za tym, że istnieje ścisła zależność między syntezą kwasu desoksyrybonukleinowego (DNA) i kwasu rybonukleinowego (RNA), przy czym utarło się mniemanie, iż czynnikiem nadrzędnym jest DNA, gdyż on jest nosicielem informacji genetycznej. A może zależność nie jest tak prosta i jednokierunkowa, może również RNA wpływa na syntezę DNA? Aby na te pytania otrzymać odpowiedź w Pracowni Genetyki Instytutu Zoologii ANUSSR w Kijowie rozpoczęto prace nad wyjaśnieniem roli RNA w procesie syntezy wirusów wywołujących schorzenia u owadów, wirusów należących do typu desoksywirusów; doświadczenia przeprowadzano na gąsienicach jedwabnika morwowego i dębowego, na osobnikach zdrowych lub zakażonych wirusem poliedrozy jądrowej.

Kwas rybonukleinowy z chorych gąsienic (lub zdrowych, w przypadku serii kontrolnej) otrzymywano nieznacznie zmodyfikowaną metodą fenolową — najczystsze z preparatów zawierały mniej niż 0,5% białka i mniej niż 0,05% DNA oraz pewną ilość wielocukrów. Po intralimfalnym wstrzyknięciu takiego RNA gąsienicom zdrowym (w stadium 5 wylinki) około połowa zwierząt doświadczalnych zapadła na typową poliedrozę jądrową (patrz tabela 1, seria 2), zaś w serii kontrolnej, którą stanowiły gąsienice, nie poddane żadnym zabiegom, zaobserwowano tylko nieliczne przypadki poliedrozy, powstałej prawdopodobnie wskutek spontanicznej aktywacji wirusa latentnego (patrz seria 1); również w drugiej serii kontrolnej, gdzie gąsienicom wstrzykiwano RNA wyizolowany z gąsienic zdrowych, częstotliwość pojawiania się poliedrozy nie przekraczała 1% (seria 3).

Wydaje się więc, że RNA wyizolowany z chorych tkanek jest infekcyjny w tym sensie, że indukuje syntezę DNA wirusowego; z faktu, że RNA wyizolowany z komórek zdrowych jest obojętny wynika dalej, że RNA syntezowany w komórce po zakażeniu wirusem (typu desoksy) jest kwasem nukleinowym specyficznym, różnym od normalnego RNA komórkowego. Sprawa jest ważka — dlatego też przeprowadzono dalsze doświadczenia mające za zadanie wykazać bezspornie, że inicjatorem procesu syntezy wirusa poliedrozy jądrowej jest rzeczywiście RNA. Przede wszystkim sprawdzono, czy obserwowana infekcyjność preparatów kwasu nukleinowego nie jest spowodowana przez zanieczyszczenia wirusem rodzimym; w tym celu zdrowe gąsienice homogenizowano z preparatem wysoce infekcyjnych poliedrów wirusowych i izolowano z nich RNA jak poprzednio. Okazało się, że taki RNA jest nieinfekcyjny (seria 4), co przemawia na korzyść tezy, iż źródłem infekcji jest istotnie tylko RNA z gąsienic chorych. Za wnioskiem tym przemawiają również wyniki doświadczeń z zastosowaniem enzymów: po 15—20-minutowym działaniu rybonukleazą RNA z gąsienic chorych prawie całkowicie traci swą aktywność biologiczną (seria 7), zaś pod wpływem

desoksyrybonukleazy infekcyjność jego nie ulega zmianom (seria 8) — a więc infekcję wywołuje rzeczywiście RNA.

W świecie owadów nagminnie występują choroby wirusowe w postaci utajonej, w związku z czym należało sprawdzić, czy obserwowana tutaj aktywność RNA nie sprowadza się po prostu do pobudzenia wirusa utajonego; doświadczenia przeprowadzone ze zmutowanym szczepem wirusa poliedrozy jądrowej i z gąsienicami jedwabnika dębowego wykazały, że proces aktywacji infekcji latentnej nie wchodzi w tym przypadku w rachubę.

Tabela 1

S e r i a	Zadziałanie	Liczba osobni- ków	Liczba osobników padłych		% poliedrozy jądrowej
			od poliedro- zy jądrowej	z innych przyczyn	
1	Bez zadziałania (kontrola)	1 180	12	51	1,1
2	RNA z gąsienic chorych	894	383	26	44,1
3	RNA z gąsienic zdrowych	200	1	18	0,5
4	To samo + Poliedry	376	3	19	0,8
5	Zawiesina poliedrów i wirusa	100	94	6	100
6	To samo po ultrawirowaniu	68	0	6	0
7	RNA z gąsienic chorych + rybonu- kleaza	191	10	11	5,5
8	RNA z gąsienic chorych ± desoksy- rybonukleaza	80	37	6	50,0
9	RNA z gąsienic chorych po 24-go- dzinnym przetrzymywaniu w tem- peraturze pokojowej	235	12	3	5,4

Wydaje się więc bardzo prawdopodobne, że RNA syntezowany w komórkach po zakażeniu wirusem poliedrozy jądrowej (poliedrozę jądrową inaczej nazywamy żółtaczką gąsienic jedwabnika morwowego) jest aktywny biologicznie. Jeżeli spostrzeżenia autorów zostaną potwierdzone i rozszerzone, to znaczy gdy zostanie bez wątplenia stwierdzone, że komórki zakażone desoksywirusem produkują — w miejsce normalnego RNA — kwas rybonukleinowy specyficzny, zdolny (po wprowadzeniu go do komórki zdrowej) indukować proces syntezy wirusowego DNA, to będzie to mieć poważne następstwa teoretyczne. Przede wszystkim jasne się stanie, że RNA może być nosicielem informacji genetycznej (o czym już wiemy, chociażby z przykładu aktywności kwasów nukleinowych wyizolowanych z szeregu rybowirusów — np. TMV) oraz że informacja ta może być przenoszona na DNA, czyli, innymi słowy, na pewnych etapach synteza DNA może być kontrolowana przez RNA. Oprócz tej ogólnej zależności dla wirusologa ważne będzie, że zdrowa komórka może zacząć syntezować wirusa nie tylko pod wpływem samego wirusa lub jego części składowych (kwasu nukleinowego), ale również pod wpływem substancji komórkowych zmienionych działaniem wirusa, substancji komórkowych nie wchodzących w skład dojrzałej cząstki wirusowej, ale w jakiś sposób biorących udział w jego syntezie; rzuci to sporo nowego światła na problem natury wirusów i ich pochodzenia.

JAROWIZACJA ROŚLIN*

Przez jarowizację (vernalization) jest rozumiane wywołanie efektu uzyskanego działaniem niską temperaturą na spowodowanie kwitnienia w normalnej temperaturze. Dotychczas poznano jarowizację nasion i całych roślin. Klasyczne doświadczenia opublikowane wspólnie przez Gregory'ego i Purvisa w 1936 i 1938 r. oraz następne opublikowane przez Purvisa w 1940 i 1944 r. wykonane na życie (*Secale cereale*) odmiana *Petkus*, wykazały, że w nasionach na bodźce powodujące zmiany jarowizacyjne uczulony jest zarodek, a przede wszystkim stożek wzrostu łodygi. Curtis i Chang stwierdzili, że u selerów także stożek wzrostu może być poddany jarowizacji. Dalsze badania nad rozmieszczeniem miejsc uczulonych na jarowizację nie są znane, lecz jest powszechnie uważane, że jarowizacji mogą być poddane tylko stożki wzrostu i pączki. Jednakże niektóre badania wskazują na możliwość jarowizacji liści.

Przeprowadzono badania polegające na obcinaniu liści u miesięcznicy (*Lunaria biennis* — *Cruciferae*). Zgodnie z poprzednimi badaniami roślina ta jest typową trwałą rośliną wymagającą dla swego rozwoju przejścia przez okres niskiej temperatury. Hagemann obcinał liście całkowicie wraz z kawałkiem ogonka liściowego, ale bez pączków i regenerowały one bardzo łatwo w dorosłe osobniki, przechodząc równocześnie fazę rozwojową danego osobnika. Nie opublikowane dotychczas badania autora notatki wykazały, że istnieje możliwość przemieszczenia substancji powodujących kwitnienie z jednego miejsca poddanego jarowizacji do innego nie poddanego zabiegowi.

Doświadczenie nad jarowizacją liści było bardzo proste. Obcinano liście młodym 6-tygodniowym i dojrzałym 12-tygodniowym roślinom. Obcięte liście traktowano temperaturą 5°C przez 12—20 tygodni i następnie umieszczano je w szklarni w normalnej wysokiej temperaturze. Żadna z roślin wykształcona z liści obciętych z 6-tygodniowych roślin nie zakwitła. Nie zakwitła też żadna z 25 roślin kontrolnych. Natomiast rośliny wykształcone z liści obciętych z 12-tygodniowych roślin zakwitły 3 na 17 sztuk po 12-tygodniowym traktowaniu niską temperaturą i 21 na 24 po 20-tygodniowym okresie jarowizacji. Miały one, po średnio 219 i 182 dniach od chwili obcięcia, dobrze widoczne pączki kwiatowe. Na tej podstawie stwierdzić można, że jarowizacja zaszła w liściach i częściach ogonka liściowego.

Są tu dwa interesujące zjawiska: pierwsze, że młody charakter roślin jest zachowany nadal w roślinach wykształconych z liści pochodzących z młodych roślin i drugie, że liście z roślin dojrzałych wymagają dłuższego okresu zimna niż całe rośliny (9 tygodni 5°C) i czasami jeszcze są niezdolne do przejścia całkowitej jarowizacji.

Istnieją dwa możliwe wyjaśnienia jarowizacji liści. Pierwsze — że cały liść podlega jarowizacji powodując wytworzenie się substancji wywołującej kwitnienie; substancja ta jest przemieszczana do nowo wykształconej rośliny. Wyniki doświadczeń Hagemanna i autora omawianej notatki potwierdzają tę możliwość. Drugie — że każda komórka stożka wzrostu jest zjarowizowana i przekazuje ten nowy jakościowo stan każdej następnej komórce powstałej na drodze podziału mitotycznego. Trudno jest stwierdzić, która z tych możliwości jest słuszna.

W innym doświadczeniu liście były umieszczane po ich ścięciu w normalnej

* S. J. Wellensiek, *Leaf Vernalization*, Laboratorium voor Tuinbouwplantenteelt, Landbouwhogeschool, Wageningen, The Netherlands., „Nature” Vol. 192, No. 4807, 1097—1098.

temperaturze szklarni na okres dwóch tygodni i później traktowane niską temperaturą. Robiono to w celu lepszego znoszenia przez cięte liście zimnej temperatury. Uzyskano od 72 do 87% roślin, które zakwitły we wszystkich czterech grupach: 6 i 12-tygodniowych i po 12 i 20 tygodniach jarowizacji. Trzeba sobie jednak zdawać w tym przypadku sprawę z tego, że liście ucięte z roślin 6-tygodniowych miały faktycznie 8 tygodni, gdyż przebywały po ścięciu przez 2 tygodnie w wyższej temperaturze. Wydaje się, że wiek 8 tygodni jest wystarczający dla tej rośliny dla możliwości jarowizacji. Ucięte liście wykształcały korzenie po rozpoczęciu traktowania ich niską temperaturą w czasie, gdy część z nich wykształcała już pączki. Jednakże liście, które nie wykształciły w czasie jarowizacji pączków, wytworzyły później rośliny, które także zakwitły. Potwierdza to inne doświadczenie, gdzie nie traktowano liści 2-tygodniowym okresem ciepłej temperatury po ścięciu.

Wart jest również wzmianki wpływ niskiej temperatury na regenerację. Wszystkie ucięte liście wykształcały korzenie całkiem wyraźnie. Wszystkie liście z młodych 6-tygodniowych roślin bez traktowania ich niską temperaturą wykształciły pędy średnio po 89 dniach. Tylko 52% liści z 12-tygodniowych roślin wykształciło pędy przeciętnie po 162 dniach. Ale pełne 100% roślin wykształciło pędy po okresie jarowizacji w czasie podobnym jak w porównywanej grupie roślin z liści pozyskanych z 6-tygodniowych osobników. Przeciętna ilość pędów wykształconych z jednego liścia była następująca: u osobników z liści uciętych z 6-tygodniowych roślin 1,3—2,6, i z 12-tygodniowych roślin 1,2—4,8. Jarowizacja wpływa korzystnie na wykształcanie pędów.

Ostatecznie należy stwierdzić, że jarowizacja jest możliwa, jeśli liście pochodzą z roślin dojrzałych. Wykształcanie pędów jest jednak o wiele lepsze z liści pochodzących z młodych roślin. Niska temperatura ma bardzo korzystny wpływ na regenerację.

Bogusław Molski

WŁASNOŚCI ODOSOBNIONYCH KOMÓREK ROŚLINNYCH

Wyizolowany protoplast z bakterii i grzybów jest wypróbowanym obiektem do badań morfologicznych, genetycznych czy biochemicznych nad mikroorganizmami. Najnowsze badania nad wyizolowanym protoplastem ze stożków wzrostu korzenia pomidora (*Lycopersicum esculentum*) wskazują na możliwość wykorzystania ich do badań nad protoplastem roślin wyższych.

Protoplast pozyskiwano ze stożków wzrostu siewek pomidora (*Lycopersicum esculentum* var. Sutton's Best of All) przez traktowanie ich enzymem celulazy *Myrothecium*. Do badań używano 3 mm stożków wzrostu z 20 mm korzeni. Ucięte końce korzeni trzymano przez 2 godziny w pożywce White'a o odczynie pH 4,5 w temperaturze 27°C ze świeżo pozyskanym enzymem celulazy *Myrothecium*. Następnie wypłukiwano z enzymu i umieszczano w specjalnych mikrokomorach, gdzie je można było obserwować pod mikroskopem.

Większość protoplastów zachowywała trwałość prawie przez 12 godzin, lecz około 1% rozlewała się już po 1 godzinie. W ciągu godziny protoplast zwiększał się średnio z 33 μ do 38 μ średnicy, zaś wakuole z średnio 29×29 μ do

* E. C. Cocking, *Properties of Isolated Plant Protoplasts*, Department of Botany, University of Nottingham, „Nature” No. 4790, 1961, 780—782.

37×31 μ mierzonych pod kątem prostym. Część protoplastów o gęściejszej konsystencji wytwarzały wakuole znacznie wolniej i wykazywały trwałość przez wiele dni, stając się nieprzejryste i wytwarzając na zewnątrz lekko zaznaczającą się błonkę.

Zauważono wyraźny wpływ stężenia kwasu 3-indoloocetowego (IAA, Kodak) na trwałość protoplastu, im stężenie było mniejsze, tym szybciej rozlewały się protoplasty. W środowisku tym następował nie tylko szybki wzrost wakuoli, ale także powstawały nowe, o kształtach mniej okrągłych od już istniejących. Przy bliższym badaniu ich okazało się, że mają one mniej wykształcony tonoplast, niż to było w dojrzałych wakuolach. Powstawaniu wakuoli towarzyszył aktywny ruch protoplastu i można było zauważyć wiele ziarnistości.

Udawało się także hodować protoplasty przez dłuższy czas na specjalnym wyciągu z korzeni ziemniaka. Wyciąg pozyskiwano z 20 mm stożków wzrostu, homogenizowano go i mieszano w warunkach sterylnych z pożywką White'a. Kultury były trzymane w specjalnych mikrokomorach zamykanych oleistą parafiną. W sterylnych warunkach protoplast może być trzymany około tygodnia. Po dwóch dniach tak trzymane protoplasty pączkowały i otaczały się wyraźną błonką plazmatyczną. Plazma stawała się gęsta i nieprzejrysta. Podobne zjawiska zaobserwowano wśród protoplastów hodowanych w mleku orzechów kokosowych.

Wyniki uzyskane w tych badaniach wskazują na możliwość badania tą drogą różnicowania się i wzrostu protoplastu roślin wyższych. Dzięki nieobecności błony komórkowej możemy badać wpływ odżywiania i substancji wzrostowych na wzrost protoplastu o wiele dokładniej niż to możemy obserwować w całych komórkach i tą drogą poznawać dokładniej proces różnicowania się komórek w organach roślin. Nieobecność błony komórkowej pozwala także na badanie mechanizmu powstawania jej. Ciekawy jest także wpływ kwasu 3-indoloocetowego na powstawanie błony komórkowej oraz działalność plazmolemy i tonoplastu. Zmiana lepkości wakuoli spowodowana kwasem 3-indoloocetowym i zmiany pod tym wpływem w protoplasście mogą przyczynić się do wyjaśnienia zachowania się protoplastu w warunkach niedostępnych bezpośrednim badaniom. Zachowanie się pod względem osmotycznym mechanicznie wyizolowanych wakuoli może dostarczyć wiele informacji o związkach osmotycznych wakuoli *in vivo* pod działaniem kwasu 3-indoloocetowego i innych podobnych substancji.

Hodowane komórki pączkowały i to zarówno te o gęstych protoplastach, jak i te o dużych wakuolach. „Pączki” te mogą stać się niezależnymi komórkami, bądź egzystować tylko wraz z komórką macierzystą, w przypadku jeśli komórka ta jest silnie zwakuolizowana. Przy pączkowaniu komórek o gęstych protoplastach obserwowano podział jądra w komórce macierzystej, lecz komórki te nadal egzystowały wspólnie. Komórki pączkujące o gęstej strukturze obserwowano w kulturach trzymanych w pożywce White'a z ekstraktem z korzeni ziemniaka, które prawdopodobnie zawierają wiele substancji wzrostowych. Wydaje się prawdopodobne, że protoplast najpierw wykształca pierwotną błonę celulozową i wtedy dopiero równolegle do dalszego rozwoju komórki te nabywają zdolności do samodzielnego egzystowania. Oczywiście dopiero dalsze prace nad komórkami hodowanymi w pożywkach i w mleku orzechów kokosowych mogą dać dokładniejszą odpowiedź na wiele pytań, jakie wyłoniły te badania.

McQuillen zaobserwował, że zarówno waga, jak i optyczna gęstość protoplastu *Bacillus megaterium* wzrasta w czasie hodowania ich w dobrze dobranych pożywkach, lecz, jeśli zdarza się w ogóle, to bardzo rzadko, by bakterie odbudo-

wywały całkowicie stan, jaki był poprzednio. Sugeruje to, że odbudowa zniszczonej błony komórkowej zdarza się tylko wtedy, jeśli pozostały ślady oryginalnej błony komórkowej. Stymulują one syntezę nowego budulca błony komórkowej. Badane protoplasty roślin wyższych pochodzenia merystematycznego charakteryzują się ścisłym związkiem protoplastu z błoną komórkową i to może mieć znaczenie dla regeneracji błony komórkowej, jaką obserwowano w doświadczeniu.

Podczas badań można było wielokrotnie obserwować pojedyncze wakuole, jądra i ogromne ilości ziarnistości protoplazmy, jakie oddzielały się w czasie rozlewania się protoplastu. Jednak oddzielenie się poszczególnych składników protoplastu, w wyniku zmian osmotycznego ciśnienia, udaje się z wielką trudnością dzięki niestałości tych składników zależnych od zmian osmotycznych otoczenia. Lecz w tych badaniach zaobserwowano możliwość oddzielenia tych składników w wyniku pęknięcia protoplastu pod wpływem działania kwasu 3-indoloocetowego bez zmian osmotycznych otoczenia.

Bogusław Molski

MELANIZM PRZEMYSŁOWY OWADÓW JAKO PROBLEM EWOLUCYJNY

Zagadnienie występowania form melanistycznych wśród rozmaitych rodzajów i gatunków ciem i motyli nabiera w ostatnich czasach dużego znaczenia przede wszystkim dlatego, że formy melanistyczne bytujące w okręgach przemysłowych mają tzw. dodatnie selekcyjne znaczenie. Inaczej mówiąc są one w tych okolicach uprzywilejowane w walce o byt w stosunku do osobników ubarwionych typowo. Około 70 gatunków z grupy *Lepidoptera* ma formy melanistyczne, które rozwijają się w okolicach przemysłowych. Z ogólnobiologicznych względów najbardziej istotne i interesujące wydają się przyczyny powodujące występowanie tego zjawiska.

W starszej literaturze napotykamy na próby bezpośredniego powiązania występowania form typowych i melanistycznych ze swoistym działaniem środowiska, w którym dane formy przebywają. Harrison w 1926 r. stwierdził, że dwa gatunki, mianowicie *Selenia bilunaria* (Esper) i *Ectropia bistortata* (Goeze) żywione liśćmi nasycenymi roztworami azotanu ołowiu lub siarczanu manganu dawały melanistyczne potomstwo. Cecha ta miała się dziedziczyć jako typowy recesyw. W ten sposób Harrison próbował wykazać doświadczalnie, że śladowe ilości metali zawartych w pyłach okręgów przemysłowych bezpośrednio wpływają na wytwarzanie barwika. Jednakże doświadczenia Harrisona powtórzone przez Hughesa nie dały pozytywnych wyników. Podobnie inni autorzy (Hasebröek, Schiffer, Muller, Kettlewell) działając substancjami chemicznymi występującymi w pyłach przemysłowych nie uzyskali nigdy form melanistycznych. Natomiast jak wskazują badania Forda i innych, formy melanistyczne pojawiają się od czasu do czasu w okręgach, w których w ogóle skażenie pyłem przemysłowym nie wchodzi w rachubę. W tych warunkach formy melanistyczne są ewolucyjnie upośledzone i silnie tępione przez ptaki, jako wyraźnie odbijające od tła jasno ubarwionych pni drzew. Jednakże w okręgach, w których pnie drzew są silnie przyciemnione przez osiadające pyły, formy melanistyczne mają o wiele większe szanse przeżycia. Fakt ten stwierdził wielokrotnie Kettlewell w szeregu bardzo precyzyjnie pomyślaných doświadczeń. Znane są również przypadki, gdy gatunek

nie mógł się utrzymać w warunkach silnego zapylenia środowiska z powodu braku form melanistycznych. Jako przykład tego może służyć ćma *Alcis rependata* (L.) badana przez Forda. Podobny los spotkałby na terenie Wielkiej Brytanii także inne gatunki, jak np. *Ectopis consonaria* (L.), który jednakże utrzymał się dzięki zawleczeniu formy melanistycznej z kontynentu europejskiego w I połowie zeszłego stulecia.

Specjalnie dokładnie został opracowany przez Kettlewella krępak brzozowy *Biston betularia* (L.). Melanistyczne formy tej ćmy znane są już od kilkuset lat, występują one jednak w normalnych populacjach jako stosunkowo rzadkie osobniki. Wydaje się, że pomimo tępienia ich przez owadożerne ptaki utrzymują się one przy życiu dzięki pewnym okolicznościom. Mianowicie mutacja ta jest *per se* bardziej żywotna od formy typowej, a ponadto czarna barwa zachowuje się tu jako typowy dominant. Ta ostatnia okoliczność jest może specjalnie charakterystyczna, większość bowiem form melanistycznych ma pierwotnie raczej recesywny charakter. U niektórych gatunków z biegiem czasu i przy sprzyjających warunkach przechodzi ona w formę dominującą. Jest to zgodne z teoretycznymi założeniami Fishera. Wracając do krępaka, można stwierdzić, iż w okolicach wielu miast przemysłowych około 90% całej populacji stanowią formy czarne zwane *carbonaria*. Zatem formy typowe zaczynają w tym przypadku zupełnie zanikać. Utrzymują się one przypuszczalnie tylko dzięki występującym sporadycznie mutacjom, a także dzięki zachowaniu się pewnej ilości heterozygot, które są jeszcze bardziej żywotne od czarnych homozygotycznych osobników. W omawianym przypadku stajemy się bezpośrednimi świadkami ewolucyjnego procesu prowadzącego do zmiany wyglądu populacji w wyniku specjalnego rodzaju przystosowania. Mamy tu do czynienia z przypadkiem swoistej preadaptacji, która stworzyła warunki do działania doboru naturalnego.

Oczywiście całe zagadnienie jest jeszcze dyskusyjne, ale niemniej ogromnie ciekawe. Najwięcej do myślenia dają te przypadki, w których owady nie zdołały ostać się w warunkach zanieczyszczenia pyłem przemysłowym, ponieważ „przypadkowo” nie nastąpiła pożądana mutacja. Cały przeto problem sprowadza się do preadaptywnego występowania mutacji powodujących powstanie form melanistycznych lub do pierwotnej dominacji, lub też do pojawiania się takich form, które dzięki gromadzeniu odpowiednich kompleksów genów modyfikujących potrafiły doprowadzić do tej dominacji. Pomimo wszystko wobec oczywistych faktów trudno zaprzeczyć twórczego znaczenia objawów swoistej preadaptacji, o której wspomniałam w niniejszej notatce.

Anna Marchlewska-Koj

PROBABILISTYCZNA METODA OBLICZANIA STABILNOŚCI BIOCENOZY I BIOTOPU

W amerykańskim czasopiśmie „Science” vol. 134, rok 1961, ukazał się artykuł B. C. Patteny pt. *Preliminary Method for Estimating Stability in Plankton*. Autor zastosował do obliczenia stabilności planktonu w rzece York River metody matematyczne używane w badaniach ekonometrycznych opartych na zasadach probabilistycznych.

