

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. KOPERNIKA

KOSMOS

Seria A
B I O L O G I A



ROK IX

WARSZAWA 1960

ZESZYT 4 (45)

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

ROK IX

Seria A BIOLOGIA

ZESZYT 4(45)

K O S M O S

DWUMIESIĘCZNIK



WARSZAWA 1960

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. 6.50.51, wewn. 2075)

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — DZIAŁ CZASOPISM
WARSZAWA, MIODOWA 10

Nakład 1211 + 139	Oddano do składu 1.VI.60
Ark. wyd. 7,25, druk. 5,75 + 1 wkl. kred.	Podpisano do druku w lipcu 1960
Papier ilustr. III, kl. 80 g 70 × 100/16	Druk ukończono w sierpniu 1960
Cena zł 15.—	Zam. 248 C-33

WARSZAWSKA Drukarnia Naukowa, W-wa, Śniadeckich 8



Jan Peller

JAN PRÜFFER

Wspomnienie pośmiertne
(1890—1959)

Dnia 30 grudnia 1959 r. zmarł prof. dr Jan Prüffer. Z Profesorem Prüfferem zetknęłam się w czasie studiów na Uniwersytecie Stefana Batorego w Wilnie. Doskonale przypominam sobie ten okres. My, studenci I roku, na początku, zanim nawiązaliśmy bliższą znajomość, trzymaliśmy się małymi grupkami, przeważnie według ośrodków szkolnych, z których przyszliśmy, bądź też grupkami świeżo zawartych pod drzwiami Dziekanatu lub Kwestury znajomości. Głównym tematem rozmów były oczywiście studia, dyskusje nad różnymi opiniami posłyszczanymi przypadkowo od starszych kolegów, ich „fachowymi” radami itp. Nic dziwnego, że w takich okolicznościach rozmowy o profesorach były prowadzone wcześniej niż się z nimi zetknęło lub nawet się ich zobaczyło. Tą też drogą po raz pierwszy usłyszałam nazwisko Prof. Prüffera oraz opinię, że „na Jego wykłady warto chodzić, bo świetnie wyklada” oraz „że jest wymagający, ale sprawiedliwy”. Toteż na pierwszy wykład czekało się z pewną dozą lęku i z dużą ciekawością. Zauważyłam, że studenci jakoś się śpieszą na wykład. Okazało się, że czynili to nie tyle ze względu na czas, ile ze względu na chęć zajęcia dobrego miejsca, gdyż sala bywała przeważnie pełna. Drugą rzeczą uderzającą była zdumiewająca cisza, jaka zapanowała po ukazaniu się Profesora. Profesor wszedł na katedrę, rozejrzał się bardzo uważnie po sali, jakby oceniając młody narybek tego roku, i po chwili zaczął mówić. Mówił wyraźnie, akcentując ważniejsze momenty, mówił z dużym przejęciem, a jednocześnie z dużą prostotą, co stwarzało ten nieuchwytny kontakt z audytorium, który tłumaczył ciszę, na jaką zdobywała się na ogół dość hałaśliwa młodzież. Profesor zawsze sam rysował szkice na tablicy. Szkice te były bardzo przejrzyste i świetnie wykonane. Początkowo było nam trudno rysować i notować wykład, później stopniowo nabieraliśmy wprawy, zwłaszcza, że notatki można było uzupełnić, kiedy Profesor omawiał zagadnienie powtórnie, posługując się już wówczas tablicami demonstracyjnymi. Te rysunki w zeszytach oddały nam później nieocenione usługi w przygotowaniu się do egzaminu.

Profesora Prüffera zawsze szczerze cieszył każdy objaw zainteresowania studenta przedmiotem. Odpowiadał chętnie na pytania, zabierał do podręcznego małego muzeum, w którym pokazywał różne okazy, bądź też do siebie do gabinetu — na pogawędkę lub dłuższą dyskusję. Z różnymi „problemami” zwracali się nie tylko studenci, lecz często także uczniowie ze szkół, a nawet zdarzało się Profesorowi otrzymywać listy od dzieci z zapytaniami w rodzaju tego: „czy biedronka tyle dni żyje, ile ma kropek na sobie”. Żadnego pytania Profesor nie pominął milcze-

niem. Znajdował zawsze chęć i czas na odpowiedzi, nawet na tę ostatnią kategorię pytań snując nadzieje, że z takich dzieci może wyrosną kiedyś zamiłowani przyrodnicy. Zresztą nie tylko nadzieje na rozbudzenie zamiłowań przyrodniczych kierowały Profesorem. Wy pływało to po prostu z Jego poszanowania godności ludzkiej i przeświadczenia, że należy unikać zadraśnięć ambicji każdego człowieka, a młodzieży w szczególności.

Pamiętam również pierwsze wyjazdy z Profesorem w teren, na wy-cieczki czy na inspekcje, które Profesor przeprowadzał jako kierownik Stacji Ochrony Roślin w Wilnie. Niepostrzeżenie obserwował On przez cały czas zachowanie się studenta. Na początku pozostawiał mu pewną swobodę, później w sposób bardzo oględny trochę go kontrolował, wy-pytując o różne spostrzeżenia, a na zakończenie zwykle jeszcze raz ob-chodził z młodym adeptem badany obiekt, wskazując mu, gdzie i na co należy zwrócić uwagę. Naturalnie, takie „praktyczne lekcje” entomologii pochłaniały dużo czasu, ale ani czasu, ani sił Profesor nie szczędził w przy-padku, jeśli chodziło o nauczanie kogoś.

I wreszcie ostatni etap bardziej ścisłej współpracy z Profesorem Pr ü f f e r e m to okres opracowywania atlasików entomologicznych w la-tach 1952—1954. Był to okres, w którym siły Jego były w dużym stopniu poderwane zarówno ze względu na wiek, jak i na częste zapadanie na zdrowiu, jednakże stosunek do obowiązków pozostał ten sam. Duże po-czucie odpowiedzialności i wyjątkowa rzetelność zmuszały Go nieraz do pracy ponad siły. Pamiętam, jak wnikliwie czytał nasze maszynopisy, z jaką skrupulatnością sprawdzał dziesiątki źródeł, jeśli coś wydawało Mu się niezbyt pewne, z jaką wytrwałością zestawiał ilustracje. My, Jego współpracownicy w tym wydawnictwie, mieliśmy przez to pełną gwa-rancję, że wszystkie niedociągnięcia zostaną przez Profesora wyłowione, zanim maszynopisy pójdą do druku.

Profesora Pr ü f f e r a cechowała nie tylko pracowitość. Odznaczał się On również wielką prawością charakteru i sprawiedliwością. O tym, że po-trafił być bezstronnym i sprawiedliwym sędzią, świadczyły nieraz bardzo poważne sprawy, jakie powierzano Jego arbitrażowi. Poza tym był po prostu człowiekiem dobrym, któremu nieobce były zmartwienia i kłopoty innych. Nigdy nie zawahał się stanąć w obronie człowieka, jeśli to był człowiek wartościowy i zawsze był gotów przyjść każdemu z pomocą w kłopotach materialnych. Ilekroć widział potrzebującego studenta czy asystenta starał się pomóc mu wyjść z trudnej sytuacji. Najczęściej było to w formie znalezienia tzw. pracy zleconej. Nie zawsze jednak o nią było łatwo. I wówczas taka „praca zlecona” była opłacana z kieszeni samego Profesora, czego na pewno i w tej chwili nie podejrzewa wiele osób, które prace takie wykonywały. To nadawanie charakteru „urzędo-wego” aktom osobistej pomocy materialnej jeszcze raz świadczy o wielkiej kulturze Prof. Pr ü f f e r a.

Wyróżniała Go też wielka troska o rozwój i przyszłość swych młodych współpracowników. Poświęcał im wiele czasu, dzięki czemu ukazały się liczne prace Jego uczniów.

Sądzę, że garstka tych wiadomości daje pewne pojęcie o charakterze Prof. Pr ü f f e r a, myślę też, że wszyscy, którzy Go znali bliżej, nie będą mogli dostrzec subiektywności w takiej ocenie Jego postaci. Są to jednak

tylko fragmenty Jego wizerunku, toteż charakterystykę Zmarłego uzupełni Jego życiorys.

Profesor Prüffer urodził się 5 marca 1890 r. w Bołkunach na Polesiu. Zoologię studiował na Uniwersytecie Jagiellońskim. Po odbyciu studiów, w latach 1915—1917, pracował jako nauczyciel szkoły średniej w Częstochowie. Później znowu wrócił do Krakowa na studia doktorskie, gdzie jednocześnie od roku 1918 pracował jako asystent Zakładu Zoologii UJ pod kierunkiem prof. dr M. Siedleckiego. W roku 1920 po uzyskaniu doktoratu na podstawie pracy *Przegląd motyli większych okolic Krakowa* obejmuje najpierw stanowisko kierownika Krajowej Stacji do Badania Szkodników Zwierzęcych w Krakowie, a później stanowisko kustosza Państwowego Muzeum Zoologicznego w Warszawie. W roku 1921 przeniósł się do Wilna na stanowisko zastępcy profesora i kierownika Zakładu Zoologii Uniwersytetu Stefana Batorego. Od początku pobytu w Wilnie rozwinął Prof. Prüffer bardzo intensywną działalność, w pierwszym okresie głównie organizacyjną, po zorganizowaniu zaś Zakładu i pracowni, również żywą działalność naukową. Okres 1925—1930 obejmuje też liczne wyjazdy zagraniczne i okresowe prace w ośrodkach badawczych zagranicznych.

Po przeprowadzeniu przewodu habilitacyjnego w roku 1930 został mianowany profesorem nadzwyczajnym zoologii na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym USB, pozostając na tym stanowisku do momentu likwidacji polskiego Uniwersytetu w Wilnie w grudniu 1939 r. W latach 1933/34 pełnił funkcje dziekana Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego, zaś w 1934/35 dyrektora Studium Rolniczego tegoż Wydziału.

Profesor Prüffer był jednym z twórców i kierowników Muzeum Przyrodniczego w Wilnie. Poza Uniwersytetem od roku 1926 pracował w Stacji Ochrony Roślin Wileńskiej Izby Rolniczej, początkowo jako kierownik Działu, a później jako kierownik Stacji.

W okresie okupacji pracował Prof. Prüffer głównie jako entomolog w służbie ochrony roślin. Brał udział w tajnym nauczaniu na poziomie licealnym i uniwersyteckim.

W lipcu 1945 r. Prof. Prüffer przyjechał jako repatriant do Torunia i we wrześniu tegoż roku otrzymał nominację na profesora zwyczajnego zoologii na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym świeżo kreowanego Uniwersytetu Mikołaja Kopernika. W latach 1945/46 i 1946/47 był organizatorem i dziekanem Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego. W latach 1950—1952 był jednym z organizatorów i pierwszym kierownikiem Ośrodka Biologii Stosowanej UMK w Koniecinie, do końca zaś życia kierownikiem Działu Entomologicznego tegoż Ośrodka. W lipcu 1952 r. został powołany na stanowisko kierownika Zespołu Katedr Zoologicznych. W roku 1951 brał udział w I Kongresie Nauki Polskiej.

Profesor Prüffer był członkiem Towarzystwa Naukowego w Toruniu, w którym pełnił funkcje wiceprzewodniczącego, przewodniczącego Wydziału III oraz przewodniczącego Komitetu Redakcyjnego. Brał też żywy udział w życiu innych towarzystw naukowych, między innymi był zastępcą przewodniczącego Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Zoologicznego. Pracował też w wielu Komisjach i Komitetach Polskiej Akademii Nauk, Instytutów Naukowych oraz w Komitetach Redakcyjnych

„Biblioteki Klasyków Biologii“, „Kluczy do oznaczania owadów Polski“, „Wydawnictw Dziel Darwina“ i in. Na terenie województwa był członkiem Wojewódzkiej Rady Ekonomicznej.

Nie mniej aktywny był Prof. Prüfffer w dziedzinie badań naukowych. Jego zamiłowania naukowe skryształizowały się bardzo wcześnie i wyraźnie w kierunku entomologicznym, w szczególności lepidopterologicznym. Pierwsze Jego prace nosiły charakter fizjograficzny. Później, kiedy stworzył właściwy warsztat pracy w Zakładzie Zoologii USB, zakres prac badawczych znacznie się rozszerzył i obejmowały one następujące kierunki: systematykę, faunistykę, ekologię i zoogeografię, anatomię owadów oraz entomologię stosowaną.

Motylami w sensie badawczym zaczął się Prof. Prüfffer zajmować od roku 1910, a już od 1913 prowadził badania lepidopterologiczne na zlecenie Komisji Fizjograficznej PAU. Początkowo prace te obejmowały okolice Krakowa i Częstochowy, później zostały skoncentrowane głównie na północno-wschodnich ziemiach Polski. Prof. Prüfffer zorganizował badania zespołowe fauny członkonogów lądowych Wileńszczyzny, które przyniosły szereg publikacji odnoszących się do różnych rzędów owadów. Odnosnie rzędu motyli opublikował kilkadziesiąt prac. Syntezą Jego przeszło 20-letnich badań była książka opracowana już po wojnie pt. *Studia nad motylami Wileńszczyzny*. W pracy tej autor dokonał dokładnego przeglądu form występujących zarówno na badanym terenie, jak i na obszarach sąsiadujących, wyodrębnił różne elementy faunistyczne oraz gatunki rzadkie i wyjątkowo tylko pojawiające się, jak również podał interpretację ich przenikania, pojawów i rozmieszczenia na terenie Wileńszczyzny. Praca ta w roku 1948 została nagrodzona przez Polską Akademię Umiejętności jako jedna z najlepszych prac fizjograficznych.

Badania faunistyczne wysuwają się na pierwszy plan również w okresie powojennym. Od chwili kreowania Uniwersytetu Mikołaja Kopernika i Katedry Zoologii Systematycznej rozpoczął Prüfffer badania nad fauną Pomorza. Badania te wydawały Mu się tym bardziej interesujące, że w literaturze brak jest materiałów faunistycznych odnoszących się do obszaru graniczącego w kształcie klina z jednej strony z właściwym Pomorzem, z drugiej zaś z obszarem Wielkopolsko-Kujawsko-Mazowieckim. Początkowo były to badania indywidualne, później organizuje Prüfffer badania zespołowe biotopu wydmy pod Toruniem oraz rezerwatu cisowego w Wierzchlesie. Ważniejszymi pozycjami publikacji z tych badań są: *O niektórych nowych lub rzadkich motylach Pomorza*, *O pewnych swoistościach entomofauny rezerwatu cisowego Wierzchlas*, *Współczesne zmiany faunistyczne i Badania zoocenozy wydmy Zadroże*, nieco zaś później krótka synteza pt. *Zmiany zachodzące w faunie owadów Polski obserwowane w ostatnich latach*, oparta w odniesieniu do motyli przeważnie na własnych obserwacjach. Z ostatnich lat życia Prof. Prüfffera dużo nowych danych do poznania entomofauny naszego regionu wniosła praca pt. *Światło lampy rtęciowej w zastosowaniu do badań faunistycznych*. Za całokształt badań nad fauną Pomorza uzyskał Prof. Prüfffer w roku 1957 nagrodę naukową województwa bydgoskiego. Przedwczesna śmierć nie pozwoliła Mu na dokonanie szczegółowej charakterystyki fauny motyli Pomorza, podobnie jak to uczynił dla Wileńszczyzny. Duże materiały

naukowe zbierane przez 15 prawie lat życia na Pomorzu staną się zaczątkiem Działu Zoologicznego przyszłego Muzeum Przyrodniczego Regionu Pomorskiego.