W związku z badaniami produktywności planktonu w rzece York podczas lata 1960 roku zbierano przez okres 10 tygodni próbki planktonu oraz dane fizyko-

chemiczne dotyczące środowiska, w którym plankton przebywa. W ten sposób zbadano szereg parametrów charakteryzujących środowisko, jak temperatura, zawartość chloru, tlenu, przezroczystość wody itp. oraz zawartość chlorofilu, fosforu organicznego, produktów przemiany materii, liczbę gatunków planktonu, ogólną biomasę itp. dla planktonu. Przy badaniu stabilności planktonu postawiono sobie dwa pytania: 1) w jakim stopniu jest on stabilny, 2) czy jest bardziej stabilny niż jego środowisko.

Przyjmując, że stabilność całego systemu ekologicznego zależy wprost proporcjonalnie od stabilności poszczególnych parametrów, autor zaproponował dla obliczenia stabilności planktonu i środowiska wzór na średnią wartość dla każdego z parametrów

$$\delta = \frac{l_1}{-n} \sum_{j=1}^n S_j$$

gdzie δ jest miarą stabilności parametru, S_j zaś jest kolejną wartością parametru.

Dla scharakteryzowania całej grupy parametrów autor przechodzi na metodę probabilistyczną ustalając najpierw prawdopodobieństwo zmian zachodzących w obrębie każdego parametru, jak np. prawdopodobieństwo spadku wartości po wzroście (P_{id}), wzrostu po wzroście (P_{ii}) itd. z tych danych tworzy wyznacznik P

$$P = \begin{bmatrix} P_{id} & P_{ii} \\ P_{dd} & P_{di} \end{bmatrix}$$

k który jest miarą stabilności danego parametru. Po tej transformacji probabilistycznej wzór na średnią wartość dla każdego z parametrów przyjmie postać

$$\delta = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \det P_j.$$

$\det P_j$ w tym przypadku jest wartością wyznacznika parametru j . δ zawiera się $-1 \leq \delta \leq 1$, zerowa stabilność układu określa $\delta = 0$, astabilność $\delta < 0$, a stabilność $\delta > 0$.

Autor pracy pogrupował wszystkie parametry podlegające badaniom na dwie grupy zmiennych: fizykochemicznych i biologicznych. Stąd obliczył stabilność środowiska δ_E oraz stabilność planktonu δ_p . Wyniki tych badań okazały się bardzo interesujące, obliczenia wykazały, że plankton rzeki York River jest 5,4 razy bardziej stabilny ($\delta_p = 0,65$) niż środowisko ($\delta_E = 0,12$).

Zdaniem autora wynik ten jest tym bardziej rewelacyjny, jeśli weźmie się pod uwagę, że plankton stanowi całość znacznie mniej zwartą niż otoczenie.

otrzymanie tych interesujących danych jest pracą bardzo żmudną, wymaga dużej liczby pomiarów każdego parametru i obliczenia prawdopodobieństwa czterech możliwości: spadku wartości parametru po wzroście (P_{id}), wzrostu po spad-

ku (P_{di}), wzrostu po wzroście (P_{ii}) oraz spadku po spadku (P_{dd}) aby następnie otrzymać wartość wyznacznika P_j ($\det P_j$).

Parametry i obliczenia prawdopodobieństw zestawione są w poniższej tabelce.

Variables (j)	Trajectory	P_{id}	P_{di}	P_{ii}	P_{dd}	$\det P_j$
	Environment					
Temperature	<i>iiidididd</i>	.60	.67	.40	.33	.27
Chlorinity	<i>iiiiidddi</i>	.20	.33	.80	.67	— .47
Dissolved oxygen	<i>iddiiddid</i>	.75	.50	.25	.50	.25
Nitrate nitrogen	<i>diiiddid</i>	.67	.50	.33	.50	.17
Inorganic phosphorus, dissolved	<i>diiddiidi</i>	.50	.75	.50	.25	.25
Inorganic phosphorus, adsorbet	<i>idiiiidd</i>	.40	.33	.60	.67	— .27
Organic phosphorus, dissolved	<i>iiiddidd</i>	.67	.20	.33	.80	— .13
Total solids	<i>ididdiidi</i>	.75	.75	.25	.25	.50
Extinction coefficient	<i>ididdiidd</i>	.75	.50	.25	.50	.25
Secchi disc	<i>didiiddii</i>	.50	.67	.50	.33	.17
Light intensity	<i>dddididd</i>	1.00	.33	.00	.67	.33
$\Sigma \det P_j$						1.32
$\int_E = 1/11 \Sigma \det P_j$						0.12
	Plankton					
Total chlorophyll	<i>didididid</i>	1.00	1.00	.00	.00	1.00
Chlorophyll a	<i>idiiidid</i>	.60	1.00	.40	.00	.60
Chlorophyll b	<i>didiidid</i>	.75	1.00	.25	.00	.75
Chlorophyll c	(none present)					
Carotencids astacin	<i>ididiidi</i>	.75	1.00	.25	.00	.75
Carotenoids, non-astacin	(none present)					
Organic phosphorus, particulate	<i>iddidiid</i>	.60	.67	.40	.37	.25
Biomass	<i>ididdiddi</i>	1.00	.60	.00	.40	.60
Cell counts	<i>iiididid</i>	.80	1.00	.20	.00	.80
Number of species	<i>didiididi</i>	.75	1.00	.25	.00	.75
Gross production	<i>iiididid</i>	.80	1.00	.20	.00	.80
Respiration	<i>idiiiidd</i>	.60	.67	.40	.33	.25
Net production	<i>diiididid</i>	.60	1.00	.40	.00	.60
$\Sigma \det P_j$						7.15
$\int_P = 1/11 \Sigma \det P_j$						0.65
Kolumna (Trajektory) daje obraz zachowania się każdego wektora <i>i</i> — wzrost wartości, <i>d</i> — spadek wartości						

Alicja Guttowa

KARALUCH — GROŹNY WRÓG CZŁOWIEKA

W jednym z ostatnich numerów „La Nature” ukazał się bardzo interesujący artykuł Lucien Chopard¹, oparty na pracy Louis M. Roth i Edwin R. Willis, o różnorodnych aspektach szkodliwości karaluchów zamieszkujących siedziby ludzkie.

¹ Lucien Chopard, *Les Blattes et leur parasites sont un danger pour l'homme*, „La Nature”, 3317, 1961.

Karaluchy są bardzo starą grupą zwierząt, spotykaną w wykopaliskach jeszcze na długo przed pojawieniem się człowieka, ale ta dawność pochodzenia nie wpłynęła ujemnie ani na ich żywotność, ani na możliwości przystosowywania się do różnych środowisk. Z chwilą pojawienia się człowieka opanowały jego mieszkania i dziś można spotkać je wszędzie: w domach, magazynach, nawet na statkach, którymi przenoszą się z miejsca na miejsce.

Jak to jest w przypadku wielu pasożytów, szkodliwość ich nie ogranicza się tylko do zjadania produktów spożywczych, ale stanowią one przede wszystkim groźbę jako przenosiciele licznych ciężkich chorób zakaźnych. Z tego względu ich biologia i obyczaje zasługują na szczególną uwagę biologów i higienistów.

Dawne pochodzenie karaluchów wpłynęło na powstanie wielu związków między tymi owadami i innymi organizmami. Autorzy omawianej pracy badali właśnie te związki. Rozpatrywali oni karaluchy zarówno jako nosicieli komensali i pasożytów, jak i jako pokarm innych zwierząt, które można by ewentualnie wykorzystać do walki biologicznej z tymi owadami. Badania swoje przeprowadzali zarówno w warunkach naturalnych, jak i eksperymentalnie. Główną uwagę poświęcili jednak roli karaluchów w przenoszeniu pasożytów. Jak wielką rolę odgrywają one pod tym względem ilustruje kilka liczb z tej pracy.

U dwóch najbardziej pospolitych karaluchów na całym świecie, *Blatta orientalis* i *Periplaneta americana*, spotkano około stu gatunków pasożytów: bakterii, pierwotniaków, grzybków i robaków pasożytniczych, głównie nicieni. Wśród tych pasożytów były organizmy patogenne dla ludzi i zwierząt domowych.

1. Przystosowania do różnych środowisk

Większość ludzi zna tylko te gatunki karaluchów, które związane są z siedzibami ludzkimi. Tymczasem jest to bardzo liczna, obejmująca około 3500 gatunków, grupa występująca w różnorodnych środowiskach. Ogólnie można powiedzieć, że wszystkie karaluchy są silnie hygrofilne i dla większości typowym środowiskiem życia jest puszcza równikowa. Ale spotyka się je również w głębokich jaskiniach, gdzie osiedlają się w szczelinach ścian, a żywią głównie odchodami nietoperzy; nad brzegami rzek, gdzie prowadzą prawie wodny tryb życia, wykazując zdolności do dość długiego przebywania pod wodą; znane są nawet gatunki żyjące na pustyni, gdzie muszą zakopywać się głęboko w piasek, aby uchronić się przed wysychaniem.

Gatunki żyjące w bardziej specyficznych środowiskach wykazują często wyraźne cechy adaptacyjne; i tak karaluchy żyjące w jaskiniach mają wyraźne cechy jaskiniowców — są ślepe, bezbarwne, o długich czułkach i odnóżach, gatunki pustynne charakteryzują się bardzo grubymi pokrywami i krótkimi, mocnymi odnóżami zaopatrzonymi w silne pazury. Większość karaluchów, żyjących w środowiskach mniej specjalnych nie ma tak wyraźnych przystosowań, ale wykazuje upodobania do różnych mikrośrodków, których zbadanie wymaga drobiazgowej analizy ekologicznej.

Z siedzibami ludzkimi związanych jest około 30 gatunków karaluchów. Najbardziej znane są gatunki kosmopolityczne: *Blatella germanica*, *Blatta orientalis*, *Periplaneta americana*, *Leucophaea mederae*.

2. Powiązania między karaluchami a bakteriami, pierwotniakami i robakami

Autorzy stwierdzili w ciełe tłuszczowym i jajnikach 25 gatunków karaluchów jednokomórkowe cząsteczki przypominające bakterie, a nazywane przez większość badaczy bakteriodami. Nie są one pasożytami, ale nie udało się otrzymać

ich kultury na sztucznych pożywkach ani przenieść na inne gatunki owadów. Nie udało się też stwierdzić na pewno, czy odgrywają one jakąś rolę w życiu karalucha, choć obserwowano pewne zaburzenia we wzroście i rozmnażaniu, a nawet śmierć niektórych z tych owadów, u których działaniem temperatury i różnych antybiotyków zniszczono bakterioidy.

Właściwe bakterie występują licznie w jelicie karaluchów. Wydaje się, że niektóre z nich są konieczne do normalnego funkcjonowania organizmu karalucha, gdyż hodowane aseptycznie *Periplaneta americana* i *Blattella germanica* wykazywały zahamowanie wzrostu. Z drugiej strony stwierdzono wśród nich bakterie wywołujące ciężkie schorzenia żywiciela, jak np. *Micrococcus pyogenes* var. *albus* wywołujący paraliż u karalucha. Wśród bakterii przenoszonych przez karaluchy stwierdzono także ponad 40 gatunków patogennych dla człowieka.

Wśród grzybków towarzyszących karaluchom przeważają pleśnie występujące głównie w przewodzie pokarmowym, na pokrywach ciała i czulkach, ale wydaje się, że nie mają one większego szkodliwego działania na karaluchy. Nie wykryto grzybka, który miałby wyraźnie patogenne działanie na swojego żywiciela, a tym samym mogłby służyć w walce biologicznej przeciw niemu.

Protozoa występują głównie w przewodzie pokarmowym. Są to przede wszystkim gregariny. Bardzo ciekawy przypadek współżycia karaluchów z pierwotniakami zanotowano u gatunku *Cryptocercus punctulatus*. Karaluch ten żyje w obumarłych pniach drzew, drążąc w nich chodniki. Żywi się, podobnie jak termity, mniej lub bardziej zgniłym drzewem. W jego jelicie znaleziono przedstawiciela *Flagellata-Trichonympha grandis*, zbliżonego do pierwotniaków z tej grupy żyjących u termitów i niewątpliwie odgrywającego rolę przy trawieniu błonnika.

Robaki, a szczególnie *Nematoda*, są dość liczne w jelicie karaluchów. Wśród nich są takie, które przechodzą w żywicielu cały rozwój, bądź występują u niego tylko na stadium larwalnym, a dalszy ich rozwój przebiega u kręgowców, niezwykle u człowieka. Niektóre wreszcie dostają się do karalucha na stadium jaja, przechodzą przez jego przewód pokarmowy jako ciała obce i są rozsiewane z odchodami karalucha, często na produktach spożywczych.

3. Zwierzęta zjadające karaluchy

Autorzy zwrócili dużą uwagę na owady zjadające karaluchy, jako na ewentualną broń w walce z tymi pasożytami. W większości przypadków stosunki między karaluchami i innymi stawonogami sprowadzają się do stosunków między drapieżcą i ofiarą. Karaluchy są zjadane przez pająki, skorpiony i wiję, ale rola tych stawonogów jest niewielka.

Ciekawsze są pod tym względem owady będące zarazem pasożytami i drapieżnikami. Należą tu głównie przedstawiciele dwóch grup: *Coleoptera* należące do rodziny *Rhipiphoridae* i niektóre *Hymenoptera*.

Wszystkie *Rhipiphoridae* są pasożytami, ale rodzaj *Rhipidius* atakuje wyłącznie karaluchy. Z jaj wylęgają się małe, ruchliwe larwy, które trafiwszy na karalucha, przedostają się w głąb jego ciała i zjadają je.

Pasożytnicze *Hymenoptera* atakują albo jaja karaluchów, albo same karaluchy, składając do ich wnętrza jaja, wylęgające się z nich larwy zjadają swego żywiciela. Bardzo ciekawa pod tym względem jest ośa z rodzaju *Ampulex*. Samica paraliżuje najpierw ofiarę swoim jadem, następnie wciąga ją w szczelinę w glebie i składa do jej wnętrza jedno jajo. Wylęgająca się larwa żywi się najpierw ciałem tłuszczowym karalucha, następnie jego mięśniami i ważniejszymi organami. Żywiciel nie ginie dopóki pasożyt nie ukończy swojego rozwoju. Owad ten odgrywa

tak wielką rolę w walce z karaluchami, że w niektórych okolicach sprowadza się go specjalnie w tym celu.

Kręgowce żywiące się karaluchami nie odgrywają większej roli w walce z nimi. Jaszczurki, ropuchy i ssaki owadożerne chętnie zjadają karaluchy, jeżeli napotkają je na swej drodze, ale nie szukają ich specjalnie. Mimo to w krajach tropikalnych trzyma się czasem specjalnie ropuchy w domach, w których występują liczne owady, a zwłaszcza karaluchy.

4. Rola karaluchów w przenoszeniu chorób zakaźnych

Szczególnie ważną pod tym względem rolę odgrywają karaluchy w krajach tropikalnych. Karaluchy są wszystkożerne i często żerując na rozkładających się resztkach pokarmu przenoszą znajdujące się tam zarazki na produkty spożywcze. Stwierdzono, że w ten sposób mogą przenosić około 40 gatunków bakterii, wśród których są przedstawiciele groźnych chorób, nie mówiąc już o tak patogennych pierwotniakach, jak *Balantidium coli*, *Entamoeba histolitica*, *Giardia intestinalis*.

Niektóre bakterie mogą przechodzić przez przewód pokarmowy karalucha, nie tracąc nic ze swej wirulentności. Z odchodów karalucha wyizolowano bakterie gruźlicy i bakterie cholery, którymi następnie zarażono z wynikiem dodatnim świnię.

W mieszkaniach, w których jest dużo karaluchów, zarażenie groźnymi chorobami może zachodzić nie tylko przez zjedzenie zanieczyszczonych pokarmów, ale bezpośrednio przez karaluchy łazące po śpiących. Typowy przykład tego rodzaju zarażenia stwierdzono w 1950 r. w klinice uniwersyteckiej w Brukseli, gdzie wśród dzieci leżących w szpitalu wybuchła epidemia salmonellozy. Przyczyną epidemii okazały się karaluchy szukające w nocy resztek pożywienia na buziach dzieci. Jeżeli taki przypadek zdarzył się w nowoczesnym szpitalu, to można sobie wyobrazić, co dzieje się w krajach tropikalnych, gdzie warunki higieniczne są często opłakane.

Na zakończenie autorzy omawiają szkody wyrządzane przez karaluchy wśród roślin uprawnych. Jakkolwiek nie stwierdzono, aby karaluchy powodowały jakieś poważniejsze klęski nieurodzaju, to jednak plantatorzy skarżą się na szkody, jakie wyrządzają im te owady na plantacjach tytoniu, bawełny oraz w przechowalniach owoców. W cieplarniach w krajach umiarkowanych karaluchy robią czasem wielkie spustoszenia. Mieszczą się one zwykle w przewodach centralnego ogrzewania, gdzie odpowiednia temperatura i wilgotność sprzyjają szybkiemu ich rozmnażaniu. W Filadelfii np. karaluchy objadające pędy doprowadziły do obumarcia około 35 000 krzewów różanych. Również w cieplarniach hodujących storczyki zanotowano bardzo poważne straty spowodowane przez karaluchy, które objadały korzenie powietrzne, pąki i same kwiaty storczyków.

Wydaje się, że dokładne poznanie biologii karaluchów otworzy nowe możliwości bardziej efektywnej walki z nimi.

Teresa Pojmańska

O WYSTĘPOWANIU FAZY PŁCIOWEJ U AMEBY*

Ciekawa notatka dotycząca istnienia fazy płciowej u *Amoeba* ukazała się w „Nature”. M. R. Droop z Stacji Morskiej w Szkocji opublikował swe spostrzeżenia dokonane w czasie pracy nad pewnym pierwotniakiem, występującym bar-

* M. R. Droop, *Evidence for a Sexual Phase in the Life — Cycle of an Amoeba*, „Nature”, 192, 4799, 281, 1961.

dzo licznie w sierpniu 1960 r. w wysłodzonych, gnijących zbiornikach wodnych u podstawy urwistego brzegu w okolicy Alisa Craig i który został przez niego zaliczony do gatunku *Heterochromonas clara*.

Autor wyizolował szereg klonów, które były utrzymywane w środowisku bezbakteryjnym i odżywiane wiciowcami *Brachiomonas submarina*. Pojawienie się w niektórych kulturach ameb było dla autora zupełnie nieoczekiwane, gdyż wiciowce *Heterochromonas* nie były dotychczas znane jako stadia w cyklach życiowych ameb, a poza tym w czasie dziesięcioletniej hodowli szczepu *H. clara* wyizolowanego z podobnego stanowiska w Finlandii, nie stwierdzono stadiów pełzakowatych. Kilka ameb wyodrębnionych z tych kultur zostało użytych do rozpoczęcia nowych kultur, w każdej z nich bez wyjątku szybko pojawiły się wiciowce. Następnie autor wyizolował 20 wiciowców uzyskanych w ten sposób, oznaczając utworzone klony 145 a do t. W kilkunastu klonach w ciągu kilku dni zostały stwierdzone formy pełzakowate, natomiast w pozostałych ameby nie pojawiły się nawet w ciągu czterech miesięcy.

Z tymi ostatnimi klonami autor przeprowadził bardzo ciekawy eksperyment, dokonał mianowicie ich skrzyżowania, łącząc po dwa klony we wszystkich kombinacjach. Próba została uwieńczona sukcesem i w ciągu 24 godzin w pewnych uzyskanych tą drogą hodowlach stwierdzono stadia pełzakowate, podczas gdy kontrolne klony pozostały bez żadnych zmian.

Autor w tabeli 1 ilustruje powstawanie ameb (A) w badanych hodowlach.

Tabela 1

	145 d	145 k	145 r	145 f	145 i	145 n
145 d	—	—	—	A	A	A
145 k	—	—	—	A	A	A
145 r	—	—	—	A	A	A
145 f	A	A	A	—	—	—
145 i	A	A	A	—	—	—
145 n	A	A	A	—	—	—

Ameby były początkowo niewielkie $7 \times 30 \mu$ i podobne do *A. limax*, lecz później osiągają wymiary $40 \times 70 \mu$. Zostały one zaliczone przez autora do rodzaju *Heteramoeba*. Obserwowano podział ameb na dwa osobniki, oraz obecność gładkościennych cyst, które występowały jedynie w hodowlach zawierających ameby. Stwierdzono też, że z cysty wychodzi pojedyncza ameba.

Droop przypuszcza, że na stadium wiciowcowym *H. clara* występuje izogamiczna kopulacja, która powinna być obserwowana po zlaniu odpowiednich klonów. Jednak taka obserwacja jest utrudniona, gdyż zauważone połączenia się dwu komórek mogą być interpretowane również jako pożeranie jednego osobnika przez drugiego, ponieważ wiciowce *H. clara* mogą pożerać komórki o zbliżonych do siebie wymiarach lub nawet większe, a nie można wykluczyć, że gatunek ten nie jest kanibalem.

Z obserwacji tych autor wyciąga następujące wnioski:

1. Stadium amebowe *H. clara* jest diploidalne.
2. Stadium wiciowcowe *H. clara* może być albo diploidalne, albo haploidalne.
3. Incystować mogą jedynie komórki diploidalne.
4. Komórki haploidalne mają dwa typy płciowe.
5. Rozmnażanie może następować zarówno na stadium diploidalnym, jak

i haploidalnym; formy haploidalne mogą rozmnażać się bez procesu płciowego nieograniczenie długo.

Autor przypuszcza, że u *Heterochromonas* (= *Heteramoeba*) *clara* istnieje wielka płynność w równowadze między fazą diploidalną a haploidalną, w związku z czym uważa ten cykl, w porównaniu z innymi cyklami *Sarcodina*, za bardzo prymitywny.

Stanisław L. Kazubski

W. N. Beklemiszew, *Terminy i pojęcia konieczne przy ilościowym badaniu populacji ektopasożytów i pasożytów zamieszkujących gniazda*. „Zoł. Żurn.” t. XL, wyp. 2, 1961.

Zagadnienie terminologii stosowanej przy analizie i opisywaniu materiałów ektoparazytologicznych jest zagadnieniem bardzo istotnym szczególnie z tego względu, że dotychczas większość z tych terminów albo nie została jednoznacznie i dokładnie opracowana, albo tych samych terminów używa się do określania różnych pojęć. W. N. Beklemiszew zwraca uwagę na to zagadnienie i przedstawia propozycje uściślenia już używanych pojęć lub używania ich tylko w określonym i jednoznacznym sensie. Mimo iż wypowiedź autora dotyczy terminologii stosowanej w literaturze radzieckiej, to jednak przykłady podawane przez autora w celu uzasadnienia stosowanej przez niego terminologii są bardzo interesujące i zapoznanie się z nimi niewątpliwie pomoże w stosowaniu bardziej precyzyjnej terminologii przez naszych ektoparazytologów.

Autor omawia i definiuje osiem terminów, które podaje kolejno:

I. Ilość — Quantitat (Koliczestwo) — określenie, jak podaje autor bardzo dowolne, stanowiące charakterystykę ilościową dowolnej ilości osobników, biomasy, stopnia dominowania, dlatego podkreśla autor, kiedy można mówić o liczbie osobników, nie należy używać terminu ilość osobników. Należy dodać, że w zasadzie ilość nie powinna w ogóle odnosić się do osobników.

II. Liczebność — Abundanz (Czislennost) — ogólna liczba osobników składających się na populację lub w ogóle na jakąś jednostkę zbiorczą. Liczebność zmienia się w czasie, dlatego możemy mówić o liczebności populacji lub mikropopulacji w danym momencie czasu, w danym dniu, w chwili badania. Balogh¹ (1958), liczebność (Individuendichte = Abundanz) określa jako bezwzględną liczbę osobników przypadających na jednostkę powierzchni lub objętości. Beklemiszew mówi o ogólnej liczbie osobników w danej populacji lub innej jednostce zbiorczej. Chodzi tu oczywiście też o bezwzględną liczbę osobników (wynika to z dalszych wywodów autora). W wielu przypadkach jednak uzyskanie danych o bezwzględnej liczbie osobników w populacji jest wręcz niemożliwe.

III. Dynamika liczebności lub zmiana liczebności — Quantitative Dynamik (Dwizenije nasilenija, dwizenije czislennosti) — terminy te znane od dawna oznaczają przebieg kolejnych następujących po sobie zmian liczebności. Badając zmiany liczebności populacji w czasie, możemy mówić o zmianie liczebności populacji. Dalej autor uzasadnia, że stosowany powszechnie termin dynamika — zamiast zmiana liczebności — jest terminem zupełnie nieuzasadnionym ani w sensie jego prawdziwego znaczenia, ani metaforycznym, a poza tym jest tak szeroko stosowany, że wprowadza niepotrzebny chaos i nieporozumienia.

¹ *Lebensgemeinschaften der Landtiere*, Berlin.

IV. Średnia liczebność — Gewichstmenge (Czisloweje obilje) — jest to średnia liczba osobników danego gatunku lub danej grupy przypadających na jednostkę miary. Przy obliczaniu średniej liczebności należy koniecznie brać pod uwagę i te ze zbadanych jednostek (powierzchnie, osobniki, gniazda), na których nie było ani jednego osobnika z badanego (liczonego) gatunku. Poza tym może nas interesować oprócz średniej liczebności pasożyta na gospodarzu i jego średnia liczebność na jednostkę przestrzeni. Ta ostatnia wielkość jest wynikiem wziętym z dwóch średnich liczebności: pasożyta na gospodarzu i gospodarza w zespole. Jeżeli pasożyt żyje na kilku gospodarzach, jego średnia liczebność równa się sumie wynikłej ze średniej liczebności każdego gospodarza i średniej liczebności pasożyta na danym gatunku gospodarza: $n_s = m_1n_1 + m_2n_2 + m_3n_3...$, gdzie n_s = średniej liczebności pasożyta na jednostkę przestrzeni, a m_1 i m_2 itd. średniej liczebności wszystkich gospodarzy, a n_1 i n_2 itd. średniej liczebności pasożyta na odpowiednich gospodarzach. Należy brać przy tym pod uwagę również łowność gospodarza w czasie. Autor podaje następujący przykład. Średnia larw *Ixodes persulcatus* na *Clethrionomys rutilus* równała się $n = 5,2$, a na *C. rufocanus* $n = 2,2$. Posługując się tylko średnią liczebnością larw na gryzoniach moglibyśmy twierdzić, że na *C. rutilus* jest ich dwa razy więcej niż na *C. rufocanus*.

Jednak łowność *C. rutilus* na 100 dobowych odłowów wynosiła 4,4 a dla *C. rufocanus* — 27,1. Tak więc na 100 dobowych odłowów wypadało $5,2 \times 4,4 = 22,9$ larw na *C. rutilus* i $2,2 \times 27,1 = 59,6$ larw na *C. rufocanus*. A więc rzeczywista średnia liczebność na *C. rufocanus* była nie dwa razy mniejsza, lecz dwa razy większa aniżeli na *C. rutilus*. Zagadnienie to jest bardzo istotne i wypada w tym miejscu dodać, że przy obliczaniu tego rodzaju średniej liczebności wchodzi jeszcze w rachubę poza współczynnikiem łowności, jeżeli chodzi o populacje różnogatunkowe, zróżnicowanie populacji w populacjach jednogatunkowych (wiekowe, płciowe itp.). Tego rodzaju zróżnicowanie daje się wykryć przy znakowaniu odławianych gospodarzy i prowadzonym równoległe z tym badaniem ektopasożytów. Badanie ektopasożytów na tego rodzaju znakowanych gospodarzach wykazuje, że ogólna średnia liczebność pasożytów obliczana dla całej populacji nie oddaje istoty rzeczy, ponieważ zapasożycenie poszczególnych osobników jest bardzo różne, tak jakościowo jak i ilościowo i zależne jest od miejsca danego osobnika w strukturze populacji. Kwestia ta odnosi się również do dalszych wywodów Beklemiszewa, który podaje, że średnia liczebność pasożyta zmienia się zwykle równoległe do zmian liczebności gospodarza i maleje często nie na skutek zmniejszenia się liczebności pasożyta, ale na skutek niezwykłego zwiększenia się liczebności gospodarza. Obliczenie w tych przypadkach średniej liczebności doprowadziłoby do mylnego wniosku o zmniejszaniu się liczebności pasożyta. Jako sposób dla uniknięcia tego rodzaju błędu autor proponuje w takich przypadkach obliczanie bezwzględnej liczebności pasożyta. Pozwolę sobie w tym miejscu na przytoczenie pewnego przykładu. Przy obliczaniu średniej liczebności pcheł na znaczonych myszach na wiosnę i na jesieni okazało się, że średnia liczebność pcheł na jesieni, wówczas kiedy występuje najwięcej pcheł tak pod względem jakościowym jak i ilościowym, wykazuje prawie trzykrotny spadek w stosunku do średniej liczebności pcheł na wiosnę. Wydawałoby się więc, że na skutek pojawienia się na jesieni dużej liczby myszy, przy nienadążającym za tym wzroście liczebności pasożyta, nastąpiło jego rozproszenie wśród dużej liczby gospodarzy. Obliczenie średniej liczebności pcheł, ale tylko dla myszy, które pozostawały na powierzchni doświadczalnej, na której przeprowadzano odłów myszy, dłużej niż czternaście dni, tak w czasie wiosny jak i na jesieni, wykazało, że średnia liczebność pcheł na tych myszach nie różni się. Pozorny natomiast spadek średniej liczebności pcheł na jesieni był wynikiem

obliczania średniej liczebności z uwzględnieniem napływu dużej liczby osobników migrujących, które wykazują minimalną średnią liczebność pcheł i w zasadzie nie wchodzi w skład populacji myszy osiadłych².

V. Frekwencja — Besiedlungsdichte (Indeks wsteczajemosti) — jakiegoś gatunku jest to liczba prób, w których wykryto osobniki tego gatunku wyrażona w procentach w stosunku do ogólnej liczby pobranych prób. Liczba osobników wykrytych w tej lub innej próbie nie jest brana pod uwagę. Frekwencja ektopasożyta w danej populacji gospodarza jest procentem osobników gatunku gospodarza, na których został wykryty dany pasożyt w stosunku do całej liczby zbadanych osobników gatunku gospodarza. Dla gospodarza ta wielkość, tzn. procent osobników, na których został wykryty dany gatunek pasożyta, mówi o zaatakowaniu go przez danego pasożyta.

VI. Stopień (wskaźnik) dominacji — Dominanz (Indeks dominiowania). Dominowanie danego gatunku określa się udziałem, który stanowi liczebność tego gatunku w stosunku do sumarycznej liczebności wszystkich porównywanych między sobą gatunków w badanym materiale. Stopień dominacji wyrażamy w procentach. Suma stopni dominacji wszystkich gatunków równa jest 100%.

Autor podkreśla, że często stopniowi dominacji nadaje się zbyt duże znaczenie. Na przykład podaje się stopień dominacji według frekwencji nie podając średniej liczebności. Stopień dominacji jest tylko pomocniczą wielkością służącą do porównywania liczbowych stosunków bliskich gatunków lub grupy gatunków i w żadnym razie nie może zastępować podstawowych wskaźników, jakimi są frekwencja i średnia liczebność.

VII. Wierność — Treue (Indeks wierności, priuroczennosti). Stopień wierności wyraża stopień udziału różnych typów środowiska w rozmieszczeniu danego gatunku i wyraża się w procentach. Stopień wierności jakiejś populacji do różnych typów środowiska w swoim całokształcie pozwala sądzić o rozprzestrzenieniu populacji między tymi typami środowiska. Często wyróżnia się kilka stopni wierności np. 5 (Petrusewicz 1938)³. Suma stopni wierności dla dowolnego gatunku w stosunku do wszystkich porównawczych jednostek powinna równać się 100%. Stopnie wierności, jak i stopnie dominowania, można uwzględniać w trzech formach: frekwencji, średniej liczebności, liczebności.

Stopień wierności według frekwencji jest to udział, w którym frekwencja danego gatunku w danym typie środowiska stanowi w stosunku do sumy jego frekwencji we wszystkich porównywanych typach środowiska. Stopień ten znajduje zastosowanie w tych przypadkach, kiedy obliczanie średniej liczebności jest utrudnione.

Stopień wierności według średniej liczebności jest to udział, jaki średnia liczebność danego gatunku w danym typie środowiska stanowi w stosunku do sumy jego średniej liczebności we wszystkich porównywanych typach środowiska.

Stopień wierności według liczebności jest to udział, jaki liczebność dowolnej części populacji przywiązanej do dowolnego typu jednostki środowiska stanowi w stosunku do liczebności całej populacji.

VIII. Wspólnota składu gatunkowego — Artenidentitat (Indeks obszcznosti widowego sostawa). Można mówić o stopniu wspólnoty składu gatunkowego między dwoma grupami, np. między mikrobiocenozami dwóch gniazd lub między ektopasożytami dwóch gatunków gryzoni. Można wyróżnić stopnie wspólnoty fauny

² S. M. Janion, 1960, *Quantitative Dynamics in Fleas (Aphaniptera) Infesting Mice of Puszcza Kampinowska Forest*, „Bull. Pol. Sci. Cl.” II, VIII, 5.

³ K. Petrusewicz, 1938, *Badania ekologiczne nad krzyżakami (Argiopidae) na tle fizjografii wileńszczyzny*, Univ. Vilin Batoreana, 14.

i frekwencji. Fauna dowolnej jednostki środowiska, dużej lub małej nory, jest po prostu spisem gatunków zwierząt zamieszkujących tę jednostkę środowiska. Miarą podobieństwa między dwoma faunami jest stopień jakościowej wspólnoty tych faun. Powiedzmy, że w jednej norze *Clethrionomys* znaleźliśmy 12 gatunków *Gamasidea*, a w drugiej 8, wspólnymi dla obu nor są 4 gatunki. Zatem w obu norach było $12 + 4 = 16$ gatunków. W stosunku do sumarycznej liczby cztery gatunki są wspólne dla obu gniazd i stanowią:

$$\frac{4 \times 100}{16} = 25 \%$$

Wielkość ta przedstawia sobą stopień jakościowej wspólnoty gatunku *Gamasidea* dla obu porównywanych gniazd.

Stopień wspólnoty według frekwencji lub stopień podobieństwa fauny jest wyrażony procentowym stosunkiem liczby gatunków wspólnych dwóm porównywanym jednostkom środowiska do sumarycznej liczby gatunków obu tych jednostek.

W odróżnieniu od fauny danej jednostki środowiska pod zasiedleniem rozumiemy realną wspólnotę wszystkich znajdujących się tam zwierząt — przy czym skład zasiedlenia określa się nie tylko spisem gatunków wchodzących w skład tego zasiedlenia, ale również liczebnością wszystkich składających się na nią populacji gatunków. Dlatego stopień podobieństwa składu dwóch jednostek zasiedlenia mierzy się stopniem ilościowej wspólnoty. Można to również określić jako stopień wspólnoty według liczebności lub stopień podobieństwa zasiedlenia. Ten stopień jest wyrażony w procentach stosunkiem sumarycznej liczebności wszystkich populacji reprezentowanych przez gatunki wspólne dla obu porównywanych jednostek środowiska. Tak jeżeli w danej norze sumaryczna liczebność *Gamasidea* należących do wspólnych dla obu nor gatunków stanowi w pierwszej norze 65 osobników, a w drugiej 30, to w sumie będzie ich 95. Sumaryczna liczebność wszystkich *Gamasidea* w pierwszej norze stanowiła 87 osobników, w drugiej 44. Współczynnik wspólnoty według liczebności będzie się równał:

$$\frac{(65 + 30) \times 100}{87 + 44} = \frac{9500}{131} = 72,5 \%$$

W tych przypadkach, kiedy liczebność populacji składających się na porównywane jednostki zasiedlenia nie jest znana, miarą podobieństwa gatunkowego składu zasiedlenia może służyć stopień wspólnoty według średniej liczebności, to znaczy wyrażone w procentach stosunki sumarycznej średniej liczebności gatunków wspólnych dla obu porównywanych jednostek zasiedlenia do sumarycznej średniej liczebności wszystkich gatunków w obu porównywanych jednostkach środowiska.

S. M. Janion

JAD MRÓWKI *FORMICA POLYCTENA* JAKO MECHANIZM OBRONNY TEGO OWADA
W STOSUNKU DO DROBNOUSTROJÓW*

S. Sauerländer z Instytutu Zoologicznego Uniwersytetu w Würzburgu w artykule zamieszczonym w zeszycie 19 czasopisma „Die Naturwissenschaften”

* S. Sauerländer, *Das Gift von Formica polyctena* Forst, als ein möglicher Schutzmechanismus dieses Insects gegen Mikroorganismen. „Die Naturwissenschaften”, No 19, 1961.

z 1961 r. rozważa możliwość bakteriobójczego działania jadu mrówki *Formica polyctena* Först. Jad ten według najnowszych badań zawiera 62–65% HCOOH . Ten wysoki procent zawartości kwasu mrówkowego w jadzie jest wskazówką, że ten właśnie kwas jest głównym antybiotykiem, zwłaszcza że wcześniejsze badania innych autorów wykazały antybiotyczne działanie tego kwasu na różne gatunki bakterii. Autor badając jad *Formica polyctena*, który uzyskiwał drogą punkcji, lub wypreparowywania, szukał jeszcze innych składników prócz kwasu mrówkowego, które działałyby bakteriobójczo. Jednakże badania te nie dały pozytywnych rezultatów.

Znaczenie jadu jako mechanizmu obronnego podkreślają jeszcze dwa fakty: a) zdolność do regenerowania gruczołu jadowego mrówek, b) wydalenie jadu w obrębie gniazda nawet bez jakiegokolwiek zagrożenia przez nieprzyjaciela.

Zdolność do regeneracji pęcherzyka jadowego autor badał w ten sposób, że zwierzęta karmione wodą z cukrem drażnił aż do zupełnego wypróżnienia pęcherzyka, co sprawdzał na bibule filtracyjnej, nasyconej odpowiednim indikatorem dla kwasu mrówkowego. Okazało się następnie, że już po 6 dniach po opróżnieniu pęcherzyka jadowego dają się w nim stwierdzić drobne ilości kwasu mrówkowego, zaś po 3 tygodniach zawartość gruczołu regenerowała całkowicie.

Wydalenie jadu badano także w sztucznych gniazdach, w których nie było materiału ziemnego, zaś zwierzęta karmione były ocukrzoną wodą. Zauważono, że wydalenie jadu następuje spontanicznie, w dowolnym momencie. Znaczenie wydzielania jadu w gniazdach naturalnych może być na razie tylko dyskutowane. Być może działa ono na florę bakterii i grzybów utrzymując ją w pewnej równowadze ilościowej i jakościowej.

Zofia Lenkiewicz

DOMINACJA PŁCIOWA A ŚMIERTELNOŚĆ U SIKORY BOGATKI (*PARUS MAJOR* L.)

O życiu socjalnym zwierząt wiemy już stosunkowo dużo. Już wiele prac poświęcono organizacji stad, hierarchii, dominacji itp. zwłaszcza zwierząt eksperymentalnych. Jednak jeszcze prawie nie znany jest wpływ tychże struktur populacji na jej liczebność w warunkach wolnej przyrody. Do nielicznych prac poświęconych temu zagadnieniu należy praca Kluyvera¹ o warunkach nocowania, dominacji płciowej i śmiertelności u sikory bogatki (*Parus major* L.). Autor, znany holenderski ekolog, prowadzi od 1912 r. po dziś dzień dokładne populacyjne badania nad kilku gatunkami sikor zamieszkującymi ten sam park.

Sikory bogatki w okresie zimowym nocują pojedynczo w dziuplach, bardzo chętnie korzystają też ze sztucznych skrzynek lęgowych. Obserwacje wizualne ptaków korzystających z karmników w okresie zimowym wykazały, że samce w zimie dominują nad samicami. Zawsze samiec odpędza samicę od karmnika. Analogicznie stare ptaki odpędzają ptaki młode tegoroczne. Podobne odpędzanie ptaków młodych i samic przez samców obserwuje się przed zachodem słońca przy skrzynkach noclegowych. Stosunki radykalnie zmieniają się w lutym i w marcu, kiedy tworzą się pary i rozpoczynają się zaloty wiosenne. W tym czasie zaczynają dominować samice nad samcami.

Bogate materiały dotyczące nocowania sikory bogatki wykazują w okresie

¹ H. N. Kluyver, Roosting Habits, Sexual Dominance and Survival in the Great Tit, „Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology”, 22: 281–285, 1957.

zimowym większy udział procentowy nocujących samców niż samic i to aż do marca, kiedy, odwrotnie, samice zajmują większość skrzynek na nocleg. Sikory bogatki wolą nocować w odpowiednich sztucznych skrzynkach niż w dziuplach, wolą skrzynki małe niż duże. Okazało się, że w skrzynkach, w których zmniejszono objętość wnętrza, udział procentowy nocujących samców jeszcze wzrósł. Podobnie ptaki młode tegoroczne, zwłaszcza samice nocowały w skrzynkach w jeszcze mniejszych ilościach. Udział nocujących samców jest ujemnie skorelowany z gęstością rozmieszczenia skrzynek lęgowych. Im jest mniej skrzynek lęgowych, tym więcej jest ich zajętych przez samce. Samice zmuszone są do nocowania w innych mniej odpowiednich miejscach. Śmiertelność sikor zwłaszcza w czasie silnych mrozów jest duża i odpowiednie miejsce noclegu odgrywa ważną rolę. W istocie samice bogatki żyją wyraźnie krócej niż samce, co wywołane jest w dużym stopniu przez większą śmiertelność samic w okresie zimowym. Dominacja płciowa wpływa na odmienną śmiertelność samic i samców u omawianego gatunku, a tym samym i na dynamikę liczebności populacji.

Jan Pinowski

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

PROBLEMATYKA BIOLOGICZNA W PERSPEKTYWICZNYCH PLANACH ROZWOJU NAUKI

W dniu 24 stycznia br. odbyło się posiedzenie Komisji Planowania i Koordynacji Badań Naukowych PAN, na którym rozpatrywano wstępne projekty perspektywicznego (1961—1980) planu rozwoju nauki.

Dyskusja toczyła się przede wszystkim nad ustaleniem listy tych kierunków rozwoju nauki, które wymagają specjalnych wysiłków w celu wyrównania powstałych w kraju zapóźnień bądź też podjęcia problematyki nowej nie tylko w kraju, ale i na świecie. Do pierwszej grupy zaliczono niektóre działy mikrobiologii (m.in. immunochemię i genetykę drobnoustrojów), których wykaz zostanie dodatkowo sprecyzowany przez zespoły specjalistów. Do kategorii drugiej zaliczono biologię molekularną, interesującą obecnie nie tylko biologów, ale i lekarzy i coraz wyraźniej zarysowującą się jako dział leżący na pograniczu biochemii i biofizyki.

Biologowie są także niewątpliwie zainteresowani w rozwoju cybernetyki (a przynajmniej niektórych jej działów), którą również proponuje się otoczyć specjalną opieką. Oczywiście nie znaczy to, że pozostałe kierunki nauk biologicznych mają być w jakiejś mierze hamowane, czy też środki przeznaczone na ich rozwój — ograniczane. Muszą one niewątpliwie rozwijać się normalnie, choć dla stymulowania tego rozwoju nie są konieczne środki wyjątkowe.

Szeroka dyskusja rozwinęła się na temat zaprojektowanych „kluczowych problemów kompleksowych”.

Przy wyborze tych problemów kierowano się następującymi kryteriami ogólnymi. Zaliczono tu problemy, których wysoki poziom naukowy zarówno przez wartości poznawcze, jak i przez pomoc przy realizacji narodowych planów gospodarczych i rozwoju kultury, w sposób istotny, wywierać będzie wpływ na proces budowy socjalizmu i komunizmu poprzez zapewnienie obfitości dóbr przemysłowych i rolniczych, przez wolny od chorób rozwój ludności, przez właściwy układ stosunków społecznych i ekonomicznych.

Wyróżniono nadto następujące cztery kryteria szczegółowe:

1. Problemy mające opóźnienia w szybkości rozwoju w porównaniu z obecnym i spodziewanym w przyszłości rozwojem w krajach przodujących.
2. Problemy, które ze względu na swój charakter wielotematyczny wymagają szczególnej opieki organizacyjnej.
3. Problemy, które ze względu na specyfikę prac badawczych wymagają zaangażowania specjalnie dużego potencjału badawczego.
4. Problemy, które ze względu na perspektywiczny podział zadań w obozie socjalistycznym i na przyszły podział w skali międzynarodowej powinny być otoczone specjalną opieką przez Polskę.

Wstępnie ustalona lista obejmuje następujące problemy, przy których rozwiązaniu konieczny jest co najmniej udział specjalistów różnych dziedzin biologii:

1. Badania nad oddziaływaniem promieniowania na organizmy żywe.
2. Badania nad syntezą białka.
3. Badania nad fotosyntezą.
4. Badania nad podstawowymi zagadnieniami oddziaływania na dziedziczność.
5. Badania nad racjonalnym żywieniem ludzi i zwierząt.
6. Badania nad fizjologią starzenia się ustroju.

Przewiduje się powołanie specjalnych kolegów naukowych, które omówią aktualny stan badań w zakresie wyróżnionych problemów, sprecyzują dokładnie ich zakres, ustalą plan badań i czuwać będą nad jego realizacją.

W dalszym ciągu przewidziane jest opracowanie wykazu problemów, które wejdą do planów współpracy naukowej Akademii Nauk krajów socjalistycznych.

W. M.

KONFERENCJA EMBRIOLOGICZNA (WROCLAW 18—19 GRUDNIA 1961)

W dniach 18 i 19 grudnia 1961 r. odbyła się Druga Konferencja Embriologiczna we Wrocławiu urządzona przez Polskie Towarzystwo Zoologiczne. Zostało wygłoszonych 21 referatów przez starszych i młodszych pracowników naukowych z różnych ośrodków akademickich, a mianowicie z Białegostoku, Krakowa, Olsztyna, Warszawy, Wrocławia i Zabrza-Rokitnicy. Omawiane były następujące zagadnienia: B. Konopacka i Z. Szańkowska (Warszawa) «Wyniki badań cytochemicznych nad wczesnym rozwojem *Nereis diversicolor*»; B. Węglarska (Kraków) «Badania histochemiczne nad oogenezą tarczownika *Quadraspidiotus ostreaeformis*»; E. Radecka (Wrocław) «Cytochemiczne badania oogenezy *Tachycines asynamoros*»; W. Achtelek (Rokitnica, Wrocław) «Cytochemiczne badania nad warstwą korową oocytów *Dendrocoelum lacteum* ze szczególnym uwzględnieniem ciałek brzeżnych»; W. Achtelek (Rokitnica, Wrocław) «Cytochemiczne badania warstwy korowej oocytów wypławków *Dugesia gonocephala*»; M. Kościelska (Wrocław) «Cytologiczne i cytochemiczne badania nad poliembrionią *Ageniaspis fuscicollis*»; M. Paschma (Wrocław) «Badania nad jajnikiem oraz cytologiczna i cytochemiczna analiza oogenezy *Enchytraeus albidus*»; Z. Osuchowska (Warszawa) «Wyniki nowszych badań cytologicznych i cytochemicznych nad procesem zapłodnienia u ssaków»; W. Ożdżeński (Warszawa) «Przypadek segmentacji oocytu w jajniku myszy białej»; Ż. Wójcik (Warszawa) «Wybiórczość w procesie naturalnego zapłodnienia u myszy»; W. Ożdżeński (Warszawa) «O wpływie niedożywiania na zachowanie się kwasów nukleinowych w jajnikach osesków i samic białych myszy»; J. Michałowski i St. Gruca (Rokitnica) «Tempo rozwoju gonad na tle tempa rozwoju całego organizmu kijanki *Xenopus laevis*»; J. Michałowski i W. Achtelek (Rokitnica) «Gonady męskie *Xenopus laevis* jako szczególnie dogodny obiekt badania i ilustrowania procesu spermatogenezy»; T. Mańkowska (Olsztyn) «Morfologia rozwoju zarodkowego szczupaka»; K. Girsztowt (Olsztyn) «Obserwacje morfologiczne nad stanem czynnościowym gonad węgorza wstępującego i obsadowego z okolic Szczecina»; Z. Kłębukowska (Olsztyn) «Obserwacje nad zróżnicowaniem się przewodu pokarmowego karpia w 1 miesiącu po wylęgu»; W. Byczkowska-Smyk (Kraków) «Rozwój powierzchni oddechowej w skrzelach pstrąga tęczowego»; W. Malinowska (Kraków) «Rozwój naczyń krwionośnych u zarodków ku-

rych płci męskiej»; J. Orska (Wrocław) «Wpływ temperatury rozwoju na wykształcenie cech merystycznych w szkielecie ryb i płazów: 1) Okresy wrażliwości zarodków *Salmo*. 2) Wpływ na ilość kręgów u *Esox*. 3) Liczba kręgów a temperatura rozwoju u *Urodela*»; M. Biegańska-Pietrzakowa (Warszawa) «Zmiany zachodzące w proporcjach ciała zarodków myszy białej w drugiej połowie ciąży»; Z. Szymańska (Białystok) «Rozwój ślinianek niektórych drobnych gryzoni». Odpadły dwa referaty, a mianowicie G. Styczyńskiej (Warszawa) «Badania rozsiewu blizn łożyskowych pierwszej i drugiej ciąży u białych myszy» oraz J. Stanisławskiej (Warszawa) na temat «Próby wykrycia ewentualnego występowania zawiązków skrzel u zarodków myszy białej». Obie referentki nie przyjechały na konferencję. Ciekawą pracę A. Tarkowskiego, (Warszawa) «Eksperymentalne otrzymywanie chimer u myszy na drodze łączenia zapłodnionych jaj» zreferował krótko prof. K. Sembrat, gdyż referent z powodu choroby nie mógł również przyjechać na konferencję. Wiele prac było ilustrowanych pięknymi fotografiami, przezroczami i preparatami.

Żałować należy, że konferencja odbyła się w okresie mrozów i epidemii grypy, co uniemożliwiło przyjazd niektórych zgłoszonych uczestników, np. profesor B. Konopackiej.

Obie wrocławskie konferencje embriologiczne wykazały, że na przestrzeni ostatnich kilku lat problematyka ontogenetyczna żywo interesuje wiele naszych ośrodków zoologicznych. Byłoby celowe zapraszać na przyszłe konferencje niektórych embriologów z zagranicy, a wiem od przewodniczącego Polskiego Towarzystwa Zoologicznego, że chętnie by wzięli w takiej konferencji udział zarówno embriolodzy ze Związku Radzieckiego, z Bułgarii, Francji i innych krajów.

Jadwiga Nowakówna

49 KONGRES NAUKI W INDII 3—9 I. 1962

Organizacja kongresów nauki w Indii jest dosyć dawna, pierwszy bowiem kongres odbył się w styczniu 1914 r. z inicjatywy dwóch uczonych angielskich, prof. McMahon'a z uniwersytetu w Lucknow i prof. Simonsena z uniwersytetu w Madras.