Drugim kierunkiem badań Prüffera były badania anatomiczne, szczególnie nad peryferycznym układem nerwowym i narządami zmysłowymi owadów. Z tego zakresu ogłosił On kilkanaście prac, z których *Badania nad unerwieniem i narządami zmysłowymi rożków i skrzydeł u Saturnia pyri* L. oraz *O unerwieniu rożków u Lymantria dispar* L. są pozycjami zasadniczymi. Prace te obaliły szereg dotąd w tej dziedzinie przyjmowanych poglądów (np. Fabre, McIndoo i in.) i były często cytowane w ówczesnej literaturze specjalistycznej i podręcznikowej. O ich doniosłości świadczy fakt, że i obecnie są one cytowane w tak znanych podręcznikach entomologii, jak podręczniki Immsa i Szwanwicz a oraz w podręcznikach fizjologii owadów wybitnych specjalistów, jak Chauvin i Wigglesworth.

Prace z zakresu entomologii stosowanej weszły do zakresu badań Prof. Prüffera od chwili rozpoczęcia przez Niego pracy w Stacji Ochrony Roślin. Najpierw zamierzał On jedynie ustalić skład gatunkowy miejscowych szkodników i opracować metody ich zwalczania, później jednak zaobserwowane zmiany w pojawach szkodników zainteresowały bardziej Prof. Prüffera, gdyż wiązały się one ściśle z ogólnymi zagadnieniami zmian faunistycznych, tj. z zagadnieniami najbardziej Go pasjonującymi. Szereg prac z tego zakresu wniosło dużo interesujących danych zarówno z punktu widzenia biologii szkodników, jak i z punktu widzenia faunistyki. Prace z zakresu entomologii stosowanej kontynuował Prof. Prüffer do ostatniej chwili, prowadząc wraz ze swoimi uczniami badania w Ośrodku Biologii Stosowanej w Konieczynie. Tematyka badań koncentrowała się głównie na szkodnikach roślin przemysłowych uprawianych na Pomorzu.

Wreszcie nie można choćby pokrótce nie wspomnieć o działalności Prof. Prüffera na polu popularyzacji nauki. Na początku Jego działalności naukowej ukazał się pod Jego redakcją i w Jego częściowym opracowaniu *Krótki zarys owadoznawstwa*, po wojnie zaś *Fauna Warmii i Mazur* oraz seria atlasików entomologicznych, z której trzy zeszyty opracował sam oraz redagował całą serię. Do dużych prac redakcyjnych należy również opracowana wspólnie z Prof. Szarskim redakcja ostatniego wydania dzieła Darwina *O powstawaniu gatunków*. Poza tym szereg Jego artykułów ukazało się w czasopismach „Kosmos“, „Wszelświat“, „Polskie Pismo Entomologiczne“, w organie uniwersyteckim „Głos Uczelni“ oraz w miejscowej prasie. Dużą też aktywność wykazał w akcji odczytowej. W ostatnim roku życia był przewodniczącym Uniwer. Kom. Roku Darwina.

Ogółem ogłosił Prof. Prüffer 142 prace naukowe i popularno-naukowe. Za całokształt działalności naukowej i organizacyjnej był odznaczony Krzyżem Oficerskim Polonia Restituta i Medalem X-lecia. Przedwczesna śmierć całym sercem oddanego nauce i jej organizacji Badacza pozostawi na długi czas głęboką wyrwę w szeregach uczonych Polski, młodzież zaś akademicka straciła życiowego wychowawcę i nauczyciela, a całe społeczeństwo niezwykle sumiennego i skromnego badacza, a przede wszystkim wyjątkowo szlachetnego i dobrego Człowieka.

LENINOWSKA EPOKA POSTĘPU NAUKOWEGO *

W ciągu całej historii rozwoju nauk spotykamy nazwiska, które znamionują nowy i współcześnie wyższy etap rozwoju tych nauk. Nieśmiertelnymi w historii pozostają takie nazwiska, jak Kopernika i Galileusza, Newtona i Łomonosowa, Darwina i Miczurina, Mendelejewa, i Buttlerowa, Timiriaziewa i Pawłowa. Badania naukowe tych koryfeuszy nauki oznaczały nowy etap w poznaniu naukowym i odkrywały szerokie horyzonty dla dalszych badań i uogólnień teoretycznych. Od Kopernika i Galileusza datuje się prawdziwie naukowa astronomia, Łomonosow i Newton stworzyli klasyczną mechanikę, a od Darwina rozpoczyna się naukowa biologia, wzbogacona w naukach Miczurina o nowe jakości — o twórczy charakter. Pawłow ugruntował naukową fizjologię w wyższych czynnościach nerwowych, w tych najwyższych stopniach rozwoju materii, która zrodziła świadomość.

Trudno wprost ocenić wielkie znaczenie tych nazwisk w historii nauki.

Całe epoki wielkich dziedzin wiedzy są związane z ich nazwiskami: heliocentryczny system Kopernika, klasyczna mechanika Newtona, teoria ewolucji Darwina, nauki miczurinowskie, fizjologia pawłowska — weszły trwale i na zawsze do historii nauk, jako rozstrzygający i wybitny etap ich rozwoju.

Przy całej jednak wielkości i znaczeniu tych odkryć naukowych nie są one wolne od jednostronności, wynikającej nieuchronnie i w sposób prawidłowy z samej specjalizacji nauki. Historia nauki zna poza tym niemało przykładów, kiedy nowe odkrycia dokonane w tej czy innej dziedzinie nauki przenikały do innych dziedzin wiedzy, zajmujących się innymi zjawiskami przyrody i wpływały w sposób szczególny na kształtowanie się ogólnej teorii i metodologii tych nauk. Oczywiście jest, że próby takie prowadzić musiały zawsze do rozczarowań. Tak np. próba uznania praw mechaniki Newtona za najogólniejsze i absolutne prawa przyrody i rozciągnięcia ich na przyrodę martwą, żywą, a także i na społeczeństwo, okazała się wielką pomyłką, wykazaną i odrzuconą przez inne nauki

* Artykuł napisany specjalnie dla „Kosmosu” przez zastępcę redaktora naczelnego radzieckiego czasopisma „Priroda”.

i samą fizykę, która wkroczyła w mikrokosmos zjawisk i odkryła nowe prawa mechaniki kwantowej. Teorię ewolucji Darwina starano się także rozciągnąć na metodologię wszystkich nauk, również i nauk socjologicznych. Rozpowszechniony w swoim czasie ewolucjonizm, jako metoda dla wszystkich nauk, i socjaldarwinizm okazały się niczym innym, jak wypaczeniem darwinizmu i nienaukowym pojmowaniem przyrody i społeczeństwa.

Podobnie jak znaczenie wielkich odkryć dla konkretnej dziedziny wiedzy, tak i próby rozciągnięcia ich na inne nauki i wynikające z tych prób rozczarowania są obecnie całkiem zrozumiałe i wyjaśnione jako historycznie nieuniknione. Sprawa polega na tym, że w naukach zawsze istniała silna dążność do odkrycia i ustalenia takiej ogólnej metodologii, która mogłaby zespolic wszystkie dziedziny wiedzy. Dlatego też każde wielkie odkrycie dokonane w jakiegokolwiek dziedzinie nauk często było traktowane jako taka ogólna metodologia, mogąca znaleźć zastosowanie we wszystkich naukach. Wielki entuzjazm zmieniał się w rozczarowanie, pewność w pesymizm, a co za tym idzie obiektywność i naukowość ustępowała pozytywizmowi, agnostycyzmowi i sceptycyzmowi, podsycanym przez reakcyjną filozofię i religię. Przyrodnicy nie znali prostej prawdy, że każde odkrycie, choćby było nie wiadomo jak wielkie, jest wielkie i istotne tylko w danej dziedzinie wiedzy, jej prawidłowościach i zjawiskach, poza granicami, których nie mają żadnego znaczenia. Nie wiedzieli oni i tego, że odkrycie ogólnometodologicznych podstaw nauki i ogólnej bazy teoretycznej możliwe jest tylko na podstawie głębokiego i wszechstronnego uogólnienia danych wszystkich nauk. Możliwość stworzenia na takiej podstawie ogólnej teorii może przekształcić się w realność jedynie w warunkach bardzo wysokiego poziomu poznania naukowego. Tak na przykład w epoce Newtona, kiedy panowała mechanika, nauki fizyczne i chemiczne dopiero powstawały, a biologia była jeszcze w powijakach, odkrycie ogólnych praw przyrody i ustalenie na ich zasadzie metodologicznych podstaw nauki było w ogóle niemożliwe. Dla tego okresu metafizyczna metoda myślenia z analitycznym podejściem do przyrody była już dużym postępem, gdyż uwalniał on naukę od zgubnego wpływu scholastyki. Prawdziwie naukowa metoda poznania mogła dopiero powstać na nowym poziomie postępu naukowego i na podstawie głębokiego teoretycznego uogólnienia wszystkich osiągnięć nauki, na poziomie, w którym każda dziedzina nauki — fizyka, chemia, biologia, socjologia — osiągnęła należne jej miejsce w systemie nauk przyrodniczych.

Stworzenie przez Marksa i Engelsa nowej filozofii dialektycznego materializmu, która okazała się jedynie naukową teorią i metodą poznania dla wszystkich nauk, stało się prawdziwą rewolucją w poglądach na przyrodę i myślenie. Rewolucja ta narastała w ciągu całego rozwoju poznania, we wszystkich naukach i w myśli filozoficznej. Nie mogła wybuchnąć bez odpowiedniego przygotowania, wyrosła ze wszystkich osiągnięć nauki i filozofii nagromadzonych przez tysiąclecia. Uogólniła je i zachowała, wskazała każdemu odkryciu naukowemu jego miejsce w ogólnym systemie wiedzy i równocześnie odrzuciła wszystkie błędy i naleciałości pasożytnicze na żywym ciele naukowego poznania. Ta rewolucja w poglądach na przyrodę i społeczeństwo, nowa metoda poznania, za-

skoczyła przyrodników połowy i końca XIX w. Po pierwsze, nadeszła ona nie stąd, skąd mogli się jej spodziewać przyrodnicy i dlatego nie od razu była zrozumiana i przyjęta, a często pozostała i niezauważona. Potrzebowała ona silnego impulsu idącego od samych nauk przyrodniczych, który pozwoliłby odczuć, czym dla współczesnego przyrodoznawstwa, które wkroczyło na drogę teoretycznych uogólnień, powinna być ogólna metodologia, bez której nauka nie może postąpić ani kroku; taką metodologią okazała się dialektyka.

Impulsem takim były odkrycia fizyki końca XIX w. i początku XX w. Była to prawdziwa rewolucja, która wstrząsnęła aż do podstaw dawnymi poglądami uczonych o materii i jej budowie, o ruchu, przestrzeni i czasie. Klasyczna mechanika okazała się nieprzydatną w wyjaśnianiu nowych odkryć, metafizyczny sposób myślenia przyrodników załamał się w swych podstawach, zachwianiu uległ żywiołowy materializm i ustąpił miejsca u wielu przyrodników tendencjom idealistycznym. W fizyce nastąpił kryzys, który przeniknął następnie do biologii i innych nauk, i który trwa jeszcze w krajach burżuazyjnych. Istniały poglądy, jakoby na podstawie nowych faktów naukowych „najnowsze przyrodoznawstwo“ można byłoby stworzyć „współcześniejszą teorię poznania“. Pod płaszczykiem tego, że wszystko stało się przestarzałe, usiłowano wykazać, że przestarzałym stał się i materializm dialektyczny, nie nadążający jakoby za nowymi odkryciami naukowymi.

W tym to skomplikowanym okresie rozwoju naukowego poznania, w czasach rozpasania się reakcji, kryzysu samej nauki, na tle i w oparciu o jej wielką rewolucję, na arenę walki o prawdziwie naukowe poznanie, o naukową teorię i metodologię, wystąpił Lenin.

Dla oceny całego kompleksu i szerokiego frontu nauki i nie tylko nauki, dla oceny historii ludzkości, nieodzowne jest właściwe zrozumienie tego historycznego okresu i roli, jaką odegrał Lenin zarówno w rozwoju społeczeństwa, jak i nauki.

Koniec XIX i początek XX w. okazały się przełomowymi i to pod wielu względami: kapitalizm wszedł w stadium imperializmu, rozpoczął się nowy etap historii, etap rewolucji socjalnych, proletariar dojrzał do otwartej walki rewolucyjnej, do wprowadzenia w czyn rewolucji socjalistycznej, tworzyła się i formowała partia nowego typu zdolna stanąć na czele historii.

Nauka wstąpiła w nową epokę swego rozwoju, wniknęła w wewnętrzną budowę materii, odkryła niewyczerpane zapasy energii, która może stać się wielkim błogosławieństwem lub zmienić się w bezgraniczne zło. Nauka i postęp techniczny nie wyszły jeszcze poza ramy kapitalizmu, choć i wtedy zarysowywały się już ramy socjalistycznej nauki i techniki. Zrozumiałe jest już dzisiaj, że energia atomowa, automatyzacja przemysłu, technika elektronowa, u podstaw czego leżą odkrycia tego okresu, są to wszystko socjalistyczne, a nie kapitalistyczne czynniki postępu społecznego i właściwe ich wykorzystanie możliwe jest tylko w socjalizmie. Z osiągnięć tych kapitalizm tworzy jedynie nowy oręż eksploatacji i ujarzmiania narodów.

Lenin genialnie przewidział drogę dalszego rozwoju i postępu technicznego, wytyczoną odkryciami naukowymi początku XX w. Oddzielając

naukę od zgubnego wpływu reakcji, opracowując jej teoretyczne podstawy i wskazując równocześnie drogi dalszego postępu naukowego, Lenin — już wtedy — na długo przed rewolucją socjalistyczną chronił naukę i troszczył się o jej rozwój dla przyszłego społeczeństwa socjalistycznego. Walka Lenina o naukę jako całość i o przyrodoznawstwo w szczególności nie przypadkowo zbiega się w czasie z okresem jego walki o partię nowego typu, zdolną do urzeczywistnienia rewolucji socjalistycznej.

Lenin włożył kolosalny trud badacza w to, aby uratować naukę dla przyszłego społeczeństwa socjalistycznego. Zdemaskował imperialistyczną reakcję w nauce, oddzielił i twórczo rozwinął naukową metodę dla wszystkich gałęzi wiedzy, opracował drogi dalszego rozwoju naukowego poznania, uogólnił w oparciu o marksizm nowe czynniki rozwoju społecznego i nowe dane przyrodoznawstwa. Rozwiązanie tych historycznych zadań włączało teoretyczną działalność Lenina do wszystkich sfer naukowego poznania — do filozofii, socjologii i przyrodoznawstwa.

Tej działalności Lenina nie da się ograniczyć do jakiegoś okresu czasu, ona wynikała organicznie z samego procesu rozwoju historii i naukowego poznania i z tej misji, która przypadła Leninowi, jako przywódcy mas na drodze do socjalizmu. Dlatego też Lenin występuje jako badacz ważniejszych problemów nauki zarówno w okresie rewolucji, jak i w czasach porewolucyjnych.

Wyjątkowe znaczenie Lenina dla całego kompleksu nauki naszych czasów jest ogólnie uznawane. Nie mogą temu zaprzeczać nawet otwarci wrogowie marksizmu-leninizmu.

Z nazwiskiem Lenina związane jest opracowywanie ważniejszych i bardziej zasadniczych problemów nauk filozoficznych, całego kompleksu nauk socjologicznych i metodologia współczesnego przyrodoznawstwa.

Lenin jest wielkim filozofem współczesności. Filozoficzne dzieło Lenina to cały nowy etap w twórczym rozwoju materializmu dialektycznego i historycznego. Znaczenie Lenina dla rozwoju filozofii określane jest nie tylko przez te problemy, które on opracował, i przez te teoretyczne uogólnienia, które on poczynił — choć i to samo staje się bezcennym wkładem w nauki filozoficzne. Lenin na podstawie uogólnień teoretycznych, zjawisk społecznych i osiągnięć przyrodoznawstwa, przedstawił poza tym obraz twórczego rozwoju nauk filozoficznych. Podał on również metodę demaskatorskiej krytyki wszelkiego rodzaju reakcyjnych systemów filozoficznych. Leninowska metoda i styl zarówno twórczego rozwoju nauki, jak i walki z reakcją w nauce i filozofii uzbraja badaczy — filozofów, socjologów, przyrodników — odkrywa drogi twórczego rozwoju filozofii i nauki.

W ciągu całego swego wypełnionego pracą życia Lenin nieustannie opracowywał problemy nauk filozoficznych, przy czym działalności tej nie sposób ograniczać jedynie do prac specjalistycznych. Wszystkie jego artykuły, wystąpienia i książki nasycone są filozoficznymi ideami i uogólnieniami.

Nie sposób obecnie uczyć się i poznawać filozofię bez studiowania i znajomości prac Lenina. Klasyczne dzieło filozoficzne Lenina: *Materializm i empiriokrytycyzm*, *Zeszyty filozoficzne*, *Państwo i rewolucja*, *O znaczeniu wojującego materializmu* i szereg innych, stanowią czynny

wkład w nauki filozoficzne i pokojową kulturę ogólnoludzką. Lenin opracował ważniejsze zagadnienia teorii materializmu i teorii poznania dialektycznego materializmu, prawa i kategorie dialektyki oraz ważniejsze problemy materializmu historycznego i historii filozofii.

Lenin jest twórcą socjologii współczesnego społeczeństwa. Odkrył on, że imperializm jest ostatnim stadium kapitalizmu, badał jego przejawy i specyficzne prawidłowości, niezbicie wykazał, że imperializm nieuchronnie doprowadzić musi społeczeństwo do rewolucji socjalistycznej. Lenin zdemaskował kolonializm i wskazał drogi walki z nim, odkrył w walce narodów kolonialnych i półkolonialnych silne rezerwy i czynniki rewolucji. Lenin stworzył budującą naukę o socjalistycznej rewolucji, o zwycięstwie socjalizmu, o prawidłowościach tworzenia socjalistycznego społeczeństwa i przejścia od socjalizmu do komunizmu. Odkryte przez Lenina prawidłowości budowy socjalizmu, leninowska teoria industrializacji i elektryfikacji kraju, leninowski spółdzielczy plan socjalistycznej przebudowy gospodarki wiejskiej, okazały się światowym osiągnięciem socjologii społeczeństwa socjalistycznego i stają się teoretyczną bazą rewolucji socjalistycznej, budowy socjalizmu i komunizmu.

Naukowa działalność Lenina ma rozstrzygające znaczenie i wpływ na cały kompleks nauk przyrodniczych. Trudno byłoby wskazać jakikolwiek dział nauk przyrodniczych, który mógłby rozwijać się nie kierując się w naukowym poznaniu leninowskimi ideami i zasadami.

W naszej literaturze szeroki oddźwięk znalazło znaczenie Lenina dla rozwoju współczesnej fizyki. Zagadnienie to opracowywane było wszechstronnie zarówno przez filozofów, jak i przez przyrodników. Znane są powszechnie prace takich znakomitych fizyków, jak akademika S. I. Wawilowa, angielskiego uczonego J. Bernala i wielu innych przyrodników tak naszych, jak i zagranicznych. Lenin odkrył nową erę w rozwoju fizyki, ocenił jej odkrycia jako rewolucję w przyrodoznawstwie i na długi czas wytyczył drogi rozwoju fizyki w kierunku pogłębienia poznania materii. Znana teza Lenina o niewyczerpalności poznania materii w głąb okazała się w rzeczywistym sensie tego słowa programem dla badacza nauk fizycznych.

Lenin przewidział perspektywę rozwoju przewodniej gałęzi nauk przyrodniczych pierwszej połowy XX w. — fizyki. Już na samym początku procesu rewolucji w nauce, Lenin przewidział, w jakim kierunku i jak przebiegnie ta rewolucja. Uświadamiał on sobie tę przewodnią rolę zarówno w samej rewolucji przyrodoznawstwa, jak i w rozwoju dalszych badań fizyki i jej metod dla innych nauk. Lenin ocenił znaczenie tej rewolucji nie tylko dla teorii, ale i dla praktyki. Dlatego też poświęcił on wiele uwagi zdemaskowaniu idealizmu, wykazaniu istoty kryzysu i opracowaniu dalszych perspektyw naukowego poznania. Leninowska teza o niewyczerpalności poznania materii w głąb, o nieskończoności form jej istnienia i rozwoju, o nierozłączności materii i form jej istnienia — ruchu, przestrzeni i czasu, o nieskończoności poznania materialnego świata, o dialektycznym powiązaniu w procesie poznania tego co absolutne i tego co szczegółowe, o kryterium prawdy poznania — praktyce, wszystko to określało w istocie program rozwoju badań fizycznych, zrealizowanie któ-

rego leży u podstaw burzliwego rozwoju tej gałęzi wiedzy będącej przewodnią i po dziś dzień w całym kompleksie nauk przyrodniczych.

Jednakże podczas gdy znaczenie badań Lenina w mniejszym lub większym stopniu ujawniało się w fizyce, to w piśmiennictwie naszym nie uzyskało do dziś odpowiedniego naświetlenia znaczenie Lenina dla innych gałęzi przyrodzownawstwa. W naukowej spuściźnie po Leninie znajdujemy szeroki krąg zagadnień przyrodniczych, odnoszących się do takich nauk, jak chemia, biologia, fizjologia i inne. Lenin interesował się bardzo wielu problemami nauk przyrodniczych. Poza setkami książek i autorów przestudiowanych przez Lenina w dziedzinie fizyki odnajdujemy w jego pracach również i pogłębienie badań nad dziełami chemików, fizjologów, Darwina Haeckla, Verworna, Huxleya, Liebiga, Morgana, Fogta i dziesiątków innych.

Dotychczas jeszcze nie opracowano na przykład znaczenia prac Lenina dla nauk biologicznych i fizjologicznych, pomimo że w pracach tych odnajdujemy nadzwyczaj ważne idee przewodnie, wiążące się bezpośrednio z głównymi problemami biologii, fizjologii i psychologii.

W dziele *Materializm i empiriokrytycyzm, Zeszytach filozoficznych* i innych dziełach Lenin opracowywał problemy pierwotności materii i wtórności świadomości, poznawalności świata, odkrył rolę odczuwania w procesie poznania, opierając się w tym o osiągnięcia nauk biologicznych i odkładając problemy badań w tej dziedzinie na później.

Zastanówmy się nad niektórymi z tych problemów.

Ważnym dla całego kompleksu nauk biologicznych okazuje się sformułowanie przez Lenina problemu przemiany odbicia, jako właściwości wszelkiej materii, w cechę wrażliwości, która powstała w stadium tworzenia się żywego białka, prostszych form życia. Rozwiązanie tego zagadnienia posiada pierwszorzędne znaczenie i odnosi się do problemu powstania życia na ziemi, a równocześnie okazuje się jednym z ważniejszych zagadnień metodologicznych — przekształcenia materii niewrażliwej w odczuwającą, z niemyślącej w myślącą, tj. zagadnieniem powstania świadomości.

W procesie powstania życia decydujące znaczenie odegrały wykształcające się stopniowo złożone struktury fizykochemiczne cząsteczek białka, aminokwasów itp. Jest to wprawdzie zasadnicza, ale nie jedyna strona tego procesu. Drugą stroną tego procesu było powstanie na tej fizykochemicznej podstawie nowej jakości biologicznej, posiadającej już na najniższych stopniach powstawania życia decydujące znaczenie — była to wrażliwość. Wrażliwość, jako nowa jakość, dawała przede wszystkim możliwość przystosowywania się poprzez celowe reagowanie na bodźce zewnętrzne, na warunki środowiska. Bez tej nowej jakości struktury białkowej — proste formy żywej materii, czy też proste żywe istoty — nie mogłyby utrzymać się w środowisku i zginęłyby tak, jak powstały. Wrażliwość wraz z celowym reagowaniem na warunki środowiskowe dawała możliwość, już w samych początkach powstawania tego co żywe, wyboru ze środowiska niezbędnych elementów — wyboru pożywienia i unikania warunków wiodących do zagłady.

Poza tym wrażliwość okazała się materialną podstawą dla powstania w organizmach żywych nowych jakości i to na znacznie wyższym poziomie,

jakości odczuwania. U podstawy powstania narządów zmysłowych u bardziej złożonych organizmów leżała wrażliwość.

Dla właściwego zrozumienia procesu rozwoju na tych szczeblach rozwoju życia, bardzo istotne znaczenie posiada teoretyczna teza Lenina o tym, że „u samych podstaw materii leży właściwość zbieżna z odczuwaniem — właściwość odbicia“. W dalszym ciągu Lenin, charakteryzując odczuwanie, stwierdził związek tej nowej właściwości odczuwania z właściwością wrażliwości. „Odczuwanie jest to — pisze Lenin — przekształcenie energii bodźca zewnętrznego w fakt poznania“. Nietrudno zrozumieć, że te twierdzenia Lenina mają pierwszorzędne znaczenie dla problemu pochodzenia życia, dla badań nad czynnikami rozwoju życia, dla fizjologii zwierząt i człowieka, dla fizjologii narządów zmysłowych i dla fizjologii wyższych czynności nerwowych. Tak np. w teorii rozwoju życia, w odkryciu ewolucji od niższych form do wyższych, od prostszych do złożonych, jednym z najważniejszych zagadnień są badania nad procesem przekształcania wrażliwości w odczuwanie. Współczesna nauka nie może pominąć przy rozwiązywaniu tego zagadnienia teoretycznych tez Lenina. Lenin demaskując „fizjologiczny“ idealizm dał głęboką teoretyczną podstawę nauce o fizjologii narządów zmysłów. W połowie XIX w. fizjologowie niemieccy Helmholtz i Müller wystąpili z koncepcją, stwarzającą fizjologiczną podstawę dla agnostycyzmu, która głosiła, że narządy zmysłów człowieka, jego odczucia, nie dają realnego obrazu świata. Dostarczają one człowiekowi jakoby jedynie wiadomości o przedmiotach i to nie takie, jakimi są same przedmioty, a tylko w sensie warunkowych znaków, symboli. W następstwie, aby to lepiej sprecyzować, że symbole nie odpowiadają przedmiotom, wprowadzono termin hieroglify. Teoria symboli i hieroglifów została przyjęta przez machizm jako biorąca w obronę subiektywizm. Nietrudno spostrzec, że jeśli narządy zmysłów nie dają człowiekowi takich informacji o realnych rzeczach, o tym jakimi te rzeczy są, a innych środków bezpośredniego związku z otaczającym światem poza narządami zmysłów człowiek nie posiada, to tym samym staje pod znakiem zapytania ludzkie poznanie, cała jego wiedza i wszystkie odkrycia naukowe.

Przy takim podejściu do zagadnienia interesowano się problemem poznania samym w sobie, pojmując cały proces nie jako pogłębienie wiadomości o świecie rzeczy i zjawisk, a jako komplikację i tworzenie symboli i hieroglifów, oddzielających ludzkie poznanie od realnych przedmiotów. Nic dziwnego, że głoszone z tej pozycji prawa nauki i teorie naukowe miały charakter nie poznawczy ale konstrukcji sztucznych, które nie odpowiadały właściwemu okresu otaczającego świata.

W idealizmie fizjologicznym Lenin dostrzegł i przeniknął próbę zastąpienia materialistycznej teorii poznania przez idealizm i agnostycyzm. Opierając się o dane faktyczne z dziedziny badań nad narządami zmysłów, a głównie o badania Sieczenowa, Pawłowa i innych, Lenin opracowywał teoretycznie te problemy, formułując ważniejsze tezy i wnioski i wytyczając program dalszych badań w dziedzinie fizjologii narządów zmysłowych. Teoretyczne tezy Lenina, jego naukowe potraktowanie narządów zmysłów i ich roli w procesie poznania, przyczyniły się do zdemaskowania idealizmu fizjologicznego i odkryły przed nauką perspek-

tywy dalszych badań w kierunku ewolucji fizjologii narządów zmysłowych i fizjologicznych podstaw myślenia.