Ze 105 uczestników biorących wówczas udział w obradach, rozrósł się obecny kongres do 3000 uczestników. Podczas gdy w 1914 r. odczytane były na kongresie 35 doniesienia, to liczba ich na tegorocznym kongresie wynosiła 1245. Przy czym trudno jest odpowiedzieć na pytanie, czy liczba zgłoszonych prac z danej dziedziny nauki jest wyrazem jej rozwoju, czy też liczby te są przypadkowe. Tak więc najmniej prac (24) zgłoszono z technologii i metalurgii. Może to pozostawać oczywiście w związku ze słabym rozwojem w tym kraju przemysłu, być może jednak prace z tej dziedziny zgłaszane są na zjazdach specjalistycznych. Z drugiej strony największą liczbę prac, bo aż 305, zgłoszono z chemii, następnie w kolejności z botaniki (232), zoologii (149), geologii i geografii (117) oraz fizyki (102). Z innych dziedzin wygłoszono po kilkadziesiąt doniesień, przy czym najwięcej komunikatów (82) dostarczyło rolnictwo.

Po przywitaniu przez przewodniczącego obecnych i gości zagranicznych głos zabrał premier Nehru, który w długim przemówieniu mówił o roli nauki w świecie współczesnym. „Nauka, twierdził Nehru, dała ludzkości wiedzę, lecz nie mądrość. Dzięki nauce może być usunięty głód, bieda, nieuctwo, zarazy i nędza. Nauka jednak z drugiej strony zagraża istnieniu ludzkości”. Wyrażając

zadowolenie z postępów osiągniętych w nauce, Nehru zwraca się z apelem do starszego pokolenia uczonych, aby otoczyło opieką młodych, gdyż wiele doniosłych odkryć dokonanych zostało w młodym wieku.

Drugim z kolei mówcą był prezes 49 Kongresu Nauki dr B. Mukerji, dyrektor Centralnego Instytutu Badania Leków w Lucknow, który wygłosił odczyt pt. «Wpływ nauki o życiu na człowieka».

Dr Mukerji wyrażając przekonanie, że większość z zachodzących mutacji jest dla człowieka niekorzystnych, a nawet ma charakter letalny, nawołuje do zwrócenia baczniejszej uwagi na postępy genetyki, aby uchronić ludzkość przed zagładą.

Po tym raczej pesymistycznym wstępie mówca daje obszerny przegląd ważniejszych zagadnień z różnych dziedzin biologii, twierdząc, że do najważniejszych odkryć ostatnich dziesięcioleci należy nie wynalazek bomby wodorowej, lecz osiągnięcia w dziedzinie biochemii. Dr Mukerji zwraca uwagę, że prace nad dezoksyrybonukleinowym kwasem wykazały, że ciężar cząsteczkowy tego kwasu wynosi około 10 milionów i że cząsteczka ta o spiralnej strukturze składa się 10 000 par purynowo-pyrimidynowych. Układ tych zasad daje podstawę dla nieskończonej ilości kombinacji i permutacji i w konsekwencji odmian i gatunków świata organicznego.

Postępy w rozpoznaniu dużych cząsteczek, a w szczególności protein, kwasów nukleinowych i mukopolisacharydów stały się zapowiedzią nowej ery w biologii. W ten sposób wyłoniła się nowa dziedzina, „Biologia Molekularna”, która nie tylko wyjaśnia nam wiele zjawisk dziedziczności, ale rewolucjonizuje nasze pojęcie do zagadnienia nowotworów, chorób serca, zaburzeń mózgu. Komórka nowotworowa np. nie różni się pozornie od komórki normalnej; a jednak mnoży się około tysiąca razy szybciej. Celem biologii molekularnej jest wyjaśnienie tych subtelnych różnic, nie dających się wyjaśnić zwykłymi metodami histologicznymi.

Biologia molekularna koncentruje swoją uwagę na strukturze i organizacji komórki, jako na podstawowej jednostce nie tylko zdrowego, lecz również chorego organizmu. Stąd zainteresowanie ultrastrukturami komórki.

Referent zwraca również uwagę na zagadnienie organizacji komórek i ich zróżnicowania, przytaczając fakt, że na sztucznym podłożu pojedyncze komórki nerki i chrząstki łączą się zawsze w jednoimienne zespoły komórek.

Przytoczyłem tu niektóre tylko zagadnienia poruszone w ciekawym referacie dra Mukerji.

Sekcja Zoologii i Entomologii obejmowała obszerny wachlarz zagadnień.

Na cytologię i genetykę złożyła się stosunkowo skromna liczba 11 doniesień. Poruszane tu były zagadnienia mitozy, chromosomów u pajaków, ptaków i ssaków oraz wpływu promieni jonizujących na dziedziczność u *Drosophila*.

Przedmiotem trzech doniesień z ekologii były niektóre hinduskie gryzonie, podczas gdy przedmiotem siedmiu doniesień z embriologii były badania nad cyklem płciowym *Bufo melanostictus*, czaszki wtórnej oraz układu krążenia niektórych ryb.

Prace z dziedziny endokrynologii (11) obracały się głównie około struktury gruczołów wydzielania wewnętrznego.

Było dla mnie niespodzianką, że spośród 36 doniesień entomologicznych przeważały prace morfologiczne, nieliczne rozwojowe i fizjologiczne i zaledwie kilka systematyczno-faunistycznych.

Bardzo różnorodne zagadnienia były poruszane z działu zoologii doświadczalnej (17 doniesień), np. indukcja wrzodu żołądkowego u *Bufo melanostictus*, rekonstrukcja tkanek u gąbek z rozproszonych doświadczalnie komórek, wpływ

pewnych substancji na pęcherz pławny niektórych ryb, wydalenie u skorpionów, wpływ kwasu dezoksyrybonukleinowego na podział pełzaków, wpływ różnych pokarmów na fosfatazę w przewodzie pokarmowym pewnych ryb i inne.

W związku z zapotrzebowaniem na białko zwierzęce (Hindusi, jak wiadomo, nie spożywają wołowiny i wieprzowiny), India stara się rozwinąć sztuczną hodowlę ryb. Wyrazem tej tendencji są również zgłoszone na Kongres prace (22), zmierzające do aklimatyzacji najbardziej wydajnych ryb, głównie karpiowatych, sprowadzonych z Chin i Japonii. W obradach poruszano również zagadnienia hydrobiologiczne pozostające w związku z produkcją ryb.

Dział helmintologii i parazytologii obejmował zaledwie 12 doniesień, pochodzących głównie z Instytutu Weterynaryjnego w Izatnagar. Przedmiotem badań działu Parazytologii tego Instytutu są głównie badania nad znanym również w Europie nicieniem płucnym owiec *Dictyocaulus filaria* oraz pewną przywrą pasożytującą w jelicie owiec i kóz (*Ogmocotyle indica*). Dr Mehra z Uniwersytetu Allahabad poświęcił wiele uwagi klasyfikacji przywr, dzieląc, częściowo zgodnie z La Rue (1957) wszystkie *Digenea* na 5 rzędów: *Echinostomatida*, *Strigeatoidea*, *Azygotoidea*, *Gorgoderida*, *Hemiuratoidea*.

Wreszcie do działu morfologii zaliczono 26 prac o bardzo różnej tematyce, jak budowa czaszki u karpi, układ mięśniowy serca nietoperzy, budowa serca niektórych *Clupeiformes*, budowa jajnika gołębia, drogi wędrówki plemników do nadjądra, układ moczopłciowy ryb kostnoszkieletowych, unerwienie serca niektórych ryjówek, rozwój dodatkowego narządu oddechowego u ryb płucodysznych, przewód pokarmowy skolopendry i inne. Kilka doniesień poświęcono układowi przewodzącemu serca różnych ryb.

Na ostatniej sesji Sekcji Zoologicznej wygłosiłem godzinny referat pt. «Warunki osiedlenia się pasożyta u żywiciela».

Jak wynika z tego krótkiego przeglądu, nauka w Indii w ciągu ostatnich 50 lat zrobiła duże postępy. Zwłaszcza po uzyskaniu niepodległości powstały nowe placówki naukowe. Obecnie, jak nas informowano, czynnych jest 40 wyższych szkół. Uniwersytet, w którym toczyły się obrady, należy do najstarszych, ale już w sąsiednim mieście, nowej stolicy prowincji Orissa, Bhubaneswar zbudowano nowe piękne budynki, w których uczy się z zapałem młodzież hinduska, w pełni świadoma zacofania kraju i zdecydowana dążyć do szybkiego postępu.

Widoczne to było zwłaszcza na zebraniu, które zorganizowała młodzież uniwersytecka Cuttacku. Na zebranie to zaproszono delegatów czeskich, radzieckich i polskich. Młodzież pilnie dopytywała się o stosunki w naszych krajach, o bezpłatne nauczanie, swobodę i powszechność nauczania. Wielu z nich wyraziło chęć udania się do nas na studia.

Gościnni gospodarze z braku odpowiednich pomieszczeń w Cuttack, gdzie odbywały się obrady, umieścili delegatów zagranicznych w Bhubaneswar, miejscowości odległej o 30 km. W ten sposób mieliśmy zapewnione wszelkie wygody, ta duża odległość utrudniała jednak bliższe kontakty z kolegami hinduskimi.

Przez cały czas opiekowała się nami młodzież uniwersytecka, młodzi chłopcy i dziewczęta ubrane w barwne „sari”. Życzyliśmy im szczerze powodzenia w ich trudnej walce o postępy i dobrobyt kraju.

W drodze powrotnej miałem sposobność obejrzenia Instytutu Zoologicznego w Kalkucie (The Zoological Survey of India), którego dyrektorem jest entomolog dr M. L. Roonwal. Instytut ten powołany do życia w 1916 r. pełni równocześnie rolę muzeum zoologicznego i składa się z pięciu działów: Bezkręgowców, na czele którego stoi dr B. S. Chauhan, Entomologii (dr A. P. Kapur), Niz-

szych Strunowców (dr A. G. R. Menon), Wyższych Kręgowców (dr K. K. Tiwari), Zoologii Morskiej (dr A. Daniel).

Oprócz tego Instytut założył stacje regionalne w Shillong (Wschodnia Stacja Regionalna), w Poona (Zachodnia Stacja Regionalna), w Jabalpur (Centralna Stacja Regionalna), w Jodhpur (Rejon Gangesu i Pustyni) i w Dehra Dun (Północna Stacja Regionalna). Wszystkie te stacje mają na celu intensyfikację badań faunistycznych i ekologicznych.

Kolekcje Instytutu obejmują 42 000 gatunków z różnych grup świata zwierzęcego i pochodzą z 300 faunistycznych ekspedycji organizowanych w samej Indii, w Burmie i Nepalu.

Instytut wydaje następujące wydawnictwa: „Records of the Indian Museum”, „Memoirs of the Indian Museum”, „Annual Reports of the Zoological Survey of India” i „Fauna of India” (dawniej „Fauna of British India”).

Podobnie do naszego Instytutu słabą stroną Instytutu Hinduskiego są złe warunki lokalowe.

Zoolog przebywający w Kalkucie nie może oczywiście nie zwiedzić tamtejszego ogrodu botanicznego, drugiego według pracowników ogrodu, po słynnym londyńskim Kew Garden. Laik oczarowany jest kępami różnych gatunków palm oraz największym chyba na świecie figowcem (*Ficus bengalensis*), z którego korzeni powietrznych powstał prawdziwy las. Dyrekcja prowadzi żywą wymianę z botanicznym ogrodem w Krakowie, a nazwisko Władysława Szafera jest równie dobrze znane hinduskiemu botanikowi, jak i naszym.

Wreszcie nawet i biolog nie może przejść obojętnie obok architektonicznych cudów starej hinduskiej kultury.

Witold Stefański

ZADANIA WYDZIAŁU NAUK BIOLOGICZNYCH AKADEMII NAUK ZSRR

W listopadzie 1961 r. odbyło się plenarne zebranie Wydziału Nauk Biologicznych AN ZSRR poświęcone zadaniom stojącym przed naukami biologicznymi w świetle nowego Programu KPZR.

Sprawozdanie z sesji, umieszczone w nr 12 czasopisma „Więstnik Akademii Nauk SSSR”, podajemy poniżej w całości.

Rozpatrując zadania nauki biologicznej w świetle nowego Programu KPZR, akademik N. M. Sisakjan w swoim referacie na Walnym Zgromadzeniu Wydziału w sposób poglądowy przedstawił znaczenie teoretycznych badań naukowych w tej dziedzinie przyrodoznawstwa dla praktyki budownictwa komunistycznego.

W referacie zaznaczono, że jednym z poważniejszych zadań badań kompleksowych jest wyjaśnienie istoty zjawisk życiowych, co pociąga za sobą szczegółowe zgłębienie fizyki i chemii zjawisk życiowych oraz biologicznej specyficzności procesów życiowych. Biologowie powinni intensywnie i w sposób pogłębiony rozwijać badania nad budową cząsteczkową różnych substancji białkowych i opracowywać drogi sztucznej syntezy białek i złożonych kompleksów białkowych. Postępy uzyskane w tym kierunku poważnie rozszerzają możliwości medycyny, w ogromnym stopniu wpłyną na przemysł chemiczny i biochemiczny. Nieocenioną pomocą dla medycyny stanowić będzie rozwiniecie nadcząsteczkowej analizy żywych komórek i tkanek, opracowanie ultramikroskopowej cytologii i histologii.

Ważne zadanie biologii współczesnej — to wyjaśnienie istoty procesów samo-regulacji, podtrzymujących złożony cykl zjawisk życiowych: wzrost, rozwój i reprodukcję żywych organizmów. Świadoma ingerencja w te procesy otworzy niezwykle możliwości kierowania przyrodą żywą.

Istotne znaczenie zyskują obecnie zagadnienia cybernetyki biologicznej. Stworzenie teorii, metod i konstrukcji elektronicznych analizatorów liczących (maszyn rozpoznających), nie tylko wielokrotnie przyspieszy pracę naukowo-badawczą, ale też wzbogaci praktykę diagnostyki, analiz i kontroli w medycynie, gospodarstwie wiejskim i przemyśle biologicznym.

Niezbędne jest pogłębienie badań wewnętrznej organizacji i energii procesu fotosyntezy. Osiągnięcia w tym kierunku rokuja nowe możliwości zwiększenia wydajności kultur uprawnych, uzbrojenia technologii chemicznej w nowe zasady kierowania procesami, opartymi na trwałym gromadzeniu energii promieniowania słonecznego w rozmaitych związkach chemicznych.

Duży kompleks zagadnień związany jest z poznawaniem praw biologicznych rozwoju świata organicznego. Tu przede wszystkim zaliczyć można badania pochodzenia, powstawania i rozwoju życia na Ziemi i na innych ciałach niebieskich, a także głębokie i wszechstronne poznanie ekologiczno-fizjologicznych i morfologicznych zasad przystosowania zwierząt i roślin do zmieniających się warunków środowiska, dróg i praw rządzących filogenezą zwierząt i roślin, czynników zmienności i prawidłowości rozwoju osobniczego.

W wyniku tych prac praktyka zyska nowe metody kierowanego wychowu i sztucznego wpływu na rozwijający się organizm, mając za zadanie zwiększenie wartości gospodarczej zwierząt, a także metody walki ze szkodnikami. Szczegółowo opracowane będą biologiczne podstawy przedsięwzięć mających na celu rekonstrukcję zasobów przyrody, co ma szczególne znaczenie przy rozwiązywaniu zagadnień przeobrażenia przyrody terenów pustynnych i półpustynnych, tworzenia sztucznych zbiorników wodnych, zmian kierunku rzek, zagospodarowania nowych obszarów itp.

Podstawowe żądanie, jakie wysuwa się przed biologią — jak zaznaczył N. M. Sisakjan — to przejście od fenomenologicznego rozpatrywania zjawisk życiowych do uogólnień syntetycznych i — co jest szczególnie ważne — do aktywnego kierowania procesami życiowymi.

Jedną z najbardziej aktywnych i obiecujących dróg kierowania procesami życiowymi jest zmiana właściwości dziedzicznych w pożądanym kierunku. Tu powinno być wykorzystane oddziaływanie zarówno na przemianę materii, jak i na przystosowanie żywych organizmów do zmiennych warunków środowiska. Niezbędne jest dogłębne poznanie praw rządzących procesami mutacji. Ogromne znaczenie mają prace nad poznaniem hybrydyzacji.

Opracowanie podstawowych problemów nauki, powiedział dalej N. M. Sisakjan, ma za zadanie polepszenie życia ludzkiego. Dlatego też w kompleksie nauk biologicznych nadzwyczaj ważną pozycję zajmuje fizjologia człowieka. Szczególną uwagę należy poświęcić dokładnemu poznaniu czynności centralnego systemu nerwowego. Zwiększenie efektywności pracy mózgu w różnych warunkach działalności człowieka (w tym również w warunkach lotów kosmicznych), nowe możliwości odnawiania odkształconych funkcji nerwowych, wreszcie stworzenie nowych możliwości automatyki i łączności na bazie modelowania złożonych procesów przebiegających w organizmie — to bynajmniej nie pełny wykaz praktycznych perspektyw rozwoju fizjologii.

Wiele uwagi w świetle Programu Partii należy poświęcić badaniu mikroorganizmów oraz ich szerokiemu wykorzystaniu w gospodarce narodowej i ochronie

zdrowia. Szczególnego znaczenia nabiera też otrzymanie żywnościowego i paszowego białka drogą hodowli drożdży i wodorostów. Nowe drogi rozwoju stoją przed mikrobiologią glebową, której dane pomogą aktywnie wpływać na bilans azotowy gleby, mobilizować próchnicę glebową i sprzyjać opracowaniu nowych metod agrotechnicznych.

Związek Radziecki, jak wiadomo, jest pionierem w dziedzinie pokojowego wykorzystania energii atomowej. Niedaleki wydaje się czas, kiedy będziemy dysponować kierowaną syntezą termojądrową. To wszystko obecnie wymaga rozwijania u nas obszernych i pogłębionych badań radiobiologicznych.

Era zdobywania Kosmosu, zapoczątkowana przez naród radziecki, powołała do życia nową kompleksową dyscyplinę biologiczną — biologię kosmosu. W najbliższym czasie podstawowa uwaga w tej dziedzinie powinna być skierowana na opracowania systemów zabezpieczenia biologicznego długotrwałych lotów kosmicznych, drogą stworzenia pełnego obiegu substancji w statkach kosmicznych i na stacjach międzyplanetarnych.

Biologowie ponoszą szczególną odpowiedzialność przy realizacji punktu Programu, który przewiduje ochronę i gospodarcze wykorzystanie naturalnych zasobów kraju.

Ogromne zadania stoją przed różnorodnymi gałęziami biologii w związku z potrzebami nauk medycznych i praktyki lekarskiej, przede wszystkim dotyczy to problemów walki z chorobami niebezpiecznymi dla życia ludzkiego takimi jak rak, choroby sercowo-naczyniowe i choroby powodowane przez wirusy.

Omawiając w drugiej części swojego referatu zagadnienie koordynacji badań naukowych w dziedzinie biologii, N. M. Sisakjan oznajmił, że w chwili obecnej stworzono rady naukowe obejmujące prawie wszystkie problemy biologiczne i jest konieczne, żeby rady te natychmiast przystąpiły do aktywnej pracy. Jednocześnie wypowiedział on zdanie, że w radach naukowych niedostatecznie reprezentowane są peryferyjne zakłady naukowe i że do działalności rad należy szerzej wciągając młodych uczonych.

Przypominając dalej, że w Programie Partii dużo uwagi poświęcono zadaniom opracowania problemów filozoficznych współczesnego przyrodoznawstwa, N. M. Sisakjan oznajmił, że biologowie są nadzwyczaj zainteresowani tą pracą i powinni wspólnie z filozofami ze wszech miar ją popierać.

W referacie zarysowano perspektywy budowy kompleksu instytutów biologicznych w Puszczyń (pod Moskwą) i w Kołtuszkach (pod Leningradem) oraz poruszono niektóre zagadnienia działalności wydawniczej instytucji naukowych. Aby polepszyć tematykę wydawnictw, wydawać cenne monografie i kolektywne prace naukowe, powiedział N. M. Sisakjan, niezbędny jest staranniejszy wybór materiałów do druku i organizacja perspektywicznego planowania wydawnictw.

W referacie o stanie i przygotowaniu kadr w placówkach Wydziału, czł.-kor. AN ZSRR A. N. Swietowidow scharakteryzował stan liczebny Wydziału i przeanalizował dynamikę jego zmian za okres ostatnich 5 lat. Chociaż w formie ogólnego wzrostu liczebności kadr Wydziału nastąpił szczególnie silny wzrost liczby młodych, Wydział jednakże pozostał jeszcze jednym z najbardziej „starych” w Akademii. Stosunkowo mało obroniono prac doktorskich, a pomimo to, zdaniem referenta, w każdym instytucie niewątpliwie znajdują się pracownicy, wśród nich młodzi, będący w stanie wykonać pracę doktorską, należy stworzyć im niezbędne ku temu warunki, należy powszechnie wykorzystać możliwość obrony na podstawie całokształtu wykonanych prac.

Mówiąc dalej o konieczności polepszenia przygotowania młodych kadr naukowych, A. N. Swietowidow sugerował przyciągnięcie do tej sprawy najwyższej kwa-

lifikowanych uczonych, którzy obecnie są przeciążeni pracą organizacyjną oraz wypowiedział szereg uwag o doborze kandydatów do aspirantury itd.

Oba referaty omawiano łącznie. Analizując w świetle Programu Partii możliwości własnych dziedzin nauki, uczeni wskazywali najbardziej obiecujące kierunki badań i drogi ich opracowywania. I tak czł.-kor. AN ZSRR A. A. Imszenieckij uważa, że największe wyniki naukowe i praktyczne może dać mikrobiologia w takich kierunkach, jak poszukiwanie przy pomocy nowych oryginalnych metod nie znanych jeszcze w przyrodzie mikroorganizmów, poznanie i wykorzystanie specyficzności przemiany komórki bakteryjnej warunkującej, np. zjawiska chemo-syntezy, wiązania azotu, syntezę substancji fizjologicznie czynnych i innych.

Czł.-kor. AN ZSRR G. M. Frank poświęcił swoje przemówienie podstawowemu zadaniu współczesnej biologii — poznaniu istoty życia. Stwierdził on, że dla jego rozwiązania i dla praktycznego zastosowania doniosłych rezultatów, które mogą przynieść badania w tym kierunku, niezbędne jest z jednej strony rozszerzanie wyłomu morfologii w dziedzinę submikroskopową, gdzie elektromikroskopia powinna łączyć się z fizyką i chemią, z drugiej strony szerokie wykorzystywanie biologii maszynowej, tzn. urządzeń licząco-rozwiązujących dla statystycznego opracowania całej nieskończonej różnorodności poruszających się, zmieniających się, mających określoną indywidualność elementów struktury.

Wielu mówców zwracało uwagę na konieczność poznawania mózgu i jego funkcji. Wyrażono ubolewanie, że utworzenie Instytutu mózgu zostało przesunięte w czasie. Czł.-kor. AN ZSRR E. A. Asratjan mówił o tym, że obecnie nie można porzekać na klasycznych sposobach badania funkcji mózgu metodą odruchów warunkowych, która tak wiele dała nauce i należy, jak przewidywał sam Pawłow, przepowiadając rozpowszechnienie eksperymentów fizjologicznych na komórkę, szerzej rozwijać nowe kierunki metodyczne, które biorą w rachubę zbadanie przy pomocy najnowszej techniki nie fenomenologicznych funkcji mózgu, lecz istoty, mechanizmu procesów zachodzących w komórce.

Rozpatrywano w różnych aspektach zagadnienie walki z chorobami nowotworowymi, sercowo-naczyniowymi i wirusowymi.

Mówcy podkreślali konieczność kompleksowego rozwiązywania przez biologów przy udziale medyków zagadnień walki z tymi chorobami. Czł.-kor. AN ZSRR N. I. Graszczenkow przypomniał, że rozwiązywanie zagadnienia raka, a także problemu immunitetu, mających ogromne znaczenie dla zapobiegania chorobom pasożytniczym i wirusowym zająć się z opracowaniem problemu biologii komórki. Prof. A. I. Rosin wypowiedział zdanie, że w walce z tymi chorobami wiele może pomóc poznanie roli i mechanizm barier histochemicznych.

Poruszono również inne aktualne zagadnienia: badania nad florą i fauną, jako siłami wytwórczymi i walka ze szkodliwymi ich składnikami (ak. E. N. Pawłowski, K. I. Skrijabin), organizacja kompleksowego opracowania zagadnień fotosyntezy (dr nauk biol. A. A. Nicziporowicz), konieczność szerszego ujęcia prac z dziedziny biochemii ewolucyjnej (ak. A. I. Oparin).

Żywo omawiano zagadnienie kadr, jako jeden z najważniejszych warunków rozwoju nauki. W tej sprawie zabierali głos ak. J. A. Orłow, W. N. Czernigowski, czł.-kor. AN ZSRR W. Ł. Ryżkow i wielu innych. Godne uwagi jest doświadczenie, przeprowadzane przez Instytut Biofizyki, gdzie odbywa specjalizację 30 młodych fizyków, którzy utworzą grupę specjalistów w dziedzinie cybernetyki biologicznej. W postaci podsumowania podstawowe propozycje dotyczące zagadnienia kadr przedstawił czł.-kor. AN ZSRR A. E. Braunsztejn: rozszerzenie przygotowania specjalistów z dziedziny fizyko-chemicznych problemów biologii na wydziałach chemii i fizyki w uniwersytetach, którzy będą badać

molekularne zasady zjawisk biologicznych — na wydziałach biologii, utworzenie specjalnych wydziałów biochemii i biofizyki, nieprzerwane, metodyczne doskonalenie pracowników naukowych drogą aktywnej wymiany doświadczeń, wymiana kadr na nowych, utalentowanych młodych badaczy itd.