Wskazując na rolę narządów zmysłowych w procesie ewolucji zwierząt zarówno na niższych jej etapach, jak i w formowaniu się człowieka, Lenin wysuwa równocześnie szczególnie ważny wniosek, posiadający znaczenie tak dla filozofii, jak i dla biologii. Lenin pisze: „Gdyby narządy zmysłów człowieka nie dawały prawdziwego obrazu przedmiotów i zjawisk otaczającego świata, to organizm nie mógłby przystosować się biologicznie do środowiska“. Trudno nie doceniać znaczenia tego niezmiernie ważnego uogólnienia teoretycznego dla nauk biologicznych i teorii poznania. Odkrywa ono — po pierwsze — biologiczne podstawy powstania narządów zmysłów u zwierząt i u człowieka. Narządy zmysłów stają się nowym czynnikiem przystosowania do środowiska, nowym czynnikiem ewolucji, powstałym w procesie rozwoju na wyższym stopniu genetycznego drzewa życia, powstałym u zwierząt w związku z wzrastającą komplikacją i na podstawie wzajemnego oddziaływania organizmów i środowiska.

Po drugie, nie poznanie, a prostszy już proces przystosowania — biologicznego potrzeba i konieczność — rozstrzygnęły spór o wiarygodności czy niewiarygodności, o zgodności czy niezgodności dostarczanych przez narządy zmysłów informacji o realnych przedmiotach i zjawiskach. Jeszcze na długo przed powstaniem poznania ludzkiego przyroda kierowała postępowym rozwojem życia organizmów przy pomocy ważniejszego czynnika przystosowawczego — odczuwania, i wtedy to zatroszczyła się o to, aby narządy zmysłów dostarczały informacje o rzeczach realnych, a nie symbole i hieroglify. Prawdziwość informacji dostarczanych przez narządy zmysłów jest koniecznym i zasadniczym warunkiem przystosowania biologicznego, bez którego organizm nie mógłby utrzymać się przy życiu, a w następstwie i ludzkiego poznania.

Lenin wejrzał w samą istotę problemu znaczenia narządów zmysłów w poznaniu, odkrył u samych podstaw ewolucji biologicznej obiektywność i prawdziwość wiedzy ludzkiej zdobywanej przy pomocy narządów zmysłów. Opracowanie tego ważnego zagadnienia posiada kolosalne znaczenie dla współczesnej biologii.

Opracowując zagadnienie znaczenia i roli odczuwania w procesie poznawczym Lenin dał współczesnym naukom fizjologicznym rozstrzygającą broń w walce z idealistycznymi wypaczeniami, takimi jak np. freudyzm, rozpatrującymi działalność narządów zmysłowych jako wypływającą niejako z wewnątrz organizmu i niezwiązane z bodźcami zewnętrznymi. Określając znaczenie narządów zmysłowych w procesie poznania Lenin wysunął dwie ważne tezy.

Po pierwsze, „odczuwanie jest bezpośrednim związkiem pomiędzy świadomością a światem zewnętrznym“. Wykazuje przy tym, że u człowieka brak innych środków do takiego bezpośredniego związku z otoczeniem; jedynie przy pomocy narządów zmysłowych człowiek otrzymuje informacje o świecie zewnętrznym.

Po drugie, Lenin wykazuje mechanizm i skutki takiego związku oraz jego fizjologiczne i psychologiczne momenty. Lenin pisze: „Odczuwanie jest przekształceniem energii bodźca zewnętrznego w fakt poznania“.

Takie jest materialistyczne pojmowanie znaczenia odczuwania, jego miejsca w procesie poznania, jego momentów fizjologicznych i psychologicznych, subiektywnych i obiektywnych.

Współczesne nauki fizjologiczne poczyniły ogromny postęp w badaniach nad fizjologią narządów zmysłów i wyższych czynności nerwowych. Programem dla ich dalszych badań i pogłębienia wiedzy są wskazania Lenina i jego teoretyczne uogólnienia.

Szczególnie ważne dla fizjologii okazało się teoretyczne rozstrzygnięcie problemu wiarygodności i wystarczalności narządów zmysłów człowieka w poznawaniu otaczającego go świata.

Lenin postawił takie pytanie: „Czy gdyby u człowieka istniało więcej narządów zmysłowych, to mógłby on głębiej i pełniej poznać otaczający go świat?” I odpowiada: „NIE!”

Ten wniosek teoretyczny Lenina opiera się również i na faktach biologicznej ewolucji zwierząt i człowieka. Organizm posiada tyle i takie narządy zmysłów, jakie i ile potrzebnych było dla biologicznego przystosowania. Zostały one zdeterminowane przez środowiskowe warunki istnienia. Gdyby w środowisku znajdowały się jakies inne czynniki, to spowodowałyby one powstanie innych, nowych narządów zmysłów, które mogłyby je odzwierciedlać. Wypływa stąd wniosek, że jeśli nie ma u człowieka nowych narządów zmysłów poza już istniejącymi, to znaczy że nasze narządy zmysłów dają nam pełne i wszechstronne odbicie świata.

Liczne instrumenty dające możliwość głębszego wniknięcia w otaczający nas świat (mikroskopy, teleskopy, aparatura akustyczna) nie są nowymi narządami, a jedynie ich udoskonaleniem.

Ważnym problemem współczesnej nauki, badającej fizjologiczne podstawy myślenia i psychiczne czynności człowieka, okazała się teza Lenina o myśleniu jako funkcji mózgu i o niematerialności myśli. Zagadnienie, które często było świadomie komplikowane albo też całkiem niewłaściwie rozumiane. Z niewłaściwego pojmowania tego zagadnienia wywodzą się nienaukowe poglądy przyrównujące maszyny cybernetyczne do działalności ludzkiego mózgu. Wskazuje się w tym przypadku jedynie na różnice ilościowe aż do wyliczeń dokonywanych przez lampy elektronowe w maszynach do liczenia, z działalnością komórek mózgu ludzkiego, dowodząc że jakoby cała sprawa sprowadzała się jedynie do tego, że w maszynie jest znacznie mniej lamp niż komórek w mózgu ludzkim. Metodologiczną podstawę dla rozwiązania tego zagadnienia podał już Lenin. Z tego, że myślenie jest procesem materialnym, nie wynika jeszcze wcale, że proces ten można modelować. Maszyna może przeprowadzać operacje logiczne i to po zadaniu ich przez człowieka, nie może jednak wytworzyć subiektywnego obrazu obiektywnego świata. Nie może ona wytworzyć niematerialnej myśli ze wszystkimi jej złożonymi atrybutami. Myślenie to nie tylko fizjologia i nie jedynie fizjologia, myślenie to psychologia, emocje, przeżycia, sympatie i antypatie itp. właściwe człowiekowi, jako złożonemu obiektowi nie tyle biologicznemu co socjalnemu. Różnica między człowiekiem a maszyną jest jakościowa, a nie ilościowa, myślenie ludzkie pomimo swej materialnej podstawy włącza jeszcze to co idealne, tj. niematerialne — obraz, istniejący jedynie w myśleniu; maszyna nigdy tego nie może osiągnąć.

Druga strona tego zagadnienia to badania nad zjawiskami elektrycznymi

i innymi, związanymi z działalnością ludzkiego mózgu. Badania takie są bardzo ważne i istotne, jednakże nie należy zapominać o ich ograniczonym zasięgu i granicach. Oczywiście, że proces myślenia sprowadza się do reakcji fizycznych i chemicznych, do fizjologicznych procesów przemiany materii itp. Związane jest to wszystko, jak to już wykazano, z wydzieleniem fal elektrycznych i przedstawia sobą jedynie materialną podstawę myślenia, a nie sam proces myślenia, nie samą myśl. Myśli, jako obrazu, nie można zapisać na taśmie elektronowej, gdyż jest to obraz idealny, a nie materialny.

Takie rozwiązanie zagadnienia, wynikające z leninowskiej koncepcji o materialnym substracie myślenia i niematerialności myśli, okazuje się bardzo ważne i istotne dla fizjologii i psychologii.

Lenin wnikliwie przewidział, że idealizm opanowawszy w początkach XX w. fizykę, rozprzestrzeni się i na inne dziedziny przyrodoznawstwa, a głównie na biologię. Dlatego też dokładnie studiował literaturę ważniejszych problemów biologii. Tak na przykład w 1915 r. opracował konспект książki M. Verworna *Hipoteza o pochodzeniu życia*. Dając ogólną ocenę tej książki wskazał, że „celem autora była mechanistyczna analiza zjawisk życiowych“ (Leninskiy sbornik XII, str. 373). Demaskując Verworna jako idealistę wykazuje, że autor bezpodstawnie twierdzi, jakoby w pojmowaniu procesu tego co żywe, w problemie pochodzenia życia „materializm jedynie przeszkadzał“. Lenin wskazuje, że u Verworna „brak jakiegokolwiek pojęcia o materializmie dialektycznym i całkowity brak umiejętności odróżniania materializmu jako filozofii od zaskorupiałych poglądów poszczególnych materialistów nazywających siebie obywatelami“ (tamże str. 333).

Lenin wykazał, że idealiści biolodzy, podobnie jak idealiści w naukach fizycznych, stali na pozycjach relatywizmu, głosząc względność całej wiedzy i uznając teorie biologiczne za subiektywne twory ludzkiego rozumu. W pojmowaniu procesów życiowych starali się oni obalić ideę „przemiany tego co chemiczne w to co żywe — oto w czym rzecz“.

Poglądy takie przyczyniały się do przemycenia idealizmu do nauk biologicznych, do sprowadzania nauki z pozycji materialistycznych, przyczyniały się do tego, żeby na ich bazie „swobodnie poruszać się w tym nowym, w tym ciemnym, w tym co hipotetyczne — jednym słowem precz z materializmem“ (tamże str. 25).

Podczas gdy w fizyce idealiści weszli na drogę wyparcia z nauki takich pojęć, jak materia, przestrzeń, czas, to w naukach biologicznych idealiści, idąc po tej samej drodze, starają się usunąć z nich pojęcia „żywych biulek“, „żywej cząsteczki białkowej“ i inne (tamże str. 25).

Lenin wyciąga z tego bardzo ważny wniosek dotyczący źródła i przyczyn idealizmu w fizyce, biologii i w innych naukach, wskazując na „ogólne przyczyny i żywe pobudki i motywy współczesnego idealizmu w fizyce i w naukach przyrodniczych w ogóle“ (tamże str. 25).

W walce z idealizmem Lenin oddzielił wiedzę przyrodniczą od gwałtownego nacisku burżuazyjnej ideologii i wytyczył teoretycznie drogi płodnego rozwoju naukowego poznania dla całego kompleksu nauk przyrodniczych.

BIOCHEMICZNE PODSTAWY RESYNTETY WIRUSÓW

Powojenny okres badań wirusologicznych przyniósł wiele poważnych odkryć w tej dziedzinie. Wcześniejsze doświadczenia oparte o znaną powszechnie zasadę, że wirusy zwierzęce wymagają do swego wzrostu żywej komórki, prowadzone były *in vivo* na zwierzętach, co w znacznym stopniu hamowało szybkość badań. Większość dzisiejszych prac wykonuje się bez użycia żywego organizmu i wyjaśnienie szeregu problemów zawdzięczamy przede wszystkim rozwojowi techniki hodowli tkankowej. Odkrycie Endersa i współpracowników w 1949 r., że wirus poliomyelitis może namnażać się w hodowlach tkankowych doprowadziło wkrótce do wynalezienia przez Salka szczepionki przeciwko tak groźnej chorobie, jaką jest paraliż dziecięcy.

Badania biochemiczne prowadzone w tym czasie dotyczyły głównie wirusów roślinnych i bakteriofagów. Starano się przede wszystkim zbadać skład chemiczny wirusów i mechanizm ich reprodukcji. Wszystkie znane dotychczas wirusy zawierają białko i kwas rybonukleinowy (RNA) lub dezoksyrybonukleinowy (DNA). Skład wielu wirusów ogranicza się wyłącznie do tych dwóch komponent. Nasuwało się bezpośrednie pytanie, jaką rolę odgrywają te związki w procesach infekcji i odtwarzania się substancji wirusowych? Doświadczenia nad strukturą bakteriofagów wykazały, że zbudowane są one z białkowego płaszcza w kształcie heksagonalnym zakończonego ogonkiem. Wewnątrz płaszcza znajduje się kwas nukleinowy. Stwierdzono, że w momencie infekcji bakteriofag przyłącza się ogonkiem do komórki bakteryjnej i kwas nukleinowy zawarty wewnątrz białkowego płaszcza zostaje „wstrzyknięty” do komórki gospodarza. Białko bakteriofaga pozostaje na zewnątrz komórki. Rola białkowego płaszcza polega najprawdopodobniej na ochronie kwasu nukleinowego podczas jego transportu z jednej komórki do drugiej, jakkolwiek bezpośredni udział białka w procesach resyntezy wirusa nie jest wykluczony. Procesy te zostały wyczerpująco omówione przez Kozłoffa na IV Międzynarodowym Kongresie Biochemicznym w Wiedniu [10].

Ciekawe doświadczenia zostały przeprowadzone przez Fraenkel-Conrata i Williamsa [5] z wirusem mozaiki tytoniowej. Autorzy ci wypreparowali białko i kwas nukleinowy z dwóch różnych szczepów wirusa i przez połączenie białka i kwasu nukleinowego pochodzących

z różnych szczepów utworzyli nowy wirus. Zakażona takim „hybrydem“ roślina namnażała wirusa, z którego pochodził kwas nukleinowy. Stwierdzono również, że kwas nukleinowy wypreparowany z wirusa mozaiki tytoniowej może powodować infekcję podobnie jak kwas nukleinowy bakteriofaga. Nie ma jednak wystarczających dowodów, czy użyty w tych doświadczeniach RNA wirusa mozaiki tytoniowej był dostatecznie czysty. Wszystko to wskazuje na bezpośredni udział kwasu nukleinowego w odtwarzaniu substancji wirusowych. Tak więc kwas nukleinowy wirusa po dostaniu się do komórki gospodarza spełniałby genotypową i fenotypową funkcję: reprodukowalby siebie i indukował syntezę wirusowego białka oraz zapewniał odtwarzanie szeregu identycznych „pokoleń“. Wyjaśnienie mechanizmu przenoszenia tych informacji przez kwas nukleinowy jest dziś węzłowym zagadnieniem badań nad biosyntezą białka [13].

W roku 1953 Watson i Crick (15) na podstawie studiów nad strukturą kwasów nukleinowych sugerowali ich udział w przenoszeniu informacji genetycznych. W tym samym czasie Dounce przedstawił hipotezę, według której kwasy nukleinowe miały spełniać rolę matrycy w odtwarzaniu specyficznej cząsteczki białkowej. Jednakże badania następnych lat zarówno na wirusach, jak i na innym materiale [12] dostarczyły wyników nie dających się w pełni pogodzić z tym poglądem. Powstało szereg hipotez, które można dziś sprowadzić do jednego zagadnienia: czy synteza cząsteczki białkowej przebiega przy udziale peptydów jako produktów pośrednich i ich postępującym łączeniu się, czy też synteza ta zachodzi przez równoczesne powiązanie uszeregowanych na matrycy nukleinowej aminokwasów. Nad wyjaśnieniem tych zagadnień pracuje od szeregu lat grupa Commonera [3]. Doświadczenia są prowadzone na wirusie mozaiki tytoniowej, który jest klasycznym obiektem w tego rodzaju badaniach. Jego morfologia jak i skład chemiczny jest dobrze poznany [2]. Wirus mozaiki tytoniowej ma kształt cylindryczny i zbudowany jest z pojedynczego łańcucha kwasu rybonukleinowego zwiniętego śrubowo oraz podjednostek białkowych o ciężarze cząsteczkowym około 20 000. Ciężar cząsteczkowy RNA wynosi około 2 000 000. Zawiera on 95% białka i 5% kwasu nukleinowego. Istnieją dane pozwalające przypuszczać, że infekcję powoduje tylko nieuszkodzony RNA wirusa [6]. Czy jednak taki RNA po dostaniu się do komórki gospodarza nie ulega specyficznej hydrolizie i czy ewentualne produkty rozpadu nie mogą kontrolować re-syntezy substancji wirusowych? Badania Commonera i współpracowników [3] nie wykluczają tej możliwości. Autorzy ci zakażali liście tytoniu (odmiana White Burley) wirusem mozaiki tytoniowej i odpowiednio naświetlali w temperaturze 24°. Co pewien czas pobierano część zakażonej tkanki i przenoszono do atmosfery znaczonego ^{14}C dwutlenku węgla. Porcje takie naświetlano następnie od 3 do 45 min., uzyskując w różnym czasie włączanie radioaktywnego węgla do białka i kwasu nukleinowego wirusa. Usuwanie następnie radioaktywny dwutlenek węgla, tkankę listną zamrażano w ciekłym azocie i izolowano wirusa. Oczyszczanie wirusa prowadzono za pomocą frakcjonowanego wirowania, kilkakrotnego wytrącania w punkcie izoelektrycznym i dializy przeprowadzanej w celu usunięcia resztek radioaktywnych związków niskocząsteczkowych. Oznaczano następnie radioaktywność białka i kwasów nukleinowych. Stwierdzono, że

podczas inkubacji w radioaktywnym CO_2 zakażonych wirusem liści aktywność właściwa białka rośnie równoległe z aktywnością kwasu nukleinowego związanego z tym białkiem. Tego rodzaju stwierdzenie prowadzi do wniosku, że synteza białka jest sprzężona z równoczesną syntezą RNA za pomocą wspólnych produktów pośrednich [11]. Substratami w tej syntezie byłyby wolne aminokwasy i nukleotydy. Za wnioskiem tym przemawia fakt, że radioaktywność wolnych aminokwasów i nukleotydów zawartych w liściach wykazała ten sam poziom co radioaktywność wyizolowanych z wirusa aminokwasów i nukleotydów.

W dalszych badaniach nad mechanizmem syntezy wirusów określono rozmieszczenie ^{14}C w różnych odcinkach wirusa mozaiki tytoniowej [3]. Za pomocą odpowiednich ekstrakcji usuwano fragmenty białka tylko z jednego końca wirusa i oznaczano ich radioaktywność. Odsłonięty w wirusie kwas nukleinowy poddawano działaniu rybonukleazy trzustkowej lub odpowiedniej fosfodwuesterazy i oznaczano również jego radioaktywność. Uzyskane rezultaty wykazały nierównomierność rozmieszczenia ^{14}C zarówno w białku, jak i w kwasie rybonukleinowym wirusa wzdłuż jego podłużnej osi. Największe różnice w rozmieszczeniu radioaktywności w wirusie zaobserwowano w końcowych jego fragmentach podczas krótkich okresów inkubacji zakażonej rośliny w atmosferze $^{14}\text{CO}_2$. W miarę przedłużania okresów inkubacji piętno w różnych odcinkach wirusa stawało się coraz bardziej równomierne. Doświadczenia te pozwoliły na wyliczenie okresu pełnej syntezy wirusa — wynosi on około 5 min. Wyniki te prowadzą do wniosku, że synteza wirusa mozaiki tytoniowej odbywa się sukcesywnie poprzez przyłączanie kolejnych fragmentów substancji wirusowych. Jest to potwierdzeniem poprzednich sugestii, że synteza białka i kwasu nukleinowego wirusa przebiega równoległe poprzez polimeryzację niskocząsteczkowych prekursorów takich, jak aminokwasy i nukleotydy. Nukleotydy mogłyby przyłączać aminokwasy za pośrednictwem reszty fosforanowej połączonej z grupą karboksylową aminokwasów, dając bezwodniki nukleotydowo-aminokwasowe. Dalsza polimeryzacja tych związków w obecności odpowiedniego polimeraz dawałaby coraz to większe nukleopeptydy. Sekwencja aminokwasów w syntetyzowanym białku jak i sekwencja nukleotydów w kwasie nukleinowym związanym z tym białkiem wzajemnie zależałaby od siebie. W konsekwencji prowadzi to do wniosku, że produktami pośrednimi w syntezie nukleoproteidów wirusowych muszą być nukleopeptydy. Szereg danych uzyskanych na niezakażonym wirusami materiale biologicznym wskazuje na istnienie tego rodzaju związków. Z drożdży [4] oraz z bakterii [1] wyizolowano nukleopeptydy, które mogą brać udział w biosyntezie białka.

W Instytucie Biochemii i Biofizyki PAN wyizolowano podobne nukleopeptydy z wątroby świnki morskiej [14,9] oraz z gruczołów przednich jedwabnika morwowego [8]. Część peptydowa w tych związkach jest połączona z nukleotydową za pośrednictwem zaktywowanej grupy karboksylowej.

Zbieżność między wynikami uzyskanymi podczas badań nad syntezą wirusów i wspomnianymi doświadczeniami nad biosyntezą białka w materiale niezakażonym nie jest przypadkowa. Proces syntezy białka wirusowego jest ściśle sprzęgnięty z procesami syntezy białka komórkowego,

Wirus sam nie potrafi syntetyzować białka i przedostając się do komórki gospodarza korzysta z przemian zachodzących w komórce. Tak więc, chociaż zmienia się w zakażonej tkance rodzaj produkowanego białka, mechanizm jego syntezy nie ulega najprawdopodobniej zmianom.

Jakkolwiek omawiane doświadczenia nad resyntezą wirusów przemawiają za teorią równoczesnej syntezy białka i kwasów nukleinowych, to jednak nie wykluczają one w sposób oczywisty teorii matrycowej. Zagadnienia te leżą u podstaw tak skomplikowanego problemu jak biosynteza białka i daleko jest jeszcze do ich całkowitego wyjaśnienia. Osiągnięcia na tym polu są jednak olbrzymie, jeżeli uprzytomnimy sobie, że większość z nich powstała zaledwie w ciągu ostatnich dziesięciu lat.

Instytut Biochemii i Biofizyki PAN

LITERATURA

- [1] Brown, A. D., „Biochim. Biophys. Acta“, **30**, 447, 1958.
- [2] Commoner, B., „IV Intern. Congress, Biochem.“, Symp. VII, Vienna, 1958.
- [3] Commoner, B., Lippincott, J. A., Symington, J., „Nature“, **184**, 1992, 1959.
- [4] Davies, J. W., Harris, G., „Proc. Royal. Soc.“, Ser. B., **151**, 537, 1960.
- [5] Fraenkel-Conrat, A., Williams, R. C., Proc. U. S. Nat. Acad. Sci., **41**, 690, 1955, Fraenkel-Conrat, A., „Postępy Biochemii“, **3**, 39, 1957.
- [6] Gierer, A., „Nature“, **179**, 1297, 1957.
- [7] Gierer, A., Schramm, G., „Nature“, **177**, 702, 1956.
- [8] Heller, J., Sułkowski, E., w przygotowaniu do druku.
- [9] Heller, J., Szafrński, P., Sułkowski, E., Gołaszewski, T., „Acta Biochim. Polon.“, **7**, 1960 — w druku.
- [10] Kozloff, L. M., „IV Intern. Congress Biochem.“ Symp. VII Vienna, 1958.
- [11] Simkin, J. L., Work, T. S., „Nature“, **179**, 1214, 1957.
- [12] Steinberg, D., Anfinsen, C. B., „J. Biol. Chem.“, **199**, 25, 1952.
- [13] Szafrński, P., „Postępy Biochemii“, **5**, 67, 1959.
- [14] Szafrński, P., Sułkowski, E., Gołaszewski, T., „Nature“, **184**, 1940, 1959.
- [15] Watson, J. D., Crick, F. H. C., „Nature“, **171**, 737, 1953.

PROCES PARASEKSUALNY U GRZYBÓW

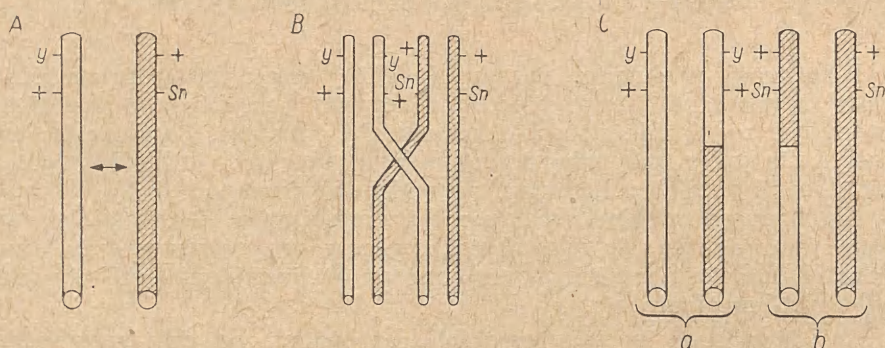
U znacznej większości poznanych bliżej organizmów rekombinacja genów zachodzi na drodze procesu płciowego (seksualnego). Cechują go następujące regularnie po sobie kariogamia i mejoza. Kariogamia, czyli łączenie się jąder prowadzi do utworzenia pokolenia diploidalnego, zaś mejoza, czyli podział redukcyjny, prowadzi do powstania pokolenia haploidalnego. Jednym ze składowych procesów mejozy jest koniugacja chromosomów, prowadząca do rekombinacji genów w potomstwie na drodze wymiany odcinków (crossing-over) między koniugującymi ze sobą chromosomami homologicznymi.

Przeprowadzone w ciągu ostatnich lat badania na mikroorganizmach wykazały, że proces płciowy nie jest jedynym sposobem rekombinacji genów. Do rekombinacji prowadzą również takie procesy, jak transformacja (Hotchkiss, 1955), transdukcja (Zinder, 1955), lizogenizacja (Jacob i Wollmann, 1957) oraz rekombinacja somatyczna (Pontecorvo, 1954). Wszystkie te procesy Pontecorvo (1959) objął ogólnym terminem procesów paraseksualnych. Pierwsze trzy znane są tylko u bakterii. Istota ich polega na tym, że kwas dezoksyrybonukleinowy, którego struktura determinuje skład genetyczny osobników, który można więc nazwać siedliskiem genów, jest przekazywany z jednej formy rodzicielskiej (dawca — „donor”) do drugiej formy rodzicielskiej (biorca — „recipient”). Przy transformacji wolne cząsteczki tego kwasu wnikają do komórek biorecy, przy transdukcji i lizogenizacji są one przenoszone w otoczkę bakteriofaga. Przy tym, przy lizogenizacji przekazywana jest dziedziczna zdolność formowania bakteriofaga, przy transdukcji zaś, za pośrednictwem bakteriofaga, przekazywane są inne geny bakterii. Geny, które dostały się do komórek biorecy na drodze któregośkolwiek z wymienionych procesów, zostają następnie włączone na stałe do ich garnituru chromosomowego na drodze crossing-over, co efektownie demonstrują doświadczenia Hotchkissa i Marmura (1954).

Rekombinację somatyczną wykryto u grzybów. Przed jej omówieniem należy kilka słów poświęcić biologii tych organizmów. Strzępki grzyba są bardzo często komórkami wielojądrowymi, przy czym poszczególne jądra mogą pochodzić od jednego zarodnika wyjściowego, albo też od różnych zarodników, gdyż zlewanie się protoplastów różnych strzępek

jest zjawiskiem bardzo pospolitym. Grzybnię powstałą ze zlania się strzępek pochodzących od różnych osobników wyjściowych nazywamy grzybnią różnojądową, czyli heterokarionem.

Okazało się, że w grzybni o komórkach wielojądrowych następuje sporadyczne łączenie się jąder, prowadzące do powstawania jąder diploidalnych (Roper, 1952). W tych ostatnich następuje od czasu do czasu wymiana odcinków między homologicznymi chromosomami (somańtyczne crossing-over, Stern, 1956). Wreszcie niektóre z takich jąder powracają ponownie do stanu haploidalnego (Pontecorvo i in., 1954), a zatem jądra heterokarionu mogą przejść cały cykl przemian. Z jąder haploidalnych przez zlewanie się ich parami, wymianę odcinków między homologicznymi chromatydami i haploidyzację powstają nowe jądra



Rys. 1. Schemat somatycznego crossing-over

A. Dwa homologiczne chromosomy jądra wyjściowego z genami *y* i *sn* w pozycji trans. Strzałka oznacza miejsce, gdzie w mitozie chromosomy się zetkną i nastąpi wymiana odcinków chromatyd.

B. Wymiana następuje. Każde z jąder potomnych otrzyma w obydwu chromosomach homologicznych odcinek, pochodzący od jednego chromosomu wyjściowego, będzie więc pod względem tego odcinka homozygotyczne.

C. Genotypy obydwu jąder potomnych. Jedno (a) jest homozygotyczne pod względem genu *y*, a drugie (b) jest homozygotyczne pod względem genu *sn*,

haploidalne, w których jednak geny uległy rekombinacji; a zatem proces prowadzi do rozszczepień genetycznych podobnie jak proces płciowy i stąd zaliczamy go do procesów paraseksualnych.

Zanim przejdziemy do sprawy wykorzystania i biologicznych implikacji tego procesu, szcharakteryzujemy bliżej jego części składowe, a mianowicie powstawanie jąder diploidalnych, somańtyczne crossing-over i haploidyzację.

Sam proces zlewania się jąder nie był bezpośrednio obserwowany u grzybów, u których stwierdzono somańtyczną rekombinację, ale zjawisko poliploidyacji jąder jest rozpowszechnione w świecie roślinnym i u wielu roślin może być indukowane (kolchicina). Roper (1952) indukował formowanie jąder diploidalnych u *Aspergillus nidulans* oparami d-kamfory. Elliot (1956) uzyskał u *A. nidulans* również jądra triploidalne z połączenia jąder haploidalnych z diploidalnymi.