W dyskusji nad referatami brali udział także dr nauk biol. P. A. Genkel, który mówił o istocie i znaczeniu dla gospodarki rolnej metody hartowania roślin przed siewem, dr nauk biol. W. S. Sokołow, który doniósł o niektórych pracach nad zbadaniem zasobów roślinnych, dr nauk biol. P. I. Łapin, którego wystąpienie dotyczyło głównie działalności naukowej ogrodów botanicznych i dr nauk roln. W. W. Mietlickij, który demonstrował na konkretnym przykładzie potrzebę wzmocnienia laboratoriów biochemicznych na stacjach selekcyjno-doświadczalnych w celu pełniejszego wykorzystania osiągnięć biochemii teoretycznej w praktyce.

Zgromadzenie w podjętej uchwale zobowiązało przedstawicieli rad naukowych do przejścia łącznie z kierownikami placówek naukowych Wydziału planów perspektywicznych badań naukowych i planów na rok 1962 w świetle zagadnień wyłożonych w Programie Partii. Przewidziano uruchomienie całego szeregu środków mających na celu przygotowanie kadr naukowych. W szczególności uznano za celowe powierzenie wykonania prac dyplomowych studentom wyższych uczelni w instytucjach Wydziału, z tym że należy przeprowadzić wśród nich selekcję celem pozostawienia w odpowiednich placówkach bądź celem przyjęcia na aspiranturę w Akademii.

Tłum. M. K.

OGÓLNORADZIECKA KONFERENCJA TERIOLOGICZNA W MOSKWIE

W dniach 27—31 stycznia 1962 r. odbyła się w Moskwie I Ogólnoradziecka Konferencja Teriologiczna, zorganizowana przez Katedrę Zoologii Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi Moskiewskiego Uniwersytetu im. Łomonosowa.

W konferencji brali udział teriologowie różnych instytucji radzieckich zarówno z pionów Akademii Nauk i Uniwersytetów, jak i z instytutów resortowych, zajmujących się bardziej teriologią stosowaną. Wśród nich obecni byli przedstawiciele różnych Republiki Radzieckich oraz delegacje z Bułgarii, Czechosłowacji, NRD, Polski, Rumunii, Węgier. Ogółem w Konferencji wzięło udział około 660 osób.

Głównym celem konferencji była szeroka wymiana poglądów, związanych z zasadniczymi problemami teriologicznymi.

Pierwszy i ostatni dzień obrad dotyczył najbardziej ogólnych zagadnień naukowych i organizacyjnych. Wygłoszono referaty:

1. Prof. W. G. Geptner, prof. B. S. Matwiejew, prof. N. P. Naumow — «Zasadnicze osiągnięcia i główne zadania radzieckiej teriologii».
2. Prof. B. S. Matwiejew «Zagadnienia pochodzenia ssaków».
3. Prof. N. K. Wierieszczagin «Podstawowe aspekty tworzenia się kompleksów faun teriologicznych Holarctyki w antropogenezie».
4. Prof. N. P. Naumow «Dynamika liczebności ssaków».
5. Prof. G. A. Nowikow «Współczesna teriologia».

Oprócz tego były wygłoszone referaty gości zagranicznych.

Od popołudnia 27 stycznia do 30 stycznia obrady toczyły się w 7 sekcjach, a mianowicie: ekologii, morfologii, systematyki i faunistyki, zoogeografii, łożnictwa, ochrony i aklimatyzacji ssaków, zoologii medycznej.

Należy zwrócić uwagę na organizację prezentacji prac. Była ona odmienna od powszechnie przyjętej. Materiały, mające bardziej ogólny charakter, referowano jak zwykle na posiedzeniach odpowiednich sekcji. Referatów tych — ze względu na ich ogólniejszy charakter — było stosunkowo niewiele (razem 56 w siedmiu sekcjach na 3 i pół dnia obrad), to umożliwiło takie rozplanowanie terminów obrad poszczególnych sekcji, by dać możliwość zainteresowanym wysłuchiwaniami każdego referatu na konferencji. Oprócz tego równolegle były przeprowadzone tak zwane „demonstracje” — pokazy, na których w specjalnie wyznaczonych audytoriach prezentowano materiały, dotyczące bardziej szczegółowych zagadnień. Autorzy przedstawiali mapy, tablice, wykresy, rysunki, zdjęcia itp., w których starali się pokazać podstawowe wyniki swoich badań. Każdy z uczestników konferencji mógł nie tylko zapoznać się z interesującym go materiałem, ale i otrzymać od autora wyjaśnienia i podyskutować z nim. Taki sposób przedstawienia prac naukowych, wydaje się, zasługuje na szczególną uwagę, ponieważ:

1. Nie tracą możliwości prezentacji na dużych i licznych zjazdach znacznej liczby konkretnych prac; zjazd zachowuje właściwości „przeglądu dorobku” naukowego danej dziedziny; przy czym taki sposób przedstawienia daje możliwość bezpośredniej rozmowy zainteresowanego (lub zainteresowanych) z autorem przy wykresach i tablicach, zadania pytań, szczegółowszego wyjaśnienia metodyki, a więc uświadomienia sobie „wiarygodności” wyników itp.;

2. Unika się konieczności wysłuchiwania ogromnej masy szczegółowych doniesień — z natury rzeczy podanych w bardzo skondensowanej formie — przez dużą liczbę osób, z których każda jest zainteresowana tylko jednym lub dwoma tematami i po których — niemal jako reguła — dyskusja jest ograniczona (czasem) i raczej formalna, jak zawsze w zbyt licznym gronie i po wysłuchaniu bardzo skondensowanego doniesienia, a merytoryczna i cenna dyskusja przenosi się do kuluarów, do bezpośredniej rozmowy autora z zainteresowanymi.

Omówiłam szerzej ten sposób prowadzenia obrad, gdyż wydaje się, że zdał on dobrze egzamin. Jest to zresztą zdanie nie tylko moje, ale i całej delegacji i wielu osób spośród gospodarzy, z którymi rozmawiałam. Pozwolę sobie — żeby wzmocnić swoją opinię — przytoczyć reakcję delegacji polskiej, zwłaszcza zaś profesorów Dehnela i Petruszewicza. Przeglądając program wyrażali się dość sceptycznie do „projektu demonstracji”. Po zaznajomieniu się w praktyce z tym sposobem prezentacji prac zmienili zdanie i wyrażali się o nim z entuzjazmem, czego chyba najtrafniejszym wyrazem było określenie „demonstracji” przez prof. Petruszewicza jako „zorganizowanych dyskusji kuluarowych”.

Razem wygłoszono około 65 referatów, a na pokazach przedstawiono około 200 prac.

Wśród teriologów Związku Radzieckiego obserwuje się duże zainteresowanie ekologią. Sekcja ekologiczna miała największą liczbę prac demonstrowanych (około 72) i największą liczbę referatów (11).

Wydało się, że dla ekologów byłyby szczególnie interesujące referaty, związane z teoretycznymi zagadnieniami, prof. S. S. Szwarca «Wewnątrzgatunkowa zmienność ssaków i drogi jej badania», prof. N. P. Naumowa «Dynamika liczebności ssaków», prof. G. A. Nowikowa «Współczesna teriologia» itd. Ciekawą tematyką i oryginalnym sposobem opracowań materiałów charakteryzowały się prace, przedstawione przez Uralską filję AN ZSRR.

Z dużym zainteresowaniem i ciepłym przyjęciem spotkały się referaty polskiej delegacji: referat prof. K. Petruszewicza «O strukturze populacji» wywołał ożywioną dyskusję zarówno na sali, jak i kuluarową. Również wygłoszony ze swadą referat prof. A. Dehnela pt. «Specyficzna zmienność mózgu u *Claethrionomys*»

jak dr Z. Pucka «O sezonowej zmienności czaszki ryjówek» wywołały żywy od-
dźwięk.

W dniach przeznaczonych na konferencje pokazywane były filmy biologiczne
w większej swej części amatorskie. Wśród nich był wyświetlony film «Ludzie,
myszy i ...», opowiadający o pracy Stacji Terenowej Zakładu Ekologii PAN, który
polska delegacja przywiozła z sobą.

Była zorganizowana wystawa fotografii na tematy teriologiczne oraz wystawa
malarzy-animalistów, gdzie między innymi były piękne rysunki prof. A. N. For-
m o z o w a.

W ostatnim dniu konferencji przyjęto rezolucję, która postuluje, między inny-
mi, wydawanie odrębnego teriologicznego czasopisma w ZSRR oraz zwraca uwagę
na pożyteczność zorganizowania Międzynarodowego Kongresu Teriologicznego,
oraz regularnego, co trzy lata zwoływania Ogólnoradzieckich Konferencji Terio-
logicznych.

Wiera Walkowa

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

X LAT POLSKIEJ AKADEMII NAUK

Z okazji przypadającej w kwietniu 1962 r. dziesiątej rocznicy powstania Polskiej Akademii Nauk Redakcja „Kosmosu” A postanowiła opublikować w kilku kolejnych numerach swego czasopisma sprawozdania kierowników zakładów naukowych nowo powołanych w tym okresie w ramach Wydziału Nauk Biologicznych, sprawozdania zawierające zwięzłe omówienie osiągniętych wyników oraz charakterystykę bieżących prac badawczych. Ze względu na brak miejsca sprawozdania nie będą zawierały bibliografii opublikowanych przez pracowników tych placówek prac, którą na życzenie zainteresowanych może udostępnić sekretariat Wydziału II PAN.

W dalszym ciągu zamierzamy informować Czytelników pisma także o pracach placówek naukowych istniejących przed powołaniem PAN i przejętych przez Wydział II, jak również zakładów naukowych nie objętych systemem organizacyjnym PAN.

Redakcja

ZAKŁAD PALEOZOOLOGII PAN

Zakład Paleozoologii PAN powstał w roku 1953 z inicjatywy prof. dr Romana Kozłowskiego, ówczesnego kierownika Zakładu Paleontologii UW w Warszawie. Zakład Paleozoologii PAN od początku swego istnienia korzystał z uprzejmej gościny Zakładu uniwersyteckiego, początkowo w lokalu przy ul. Pasteura 1, a następnie przy ul. Nowy Świat 67. Od 1.8.1960 r. Zakład mieści się w lokalu Katedry Paleontologii UW w gmachu Wydziału Geologii, przy ul. Żwirki i Wigury 6. W roku 1953 powstała również Pracownia Paleozoologii w Poznaniu należąca do Zakładu.

W chwili swego powstania Zakład liczył 6 pracowników naukowych. Obecnie Zakład liczy 20 pracowników naukowych, z czego 6 pracuje w Pracowni Poznańskiej oraz 13 pracowników technicznych i administracyjnych. Od chwili przejścia prof. Kozłowskiego na emeryturę z końcem 1960 r. kierownikiem Zakładu została doc. dr Zofia Kielan-Jaworowska, Kierownikiem Pracowni Poznańskiej jest prof. dr Maria Rózkowska.

Myślą przewodnią prof. Kozłowskiego, który był inicjatorem wszystkich badań naukowych podejmowanych w Zakładzie, było wyszkolenie specjalistów od wszystkich grup zwierząt kopalnych, występujących w naszym kraju. Kolejno

zatrudniani w Zakładzie młodzi pracownicy naukowcy otrzymywali do opracowania tematy, obejmujące coraz to nowe grupy skamieniałości.

Należy podkreślić, że w wieku XIX i pierwszej połowie XX badania paleontologiczne w Polsce były bardzo mało zaawansowane. W pracach geologicznych datujących się z tych okresów można znaleźć niekiedy opisy skamieniałości, prac czysto paleontologicznych jednakże prawie nie było. Sytuacja uległa pewnej poprawie w dwudziestoleciu międzywojennym, kiedy to powstały w Polsce dwie katedry paleontologii na Uniwersytetach: Warszawskim i Krakowskim oraz Katedry Geologii Polski i Paleontologii na Uniwersytecie Lwowskim. Jednakże liczba paleontologów pracujących w Polsce była wówczas bardzo niewielka. W okresie międzywojennym prof. Kozłowski założył wydawnictwo „Palaeontologia Polonica” poświęcone opracowaniom monograficznym skamieniałości polskich, jednakże przed wojną ukazały się tylko dwa tomy tego wydawnictwa.

Paleontologowie, którzy w roku 1953 i następnych przystępowali do pracy w nowo powstałym Zakładzie Paleozoologii PAN, mieli do wykonania zadania pionierskie opracowanie grup kopalnych, które dotychczas w naszym kraju nie były badane. Prace te musiały być poprzedzone intensywnymi badaniami terenowymi, połączonymi z prowadzeniem prac ziemnych, w celu zdobycia odpowiednio dużych kolekcji, nadających się do opracowania naukowego.

Najciekawszych materiałów do badań dostarczyły Góry Świętokrzyskie, gdzie występują osady wszystkich okresów ery paleozoicznej od kambru do permu, tereny obrzeżenia Gór Świętokrzyskich zbudowane ze skał mezozoicznych, pasmo jury krakowsko-częstochowskiej i jura okolic Krakowa oraz okolice Kazimierza n/Wisłą, gdzie odsłaniają się utwory kredowe. Ponadto interesujących materiałów paleontologicznych w wyjątkowym stanie zachowania dostarczyły wapienne głazy narzutowe, rozsiane na rozległych obszarach Polski północnej, i wreszcie pliocen-ska brekcja kostna z jaskiń krasowych z miejscowości Węże k. Zawiercia.

Ponieważ większość utworów paleozoicznych, mezozoicznych i trzeciorzędowych Polski stanowią osady morskie, w których zachowują się skamieniałości morskich zwierząt bezkręgowych, większość prac wykonywanych w Zakładzie dotyczy właśnie bezkręgowców, a tylko dwóch pracowników Zakładu pracowało w omawianym okresie nad kręgowcami.

Abby scharakteryzować wyniki badań i najciekawsze osiągnięcia Zakładu Paleozoologii PAN, należy parę słów poświęcić metodom stosowanym w paleozoologii. Przez cały wiek XIX paleontologia była wyłącznie na usługach geologii. Wprawdzie powszechnie przyjmuje się, że od czasu Jerzego Cuviera, zwanego „ojcem paleontologii” paleontologia wyodrębniła się jako samodzielna nauka biologiczna, jednakże w większości pracowni naukowych przez cały wiek XIX i znaczną część XX uprawiano tylko paleontologię stratygraficzną, zwracając szczególną uwagę na te skamieniałości, które miały znaczenie jako formy przewodnie. W okresie tym preparowano skamieniałości głównie mechanicznie. Dwudzieste i następne lata naszego stulecia przyniosły rozwój nowych metod preparowania skamieniałości, zastosowanie szlifów seryjnych do badania budowy wewnętrznej zwierząt kopalnych, wykonywanie odlewów z lateksu i mas plastycznych, wreszcie preparowanie chemiczne pozwalające na wydobywanie ze skał skamieniałości, w szczególności chitynowych, w stanie niesplaszczonym i badanie ich takimi metodami, jak się bada zwierzęta dzisiejsze.

Pionierem zastosowania tych nowych metod w paleontologii bezkręgowców jest prof. Roman Kozłowski. W chwili obecnej mało jest na świecie, lub zaryzykowałabym twierdzenie, że nie ma pracowni paleozoologicznych, w których chemiczne metody preparowania skamieniałości byłyby w odniesieniu do bezkręgowców sto-

sowane na taką skalę jak w Zakładzie Paleozoologii PAN w Warszawie. Jest rzeczą zrozumiałą, że rozwojowi nowych metod preparowania skamieniałości, umożliwiających bardziej wnikliwe zbadanie anatomii zwierząt kopalnych, towarzyszyła biologizacja paleontologii, przeprowadzanie studiów anatomiczno-porównawczych nad faunami kopalnymi i dzisiejszymi oraz badanie zwierząt kopalnych z punktu widzenia ich filogenezy i ewolucji. Dlatego też najogólniej kierunek badań Zakładu Paleozoologii PAN można określić jako paleontologię biologiczną. Wprawdzie liczne z prac wykonywanych w Zakładzie, stanowiące monograficzne opracowania skamieniałości Polski, musiały mieć przynajmniej częściowo charakter prac faunistycznych, wiele z nich zawiera też cenne wyniki dla stratygrafii, jednakże największy nacisk w badaniach prowadzonych w Zakładzie kładziony był zawsze przez prof. Kozłowskiego na możliwie dokładne poznanie anatomii badanych form, porównanie z najbliższymi stojącymi grupami dzisiejszymi oraz związane z tym wnioski ogólne.

Przystępując do omówienia najważniejszych wyników Zakładu Paleozoologii PAN w ciągu 8 lat jego istnienia, chciałabym jeszcze raz podkreślić, że wszystkie prace prowadzone w Zakładzie były inicjowane i bezpośrednio kierowane przez prof. Romana Kozłowskiego.

Wśród faun paleozoicznych Gór Świętokrzyskich, fauny dewońskie należą do najbogatszych. W szczególności utwory środkowo-dewońskie Gór Świętokrzyskich są klasycznie na tym terenie wykształcone i obfitujące w skamieniałości. Zespół pracowników Zakładu Paleozoologii PAN w ciągu kilku lat prowadził prace badawcze nad faunami środkowo-dewońskimi, w wyniku których ukazały się monograficzne opracowania koralowców (z grup *Tetracoralla* i *Tabulata*), trylobitów, ramienionogów oraz wygasłych *Hydrozoa* o szkieletach wapiennych, tworzących grupę *Stromatoporoidea*. Obecnie badane są również w Zakładzie mszywioly środkowo-dewońskie z tego terenu. Na szczególną uwagę zasługują opracowania koralowców, gdyż pięknie zachowany materiał pozwolił na dokonanie interesujących obserwacji dotyczących rozwoju ontogenetycznego kolonii i osobników, zmienności w obrębie kolonii oraz obserwacji paleoekologicznych. Również cenne są opracowania ramienionogów dewońskich Gór Świętokrzyskich, gdyż materiał dotyczący tego zagadnienia był wyjątkowo dobrze zachowany, pozwalający na szczegółowe zbadanie rozwoju ontogenetycznego różnych gatunków, zakresu zmienności oraz rozpatrzenie zagadnień dotyczących systematyki tej grupy. Jeżeli do tego dodać, że w tym samym czasie pracownicy Zakładu Paleozoologii UW opracowywali małżoraczki środkowo-dewońskie z tych samych terenów oraz że prace terenowe prowadzone były wspólnie z geologami zajmującymi się stratygrafią tych utworów, opracowane zagadnienia złożyły się na bardzo kompletny obraz znajomości utworów środkowo-dewońskich Gór Świętokrzyskich. Opracowując różne grupy z tego terenu ustanowiono szereg nowych jednostek systematycznych, gatunków, rodzajów i rodzin, opisując ponadto szereg gatunków nowych dla Polski. Opracowane fauny pozwoliły również na przedyskutowanie zagadnień zmienności i rozprzestrzenienia geograficznego różnych grup bezkręgowców w środkowym dewonie.

W obrębie jamochłonów poza pracami dotyczącymi koralowców i stromatopor ukazało się również opracowanie meduz kambryjskich, których odciski zachowały się w piaskowcach Gór Świętokrzyskich. Praca ta jest dlatego interesująca, że meduzy, jako zwierzęta pozbawione szkieletu, bardzo rzadko zachowują się w stanie kopalnym.

Jeżeli chodzi o trylobity, to poza wzmiankowanymi środkowo-dewońskimi trylobitami pracownicy Zakładu opracowywali również trylobity z innych okresów

z Gór Świętokrzyskich. Na uwagę zasługuje tu monograficzne opracowanie trylobitów górno-ordowickich Polski, w którym poza formami z Gór Świętokrzyskich zrewidowano również opracowania trylobitów tego samego wieku ze Szwecji i z Czech. W pracy tej poza opisaniem 84 gatunków, z których 19 jest nowych, utworzeniem nowych rodzajów i rodzin, zbadaniem anatomii i ontogenezy licznych grup interesująca jest również część stratygraficzna, zawierająca ustalenie stratygrafii utworów ordowickich Polski, korelację utworów tego wieku Europy oraz rozważania dotyczące migracji trylobitów w morzach ordowickich. Ogółem z Zakładu Paleozoologii PAN w omawianym okresie opublikowano 7 prac dotyczących trylobitów, a ósma praca z tego cyklu, będąca monografią trylobitów górno-dewońskich i dolno-karbońskich Gór Świętokrzyskich, jest w druku. Praca ta jest interesująca nie tylko ze względu na nowe dane dotyczące występowania trylobitów w tych okresach i wnioski o ich ewolucji w związku ze środowiskiem, lecz również dlatego, że zawiera rozważania dotyczące stratygrafii utworów górno-dewońskich i karbońskich w Górach Świętokrzyskich, które były dotychczas bardzo niekompletnie poznane. Należy zaznaczyć, że na tej pracy zakończono opracowywanie w Zakładzie problemu «Trylobity Gór Świętokrzyskich», gdyż większość interesujących faun trylobitowych tego obszaru została opisana.

Osobny rozdział w badaniach faun paleozoicznych stanowią ordowickie i sylurskie głazy narzutowe. Głazy te spotkały się ze szczególnym zainteresowaniem paleontologów naszego Zakładu, gdyż utwory tego samego wieku, jakie znajdują się na pierwotnym złożu w Górach Świętokrzyskich, wykształcone są głównie w postaci łupków bądź mułowców, w których skamieniałości zachowują się w stanie spłaszczonym. W tym samym czasie, gdy na terenach Gór Świętokrzyskich osadzały się w ordowiku gruboziarniste bezwapienne osady, na bardziej północnych obszarach dzisiejszego Bałtyku i Szwecji osadzały się skały wapienne, w których jak wiadomo, nawet bardzo delikatne, chitynowe szkielety zwierząt zachowują się w stanie niespłaszczonym. Te skały skandynawskiego pochodzenia znalazły się na terenach Polski północnej przywleczone tu przez lodowiec. Profesor R. Kozłowski, który, jak wiadomo, rozwiązał zagadnienie stanowiska systematycznego graptolitów, pragnąc kontynuować w okresie powojennym studia nad tą grupą, przystąpił przed dwunastu laty do systematycznego zbierania głazów narzutowych. W ciągu 8 lat istnienia Zakładu Paleozoologii PAN wytrawiono w kwasach solnym i octowym tonny ordowickich i sylurskich wapiennych głazów narzutowych, otrzymując wiele skamieniałości w wyjątkowym stanie zachowania. W ostatnich latach wapiennych skał tego samego wieku dostarczyły również głębokie wiercenia prowadzone przez Instytut Geologiczny na niżu Polski. Część tych materiałów została przekazana Zakładowi Paleozoologii PAN do opracowania, wzbogacając bardzo zebrane dotychczas materiały z głazów narzutowych.

Wśród skamieniałości wytrawianych z głazów narzutowych na pierwszy plan wysuwają się graptolity. Opisano tu nie znane dotychczas nowe typy budowy tych zwierząt. Jedną z prac zawiera analizę interesujących form o cechach pośrednich między dwoma rzędami graptolitów: *Dendroidea* i *Graptoloidea*. Praca, która jest obecnie w druku, stanowi opisanie nowego rzędu graptolitów: *Crustoidea*. Z tego samego zakresu jest również praca poświęcona opracowaniu przedstawiciela pióroskrzelnych (*Pterobranchia*), zbliżonego do dzisiejszej rabdopleury. Praca ta stanowi jeszcze jeden dowód przemawiający na korzyść powszechnie już dziś przyjętej teorii prof. Kozłowskiego o pokrewieństwie graptolitów z *Pterobranchia*, gdyż po raz pierwszy opisuje paleozoicznego przedstawiciela tej ostatniej grupy, która występuje dziś, a w stanie kopalnym była znana dotychczas tylko z utworów górno-kredowych i eoceńskich. Cenna jest również monografia poświęcona sylurskim

graptolitom z głazów narzutowych z rodziny *Monograptidae*. W pracy tej zbadano szczegółowo budowę i rozwój szeregu graptolitów znanych dotychczas tylko w stanie spłaszczonym. Odmienny, oryginalny charakter ma rozprawa: «Próba interpretacji biologicznej zmian ewolucyjnych w koloniach graptolitów», w której autor stara się powiązać dane, jakich dostarcza paleontologia z danymi morfologii eksperymentalnej i genetyki, starając się na tej podstawie przedstawić ogólną organizację biologiczną kolonii wygasłych graptolitów. Praca ta spotkała się z dużym zainteresowaniem ze strony genetyków i biologów.

Poza graptolitami, które stały się przedmiotem wymienionych tu opracowań (ogółem z Zakładu Paleozoologii PAN opublikowano 12 prac poświęconych graptolitom ordowickim i sylurskim z głazów narzutowych), głązy te stały się dla Zakładu źródłem prawdziwych skarbów paleontologicznych. A więc występują tam: otwornice o szkieletach chitynowych, hystrichosfery i radiolarie, przedstawiciele bardzo rzadkich w stanie kopalnym i mało poznanych *Hydrozoa* o szkieletach chitynowych, pięknie zachowane i złożone aparaty szczękowe wieloszczetów z rodziny *Eunicidae* sensu lato, zagadkowa grupa fosforanowo-wapiennych mikroskopijnych ząbków zwanych konodontami o nieustalonej przynależności systematycznej, lecz cennych jako skamieniałości przewodnie, wreszcie skrzemionkowane ramienionogi, mszywioly i inne.

Materiały te są w toku opracowywania przez różnych pracowników Zakładu. Dotychczas ukazało się opracowanie *Hydrozoa* o szkieletach chitynowych, które spotkało się z dużym zainteresowaniem zoologów, zajmujących się dzisiejszymi przedstawicielami tej grupy oraz dwie prace dotyczące aparatów szczękowych wieloszczetów. Duża kolekcja aparatów szczękowych wieloszczetów jest jeszcze w toku badania. Wartość naukową tego materiału może scharakteryzować następujące porównanie: przed opisaniem materiałów z głazów narzutowych ze wszystkich okresów geologicznych z całego świata znanych było 8 kopalnych złożonych aparatów szczękowych wieloszczetów. Kolekcja opracowywana w Zakładzie Paleozoologii PAN obejmuje ponad 200 takich aparatów, w doskonałym stanie zachowania.

Ponadto z głazów narzutowych opracowano już konodonty, rozpoczynając tym studia nad tą grupą cenną z punktu widzenia stratygrafii oraz mszywioly.

Jeżeli chodzi o fauny mezozoiczne, to grupa pracowników Zakładu przystąpiła przed kilku laty do systematycznego zbierania i opracowywania faun bezkręgowców jurajskich. Bada się więc w Zakładzie amonity i jeżowce jurajskie oraz koralowce z grupy *Hexacoralla*. Jedna z tych prac, dotycząca jeżowców, jest na ukończeniu, pozostałe są w toku opracowywania.

W Zakładzie Paleozoologii PAN istnieje pracownia mikropaleontologiczna, zajmująca się opracowywaniem mikroskamieniałości, głównie otwornic i małżoraczków. Z pracowni mikropaleontologicznej wyszło szereg cennych prac dotyczących głównie otwornic górno-kredowych i dolno-trzeciorzędowych Polski środkowej. Na szczególną uwagę zasługuje monografia otwornic z rodziny *Lagenidae*. W pracy tej opisano 190 gatunków otwornic rozpatrując przy tym ogólne zagadnienia dotyczące systematyki tej grupy. Ponadto praca ta ma dużą wartość dla zagadnień stratygrafii kredy górnej i korelacji utworów tego wieku w Europie. Należy również wspomnieć o pracy o przewodnich otwornicach kredy górnej Polski środkowej, która wchodzi w zakres zagadnień mikropaleontologii stosowanej. Ogółem z pracowni mikropaleontologicznej ukazało się drukiem 11 prac dotyczących otwornic. Obecnie w toku opracowywania są otwornice karbońskie, trzeciorzędowe, otwornice czwartorzędowe i dzisiejsze w historii Bałtyku oraz małżoraczki jurajskie i trzeciorzędowe.

Jak wspomniano na początku, kręgowcami kopalnymi zajmowało się tylko 2 pracowników Zakładu. Niemniej i z tej dziedziny opublikowano bardzo cenne prace, w szczególności opracowania dewońskich ryb pancernych i trzonopłetwych Gór Świętokrzyskich. Na uwagę zasługuje tu opublikowana w roku 1960 praca dotycząca dolno-dewońskich ryb trzonopłetwych, które zachowały się w piaskowcach dolno-dewońskich w Górach Świętokrzyskich w postaci odcisków. Z odcisków tych można było zrobić odlewy z lateksu, które odtwarzały nie tylko rozmieszczenie kości, lecz również pozwalały na prześledzenie przebiegu nerwów i naczyń krwionośnych głowy. Wnikliwe badania anatomiczno-porównawcze doprowadziły autora pracy do wniosku o monofiletycznym pochodzeniu płazów, stawiając pod dużym znakiem zapytania teorię znanego szwedzkiego paleontologa E. Jarvika, który dowodził, że szczep płazów powstał skrajnie polifiletycznie.

Inną grupę kręgowców opracowywanych w Zakładzie stanowią ssaki pliocen-skie z brekcji kostnej z miejscowości Węże koło Zawiercia. Ukazało się kilka prac dotyczących owadożernych i gryzoni z tego materiału. Pozostałe grupy występujących tam ssaków przekazywane są do opracowywania specjalistom z innych ośrodków.

W ciągu 8 lat istnienia Zakładu Paleozoologii 6 pracowników osiągnęło stopień doktora, a 4 docenta. Pięć dalszych prac doktorskich zostało ukończonych bądź będzie ukończonych w roku 1962.

Zakład ma dwa wydawnictwa: kwartalnik „Acta Palaeontologica Polonica” i wydawnictwo seryjne poświęcone monograficznym opracowaniom skamieniałości Polski „Palaeontologia Polonica”. „Acta Palaeontologica Polonica” zostały założone w roku 1956. Do chwili obecnej ukazało się VI tomów (VII jest w druku), o objętości około 35 arkuszy wydawniczych każdy. W okresie powojennym w monografiach „Palaeontologia Polonica” ukazało się 9 prac, stanowiących każdy oddzielny tom. Kolejny numer „Palaeontologia Polonica” jest w druku.

Zakład utrzymuje ożywione stosunki naukowe z paleontologicznymi ośrodkami naukowymi z zagranicą. Liczni pracownicy Zakładu wyjeżdżali na staże naukowe do specjalistów bądź do Muzeów w celach porównania skamieniałości Polski z kolekcjami z innych terenów. Również i liczni naukowcy zagraniczni przyjeżdżali na staż do Zakładu Paleozoologii PAN. Współpracę z uczonymi zagranicznymi może zobrazować fakt, że w roku 1961 odwiedziło Zakład 16 paleontologów z innych krajów. W roku 1961 Zakład zorganizował też międzynarodowe sympozjum naukowe poświęcone zagadnieniu faun paleozoicznych Polski, Szwecji i Estonii, w którym wzięli udział liczni uczeni zagraniczni.

Zofia Kielan-Jaworowska

ZAKŁAD PARAZYTOLOGII PAN
(1952—1962)

Zakład Parazytologii PAN zorganizowany przez prof. dr W. Stefańskiego, który osobiście kierował jego pracami do końca 1961 r., powołany został w grudniu 1952 r., zaś szerszą działalność naukową rozpoczął w październiku 1953 r. Początkowo Zakład mieścił się na terenie Wydziału Weterynaryjnego SGGW w Warszawie, w 1954 r. uzyskał częściowo lokal w gmachu Instytutu Biologii

Doświadczalnej im. Nenckiego przy ul. Pasteura 3, dokąd jego większa część została ostatecznie przeniesiona w 1955 r. i gdzie mieści się do chwili obecnej. Zakład zatrudnia 20 pracowników nauki, 2 pracowników naukowo-technicznych, 2 pracowników bibliotekarskich, 2 pracowników administracji oraz 4 osoby obsługi.

Baza lokalowa jest wciąż jeszcze niedostateczna. W szczególności dotkliwie odczuwany brak jest pomieszczeń na zwierzęta doświadczalne, a także ogólnych laboratoryjnych, bibliotecznych i magazynowych.

Zaopatrzenie Zakładu w aparaturę umożliwia już obecnie prowadzenie badań na odpowiednim poziomie, jednakże w związku z szybkim rozwojem nowych metodyk badań musi być stale unowocześniane, co pociągać za sobą musi także rozwój bazy lokalowej.

W związku z realizacją perspektywicznego planu rozwoju Zakładu, przewidującego m.in. utworzenie działu biochemii i fizjologii pasożytów, uruchomiona została w końcu 1961 r. pracownia biochemiczna.

Biblioteka Zakładu, powstała w końcu 1953 r. i liczy obecnie 8243 tomów (5377 vol. druków zwartych, 2866 vol. druków ciągłych, 496 tytułów czasopism), otrzymuje bieżąco z wymiany czasopism (i in. wydawnictw) i prenumeraty 294 vol. druków zwartych rocznie i 290 tytułów czasopism. Odgrywa ona obecnie już rolę centralnej biblioteki parazytologicznej w kraju. Zakład prowadzi wymianę wydawnictw z 317 instytucjami naukowymi w 46 krajach.

W Zakładzie reprezentowane są następujące kierunki: parazytologia lekarska (pracownia we Wrocławiu), parazytologia weterynaryjna i parazytologia ogólna. W obrębie parazytologii ogólnej najszerzej reprezentowana jest helmintologia, częściowo zaś protozoologia. Odczuwa się jednak brak kierunku arachnoentomologicznego. Zgodnie z zaleceniem odbytego w 1961 r. Zjazdu Pol. Tow. Parazytologicznego przewiduje się uruchomienie pracowni akarologicznej i entomologicznej po przygotowaniu nowych specjalistów.

W okresie istnienia Zakładu pracownicy jego opublikowali 186 prac badawczych w czasopismach naukowych krajowych i zagranicznych.

Plan badań naukowych Zakładu ma charakter problemowy. W okresie sprawozdawczym opracowywano następujące problemy:

1. Pasoż jako źródło chorób inwazyjnych.
2. Poznanie fauny pasożytniczej Polski.
3. Rozwój i biologia pasożytów.
4. Stosunki między parazytocenozą a środowiskiem I i II rzędu.
5. Stosunki międzygatunkowe i wewnątrzgatunkowe w parazytocenozach żywicieli.
6. Odzwierzęce choroby inwazyjne.
7. Ewolucyjne problemy parazytologii.

Stan wiedzy o faunie pasożytniczej Polski wzbogacił Zakład szczególnie w zakresie następujących grup: *Protozoa*, *Trematoda*, *Cestoda*, *Nematoda*. Badaniami faunistycznymi objęte zostały grupy żywicielskie w obrębie *Mollusca*, *Copepoda*, *Pisces* (*Cyprinidae*, *Salmonidae*), *Amphibia*, *Reptilia*, *Aves* (*Anseriformes*), *Micromammalia* (*Rodentia*, *Insectivora*), *Carnivora*, *Ruminantia*.

W wyniku badań własnych wzbogacono znajomość parazytofauny Polski o 92 gatunki (24 nowe dla nauki, 12 nowych dla Europy, 56 nowych dla Polski).

Poza tym stwierdzono nowe układy „żywiciel — pasożyt” w liczbie 112.

W zakresie systematyki i morfologii pasożytów: dokonano redeskrpcji gatunków w liczbie 23, opracowano bądź podano nowe opisy dla jednostek taksonomicznych wyższych od gatunku w liczbie 11.

W zakresie biologii pasożytów opracowywano ich cykle rozwojowe, rozród, rozwój embrionalny, stosunki między parazytocenozą a środowiskiem I i II rzędu oraz stosunki międzygatunkowe i wewnątrzgatunkowe w parazytocenozach żywicieli.

Uzyskano nowe dane dotyczące krążenia tasiemców drobnych ssaków, ryb i ptaków w określonych biocenozach.

Poszerzono wiadomości o sezonowej dynamice rozrodu i rozwoju pasożytów oraz nasilenia ich inwazji (tasiemce: *Hymenolepididae*, *Diphyllobothrium latum*, *Ligula*; nicienie: *Dictyocaulus viviparus*, *Amidostomum anseris*; Copepoda *Parasitica*: *Ergasilus*) w środowiskach leśnych, łąkowych i jeziorowych.

Uzyskano ciekawe dane dotyczące adaptacji morfologicznej jaj tasiemców do trybu życia ich żywicieli pośrednich (zostały one uwzględnione w wielotomowej Zoologii wydawanej przez Grassé we Francji).

Uzupełniono znajomość obserwowanej zależności parazytofauny żywicieli od ich wędrówek (na przykładzie parazytofauny *Salmonidae*).

Stosując metody cytologiczne i cytochemiczne uzyskano nowe dane w dziedzinie embriologii tasiemców.

Pogłębiono znajomości właściwości i zmienności układów „pasożyt — żywiciel” w zależności od pór roku i rozmieszczenia geograficznego (sprawa wikariatu parazytologicznego oraz układów „pasożyt — żywiciel” itp.).

Dużo uwagi poświęcono zagadnieniu stosunków międzygatunkowych i wewnątrzgatunkowych w parazytocenozach form larwalnych u żywicieli pośrednich tasiemców stwierdzając odrębność i swoistość tych stosunków.

W dużej mierze pionierskie badania nad stosunkami biocentrycznymi między florą bakteryjną i fauną pasożytniczą już obecnie zmieniają znacznie dotychczasowe poglądy na rolę pasożytów w rozprzestrzenieniu infekcji u żywiciela.

Rozwiązane zostały cykle rozwojowe 22 gatunków pasożytniczych (całkowicie lub częściowo).

W pracach nad chorobami inwazyjnymi na pierwszy plan wysuwają się badania nad diktiokaulozą u bydła, hypodermatozą i chorobą motyliczą u bydła, następnie nad chorobami pasożytniczymi ryb. Wyniki tych badań pozwoliły na przyjęcie nowych metod walki z niektórymi chorobami. Pewne znaczenie mają także wyniki badań nad epidemiologią i patogenezą włósnicy i toksoplazmozy oraz nad rozprzestrzenieniem i diagnostyką amidostomatozy.

W ramach zapoczątkowanego od 1958 r. kierunku koncentrującego się na ewolucyjnych problemach parazytologii sprecyzowano zakres i możliwość oddziaływania danych parazytologicznych na niektóre kierunki myśli ewolucyjnej, zebrano odpowiednie materiały z literatury oraz z prac wykonanych w Zakładzie, które traktowane są również pod tym kątem widzenia.

W zakresie kształcenia kadr naukowych w kraju i za granicą odnotować należy fakt uzyskania tytułu profesora zwyczajnego (1 osoba), profesora nadzwyczajnego (1 osoba), stopnia naukowego docenta (2 osoby); 8 osób uzyskało stopień naukowy doktora nauk biologicznych w uczelniach krajowych.

W roku 1961 — 1962 otwarto przewody doktorskie dla 6 pracowników w Uniwersytecie Warszawskim i SGGW.

Za granicą przebywało w celach naukowych 15 pracowników Zakładu (67 wyjazdów), biorąc udział w sesjach i zjazdach, prowadząc prace naukowe i kontaktując się z placówkami parazytologicznymi następujących krajów: Bułgarii, Czechosłowacji, Chin, Francji, Grecji, Hiszpanii, Holandii, Jugosławii, Niemieckiej Republiki Demokratycznej, Norwegii, Szwajcarii, Węgier, Wielkiej Brytanii i Związku Radzieckiego.

Zakład prowadzi własne (od 1954 r.) wydawnictwo naukowe „Acta Parasitologica Polonica”. W latach 1953—1961 ukazało się 9 tomów (I tom wydany przez Polskie Towarzystwo Parazytologiczne) tego wydawnictwa, obejmujących 332 arkusze druku.

W „Acta” ogłoszono ogółem 228 prac naukowo-badawczych, z tego na autorów polskich przypada 220 prac (w tym 56 z Zakładu Parazytologii PAN) oraz 8 prac autorów z zagranicy. W innych wydawnictwach krajowych pracownicy Zakładu opublikowali 115 prac, w zagranicznych 15 prac.

W zakresie dokumentacji bibliograficznej Zakład prowadzi następujące prace: stałe opracowywanie zestawień polskiej bibliografii parazytologicznej, które następnie systematycznie publikowane są w organie Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego „Wiadomości Parazytologiczne” (opublikowano 1468 pozycji za lata 1955—1959).

Poza tym od początku działalności Zakładu prowadzony jest centralny katalog publikacji parazytologicznych odbitek i zawartości czasopism, będących w posiadaniu biblioteki Zakładu, innych bibliotek oraz w posiadaniu prywatnym. Katalog ten prowadzony jest w układzie alfabetycznym i działowym, kartki katalogowe zawierają notatkę informacyjną, wskazującą miejsce zdeponowania pozycji.

Zakład nie organizował wprowadzie własnych sesji i konferencji naukowych, wychodzących poza ramy wewnętrznych konferencji własnych (o charakterze dyskusyjnym, seminaryjnym i informacyjnym), jednakże brał czynny udział w przygotowaniu VI Zjazdu Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego w 1956 r. oraz I Międzynarodowej konferencji do walki z włośnicą w 1960 r.

Poza tym 9 pracowników Zakładu brało udział (39 uczestników) w 26 zjazdach i konferencjach naukowych za granicą (5 zjazdów Wszechzwiązkowego Towarzystwa Helminologicznego w Moskwie, 3 Kongresy Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i Jej Zasobów, Międzynarodowy Zjazd Helminologiczny, Zjazd Helminologów Litewskiej SSR, I Konferencja Parazytologów Czechosłowackich, Konferencja zoologiczna w Leningradzie, międzynarodowa Konferencja w sprawie hodowli i chorób zwierząt łownych, Praha, Międzynarodowy Kongres Zoologiczny, Londyn, Zjazd Parazytologów Węgierskich, Budapeszt, Konferencja robocza poświęcona problemowi ewolucji w rocznicę Lamarcka-Darwina-Haeckla, Jena, Zjazd Towarzystwa Protozoologów USA, Międzynarodowy Kongres Weterynaryjny, Madryt, 2 Konferencje grupy parazytologicznej Instytutu Biologii, Liverpool, Londyn, konferencja poświęcona faunie Karpat, Lwów, sympozjum poświęcone zwalczaniu inwazyjnych chorób pastwiskowych, Praha, Międzynarodowa Konferencja Parazytologiczna, Berlin, I Międzynarodowy Kongres Protozoologów, Praha, Konferencja Międzynarodowej Unii Nauk Biologicznych, Amsterdam, Konferencja Międzynarodowej Komisji do walki z włośnicą, Szwajcaria).

Zakład utrzymuje współpracę z następującymi instytucjami w Związku Radzieckim: Laboratorium Helminologiczne Akademii Nauk ZSRR, Moskwa, Wszechzwiązkowy Instytut Helmintologii im. akad. K. J. Skriabina, Moskwa, Instytut Zoologiczny Akademii Nauk ZSRR, Leningrad, Zakład Parazytologii Uniwersytetu Kijowskiego, Kijów; w Bułgarii: Centralne Laboratorium Helminologiczne Bułg. Akademii Nauk, Sofia, Centralny Weterynaryjny Instytut naukowo-badawczy chorób inwazyjnych infekcyjnych i inwazyjnych, Sofia; w Czechosłowacji: Instytut Biologiczny Czechosłowackiej Akademii Nauk, Praha, Instytut Badawczy Leśnictwa i Łowiectwa, Zbraslav; w Jugosławii: Zakład Parazytologii i Chorób Inwazyjnych Wydz. Weterynaryjnego, Sarajewo; we Francji: Muzeum Przyrodnicze, Paryż, Laboratorium Biologii Zwierząt, Centre d'Orsay, Paryż; w Norwegii: Insty-

tut Zoologiczny Uniwersytetu, Oslo; w Szwajcarii: Instytut Zoologiczny w Neuchatel; w Wielkiej Brytanii: Instytut Zoologii Uniwersytetu w Edynburgu, Zakład Parazytologii Zwierząt Uniwersytetu, Cambridge.

Pracownicy Zakładu brali aktywny udział w upowszechnieniu nauki, publikując 175 referatów, artykułów, przeglądów o charakterze fachowym i popularnonaukowym, służących upowszechnieniu wiadomości z dziedziny parazytologii w różnych środowiskach społecznych oraz 5 monografii książkowych na wyższym poziomie.

Poza tym pracownicy Zakładu opublikowali 85 prac o charakterze referatowym z innych dziedzin nauk biologicznych, ocen, recenzji itp. w czasopismach fachowych, popularnonaukowych, a także broszur popularnonaukowych.

Powiązania z praktyką Zakład realizuje poprzez współpracę z medycyną i weterynarią. Długoletni Kierownik Zakładu, prof. Stefański oraz niektórzy pracownicy naukowci brali udział w opracowaniu zasad akcji badania chorób inwazyjnych i zwalczania pasożytów przewodu pokarmowego człowieka (organizacja należała do Komitetu Parazytologicznego PAN), która doprowadziła do podstawowego rozeznania zasięgu i nasilenia parazytoz jelitowych w kraju.

Powiązania z weterynarią miały charakter ściślej współpracy materiałowej i roboczej oraz stosowania wyników badań doświadczalnych w praktyce.

Na pierwszy plan wysuwają się pod tym względem badania nad dikiotikaulozą, hypodermatozą i chorobą motyliczą u bydła. Wyniki tych badań zostały już częściowo przekazane do praktycznego wykorzystania przez Ministerstwo Rolnictwa (dane epizootologiczne i terapeutyczne).

Miedzy innymi masowa akcja zwalczania motylicy wątrobowej, przeprowadzona na wielką skalę na terenie woj. warszawskiego pod kierownictwem naukowym Zakładu od roku 1956, spowodowała znaczne zmniejszenie nasilenia inwazji (z 90 do 30%), oraz obniżenie szkód gospodarczych (ponad 25%), co zostało stwierdzone przez PZU. Wyniki tej współpracy ze służbą weterynaryjną zostały ocenione pozytywnie przez Min. Rolnictwa w specjalnym skierowanym do Zakładu piśmie.

Badania nad chorobami pasożytniczymi ryb pozwoliły opracować na użytek Instytutu Rybactwa Śródlądowego ważne dla gospodarki jeziorowej instrukcje i ekspertyzy, mające podstawowe znaczenie w planowaniu akcji zarybiania.

Dla hodowli drobiu mają znaczenie badania nad rozprzestrzenianiem i diagnostyką amidostomatozy. Duże usługi daje praktyce opublikowana monografia, poświęcona robaczycom ptaków domowych i ich zwalczaniu.

Na zakończenie tej pobieżnej z natury rzeczy informacji należy podkreślić, że w pracach Zakładu usiłowano konsekwentnie realizować następującą zasadę współdziałania z praktyką. Parazytologia, jako nauka wybitnie kompleksowa, z jednej strony styka się poprzez swą problematykę „biologiczną” z tak syntetycznymi naukami biologicznymi, jak ewolucjonizm i ekologia, z drugiej zaś — jest podstawą niektórych działów medycyny (u nas wciąż jeszcze słabo reprezentowanych) i weterynarii. Badania użytkowe, przynoszące doraźne korzyści gospodarcze koncentrują się głównie wokół zagadnień weterynaryjnych. Słuszną, jak się wydaje, zasadę wiązania każdej nauki stykającej się naturalnie z zagadnieniami gospodarczymi, z praktyką przy jednoczesnym intensywnym rozwijaniu jej działów najbardziej abstrakcyjnych, dziś nawet zupełnie oderwanych od tzw. życia, w placówce PAN tego typu, jak Zakład Parazytologii, należy chyba realizować poprzez opracowanie teoretycznych podstaw ważniejszych przedsięwzięć praktycznych, oraz kontrolę ich słuszności poprzez stosowanie zaleceń na niezbyt nawet

wielką skalę, ale w konkretnych i typowych warunkach. Założenia te Zakład Parazytologii usiłował wykonywać w ciągu całej krótkiej, jak dotąd, historii swego istnienia.

Włodzimierz Michajłow

ZAKŁAD ZOOLOGII DOŚWIADCZALNEJ PAN

Główną problematyką Zakładu Zoologii Doświadczalnej PAN od chwili jego powstania, to jest od roku 1954, są zagadnienia ontogenezy i wtórnych zjawisk rozwojowych, czyli regeneracji. Ponieważ zarówno ontogeneza, jak i regeneracja mogą być badane z różnych punktów widzenia i przy zastosowaniu różnorodnych metod, staraliśmy się o zorganizowanie badań kompleksowych i pod tym kątem widzenia dążyliśmy do przeszkolenia pracowników Zakładu w odpowiednich ośrodkach naukowych krajowych i zagranicznych. Wskutek tego już obecnie można wymienić następujące zespoły pracowników wyspecjalizowanych w poszczególnych dziedzinach, które to zespoły staną się w przyszłości samodzielnymi pracowniami w obrębie Zakładu. Jeden z zespołów opracowuje zagadnienia morfogenezy doświadczalnej z pomocą metod mechaniki rozwoju i badań mikroskopowych, drugi z zespołów pracuje w dziedzinie immunologii, trzeci w kariologii, czwarty w genetyce pierwotniaków i wreszcie piąty posługuje się metodami biofizycznymi. Oprócz tych zespołów powstała w obrębie Zakładu pracownia histochemiczna, w której też niektóre z tematów dotyczą zagadnień rozwoju osobniczego.

Wydaje się celowe omówienie początkowo oddzielnie ważniejszych osiągnięć poszczególnych zespołów.

Badania nad zjawiskami regeneracji odnosiły się przede wszystkim do określenia możliwości zmian potencji rozwojowych komórek blastemy regeneracyjnej. Materiałem były płazy. Stosując metodę opracowaną w naszym Zakładzie, a polegającą na wprowadzaniu do naświetlonej promieniami X kończyny dysocjowanych komórek i następnie amputacji kończyny, można było wykazać, że potencje rozwojowe wprowadzonych dysocjowanych komórek nie ulegają zmianie i wytwarzają narządowo swoiste regeneraty. W żadnym też przypadku komórki naświetlone nie odzyskiwały swych zdolności podziałowych pod wpływem komórek zdrowych. Okazało się jednak, że w specjalnych warunkach istniejących w jamie ciała wszczepiane młode blastemy regeneracyjne nie ulegają różnicowaniu, mimo że proliferacja komórek blastematycznych może być bardzo intensywna. W tym przypadku komórki blastematyczne tworzą w jamie ciała guzy przypominające w pewnym stopniu tkankę nowotworową. Najciekawszym jest jednak fakt, że dłuższe hodowanie komórek blastemy nogi w warunkach istniejących w jamie ciała powoduje dość trwałą zmianę ich możliwości rozwojowych. Przekonał się bowiem, że wszczepienie tych komórek w obręb amputowanej kończyny nie powoduje odzyskania przez nie ich pierwotnych potencji rozwojowych. Na powierzchni rany zamiast odtwarzania kończyny proliferuje tkanka blastematyczna nie wykazująca objawów różnicowania. Istnieje więc analogia między zjawiskami zachodzącymi w regeneracji i w normalnej ontogenezie. Jak wykazał bowiem Holtzer i inni, chondrocyty zarodka kurczęcia hodowane *in vitro* przez dłuższy czas tracą zdolność wytwarzania komórek chrzęstnych po wszczepieniu ich w błony płodowe.