Dla wyjaśnienia somatycznego crossing-over przytoczymy klasyczne badania Sterna (1956) nad muszką owocową *Drosophila melanogaster*. Badania dotyczyły dwóch recesywnych genów sprzężonych, położonych w chromosomie X. Gen *y* determinuje żółte zabarwienie ciała, a gen *sn* powoduje falistość włosków. Przypuśćmy, że wymienione dwa geny znajdują się w chromosomach homologicznych w położeniu trans, tj. muszka jest o składzie genetycznym $\frac{y+}{+sn}$. Na ciecie takiej muszki obserwujemy

sporadycznie położone obok siebie pary zmienionych łatek, z których jedna ma żółte zabarwienie, co wskazuje, że gen *y* jest tam w stanie homozygotycznym, a druga cechuje się falistymi włoskami, co dowodzi, że w niej gen *sn* jest homozygotyczny. Obserwacje te łatwo wyjaśnić, przyjmując występowanie somatycznego crossing-over. Ilustruje to rys. 1.

Jeżeli wymienione dwa geny występują w położeniu cis: $\frac{y\ sn}{++}$, to

zmienione łatki występują pojedynczo (nie parami). Przy tym najczęściej zdarza się łatka żółta, lub też łatka żółta z falistymi włoskami. Pierwsza pojawia się, gdy somatyczne crossing-over nastąpi między pozycją genu *sn* a centromerem (por. rys. 1 z uwzględnieniem, że omawiamy obecnie przypadek, gdy obydwa geny są w położeniu cis).

Tego rodzaju somatyczne crossing-over obserwowano również u kuku rydzy a na dużą skalę obserwowano je u szeregu grzybów.

O ile crossing-over jest w mejozie zjawiskiem częstym i regularnym, to w komórkach somatycznych występuje rzadko. Pontecorvo (1959) ocenia, że u *A. nidulans* obserwuje się je raz na kilkaset jąder. Komunikowano pojawianie się somatycznej wymiany genetycznej u jąder, wykazujących zsynchronizowane podziały u podstawczaków (Papazian, 1954, Crowe, 1959). W tym wypadku nie wiadomo jednak, czy jest to crossing-over, czy może wymiana całych chromosomów względnie jakiś inny jeszcze proces.

Zjawisko haploidyzacji jest mniej dokładnie poznane niż somatyczne crossing-over. Posiadane dane wskazują, że proces ten ma zupełnie odmienny charakter od mejozy. Po pierwsze, w uzyskanych jądrach haploidalnych wymianę odcinków między chromosomami homologicznymi obserwuje się bardzo rzadko, a zjawisko to jest regułą w mejozie. Po drugie, częste są jądra aneuploidalne, tzn. haploidalne pod względem jednych, a diploidalne pod względem innych chromosomów. Wskazywałoby to, że haploidyzacja ma przebieg stopniowy. Poszczególne chromosomy mogą tu być eliminowane na skutek nierozłączania się poszczególnych par w mitozie. Jest to zjawisko dobrze znane cytologom. Można też sądzić, że przy powstawaniu haploidów z aneuploidów dużą rolę gra selekcja, prowadząca do eliminacji jąder o nierównej liczbie chromosomów.

U przebadanych pod tym względem grzybów proces haploidyzacji jest znacznie częstszy niż diploidyzacja. W efekcie jądra diploidalne są z grzybni eliminowane, chyba że stosowany jest układ warunków, selektywnie faworyzujących jądra diploidalne.

Występowanie rekombinacji somatycznej zostało na szeroką skalę wykorzystane przez Pontecorvo i jego szkołę dla przeprowadzenia analizy genetycznej grzybów. Analizę taką posunięto bardzo daleko (Pontecorvo i Käfer, 1958). Stwierdzono przy tym, że porządek genów znaleziony na drodze somatycznych rekombinacji i znaleziony na podstawie analizy rozszczepteń w mejozie jest jednakowy (Pontecorvo i Käfer, 1956).

Technika przeprowadzenia tej analizy jest bardzo różnorodna. Opiera się ona na selekcji odpowiednich rekombinatów, które identyfikuje się niekiedy na podstawie cech morfologicznych, a częściej na podstawie wymagań pokarmowych. Zilustrujemy ją przykładem, zaczerpniętym z analizy *A. nidulans*. Szczep dziki wytwarza konidia zielone, są jednak mutanty wytwarzające konidia żółte (gen *y*) oraz mutanty wytwarzające konidia białe (gen *w*). Obydwa geny mieszczą się w różnych chromosomach. Uzyskano heterokarion z połączenia grzybni o jądrach z genem *y* z grzybnią o jądrach z genem *w*. Ogromną większość konidiów, formowanych na powierzchni kolonii będą stanowiły konidia żółte lub białe, formowane w zależności od tego, jakie jądro dostanie się do konidium. Sporadycznie jednak zdarzają się również konidia zielone, typu dzikiego. Konidia te są również większe od zwykłych konidiów. Pochodzą one od jąder diploidalnych i przypisujemy im skład genetyczny

$$\frac{y \quad w}{+ \quad +}.$$

Z tych konidiów uzyskujemy nowe kolonie, które dają większość konidiów zielonych, sporadycznie jednak pojawiają się sektory z konidiami żółtymi lub z konidiami białymi. Mogą to być konidia diploidalne, powstałe na drodze somatycznej rekombinacji, albo też będą one pochodziły od jąder, które uległy haploidyzacji. Haploidy można odróżnić od diploidów zarówno na podstawie rozmiaru konidiów, jak i przy pomocy bardziej złożonych testów, opartych na charakterze wymagań pokarmowych różnych mutantów.

Grupy sprzężeń i kolejność genów ustalamy u uzyskanych powyższą metodą haploidów poprzez stwierdzenie, jakie geny uległy rekombinacji łącznie z genami wzorcowymi, które w naszym wypadku stanowią geny *y* i *w*. Rekombinacje oceniamy w stosunku do wyjściowych jąder haploidalnych, których skład genetyczny był nam znany.

Występowanie procesu paraseksualnego obserwowano u *Aspergillus nidulans*, *A. niger*, *A. sojae*, *A. oryzae*, *Penicilium chrysogenum*, a przypuszczalnie również u *Fusarium oxysporum* i u drożdży (Pontecorvo, 1959). Proces ten więc zdaje się być rozpowszechniony wśród grzybów. Jak zaznaczono wyżej, somatyczną rekombinację obserwowano również u podstawczaków. Zdaje się ona zachodzić między parami jąder w heterokarionach, co wskazywałoby, że następuje ona tutaj z pominięciem podwojenia liczby chromosomów w jądrach i haploidyzacji. W połączeniu ze znanym u tych grzybów zjawiskiem migracji jąder (Świeżyński i Day, 1960), może ona bardzo skutecznie przyczyniać się do wymiany genetycznej między osobnikami. Proces paraseksualny obserwowano u *A. niger* i *P. chrysogenum*, u których rozmnażanie płciowe nie jest

znane, co więcej, u grzybów tych (Pontecorvo, 1959) częstość somatycznych rekombinacji zdaje się być większa i jądra diploidalne powstają łatwiej aniżeli u grzybów, rozmnażających się płciowo.

Ciekawa jest praca Buxtona (1956) nad *Fusarium oxysporum* forma *pisi*, która wytwarza rasy, zdolne do atakowania różnych odmian grochu. Stworzył on heterokarion z dwóch ras grzyba, z których jedna była zdolna atakować odmianę Onward, ale nie odmianę Alaska, druga zaś atakowała obydwie odmiany: Onward i Alaska. Żadna z ras nie atakowała odmiany Delwitche Commando. Otóż heterokarion, pochodzący od obydwu ras atakował odmiany Onward i Alaska, na drodze zaś rekombinacji somatycznej uzyskano z tego heterokarionu rasy, które były zdolne atakować również odmianę Delwitche Commando.

W świetle tych wyników nie jest wykluczone, że obserwowane przy wielu chorobach, np. przy porażeniu zarazą ziemniaczaną, występowanie coraz nowych ras w miarę postępu epifitozy, jest wynikiem nie tylko mutacji, ale również somatycznych rekombinacji. Trudno obecnie przewidzieć, jakie znaczenie dla fitopatologii będą mogły mieć w przyszłości tego rodzaju badania.

Inną dziedziną zastosowania tych badań może być przemysł fermentacyjny, farmaceutyczny, mleczarski, itp. Są już obecnie podejmowane próby hodowli bardziej wydajnych mikroorganizmów w oparciu o metody somatycznej rekombinacji.

Niemale jest również ogólnobiologiczne znaczenie tych badań. Pontecorvo (1959) wyraża pogląd, że formowanie heterokarionów i proces paraseksualny mogą odgrywać bardzo istotną rolę w ewolucji organizmów niższych. Powiada on: „Możliwości zmienności genetycznej grzybni bynajmniej nie są ograniczone do mutacji w haploidalnym klonie. Może ona otrzymywać i wchłaniać jądra i cytoplazmę z sąsiednich kolonii, może wypróbowywać wszelkiego rodzaju kombinacje i proporcje różnych jąder, dla osiągnięcia wegetatywnego przystosowania, może utrzymywać recesywy zarówno w heterokarionach, jak i w heterozygotach i może wypróbowywać wszelkiego rodzaju kombinacje genów zarówno w stanie diploidalnym, jak i haploidalnym“. Rzeczywiście wydaje się, że odkrycie procesu paraseksualnego u grzybów pozwoliło na dostrzeżenie nowych możliwości ewolucyjnych, których istnienia kilkanaście lat temu jeszcze się nie domyślali.

Jest to jeden z przykładów, jak badania w zakresie genetyki mikroorganizmów pozwalają rozszerzyć perspektywę spojrzenia na zjawiska dziedziczenia. Analiza procesu paraseksualnego u grzybów pozwala nam wyjaśnić nieznane dotąd źródło zmienności organizmów. Analiza procesu paraseksualnego u bakterii, która zademonstrowała, że kwas dezoksyrybonukleinowy jest determinantem dziedziczności, a cząsteczki tego kwasu mają znaczną autonomię, zachowując swą odrębność poza ustrojem i zachowując zdolność włączania się do garnituru chromosomowego osobnika na drodze crossing-over, naświetla bardziej może jeszcze istotny aspekt zjawiska dziedziczenia.

LITERATURA

- [1] Buxton, E. W., 1956, *Heterokaryosis and parasexual recombination in pathogenic strains of Fusarium oxysporum*, „J. Gen. Microb.“, **15**, 133—39.
- [2] Crowe, K. L., 1959, *The exchange of genes between nuclei of a dikaryon*, „Proc. X, Internat. Congr. Bot.“, **2**, 61—62.
- [3] Elliot, C. G., 1956, „Microb. Genet. Bul.“, **13**, 7.
- [4] Hotchkiss, R. D., 1955, *Bacterial transformation*, „J. Cell. Comp. Physiol.“, **45**, suppl. 2, 1—22.
- [5] Hotchkiss, R. D. i Marmur, I., 1954, *Double marker transformations as evidence of linked factors in ... transforming agents*, „Proc. Nat. Acad. Sci.“, **40**, 55—60.
- [6] Jacob, F. i Wollmann, E. L., 1957, *Genetic aspects of lysogeny*, „Chemical basis of heredity“, 468—99, Baltimore, J. Hopkins Press.
- [7] Papazjan, P. H., 1954, *Exchange of incompatibility factors between the nuclei of a dikaryon*, „Science“, **119**, 691—3.
- [8] Pontecorvo, G., 1954, *The parasexual cycle in fungi*, „Ann. Rev. Microb.“, **10**, 393—400.
- [9] Pontecorvo, G., 1959, *Trends in genetic analysis*, „Oxford Univ. Press.“.
- [10] Pontecorvo, G. i Käfer, E., 1956, *Mapping of chromosomes by means of mitotic recombination*, „Proc. Roy Phys. Soc.“, Edinburgh, **25**, 15—20.
- [11] Pontecorvo, G. i Käfer, E., *Genetic analysis by means of mitotic recombination*, „Adv. in Genet.“, **9**, 71—104.
- [12] Roper, I. A., 1952, *Production of heterozygous diploids in filamentous fungi*, „Experientia“, **8**, 14—15.
- [13] Stern, C., 1936, *Somatic crossing over and segregation in Drosophila melanogaster*, „Genetics“, **21**, 625—730.
- [14] Swieżyński, K. M. i Day, P. R., 1960, *Migration of nuclei in Corpinus logopus*, „J. Genet. Res.“, **1**, 129—139.
- [15] Zinder, N. D., 1955, *Bacterial transductions*, „J. Cell. Comp. Physiol.“, **45**, suppl. 2, 23—49.

Izabella Mikulska, Józef Mikulski

FALE ULTRAKRÓTKIE JAKO PRZYCZYNA ZABURZEŃ PODZIAŁÓW KOMÓRKOWYCH

Promieniowanie ultrakrótkie o długości fali λ od 1 cm do 20 m występuje w warunkach naszej planety jako zjawisko naturalne. Fale te wchodziły w skład promieniowania słonecznego i ich natężenie jest w ścisłym związku z plamami słonecznymi. Wielu autorów, jak Douglass (1991—1936), Abbot (1936), Huber (1941), Waldmeier (1946) łączy te periodyczne zmiany natężenia z analogicznymi periodycznymi zmianami przyrostu pierścieni rocznych u drzew. Autorzy ci stwierdzają, że maksima i minima przyrostów rocznych drzew pokrywają się z okresami najsilniejszego i najsłabszego występowania plam słonecznych, a więc i natężenia ultrakrótkiego promieniowania słońca. Jeżeli chodzi o najbardziej efektywnie działające zakresy wymienionego falowania, to sądzić należy (Kiepenheuer i in. 1949), że największe znaczenie mogą tutaj mieć fale, tzw. metrowe, o długości 1—7 m.

Zagadnienie to nabiera specjalnej ważności wobec zaistnienia nowego źródła fal ultrakrótkich, jakimi są krótkofalowe nadajniki radiokomunikacyjne, telewizyjne i radarowe, których sieć coraz bardziej zagęszcza się na powierzchni kontynentów. Znaczenie tych urządzeń technicznych jest tym większe, że emitując skierowane wiązki fal mogą wytwarzać, zwłaszcza w bliskości anten nadawczych, stosunkowo silne pola elektromagnetyczne nie pozostające bez wpływu na roślinność.