Ostatnie badania przyniosły też dalsze dane świadczące o daleko idącym podobieństwie między procesami zachodzącymi w czasie ontogenezy i regeneracji. Doświadczenia Łagana wskazują, że prawdopodobnie pod wpływem oddziały-

wań indukcyjnych może nastąpić w procesie regeneracji zmiana swoistości narządowej. Obecnie prowadzone są na szerszą skalę badania mające na celu dokładne opracowanie tego zjawiska.

Zagadnienie ewolucji zdolności regeneracyjnych nie było przedmiotem bardziej wyczerpujących poszukiwań. W pracach naszego Zakładu są prowadzone badania nad zdolnością regeneracyjną niższych kręgowców (larwy minogów, zarodki ryb spodoustych, płazy). Okazało się, że larwy minogów są zdolne do regeneracji końca ciała, lecz regeneracja nie odbywa się przez wytworzenie blastemy, polega ona raczej na odrastaniu tkanek. Poza tym stwierdzono duże zdolności regeneracyjne rdzenia zarówno u larw minogów, jak i u zarodków ryb spodoustych, a także larw płazów ogoniastych, które są także zdolne do dobrej regeneracji części mózgowia (kresomózgowie). Dalsze badania były prowadzone nad wzajemnym wpływem uszkodzeń mózgu, jego regeneracji na przeobrażenie. Ostatnio zajęto się także badaniami doświadczalnymi nad procesami neurosekrecji w czasie regeneracji ośrodkowego układu nerwowego. Otrzymanie obecnie przez Zakład odpowiedniego aparatu rentgenowskiego umożliwi nam daleko sprawniejszą pracę w tym dziale badań regeneracyjnych, gdyż dotychczas musieliśmy korzystać z uprzejmości klinik AM.

Prowadzone przez nas badania nad regeneracją mają jako swój główny cel poznanie możliwości zmian potencji rozwojowych komórek somatycznych, z których biorą początek komórki blastematyczne. Z tego też powodu jest rzeczą bardzo ważną, aby wśród pracowników Zakładu znajdowali się wyszkoleni specjaliści w dziedzinie badań genetycznych nad komórkami somatycznymi.

Prace z zakresu immunologii prowadzone w naszym Zakładzie dotyczą głównie zjawisk odporności transplantacyjnej tkanek normalnych i nowotworowych oraz zmian reaktywności immunologicznej zwierząt doświadczalnych. Posługując się metodą wolnych oraz szytych transplantatów skóry, badano normalną wzajemną reaktywność chomików syryjskich i ich mutantów oraz myszy różnych szczepów wsobnych. Stwierdzono w 100% przypadków przyjęcie się homotransplantatów skóry u wszystkich badanych chomików. Wy tłumaczyć to można stabilnością genów zgodności tkankowej warunkujących przyjęcie transplantatów lub naturalną embrionalną parabiozą pomiędzy matką a płodami. Prowadzone są obecnie badania w celu potwierdzenia hipotezy o możliwości przechodzenia przez łożysko antygenów matki do płodów.

Badając odporność transplantacyjną w obrębie szczepu wsobnego myszy C₅₇Bl potwierdzono występowanie antygeny sprężonego z chromosomem Y, który powoduje odrzucenie izotransplantatów skóry samca przez samicę. Opracowany został histologiczny test badania odporności transplantacyjnej na antygen płciowy przy pierwszych i wtórnych izotransplantatach skóry. Na podstawie ostatnich naszych prac nad krzyżówkami myszy należy przyjąć, że antygen sprężony z płcią jest identyczny u samców wszystkich szczepów, natomiast różny jest stopień reaktywności samic na ten antygen.

Zmianę normalnej reaktywności i przyjęcie transplantatów skóry wywoływano metodą doświadczalnej parabiozy dorosłych zwierząt. Badania hematologiczne i serologiczne w parabiozie potwierdziły, że występująca w 60—80% przypadków intoksykacja i anemia hemolityczna ma podłoże immunologiczne. W heteroparabiozie mysz-chomik wykryto w surowicy chomika obecność hemaglutynin przeciwko erytrocytom myszy. Przy małych różnicach antygenowych pomiędzy partnerami, po przejściowej intoksykacji może dojść do tzw. neutralizacji parabiotycznej i przyjęcia się wzajemnych transplantatów. Świadczy to o możliwości wywołania stanu tolerancji nie tylko u embrionów i noworodków, lecz także i u osobników immu-

nologicznie dojrzałych. Warunkiem powstania neutralizacji jest wytworzenie się połączeń naczyniowych i stała wymiana dużej ilości antygenów pomiędzy partnerami. Na podstawie naszych doświadczeń można przyjąć, że mechanizm neutralizacji polega na wzajemnym zablokowaniu nadmiarem antygenów układu wytwarzającego przeciwciała podobnie jak przy porażeniu immunologicznym opisanym przez Feltona. Przy połączeniu samca z samicą C₅₇Bl, neutralizację na antygen płciowy otrzymuje się po tygodniu trwania parabiozy. Udało się również otrzymać w 20% przypadków przeniesienie tej neutralizacji z parabiotycznej samicy na samice pokolenia F₁. Potwierdza to możliwość przechodzenia antygeny przez łożysko z matki do płodów.

Przy wywoływaniu heterotolerancji pomiędzy chomikami syryjskimi a myszami różnych szczepów wsobnych zastosowano metodę Medawara szczepień płodów i noworodków. Podanie chomikom komórek śledziony myszy wywołuje u nich dłuższe niż w kontroli przeżycie heterotransplantatu skóry. U myszy natomiast podanie antygenów dojrzałych chomików wywołuje objawy skarlówacenia świadczące o reakcji immunologicznej wszczepionych komórek przeciwko antygenom gospodarza.

Wychodząc z założenia, że w heteroparabiozie w 80% przypadków immunizuje się zawsze chomik, u którego wykryto hemaglutyniny, metodę tę zastosowano także w celu wywołania tolerancji na heteroprzeszczepy tkanki nowotworowej. Stan heteroparabiozy warunkuje w pewnych przypadkach przyjęcie i wzrost przeszczepu mięsaka Crockera myszy u parabiotycznych chomików. Jednym z warunków wywołania tolerancji u parabiotycznych chomików jest łączenie w heteroparabiozę myszy nowotworowych oraz określona długość trwania samej parabiozy.

Współczesny rozwój immunologii wysuwa również wiele zagadnień wiążących się zarówno z problemami ontogenezy, jak i regeneracji. Rozpoczęte zostały badania nad antygenami blastemy regeneracyjnej. Stopniowe pojawianie się antygenów tkankowych w regenerującej kończynie i ogonie aksolotla porównuje się z antygenami występującymi w normalnym rozwoju ontogenetycznym.

Ostatnio nawiązano też współpracę z Zakładem Ekologii PAN w Warszawie próbując zastosować metody immunologiczne w badaniach populacyjnych. Już wstępne badania wykazały, że przy pomocy testów serologicznych można określić stopień pokrewieństwa osobników należących do jednej populacji. Prowadzone są dalsze próby w celu oznaczenia granic dzikich populacji myszy.

W badaniach procesu rozwojowego należy uwzględnić także badania kariologiczne. Tematycznie prace kariologiczne naszego Zakładu można podzielić na trzy grupy. W jednej są badane kariotypy różnych gatunków ssaków, a szczególnie tych, które się odznaczają polimorfizmem chromosomowym. Druga grupa obejmuje prace z zakresu prawidłowego kariotypu człowieka jak i zmiany zachodzące u osobników wykazujących pewne schorzenia wrodzone. W grupie pierwszej określono ilość chromosomów u *Sicista betulina*, *Erinaceus roumanicus*, *Procyon lotor*, *Cervus claphus*. Z form polimorficznych prowadzone są badania nad *Sorex araneus*. W grupie drugiej wykazano, posługując się najpewniejszą metodą preparatów zgniatanych liczbę 48 chromosomów u człowieka. Obecnie jest w zastosowaniu metoda hodowli *in vitro* szpiku i kości obwodowej celem porównania wyników uzyskanych tymi dwoma metodami. W badaniach nad schorzeniami wrodzonymi opracowuje się przypadki z zespołem Turnera, w którym znaleziono 47 chromosomów, przypadki zespołu nadnerczowo-płciowego wrodzonego z 46 chromosomami, przypadki chondrodystrofii, gdzie występuje wahanie liczby chromosomów od 44 do 50, ale z przewagą figur mitotycznych o 48 elementach i wreszcie wro-

dzzone schorzenia przysadkowe, w których częste są poliploidy i liczba $2n = 46$ do 51.

Badania nad tymi schorzeniami są prowadzone łącznie z pracownikami II Kliniki Pediatricznej AM i II Kliniki Chorób Wewnętrznych AM w Krakowie. Prócz tego w badaniach doświadczalnych prowadzonych na chomikach staramy się określić, w jakim stopniu wrodzone zaburzenia rozwojowe wywołane napromienianiem wczesnych stadiów zarodkowych są korelowane ze zmianami kariotypu.

W grupie trzeciej opracowujemy kariotyp w tkankach zarodka i w komórkach owodni w różnych okresach ontogenezy. Stwierdzono, że o ile każdy typ tkanek zarodka nie wykazuje oczywiście żadnych zmian, to natomiast komórki owodni charakteryzują się bardzo dużą rozpiętością liczby chromosomów (od 6 do 76).

Powstał również w Zakładzie zespół zajmujący się zagadnieniami ekologii i genetyki *Paramecium aurelia*.

Prace ekologiczne są głównie poświęcone zagadnieniom występowania odmian *Paramecium aurelia* (varieties, syngens) w różnych rejonach Polski i poza jej granicami oraz badaniom zależności ich występowania od środowiska i jego sezonowych zmian. Na terenie Polski, Czechosłowacji i Bułgarii udało nam się wykryć 4 odmiany tego gatunku. Są to odmiany 1, 2, 4 i 9. Warto przy tym wspomnieć, że odmiana 4 znana była poprzednio tylko z Australii, Ameryki i Japonii. Co ciekawsze, jak dotąd nie doniesiono o jej występowaniu na terenie Wielkiej Brytanii, gdzie są prowadzone tego rodzaju badania. Cztery odmiany wykryte przez nas na wspomnianych terenach stanowią jednak zdecydowaną mniejszość w porównaniu z kilkunastoma odmianami znanymi w świecie. Jak dotychczas jednakże większość z nich została wykryta w Ameryce Północnej i to głównie w Stanach Zjednoczonych, gdzie prowadzi się systematyczne badania. Olbrzymie tereny Azji i Afryki pozostają jak dotąd nieprzebadane. Niewątpliwie jednym z ważnych czynników grających rolę w rozmieszczeniu odmian *P. aurelia* w świecie jest temperatura, która dla pewnych odmian może stanowić barierę nie do przebycia. Czy istotnie jednak na kontynencie amerykańskim występuje większość odmian, a na innych terenach ich brak, lub występują całkiem nowe, może wyjaśnić systematyczne badanie dotąd nie przebadanych terytoriów. Badania, które prowadzimy w Polsce, uwzględniają zbiorniki wodne, które mogą dostarczyć szczególnie ciekawego materiału. Są to zbiorniki wodne w Tatrach Polskich i Czeskich, w Puszczy Białowieskiej itp. Opracowanie materiału zebranego w Tatrach może dostarczyć ciekawych danych biorąc pod uwagę, że udało nam się wykryć *P. aurelia* w zbiornikach wodnych na znacznych wysokościach (np. Jeziora Spiskie w Tatrach Czeskich, Mały Kościelec w Tatrach Polskich). W roku 1961 prowadzono również prace nad występowaniem odmian *P. aurelia* w zależności od sezonowych zmian środowiska. Materiał pochodzący z dwóch różnych środowisk pozostaje w opracowaniu.

Badania kariologiczne u *P. aurelia* mają na celu porównanie różnic w chromosomowych konstytucjach ras i odmian *P. aurelia* z różnicami ich geograficznego początku. Materiałem użytym do obecnych badań są rasy i odmiany polskie oraz niektóre standartowe spoza europejskiego kontynentu. Obecne prace związane z tym tematem są poświęcone przede wszystkim metodyce. Badania kariologiczne u ras i odmian *P. aurelia* wydają się celowe zwłaszcza w świetle genetycznych badań na tym gatunku. Prace poświęcone badaniom kariologicznym u *P. aurelia* nie są liczne, a w szczególności niedostateczna jest ilość prac, które posługiwałyby się nową metodyką pozwalającą na jasne odczytanie stadiów meiozy często mylnie poprzednio interpretowanych. W związku z tym interesujące wydają

się prace amerykańskiej badaczki Dippell, która zaobserwowała 1) znaczne różnice w kariotypach pewnych ras odmiany 4, 2) większe podobieństwo kariotypów ras *P. aurelia* pochodzących z różnych kontynentów (Ameryka Północna i Południowa) niż z tego samego terytorium (Maryland).

Badania nad genetyką pierwotniaków są interesujące nie tylko z punktu widzenia ewolucji rozmieszczenia geograficznego różnych odmian, badania te łączą się z badaniami rozwojowymi, a to z tego powodu, że na formach jednokomórkowych można dokładnie badać uzależnienie procesów dziedzicznych od genów jądrowych i właściwości plazmatycznych. Rozpoczęte zostaną niedługo badania nad właściwościami powierzchniowymi poszczególnych odmian w związku z procesami koniugacji i właściwościami antygenowymi w oparciu o metody biofizyczne.

Dotychczasowe prace biofizyczne Zakładu obejmowały badania nad aparatem do pomiaru potencjału elektrokinetycznego i nad zmianami tego potencjału na powierzchni komórek oraz prace nad badaniami powierzchni komórek metodą mikroelektroforezy. Opracowuje się obecnie temat zmian w ilości wolnych rodników w czasie poszczególnych stadiów ontogenezy. W przyszłości zespół biofizyczny skoordynuje swoje badania z zespołem opracowującym regenerację i genetykę pierwotniaków.

W dziale histochemii opracowano wpływ prolaktyny i somatotropiny na proces regeneracji u płazów.

Zakład Zoologii Doświadczalnej PAN w Krakowie mieści się dotychczas w lokalu Zakładu Biologii i Embriologii AM w Krakowie. Zakład nasz musi się jednak starać o otrzymanie własnego pomieszczenia. Możliwości takie zarysowują się obecnie wskutek rozbudowy UJ i planowanego zwolnienia pomieszczeń będących własnością PAN. Istnieją więc realne możliwości otrzymania w ciągu dwu lat własnego pomieszczenia przy ul. Św. Jana po jego odpowiedniej adaptacji.

W okresie działalności Zakładu kształcenie kadr naukowych w kraju i za granicą przebiegało następująco.

Nawiązano współpracę z Zakładem Genetyki Instytutu Biologicznego w Pradze, a także z pracownikami Instytutu Morfologii Zwierząt w Moskwie opartą na wymianie pracowników naukowych i omawianiu wspólnej problematyki. Oprócz tego pracownicy Zakładu Zoologii Doświadczalnej wyjeżdżali na studia specjalistyczne: histochemiczne (Wielka Brytania), kariologiczne (Szwajcaria), biofizyczne (Włochy), genetyka pierwotniaków (Wielka Brytania), immunologiczne (Czechosłowacja, Wielka Brytania). Pod koniec tego roku jeden z pracowników wyjeżdża na studia z zakresu genetyki komórek somatycznych do Anglii. Oprócz tego została nawiązana współpraca z Klinikami AM w Krakowie w związku z badaniami kariologicznymi.

W okresie sprawozdawczym działalności Zakładu jeden z pracowników uzyskał tytuł docenta, dwóch tytuł doktora, a dwóch dalszych pracowników kończy obecnie przewód doktorski. W roku następnym odbędzie się jedna habilitacja i dwa przewody doktorskie. Ogółem pracownicy Zakładu ogłosili 75 prac naukowych. Zakład ma obecnie ogółem 14 etatów, w tym 2 samodzielnych pracowników naukowych, 9 pomocniczych pracowników naukowych i 3 technicznych.

Zakład wydaje własny kwartalnik naukowy „Folia Biologica”, w którym są publikowane przede wszystkim prace pracowników Zakładu Zoologii Doświadczalnej PAN. Kwartalnik „Folia Biologica” wychodzi od roku 1953 pod redakcją prof. dr S. Skowrona. Od roku 1958 ukazuje się w językach obcych (angielski, francuski, niemiecki i rosyjski). Oprócz prac Zakładu Zoologii Doświadczalnej w „Folia Biologica” publikują swoje prace autorowie krajowi: z UJ, z placówek PAN, z AM (Lublin, Gdańsk, Kraków, Rokitnica, Białystok) z UMCS, WZHW,

AWF, WSR itd. Na łamach „Folia” publikują też autorowie zagraniczni z Węgier, Bułgarii, Indii, ZSRR. „Folia Biologica” prowadzi ożywioną wymianę z zagranicą: otrzymujemy 845 zeszytów (156 tytułów) z 40 krajów, w tym z 9 krajów socjalistycznych. Wysyłka zeszytów „Folia Biologica” obejmuje 350 zagranicznych adresów. Oprócz tego pracownicy nasi ogłaszają krótkie doniesienia w czasopismach zagranicznych jak „Nature”, „Experientia” i inne.

Pracownicy Zakładu Zoologii Doświadczalnej PAN brali czynny udział wygłaszając referaty w następujących zjazdach, konferencjach: Zjazd Embriologów w Moskwie, Zjazd Regeneracyjny w Budapeszcie, I Międzynarodowa Konferencja Protozoologów w Pradze, Symposium mechanizmów tolerancji immunologicznej w Liblicach, Symposium Teriologiczne w Brnie.

Stanisław Skowron

ZAKŁAD BIOLOGII WÓD PAN W KRAKOWIE

W toku organizacji placówek naukowo-badawczych uznano za potrzebne powołanie do życia zakładu poświęconego badaniom rozmaitych środowisk wodnych, a w szczególności stawów rybnych w południowej Polsce. Uchwałą Prezydium PAN z dnia 18.XII.1952 r. ustanowiono więc w Krakowie zakład pod nazwą Zakład Biologii Stawów, zlokalizowany w gmachu przejętym od Polskiej Akademii Umiejętności przy ul. Sławkowskiej 17. Ta sama uchwała Prezydium PAN powołała równocześnie terenowy ośrodek doświadczalny Zakładu spośród części dawnych gospodarstw rybnych PAU położonych w powiecie cieszyńskim i częściowo bielskobialskim. Gospodarstwa te, stanowiące trzy oddzielne majątki w miejscowościach Ochaby, Gołysz i Landek, zorganizowano następnie jako zespół gospodarstw doświadczalnych PAN z siedzibą w Ochabach.

Wodom Polski południowej nie poświęcano wiele uwagi ani w okresie międzywojennym, ani też zaraz po wojnie. Hydrobiologia Polska, która w latach przedwojennych uzyskała wysoki poziom, rozwinęła się przede wszystkim na Pojezierzu Bałtyckim, w oparciu o stację hydrobiologiczną na Wigrach prowadzoną przez świetnego badacza i organizatora, A. Lityńskiego oraz w oparciu o Morski Instytut Rybacki mieszczący się najpierw na Helu, potem w Gdyni. Południowa część kraju, po zlikwidowaniu małej stacji hydrobiologicznej w Gródku Jagiellońskim pod Lwowem, założonej jeszcze przed pierwszą wojną światową przez Raciborskiego i Fulińskiego, nie miała placówki poświęconej badaniu wód. Lukę tę wypełniały częściowo badania prowadzone przed wojną w katedrze Ichtiologii i Rybactwa UJ, a przede wszystkim w Rybackiej Stacji Doświadczalnej w Mydlnikach, której budowę, za staraniem prof. T. Spiczakowa, rozpoczęto w 1935 r., lecz wykończono dopiero po wojnie.

W przeciwieństwie do północnej części kraju, gdzie dominują jeziora, najczęstszymi elementami wodnymi na południu są stawy rybne, rzeki i zbiorniki zaporowe budowane na rzekach w coraz to większej ilości. Tym to wodom miały być poświęcone badania Zakładu zorganizowanego na gruncie krakowskim przez Polską Akademię Nauk.

W oparciu o odziedziczone po PAU gospodarstwa stawowe podjęto najpierw badania środowisk stawowych. Wnet jednak zorientowano się, że badania wód Polski południowej nie mogły się ograniczyć tylko do stawów sztucznych, lecz z natury rzeczy musiały uwzględnić rzeki zasilające wodą stawy, a nie mogły również pominąć nowych, wielkich sztucznych zalewów powstających przez przegrodzenie dolin rzecznych i mających raczej charakter stawów niż jezior. Zainte-

resowania badawcze Zakładu rozszerzyły się i w sposób naturalny objęły również zbiorniki zaporowe oraz rzeki. W konsekwencji zaistniała konieczność przemianowania Zakładu, co też dokonano i w końcu 1957 r. zmieniono jego nazwę na Zakład Biologii Wód. W tymże czasie Zakład przejął Stację Hydrobiologiczną utworzoną nad zbiornikiem zaporowym na Wiśle w Goczałkowicach przez Politechnikę Śląską w Gliwicach, a finansowaną częściowo przez Komitet PAN do Spraw Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. Ta pomocnicza placówka terenowa Zakładu dała możliwość prowadzenia systematycznych badań, zmierzających do zrozumienia i zobrazowania kształtowania się środowiska i formowania się biocenoz w sztucznym i nowym w krajobrazie elemencie wodnym o znacznej rozległości, bo prawie 12 km długim i przeszło 4 km szerokim.

W ten sposób przy końcu 1957 r. zorganizował się ostatecznie zakład, którego zadaniem jest prowadzenie badań biologicznych w stawach rybnych, zbiornikach zaporowych i rzekach, przede wszystkim karpackich.

Uzasadnienie potrzeby i konieczności tych badań wynika jasno z licznych już obecnie publikacji dotyczących gospodarki wodnej Polski, a w szczególności prac Komitetu Gospodarki Wodnej PAN, który w latach 1952—1958 opracował przy udziale liczного zespołu specjalistów założenia planu perspektywicznego polskiej gospodarki wodnej, uznane następnie za podstawę do opracowania generalnego planu gospodarki wodnej kraju.

Potrzebę badania wód w Polsce południowej można ująć krótko w następujący sposób:

1. W myśl planu rozwoju gospodarczego kraju i ściśle z tym związanej gospodarki wodnej, wszystkie rzeki karpackie muszą być w najbliższej przyszłości uregulowane i zabudowane. Mniejsze i większe zbiorniki zaporowe na rzekach muszą się stać magazynem wód zimowych i wiosennych, aby je można było następnie zużytkować w okresie letnich niedoborów wody w Polsce centralnej, które w 1980 r. mają wzrosnąć do ok. 12 km³. Ten tak ogromny zapas wody niezbędnej dla gospodarki przemysłowej i rolnej możliwy jest do uzyskania jedynie w Karpatach.

2. Niezbędne więc uporządkowanie wód karpackich pociągnie za sobą gruntowną przemianę w rzekach, powstanie w tej części kraju nowego elementu wodnego w postaci sztucznych jezior o bardzo dużej łącznej powierzchni. Związana z tym będzie niemal całkowita przemiana gospodarki wodnej i rybackiej, której plan trzeba będzie oprzeć o dokładną znajomość przyrodniczą obecnych i przyszłych środowisk wodnych.

3. W następstwie powyższych przemian, a także w związku z postępującym zanieczyszczeniem rzek ściekami miejskimi i przemysłowymi, stawom rybnym przypadnie już w niedługiej przyszłości szczególna rola. Staną się one głównym miejscem produkowania zarybienia dla rzek i zbiorników zaporowych oraz może jedynym miejscem poważniejszej produkcji ryb słodkowodnych na użytek rynku wewnętrznego i na eksport.

W takiej sytuacji wyraźnie zarysowała się potrzeba rozwinięcia szczegółowych badań wód wszystkich trzech wymienionych typów, a to zarówno z pobudek gospodarczych, jak i naukowych. Trzeba bowiem równoległe z rozległą i bardzo kosztowną akcją porządkowania wód karpackich opracować podstawy zagospodarowania ich oparte na gruntownych badaniach naukowych. Trzeba też utrwalić w piśmie i rycinach obrazy dzisiejszych wód karpackich, które już zapewne w niedługim czasie ulegną bardzo dużym zmianom. Nawiasem mówiąc, rzeki karpackie nie były nigdy zbadane dokładniej pod względem hydrobiologicznym.

Problematyka Zakładu Biologii Wód obejmuje więc:

1. Badania zbiorowisk roślinnych i zwierzęcych na tle aktualnego stanu hydrologicznego w potokach i rzekach systemu Górnej Wisły oraz śledzenie zmian zachodzących w zbiorowiskach organizmów w miarę postępującej regulacji i zabudowy tych wód.

2. Badania nad przemianami hydrobiologicznymi i kształtowaniem się zbiorowisk organizmów w zbiornikach zaporowych w danych warunkach dopływu, zlewni i gospodarki wodnej.