W literaturze powojennej spotyka się prace doświadczalne nad wpływem fal ultrakrótkich i różnego natężenia ich pola na wzrost roślin, a specjalnie zaburzeń w podziałach komórkowych, które mogą być przyczyną mutacji. Irmgard Brauer (1950) stwierdziła między innymi, że fale o długości 1,5 m i natężenia pola od 0,1—1200 mV/m już po 15 minutowym działaniu wywołują zmiany w częstości podziałów komórek w strefie wzrostu korzenia *Vicia faba*. Maksimum działania zaobserwowano po 70 minutach napromieniania. Stwierdzono także różnice występujące w zależności od natężenia pola. Kornelia Harte (1949) śledziła wpływ napromieniania pączków kwiatowych wiesiołka (*Oenothera*) falami takiej samej długości jednakże przy silniejszym natężeniu pola bo 1,5 V/m. Autorka zaobserwowała wyraźny wpływ fal na mejozę i stwierdziła występowanie anomalii w tworzeniu się pyłku kwiatowego. Uszko-

dzenia w przebiegu mejozy dotyczyły chromosomów. Dochodziło do sklejania się chromosomów, szczepiania się końcami, fragmentacji, translokacji, powstawania przewężeń. Uszkodzenia takie mogą być przyczyną zmian dziedzicznych, mutacji. Należy sądzić, że tego rodzaju objawy mogą powstać także w mitozach somatycznych, co odbić się musi na wzroście roślin i innych zjawiskach życia roślin.

Należy tu zaznaczyć, że badania nad wpływem fal krótkich na żywe komórki, na przykład w hodowlach tkanek lub na bakterie, były przeprowadzane wielokrotnie, ale zawsze towarzyszył im efekt podniesienia temperatury między promieniującymi elektrodami. Ten czynnik w badaniach K. Harte został wyeliminowany, wobec tego efekt uzyskany należy przypisać jedynie działaniu samych fal ultrakrótkich.

Prace te niewątpliwie mają znaczenie teoretyczne w zakresie radiobiologii, z drugiej strony są pierwszą naukową analizą znanych faktów, że w sąsiedztwie stacji nadawczych nadajników ultrakrótkofalowych i telewizyjnych obserwuje się bielenie wierzchołków drzew, a nawet zamieranie roślin. Badania te wykazują, że przy lokalizacji sieci nadajników ultrakrótkofalowych należy się liczyć z uszkodzeniami roślinności, co w wypadku projektowania takich urządzeń w obiektach rezerwato- wych zmusza do specjalnej ostrożności, gdyż zaniedbanie jej może po- ciągnąć za sobą niepowetowane straty w cennych i chronionych obiektach przyrodniczych.

W świetle tych faktów wydaje się naukowo uzasadnione, że sprawa lokalizacji ośrodka telewizyjnego w obrębie Świętokrzyskiego Parku Narodowego napotyka na wielkie opory ze strony czynników zajmujących się ochroną przyrody.

Z Pracowni Cytogenetycznej
Katedry Zoologii Systematycznej
oraz
Katedry Ochrony Przyrody i Ekologii UMK
w Toruniu

LITERATURA

1. Brauer I., 1950 — *Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung von Meterwellen verschiedener Feldstärke auf das Teilungswachstum der Pflanzen. Chromosoma*, 3, 483—509.
2. Harte C., 1949 — *Mutationsauslösung durch Ultrakurzwellen. Chromosoma*, 3, 440—447.
3. Kiepenheuer, K. O., Brauer und Harte, 1949 — *Über die Wirkung von Meterwellen auf das Teilungswachstum der Pflanzen. Naturwiss.* 36, H. 1.

K. S. Sukhov, *Obščaja virusologia*, „Sovetskaja Nauka”. Moskwa 1959, str. 235, rys. 48, tabl. 25.

Omawiana książka jest próbą napisania podręcznika wirusologii ogólnej (którego brak dotkliwie daje się odczuwać), przeznaczonego tak dla studentów jak i młodszych pracowników naukowych. Jest to zadanie bardzo trudne, ponieważ nie istnieje ogólnie przyjęta definicja wirusa i brak jest jednolitej koncepcji co do jego natury, pochodzenia itd. Zwracając uwagę na powyższe fakty autor — wybitny wirusolog radziecki — omawia na wstępie zasadnicze cechy wspólne dla wirusów roślinnych, zwierzęcych, bakteriofagów i aktinomycetów, pozwalających na ich jednolite potraktowanie i zarazem odróżniających je tak od pozostałych jednostek świata żywego jak i świata chemii organiczej.

Pierwszy rozdział poświęcony jest charakterystyce fizycznych i biochemicznych cech wirusów: od metod otrzymywania oczyszczonych preparatów i ilościowego oznaczania stężenia, poprzez sposoby oznaczania wielkości, morfologię cząsteczek *in vitro* i tworzonych ciałek wirusowych *in vivo*, do składu chemicznego, ze zwróceniem uwagi na problem enzymatycznej aktywności wirusów i ich właściwości serologicznych.

Wydaje się, że niesłusznie — przy omawianiu metod otrzymywania preparatów wirusów roślinnych — pominięto metodę chloroformową (1954 r.) lub jej nowszą wersję chloroformowo-butanową (1956 r.), które z racji zalet prawie zupełnie wyparły omawiane, starsze metody preparatyki. Można by również dyskutować nad celowością zamieszczenia rysunków modeli wirusa mozaiki tytoniowej (WMT) (model Stanley'a z 1956 r.) oraz bakteriofaga (rysunek Andersona z 1953 r.), nieco przestarzałych i w chwili pisania podręcznika zastąpionych przez nowsze (np. model WMT wg Franklin i współpracowników z 1956 r.); ustęp zaś poświęcony chemiz-mowi wirusów jest zdecydowanie za krótki. Moim zdaniem nie można ograniczyć tematu do podania składu podstawowego i zawartości aminokwasów, lecz, obok rysunku nukleotydu, należy podać, jaka jest struktura kwasów nukleinowych, jakie są ich charakterystyczne właściwości i jakiego rodzaju wiązania chemiczne wchodzą w grę przy tworzeniu nukleoproteidów. Dotkliwie odczuwa się również brak jakichkolwiek danych na temat sekwencji nukleotydów w kwasach nukleinowych różnych wirusów, co pomogłoby czytelnikowi zrozumieć fakt, że nie tyle podstawowe cegielki strukturalne, ile ich wzajemne ułożenie przestrzenne decyduje o swoistości biologicznej.

Wyczerpująco i może nawet zbyt szczegółowo w drugim rozdziale, traktującym o biologii rozprzestrzenienia się chorób wirusowych w przyrodzie, omówiono rolę owadów przy przenoszeniu infekcji z rośliny na roślinę, oraz udział w tym procesie gleby, nasion, zabiegów agrotechnicznych itp. Nie zapomniano również przedstawić dróg, jakimi wirusy przedostają się z miejsca zakażenia do innych

komórek i tkanek rośliny; te same procesy odnośnie innych grup wirusów omówione zostały zaledwie kilkoma zdaniami.

W tytule i tekście trzeciego rozdziału (*Biologia rozmnażania wirusów. Hodowla wirusów*) używa się słowa „rozmnażanie“ bez wyjaśnienia, że w wirusologii terminem tym obejmuje się proces w swoim przebiegu zupełnie inny niż w biologii, co u nieorientowanego czytelnika może prowadzić do fałszywych skojarzeń; moim zdaniem należało stosować bardziej precyzyjne i jednoznaczne terminy, jak reprodukcja, powielanie, lub namnażanie. Poza tym temat potraktowano zbyt schematycznie i raczej od strony morfologicznej — bez wdawania się w dyskusję nad mechanizmami zjawiska i towarzyszącymi mu zmianami biochemiczno-fizjologicznymi. Zupełnym milczeniem na przykład pominięto powszechnie w tej chwili przyjętą teorię „matrycy“, która rzuca tak wiele światła na znaczenie fazy utajonej w procesie reprodukcji wirusów i pozwala zrozumieć trochę dziwny fakt odrębnej syntezy kwasu nukleinowego i białka i ich następne połączenie z wytworzeniem nowej cząsteczki nukleoproteidu wirusowego. Mimo to ta część książki doskonale zaznajamia czytelnika z faktologiczną stroną procesu reprodukcji, z jednoczesnym podkreśleniem różnic zachodzących w wypadku różnych grup wirusów, łącznie z riketsjami. Czytelnik ma również możliwość zaznajomienia się z pojęciem wirusa latentnego, z zasadniczymi metodami hodowli, oraz zdaje sobie sprawę ze ścisłej zależności procesu reprodukcji wirusa od stanu fizjologicznego rośliny, którym to problemom poświęcono rozdział czwarty.

Następne rozdziały poświęcone są problemom genetyki wirusów: po dokładnym przedstawieniu zagadnień zmienności i powstawania nowych szczepów w wyniku infekcji mieszanych, pasażowania przez organizmy różnych żywicieli i działania czynników zewnętrznych (temperatura, radiacja), autor przechodzi do omawiania roli białka i kwasu nukleinowego w aktywności biologicznej. Rozdział ten (*Genetyczna rola białkowych i nukleinowych komponentów wirusów*) budzi szereg zastrzeżeń, dotyczących obiektywnego przedstawienia faktów — odnoszą wrażenie, że autor *à priori* zakłada, iż sam kwas nukleinowy nie może być infekcyjny (mowa o WMT) i przytacza jedynie fakty zdające się potwierdzać hipotezę o czynnej roli białka w zapoczątkowywaniu procesu infekcji, przy czym niejednokrotnie wysnuwa wnioski sprzeczne z wnioskami autorów cytowanych prac. W żadnym wypadku nie mogę się zgodzić z uogólnieniem autora, który mówiąc o roli białka i kwasu nukleinowego, stwierdza, że:

„W ogólnym fizjologicznym współdziałaniu tych komponentów można obserwować przeciwnie skierowany proces, kiedy kwas nukleinowy odtwarza struktury specyficznego białka, a białko buduje równie specyficzne struktury kwasu nukleinowego“ (str. 148, wiersz 5 od dołu) oraz:

„Stąd wypływa wniosek o równym i wzajemnie uwarunkowanym znaczeniu obu systemów w rozwoju, a następnie i w dziedziczności wirusów“ (str. 149, wiersz 16 od góry) (podkreślenia JSK), ponieważ nie znam eksperymentów¹, które

¹ W ostatnim okresie opublikowano teorię, według której białko odgrywa niezmierzenie ważną rolę w procesie reprodukcji WMT; zainteresowanych czytelników odsyłam do źródeł:

1. B. C o m m o n e r, *The biochemistry of the synthesis and biological activity of tobacco mosaic virus*. W książce *Plant Pathology Problems and Progress 1908 — 1958*, University of Wisconsin Press, 1959, str. 483 — 492;

2. B. C o m m o n e r, J. A. L i p p i n c o t t, and J. S y m i n g t o n, *Replication of tobacco mosaic virus*, „Nature“, 184: 1992—2001, 1959.

by takie twierdzenia udowadniały, a jedyna praca dowodząca czynnej roli białka, tzn. praca Wanga i Commonera (Proc. U.S. Nat. Acad. Sci., 42: 831, 1956) nad resyntezą biologicznie aktywnego nukleoproteidu z białka WMT i kwasu desoksyrybonukleinowego tytoniu, nie została powtórzona mimo usilnych prób czynionych w tym kierunku. Nawiasem mówiąc pracy tej nie znajduję w spisie literatury i zastanawia mnie fakt, że jeżeli chodzi o WMT, to autor cytuje jedynie dwie pierwsze prace Fraenkel-Conrata i współpracowników (z 1955 i 1956 roku) i dwie Schramma i współpracowników (z 1956 r.), absolutnie nie wspominając o wynikach ich następnych badań; nie wspomniano również o wynikach dyskusji toczonej na ten temat na VIII Międzynarodowym Zjeździe Biochemików w Wiedniu, oraz kompletnym milczeniem pomija wyniki badań nad infekcyjnością kwasów nukleinowych wyizolowanych z szeregu wirusów zwierzęcych.

W ostatnich rozdziałach czytelnik zaznajamia się z hipotezami o naturze i filogenezie wirusów, fizjologią rośliny zakażonej i symptomami zewnętrznymi będącymi objawem infekcji, oraz ze sposobami walki z wirusami tak drogą stosowania antybiotyków i inhibitorów, jak i zabiegów agrotechnicznych.

Mimo powyższych krytycznych uwag stwierdzić należy, że wymieniony podręcznik jest jednym z najlepszych w literaturze światowej pod względem jasności wykładu i całościowego przedstawienia problemu biologii wirusów. Będzie on z pewnością niezwykle cenną pomocą tak dla tych, którzy znając pewne działy wirusologii zapragną rozszerzyć swe wiadomości, jak i dla zupełnie początkujących. Należy jedynie wyrazić ubolewanie z powodu małego nakładu (4000 egz.) i życzyć sobie, by w drugim wydaniu uległy rozszerzeniu działy poświęcone biochemii wirusów.

J. S. Knypl

A. Tigyi, I. Benedeczky, K. Lissak, *Studies on the modifying effect of isolated DNA in mammals*, „Acta Biologica Academiae Scientiarum Hungaricae” 1959, V. 10, No 2.

Autorzy izolowali kwas dezoksyrybonukleinowy (KDN) metodą Mirsky'ego, Pollistera-Sevaga z jąder i wątroby udomowionej albinotycznej odmiany *Epymis norvegicus*, szarego dzikiego *Epymis norvegicus*, królika chinchilla i grasicy cielőcej. Otrzymane preparaty wstrzykiwali dootrzewnowo osobnikom tej samej odmiany, lub reprezentującym inną odmianę, gatunek, rodzaj względnie rząd. Wstrzyknięcia stosowano w dwu- trzydniowych odstępach w okresie 1—1,5 miesiąca, w sumie 10—20 wstrzyknięć. Stężenie podawanego KDN wahało się od 0,1—0,4 mg KDN/ml. Przy pierwszym wstrzyknięciu dawano roztworu 0,5 ml, przy następnych 1 ml. Równolegle zwierzętom kontrolnym wstrzykiwano taką samą ilość roztworu soli fizjologicznej.

Przebieg i wyniki doświadczeń były następujące:

1. Wstrzykiwano KDN wyizolowany z udomowionej albinotycznej odmiany *Epymis norvegicus*, szczurom tej samej odmiany. Doświadczenie przeżyły wszystkie zwierzęta i nie wykazały żadnych morfologicznych ani fizjologicznych zmian w okresie półtoramiesięcznej obserwacji.

2. Wstrzykiwano KDN wyizolowany z dzikiej odmiany szarego *Epymis norvegicus* — udomowionej odmianie albinotycznego *Epymis norvegicus*. Do doświadczenia użyto 26 szczurów. Śmiertelność zwierząt wyniosła około 73%. Wszystkie 7 osobników zachowanych przy życiu cechowało zahamowanie wzrostu i rozwoju. Przeciężna waga szczurów kontrolnych wynosiła 46 g, zaś poddanych działaniu KDN 28 g. U tych ostatnich obserwowano wyraźne zmiany skórne w postaci charakterystycznych pierścieni na ogonie oraz częściowych zaników futerka, szczególnie w okolicy szyi. Futerko było przy tym wyraźnie przerzedzone i nastroszone.