3. Możliwie wszechstronne badania hydrobiologiczne i ekologiczne warunków i podstaw produkcji ryb w stawach metodami opisowymi i eksperymentalnymi.

Ogólną ideą podjętych badań jest: a) przyczynienie się do zrozumienia pojęcia zespołu bądź też zbiorowiska, jego tworzenia się, rozwoju i struktury w określonych siedliskach; b) wniesienie przez to konstruktywnego wkładu dla myśli filozoficznej o rozwoju, uporządkowaniu i ewolucji świata organicznego; c) zebranie konkretnych materiałów dla podniesienia produkcji rybnej w stawach, planowania i prowadzenia gospodarki rybnej w rzekach i zbiornikach zaporowych, jak również dla zapobiegnięcia zubożeniu flory i fauny towarzyszącemu z reguły zbyt głęboko sięgającym przemianom gospodarczym kraju.

Zakład Biologii Wód powstał na gruncie krakowskim jako placówka zupełnie nowa. Organizowano więc od początku niezbędne laboratoria, bibliotekę, przyuczano personel naukowy rekrutujący się z absolwentów szkół wyższych, biologów i rolników, do badań hydrobiologicznych i rybackich, bowiem wykształconych w tej dziedzinie pracowników nie było. W ciasnym lokalu, obejmującym 8 pokoi w gmachu PAN przy ul. Sławkowskiej 17 mieści się do dziś centralne laboratorium i administracja zakładu. Zakład ma obecnie:

1. Centralne laboratorium i bibliotekę w Krakowie,
2. Stawowe gospodarstwo doświadczalne w Ochabach,
3. Stację hydrobiologiczną w Goczałkowicach.

W skład centralnego laboratorium wchodzi: biblioteka, redakcja czasopisma „Acta Hydrobiologica”, pracownia chemiczna, pracownia biologiczna, pracownia rybacka oraz pracownia rzeczna.

Biblioteka, w której od roku 1953 zaczęto zbierać niezbędną literaturę poświęconą badaniu wód, ma obecnie (stan ze stycznia 1962) 1738 tomów książek, 1329 broszur oraz 413 fachowych czasopism. Przeszło 70% tego stanu stanowi literatura zagraniczna.

Pismo „Acta Hydrobiologica” wychodzi w 4 zeszytach rocznie w objętości 24–30 arkuszy druku. Zamieszczane są prace ze wszystkich dziedzin hydrobiologii i rybactwa.

Pracownia chemiczna zajmuje dwa skromne pokoje i część korytarza. Wyposażenie jej pozwala obecnie wykonać na miejscu niemal wszystkie potrzebne oznaczenia chemiczne wody, gleby, osadów dennych, jak również planktonu i innych produktów wodnych. Aparatura ciągle jest uzupełniana.

Pracownia chemiczna współpracuje z biologami w charakteryzowaniu środowisk wodnych rzek i zbiorników zaporowych, z hodowcami ryb w określaniu składu chemicznego mięsa ryb żywionych różnymi paszami oraz prowadzi samodzielne badania gleby i wody stawów, określając przede wszystkim ich zapotrzebowanie nawozowe. Wykonano szereg podstawowych badań dotyczących charakteru gleb pod stawami oraz stosunków pomiędzy glebą, wodą i planktonem. Badania te dały podstawę do podjęcia szeregu udanych prób azotowo-fosforowego nawożenia stawów, dzięki którym podniesiono pięciokrotnie wydajność ubogich z natury stawów podgórskich w Gołyszu. Równocześnie wystudowano i sprawdzono metodę

oznaczania produkcji pierwotnej w wodzie, wykorzystując ją następnie do kontroli działania nawozów dawanych do stawów. Systematyczne badania składu chemicznego wody i tworzących się osadów na dnie zbiornika goczałkowickiego pozwoliły stwierdzić szereg prawidłowości zachodzących w cyklu rocznym i kilkuletnim w nowym, sztucznym rozlewisku wodnym. Badania te zostały częściowo wykorzystane przez Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Wodociągowe w Katowicach, czerpiące wodę pitną ze zbiornika goczałkowickiego. Pracownia wykonała również charakterystykę chemiczną wód Górnej Wisły, Soły, Sanu i częściowo Dunajca.

Pracownia biologiczna wyposażona jest w podstawową aparaturę do badań terenowych i laboratoryjnych typu ekstensywnego. Brak miejsca nie pozwala rozwinąć na szerszą skalę badań typu eksperymentalnego.

Wykonano szereg prac dotyczących składu zbiorowisk planktonu roślinnego i zwierzęcego w stawach i zbiornikach zaporowych (Goczałkowice, Porąbka), rocznych i wieloletnich zmian tych zbiorowisk związanych ze zmianami hydrologicznymi, a w stawach ze zmianami środowiska pod wpływem uprawy i nawożenia. Inne prace dotyczyły sezonowych i wieloletnich zmian fauny bezkręgowych w stawach, uwzględniając zarówno zwierzęta żyjące w mule dna, jak i na roślinach wyższych. Zwrócono uwagę na znaczenie roślin podwodnych jako żerowiska dla karpia oraz na korzystny, pośredni wpływ nawożenia stawów na ilość i wielkość, szczególnie larw *Tendipedidae*, stanowiących przeciętnie ok. 80% wszystkich innych drobnych zwierząt w stawach. Prowadzi się również badania zespołów fauny bezkręgowych i zespołów glonów przywiązanych do poszczególnych stref ekologicznych w rzekach karpackich.

Pracownia rybacka łącznie z pracownią rzeczną nie ma w Krakowie z braku miejsca specjalnych urządzeń, natomiast w okresie nasilenia badań od wiosny do jesieni korzysta z pomieszczeń i laboratoriów w Ochabach, w Goczałkowicach oraz w wynajmowanych pomieszczeniach na okres prowadzenia badań poszczególnych rzek. Pracownia korzystała np. w 1961 r. i będzie jeszcze korzystać w 1962 r. z pomieszczeń wynajętych w Szaflarach dla badania Dunajca, a także z pomieszczeń w Mszanie Dolnej (bezpłatnych) dla badań w dorzeczu Raby. Pracownia rzeczna dysponuje potrzebnym sprzętem do badań terenowych, aparatem do elektrycznego połowu ryb oraz ostatnio półciężarowym samochodem do badań terenowych.

Pracownia rybacka prowadzi od początku istnienia systematyczne badania ichtiofauny rzek karpackich. Prowadzi się je zarówno w celu sprawdzenia starych danych, pochodzących jeszcze z lat 70—80 ubiegłego stulecia, jak również dla zbadania rozmieszczenia, wędrówek oraz cech morfologicznych i ekologicznych poszczególnych gatunków. Dużo uwagi poświęcono wpływowi Zbiornika Goczałkowickiego, jako nowego elementu wodnego w krajobrazie, na zespoły ryb w Wiśle dopływającej do zbiornika. Dzięki systematycznym odłowom badawczym, prowadzonym w rzece przed zalaniem zbiornika, a następnie rok rocznie po jego zalaniu, stwierdzono przemieszczanie się niektórych gatunków w górę rzeki (szczupak, okoń, ukleja, płoć) i formowanie się nowych ugrupowań gatunkowych, które przedtem w tej części rzeki nie były znane. Zwraca się uwagę na wszystkie gatunki ryb, a nie tylko na użytkowe. Bada się ryby w okresie tarłowym, a następnie ich rozwój embrionalny, larwalny, wzrost, pokarm, wędrówki.

Zespół Gospodarstw Doświadczalnych w Ochabach obejmuje ogółem 1100 ha, w tym 810 ha stawów, rozmieszczonych w trzech gospodarstwach: Ochaby, Gołysz, Landek. Dyrekcja zespołu mieści się w Ochabach, pracownie naukowe są: w Ochabach — pracownia i muzeum rybacko-biologiczne, w Gołyszach — pracownia chemiczna i biologiczna, w Landeku — pracownia do badania chorób ryb. Pra-

cownie te wyposażone są nader skromnie, lecz wystarczająco do prowadzenia badań według aktualnej problematyki. W planie rozwoju na najbliższe lata jest uruchomienie działu eksperymentalnego, wybudowanie pomieszczenia na akwaria i pracownie oraz urządzenie potrzebnej ilości małych stawów doświadczalnych.

Zakład odziedziczył gospodarstwa bardzo zniszczone podczas wojny. Konieczne było wybudowanie 14 budynków mieszkalnych o 30 mieszkaniach rodzinnych i 16 budynków gospodarczych o poważnej kubaturze użytkowej. Wszystkie gospodarstwa zelektryfikowano we własnym zakresie, a także przeprowadzono w znacznej części sieć wodociągową, kanalizacyjną i centralne ogrzewanie. Poczyniono duże nakłady w zakresie budowy dróg wewnątrz gospodarstw i remontu stawów. Dzięki tym pracom duże obszary wodne zostały przywrócone dla produkcji materiału zarybieniowego i ryb towarowych. Gospodarstwa zostały też wyposażone w niezbędne maszyny i urządzenia techniczne.

Dotychczasowe wyniki produkcji karpi w stawach w oparciu o kompleksowe badania naukowe prowadzone przez pracowników Zakładu wykazały ogromne możliwości podniesienia wydajności. W ubogich z natury rzeczy stawach regionu podgórskiego i przy niezbyt korzystnych warunkach klimatycznych tej okolicy, osiągnięto przecież przy umiętnym zastosowaniu nawozów i paszy przyrosty ogólne sięgające ponad 1000 kg/ha. Jest to wielokrotnie więcej, niż kiedykolwiek osiągnięto w tych okolicach. Ogółem wzrosła produkcja z 45 ton w 1952 r. do 275 w 1961 r. Ponadto kilkuletnie doświadczenia nawozowe dowiodły, że silne nawożenie w stawach dobrze pielęgnowanych daje bardzo duże przyrosty ryb przy małym jedynie ich dokarmianiu. Wyniki te przy istniejących trudnościach paszowych mają duże znaczenie dla gospodarki rybnej w całej Polsce. W zakresie hodowli uzyskano udoskonalenie szczepów hodowanych karpi.

Stacja Hydrobiologiczna w Goczałkowicach mieści się w 5 barakach mieszkalnych oddanych na własność Zakładu przez Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej w Katowicach. W pomieszczeniach tych urządzone są laboratoria biologiczne i rybackie oraz mieszkania dla pracowników i praktykantów. Stacja ma do dyspozycji dużą łódź motorową i dwie mniejsze.

Głównym zadaniem są studia ciągłe nad kształtowaniem się zbiorowisk i przemianami hydrobiologicznymi w nowym zbiorniku wodnym mającym przeszło 3000 ha powierzchni. Są to badania podstawowe dla planowania i prowadzenia gospodarki wodnej i rybackiej w zbiornikach zaporowych w rejonie Karpat. Rok rocznie w stacji odbywają praktyki wakacyjne studenci uniwersytetów kształcący się w kierunku hydrobiologicznym.

Najważniejszym osiągnięciem stacji jest prześledzenie od początku zalania zbiornika w 1955 r. rozwoju roślinności wodnej, planktonu, bentosu i stada ryb. Cały cykl prac i dokumentacji zgromadzony w latach 1955—1961 (prace częściowo opublikowane), daje obraz postępującego kierunku przemian zachodzących w nowo powstałym sztucznym zalewie. Ciągłe jeszcze wyraźne zmiany zachodzące z roku na rok w zbiorniku świadczą o niezakończonym procesie kształtowania się środowiska i biocenozy. Jednakże zarysowują się już pewne wskazówki o zbliżaniu się względnej stabilizacji biologicznej w zbiorniku. Widać to między innymi ze znamiennego odbudowywania się zespołów roślin wodnych istniejących pierwotnie w wodach, które były na obszarze dzisiejszego zalewu. Zespoły te znikły zupełnie po zalaniu wodą zbiornika i dopiero obecnie, po 6 latach pojawiają się fragmenty zespołu hydrofitów charakterystycznych dla całej okolicy Górnej Wisły.

W okresie istnienia Zakładu, w latach 1953—1961, opublikowano 121 prac naukowych, 62 prace popularnonaukowe i 7 podręczników. W latach 1954—1961 wydał

zakład 7 zeszytów pod tytułem „Biuletyn Zakładu Biologii Stawów”, zawierających 43 prace naukowe oraz 3 tomy „Acta Hydrobiologica” zawierające łącznie 53 prace. Prawie wszyscy pracownicy naukowci zakładu brali udział w upowszechnianiu nauki drogą drukowania artykułów i informacji fachowych oraz drogą referatów i odczytów w towarzystwach naukowych i na naradach produkcyjnych.

Prace badawcze Zakładu prowadzone, gdzie tylko można kompleksowo i zespołowo, wiążące się gdzie tylko trzeba z praktycznymi zagadnieniami gospodarki w wodach i przynoszące bezsprzeczne, pozytywne wartości produkcji rybnej i ochronie wód, dowodzą najlepiej zacierania się granicy, jaką niejednokrotnie stawiano pomiędzy nauką i praktyką.

Karol Starmach

KSIĄŻKI NADEŚLANE

Polska Akademia Nauk, Wydział Nauk Rolniczych i Leśnych, Polskie Towarzystwo Zootechniczne, „Przegląd Naukowej Literatury Zootechnicznej”, zeszyt 1(27) i zeszyt 2(28), Warszawa 1961, PWRiL.

SPIS TREŚCI

I

Wł. Michajłow, W. Stefański, St. Skowron — O prof. dr Teodorze Marchlewskim	259
Stanisław Dryl — Stanisława Dembowska	265
Wacław Gajewski — Badania nad genetyką człowieka w projektowanym Międzynarodowym Programie Biologicznym	269
A. W. Iwanow — <i>Pogonophora</i> (dokończenie)	277

II

DYSKUSJA I KRYTYKA

Wacław Gajewski — Parę słów o biologii molekularnej	299
Bronisław Filipowicz — O potrzebie badań naukowych na poziomie molekularnym	301
J. Heller, I. Mochnacka, P. Szafrński, J. W. Szarkowski — List do Redakcji	305
Henryk Dominas — Systematyka biologiczna w konwencjonalistycznym spojrzeniu	307

III

RECENZJE

Zdzisław Raabe — Henryk Szarski: Pochodzenie płazów	311
Zdzisław Raabe — Zygmunt Grodziński: Anatomia i Embriologia Ryb	315

IV

KRONIKA NAUKOWA

Henryk Szarski — Kształt i działanie zarodkowego przewodu pokarmowego u larw Anura (<i>Amphibia Salientia</i>) ze szczególnym uwzględnieniem <i>manicotto glandulare</i> ; Roman J. Wojtusiak — Czynniki natury wewnętrznej ograniczające rozprzestrzenianie się motyli <i>Euphydryas editha</i> ; J. S. Knypl — Formowanie DNA-wirusa za sprawą RNA żywiciela; Bogustaw Molski — Jarowizacja roślin; Bogustaw Molski — Własności odosobnionych komórek roślinnych; Anna Marchlewska-Koj — Melanizm przemysłowy owadów jako problem ewolucyjny; Alicja Guttowa — Probabilistyczna metoda obliczania stabilności biocenozy i biotopu; Teresa Pojmańska — Karaluch — groźny wróg czło-
--

wieka; <i>Stanisław L. Kazubski</i> — O występowaniu fazy płciowej u ameb;	
<i>S. M. Janion</i> — W. N. Beklemiszew: Terminy i pojęcia konieczne przy ilościowym badaniu populacji ektopasożytów i pasożytów zamieszkujących gniazda;	
<i>Zofia Lenkiewicz</i> — Jad mrówki <i>Formica polyctena</i> jako mechanizm obronny tego owada w stosunku do drobnoustrojów;	
<i>Jan Pinowski</i> — Dominacja płciowa a śmiertelność u sikory bogatki (<i>Parus major</i> L.)	317

V

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

<i>W. M.</i> — Problematyka biologiczna w perspektywicznych planach rozwoju nauki	341
<i>Jadwiga Nowakówna</i> — Konferencja Embriologiczna	342
<i>Witold Stefański</i> — 49 Kongres Nauki w Indii	343
<i>M. K.</i> — Zadania Wydziału Nauk Biologicznych Akademii Nauk ZSRR	346
<i>Wiera Walkowa</i> — Ogólnoradziecka konferencja teriologiczna w Moskwie	350

VI

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

<i>Od Redakcji</i>	353
<i>Zofia Kielan-Jaworowska</i> — Zakład Paleozoologii PAN	353
<i>Włodzimierz Michajłow</i> — Zakład Parazytologii PAN	358
<i>Stanisław Skowron</i> — Zakład Zoologii Doświadczalnej PAN	363
<i>Karol Starmach</i> — Zakład Biologii Wód PAN w Krakowie	368

VII

MISCELLANEA

<i>Książki nadesłane</i>	374
--------------------------	-----

CONTENTS

I

<i>Wł. Michajłow, W. Stefański, St. Skowron</i> — Around the person of Professor Dr. Teodor Marchlewski	259
<i>Stanisław Dryl</i> — <i>Stanisława Dembowska</i>	265
<i>Wacław Gajewski</i> — Investigations on the genetics of Man in the projected International Biological Program	269
<i>A. W. Iwanow</i> — Pogonophora (The End)	277

II

DISCUSSION AND CRITIQUE

<i>Wacław Gajewski</i> — Some words on Molecular Biology	299
<i>Bronisław Filipowicz</i> — On the necessity of scientific research at the molecular level	301
<i>J. Heller, I. Mochnacka, P. Szafrński, J. W. Szarkowski</i> — A Letter to the Editors	305
<i>Henryk Dominas</i> — The biological systematics in a conventional aspect	307

III

BOOK REVIEW

<i>Zdzisław Raabe</i> — <i>Henryk Szarski</i> : The Origin of Reptiles	311
<i>Zdzisław Raabe</i> — <i>Zygmunt Grodziński</i> : Anatomy and Embryology of Fishes	313

IV

SCIENTIFIC CHRONICLE

<i>Henryk Szarski</i> — The form and function of the fore-gut in Anuran larvae (Amphibia, Salientia) with particular reference to the manicotto glandulare; <i>Roman J. Wojtusiak</i> — Intrinsic Barriers to Dispersal in Checkerspot Butterfly <i>Euphydryas editha</i> ; <i>J. S. Knypl</i> — The Formation of DNA Virus with the support of the RNA Host; <i>Bogusław Molski</i> — Leaf Vernalization; <i>Bogusław Molski</i> — Properties of Isolated Plant Protoplasts; <i>Anna Marchlewska-Koj</i> — The Industrial Melanism of Insects as an evolutionary problem; <i>Alicja Guttowa</i> — Probable Method of Computation of Biocoenosis and Biotope Stability; <i>Teresa</i>	
---	--

<i>Pojmańska</i> — Cockroach — a dangerous Enemy of Man; <i>Stanisław L. Kazubski</i> — On the occurrence of sexual phase in Amoeba; <i>S. M. Janion</i> — W. N. Beklemiszew: — Terms and notions necessary for the quantitative study of population of Ectoparasites and Parasites inhabiting nests; <i>Zofia Lenkiewicz</i> — The Venom in the Ant <i>Formica polyctena</i> as a defensive mechanism of this insect against microbes; <i>Jan Pinowski</i> — Sexual Dominance and Mortality in Titmouse (<i>Parus major</i> L.)	317
---	-----

V

SESSIONS, MEETINGS AND SCIENTIFIC CONFERENCES

W. M. — Biological problematics in perspective plans of the development of science	341
<i>Jadwiga Nowakówna</i> — The Embryological Conference	342
<i>Witold Stefański</i> — The 49th Congress of Science in India	343
M. K. — Tasks of the Department of Biological Sciences, the ZSRR Academy of Sciences	346
<i>Wiera Walkowa</i> — General Soviet Theriological Conference in Moscow	350

VI

THE WORKS OF RESEARCH CENTRES AND SCIENTIFIC INSTITUTES

From the Editors	353
<i>Zofia Kielan-Jaworowska</i> — Paleozoological Laboratory, Polish Academy of Sciences	353
<i>Włodzimierz Michałłow</i> — Parasitological Laboratory, Polish Academy of Sciences	358
<i>Stanisław Skowron</i> — Research Centre of Experimental Zoology, Polish Academy of Sciences	363
<i>Karol Starmach</i> — Research Centre of the Biology of Ponds in Kraków	368

VII

MISCELLANEA

Books received	374
--------------------------	-----

СОДЕРЖАНИЕ

I

В. Михайлов, В. Стефаньски, С. Сковрон — О проф. д-ре Теодоре Мархлевском	259
Станислав Дрыль — Станислава Дембовска	265
Вацлав Гаевски — Исследования по вопросу генетики человека в проектированной Международной Биологической Программе	269
А. В. Иванов — Погонофоры (окончание)	277

II

ДИСКУССИЯ И КРИТИКА

Вацлав Гаевски — Несколько слов о молекулярной биологии	299
Бронислав Филипович — О необходимости научных исследований на молекулярном уровне	301
Ю. Хеллер, И. Мохнацка, П. Шафраньски, В. Шарковски — Письмо в Редакцию	305
Генрик Доминас — Биологическая систематика с конвенциональной точки зрения	307

III

РЕЦЕНЗИИ

Збигнев Раабе — Генрик Шарски: Происхождение пресмыкающихся . . .	311
Збигнев Раабе — Зыгмунт Гродзиньски: Анатомия и Эмбриология Рыб .	313

IV

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

Генрик Шарски — Форма и деятельность зародышевого пищеварительного тракта у личинок Анура (Amphibia Salientia) со специальным учётом *manicotto glandulare*; Роман Войтусяк — Факторы внутреннего порядка ограничивающего распространение бабочек *Eurhydrys editha*; Я. С. Кныль — Образование ДНК-содержащего вируса при помощи РНК хозяина; Богуслав Мольски — Яровизация растений; Богуслав Мольски — Свойства обособленных растительных клеток; Анна Мархлевска-Кой — Промышленный меланизм насекомых как

эволюционная проблема; <i>Алиция Гутт</i> — Пробабилистический метод исчисления стабильности биоценоза и биотопа; <i>Тереза Пойманьска</i> — Таракан — грозный враг человека; <i>Станислав Л. Казубски</i> — О появлении полового фазиса у амебы; <i>С. М. Янион</i> — Термины и понятия необходимые при количественном исследовании эктопаразитов и паразитов живущих в гнёздах; <i>София Ленкевич</i> — Яд муравья <i>Formica ruginosa</i> как механизм защиты этого насекомого против микроорганизмов; <i>Ян Пиновски</i> — Половое преобладание и смертельность у <i>Parus major</i> L.	317
---	-----

V

СОБРАНИЯ, СЪЕЗДЫ И НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ

<i>В. М.</i> — Биологическая проблематика в перспективных планах развития науки	341
<i>Ядвига Новак</i> — Эмбриологическая конференция	342
<i>Витольд Стефаньски</i> — 49-й Конгресс науки в Индии	343
<i>М. К.</i> — Задачи Отделения Биологических Наук Академии Наук СССР	346
<i>Вера Вальк</i> — Общесоветская териологическая конференция в Москве	350

VI

РАБОТЫ ЛАБОРАТОРИЙ И НАУЧНЫХ ИНСТИТУТОВ

От Редакции	353
<i>София Келян-Яворовска</i> — Лаборатория Палеозоологии ПАН	353
<i>Влодзимеж Михайлов</i> — Лаборатория Паразитологии ПАН	358
<i>Станислав Сковрон</i> — Лаборатория Экспериментальной Зоологии ПАН	363
<i>Кароль Стармах</i> — Лаборатория Биологии Вод ПАН в Кракове	368

VII

MISCELLANEA

Присланные книги	374
----------------------------	-----

SUBSCRIPTION ORDERS SHOULD BE MADE TO:

EXPORT AND IMPORT ENTERPRISE

"RUCH"

WARSZAWA, WILCZA 46

CABLES: EXPRIMRUCH-WARSZAWA

PAYMENTS TO THE ACCOUNT OF: NARODOWY BANK POLSKI

No 1534-6-71

KOSMOS A

DWUMIESIĘCZNIK

WARUNKI PRENUMERATY

CENA W PRENUMERACIE

ROCZNIE

90 zł—

PÓŁROCZNIE

45 zł—

ZAMÓWIENIA I WPLĄTY PRZYJMUJĄ

CENTRALA KOLPORTAŻU PRASY
I WYDAWNICTW „RUCH”,
WARSZAWA, UL. SREBRNA 12,
KONTO PKO NR 1-6-100.020

URZĘDY POCZTOWE I LISTONOSZE

KSIĘGARNIE „DOMU KSIĄŻKI”

•
PRENUMERATA ZE ZLECENIEM WYSYŁKI ZA GRANICĘ 40 % DROŻEJ, ZAMÓWIENIA DLA ZAGRANICY PRZYJMUJE PRZEDSIĘBIORSTWO KOLPORTAŻU WYDAWNICTW ZAGRANICZNYCH „RUCH”, WARSZAWA, ULICA WILCZA NR 46
KONTO PKO NR 1-6-100.024

•
BIEŻĄCE NUMERY MOŻNA NABYĆ LUB ZAMÓWIĆ W KSIĘGARNIACH „DOMU KSIĄŻKI” ORAZ W OŚRODKU ROZPOWSZECZNIANIA WYDAWNICTW NAUKOWYCH POLSKIEJ AKADEMII NAUK — WZORCOWNIA WYDAWNICTW NAUKOWYCH PAN — OSSOLINEUM — PWN, PAŁAC KULTURY I NAUK (WYSOKI PARTER)

TYLKO PRENUMERATA ZAPEWNIĄ REGULARNE OTRZYMYWANIE CZASOPISMA