Zaburzenia wzrostu i rozwoju cofały się po osiągnięciu dojrzałości płciowej, względnie po przerwaniu iniekcji KDN. Wśród zwierząt zachowanych przy życiu trzy sztuki reprezentowane były przez osobniki żeńskie, cztery zaś przez osobniki męskie. Po połączeniu w pary otrzymano 28 sztuk potomstwa pokolenie pierwsze — F₁). Śmiertelność potomstwa wynosiła tylko 17%, co w porównaniu ze zwierzętami poddanymi bezpośredniemu działaniu KDN (73%) stanowi stosunkowo niewielką ilość i świadczy, że KDN wstrzyknięty rodzicom nie ma większego wpływu na śmiertelność potomstwa. Wyżej opisane zaburzenia wzrostu i rozwoju obserwowano jednak u około 30% F₁.

3. Działanie obcogatunkowego KDN badano na królikach. Wstrzykiwano KDN wyizolowany z czystej krwi chinchilla i z błękitnego królika Viennese — albinotycznym królikom czystej krwi Viennese. Niestety w końcowej fazie doświadczenia zwierzęta zetknęły się z ciężką nosacizną i tylko cztery osobniki zachowały się

przy życiu. W pierwszej fazie doświadczenia zginął tylko jeden królik, pozostałe wykazywały wyraźne objawy zahamowania wzrostu i rozwoju bez zmian morfologicznych. Króliki, które mimo przebytej choroby, zachowały się przy życiu, intensywnie karmiono. Pomimo żarłoczności zwierząt ubytek wagi pogłębiał się i w końcu zginęły. Sekcja nie wykazała żadnych charakterystycznych zmian dla nosaczyny.

4. Działanie obcorodzajowego KDN badano przez wstrzykiwanie KDN izolowanego z dzikiego szarego *Epyms norvegicus* — do *Mus musculus*. W czasie doświadczenia ponad 40% zwierząt zginęło. Sekcja również nie ustaliła przyczyny śmierci.

5. Działanie obcorzędowego KDN badano wstrzykując KDN wyizolowany z grasicy cielęcej. Śmiertelność znacznie przekroczyła 30%. Wyniki obserwacji zbliżone były do poprzednich.

Na krótkie omówienie zasługują nieliczne jak dotychczas badania nad zmiennością ptaków i ssaków pod wpływem podania KDN lub tkanki nowotworowej, dość szeroko dyskutowane w pracy Tigyi, Bendeczky, i Lissaká.

Badania nad zmiennością ptaków zapoczątkował w 1957 r. Kushner i współpracownicy. Dokonywali oni transfuzji krwi z czerwonych kur „New-Hampshire” — czystej krwi Leghornom. W kilku następnych pokoleniach pojawiły się osobniki z licznymi barwnymi plamami. Zmiany te były ilościowo mniejsze, jeśli zamiast krwi przetaczano odwirowaną plazmę.

W tym samym czasie Benoit i współpracownicy dostarczyli cennych dowodów rzucających światło na rolę KDN w procesie dziedziczenia. Izolowali oni KDN z jąder i krwinek kaczek Khaki Campbell i wstrzykiwali dootrzewnowo młodym czystej krwi kaczkom Pekingesem. W grupach kaczek podanych działaniu KDN rozwinęła się pewna liczba osobników o cechach Khaki Campbell, względnie o cechach „ancient ducks”. Cechy te ukazały się również w pokoleniu F₁.

Leuchtenberger i współpracownicy badali aktywność KDN izolowanego z prawidłowych i rakowatych tkanek myszy. Stwierdzili oni, że KDN izolowany z tkanek rakowatych i wstrzyknięty myszkom dootrzewnowo wywołuje w odróżnieniu od KDN tkanek prawidłowych, wyraźne zmiany cytologiczne i cytochemiczne w wątrobie myszy. Do zmian charakterystycznych zaliczyć należy pojawienie się dużych atypowych komórek, silny PAS — dodatni odczyn w jąderku, wyraźną redukcję glikogenu w cytoplazmie i wzrost KDN w jądrze. Autorzy sugerują, że KDN izolowany z tkanki nowotworowej ma wpływ na metabolizm kwasów nukleinowych i węglowodanów wątroby myszy, której został zastrzyknięty.

W toku dyskusji Tigyi i współpracownicy porównują swoje wyniki z wynikami Kuchnera i Benoit uzyskanymi na ptakach. Na podstawie ich własnych doświadczeń wydaje się, że u ssaków zadziałanie obcym KDN nie daje wyraźnej dziedzicznej zmienności. Można jednak zaobserwować pewną zgodność z wynikami Benoit. W doświadczeniach prowadzonych przez Benoit i współpracowników nie obserwowano wprawdzie śmiertelności zwierząt po podaniu KDN, jednakże spośród zapłodnionych jaj tylko 34% dało żywe potomstwo. Należy tu wspomnieć, że kaczki otrzymywały tylko jedno wstrzyknięcie tygodniowo przez okres 19 tygodni, podczas gdy ssakom podawano KDN 2—3 razy tygodniowo przez okres 5—6 tygodni. Zwiększenie częstości wstrzyknięć, z jednoczesnym skróceniem czasu eksperymentu, było konieczne ze względu na stosunkowo krótki okres rozwoju ssaków, mogło to jednak niewątpliwie wpłynąć na zwiększenie śmiertelności osobników macierzystych bezpośrednio poddanych działaniu obcego KDN. Tygodniowe

przerwy między wstrzyknięciami pozwalają być może na wytworzenie się mechanizmów ochronnych, które u ssaków są słabiej zaznaczone. Destrukcyjne działanie KDN daje się również wyraźnie obserwować u ptaków. Waga nowo otrzymanej odmiany kaczek spada o około 35%. Redukcja wagi jest szczególnie charakterystyczna dla ssaków.

Spośród innych dowodów wskazujących na destrukcyjne działanie obcogatunkowego KDN, wymienić należy doświadczenia Hewera, który wstrzykiwał myszkom KDN izolowany ze spermy śledzia i stwierdził rozwinięcie się raka jelita, wskutek którego myszki ginęły.

Ogólnie stwierdzić należy, że dające się kontrolować somatyczne modyfikacje są trudniejsze do osiągnięcia u ssaków niż u innych organizmów. Praca Tigiiego i współpracowników jest niewątpliwie dalszą cenną próbą wyjaśnienia biochemicznego podłoża procesów dziedziczenia. Udział KDN w przenoszeniu cech od dawna był przewidywany i dyskutowany, dopiero jednak w ostatnich latach znajduje eksperymentalne potwierdzenie.

B. Skoczylas

P. O. Sitko, *Kontrolirnyj (bialo-antropiczeskij) otbor*, „Żurnal Obszcej Biologii”, 1959, t. 20, No 5.

Darwinizm wyróżnia dwa rodzaje doboru: naturalny, którego wynikiem jest przeżywanie osobników najlepiej przystosowanych do warunków naturalnych oraz sztuczny, gdzie przeżywanie osobników jest całkowicie kierowane przez człowieka.

Działalność gospodarza człowieka wpływa nie tylko bezpośrednio na kształtowanie się cech organizmów gospodarczych, ale również pośrednio — poprzez tworzenie różnego rodzaju środowisk sztucznych, hodowlanych. Środowiska te kształtują się pod wpływem zabiegów zootechnicznych czy agrotechnicznych, posiadają właściwy sobie układ warunków, w jakich przebiega vegetacja gatunków hodowlanych. W środowiskach tych odbywa się swoisty dobór, który autor nazywa doбором kontrolowanym, jako że całość zależności, organizm-środowisko hodowlane, jest kontrolowany przez człowieka.

Dobór kontrolowany różni się tym od doboru naturalnego, że w wyniku daje przeżywanie osobników najlepiej przystosowanych do warunków ustanowionych przez człowieka w środowisku hodowlanym. Mechanizm działania zatem obu rodzajów doboru jest ten sam — tworzenie i podwyższanie cech przystosowanych do danych warunków, w pierwszym wypadku — naturalnych, w drugim sztucznych, kontrolowanych przez człowieka.

Przykładem działania doboru kontrolowanego może być różna przeżywalność zwierząt hodowlanych zależnie od warunków zootechnicznych (pokarmowych, higienicznych). Przeżywalność jedwabnika morwowego zależy np. od pokarmu i waha się od 50—100%, zaś jedwabnika dębowego od 30—70%. Procent ten jest przejawem działania doboru kontrolowanego.

Złe warunki hodowlane mogą spowodować uwstecznienie określonych organów, a w dalszych pokoleniach wyrażanie się i eliminacje. Przykładem tego są wysoko-produktywne rasy wyselekcjonowane w jednych warunkach i przeniesione do drugich — gorszych. Na przykład tego typu wyrażanie się zaobserwowano u wysokogatunkowego jedwabnika dębowego przywiezionego z Chin do ZSRR.

Wyradzanie się hodowli wynika z tego, że przy wyprowadzaniu nowych ras, nie liczy się na ogół z działaniem doboru kontrolowanego, który określa stopień przystosowania zwierząt do określonych warunków hodowli. Jest to konsekwencja posługiwania się niektórymi założeniami genetyki klasycznej.

Biologia i zootechnika radziecka przypisuje warunkom hodowlanym duże znaczenie, jako czynnikowi kształtującemu rasę (np. praktyka wyprowadzenia kostromskiej rasy bydła rogatego). Jednak teoretyczna strona tego zagadnienia nie została dostatecznie zbadana. Problem ten odnosi się bowiem do sprawy dziedziczenia zmian adekwatnych do środowiska. Warunki środowiska hodowlanego wyzwalają różnorodne zmiany, z których jedne są pozytywne, czyli przystosowawcze, adekwatne do środowiska, inne nieokreślone, lub nawet letalne.

Dobór kontrolowany eliminuje osobniki wykazujące zmiany nieprzystosowawcze, zaś utrzuca cechy adaptatywne, które, o ile warunki nie ulegną zmianie, są dziedziczone w pokoleniach.

W związku z gwałtownym rozszerzeniem się zakresu działalności człowieka na całą biosferę zwiększa się zasięg działania doboru kontrolowanego. Wiele dzikich gatunków roślin przystosowało się do środowiska hodowlanego w postaci nowych gatunków-chwastów. Wiele gatunków szkodliwych owadów dało formy niewrażliwe na działanie insektydów. Przykładów tych można wyliczyć wiele, szczególnie, jeśli się weźmie pod uwagę wszystkie praktyki gospodarcze człowieka — zabiegi rybackie, łowieckie, leśnicze itp.

Zakład Ekologii PAN
Warszawa, Nowy Świat 72

Anna Hillbricht

N. I. Kałabuchow, *Sravnitel'naja ekologija mlekopitajuszczich upadajuszczich w spiaczku*, „Usp. Sowr. Biol.”, 1959, t. 48, No 3/6.

Zjawisko zapadania w śpiączkę u ssaków doczekało się w tej chwili wielostronnych i obszernych opracowań. Niemniej jednak we współczesnej wiedzy o tym zjawisku istnieją luki wynikające z niedostatecznej znajomości właściwości fizjologicznych ssaków w okresie ich życia poprzedzającym zapadnięcie w śpiączkę. W artykule, którego streszczenie zamieszczamy poniżej, autor w oparciu o wieloletnie badania śpiączki u różnych ssaków omawia niektóre zagadnienia wiążące śpiączkę z właściwościami tych zwierząt w okresie ich życia aktywnego.

Zapadające w śpiączkę ssaki realizują takie podstawowe funkcje, jak rozmnażanie, linienie oraz gromadzenie substancji odżywczych w niezwykle krótkim okresie czasu. To skrócenie życia aktywnego wiąże się z tym, że w okresie wiosenno-letnim szereg procesów fizjologicznych przebiega u nich szybciej niż u innych ssaków.

Podwyższenie intensywności procesów fizjologicznych w okresie aktywności umożliwia zapadającym w śpiączkę ssakom wytworzenie stosunkowo stabilnej termoregulacji, dzięki której zachowują one aktywność nawet przy znacznym obniżeniu temperatury środowiska. To utrzymanie stanu wysokiej aktywności ma niewątpliwie znaczenie przystosowawcze. Zwierzęta poprzez intensywne odżywianie się szybko gromadzą tłuszcz i inne substancje niezbędne dla utrzymania się przy życiu w czasie śpiączki. Od nagromadzenia dostatecznej ilości tłuszczu zależy też

w dużej mierze okres zapadania w śpiączkę. Dlatego samice, które wskutek karmienia młodych gromadzą tłuszcz wolniej niż samce, później zapadają w śpiączkę. Stwierdzono, że niewystarczające utuczenie spowodować może przebudzenie się w środku zimy i śmierć zwierzęcia.

Nagromadzenie zapasów tłuszczu oraz witamin C i E warunkuje nie tylko pomyślne przetrwanie zwierząt, lecz również przebieg rozmnażania następną wiosną. Stwierdzono na przykład bezpośrednią zależność pomiędzy intensywnością rozmnażania się u *Citellus pygmaeus* a ilością witaminy E w organizmie przed zapadnięciem w śpiączkę w roku poprzednim.

Procesy fizjologiczne przebiegające u zwierząt, po przebudzeniu, nadzwyczaj intensywnie, w miarę gromadzenia tłuszczu i witamin C i E ulegają stopniowemu zahamowaniu. Wzrost rezerw tłuszczowych poprzez zmniejszenie strat ciepła oraz hamujące oddziaływanie na tarczycę obniża przemianę materii. Nagromadzenie witaminy C prawdopodobnie hamuje utlenianie adrenaliny w nadnerczach, a tym samym obniża intensywność szeregu procesów fizjologicznych. Krótsze przebywanie zwierząt na powierzchni ziemi w końcu lata, a więc faktyczne zmniejszenie długości dnia wpływać może na układ wydzielania dokrewnego, powodując spadek aktywności przysadki mózgowej i związanych z nią czynności tarczycy i gonad.

Regulacja procesów fizjologicznych prowadząca w konsekwencji do zapadnięcia w śpiączkę może się też odbywać równolegle na drodze odruchowo-warunkowej.

O tym, że w czasie aktywnej fazy życia ssaków, zapadających w śpiączkę, zachodzą istotne przemiany, świadczy fakt, że w okresie tym zmienia się zasadniczo wrażliwość zwierząt na infekcję. Dane przytoczone dla *Citellus pygmaeus* wskazują przy tym, że zmiany wrażliwości na infekcję różnią się w czasie u samców, samic i młodych odpowiednio do różnic w przebiegu ich procesów fizjologicznych w cyklu rocznym, o czym już wspomniano wyżej.

W czasie śpiączki następuje jak gdyby odwrócenie procesów zachodzących w aktywnej fazie życia. Organizm zostaje uwolniony od wpływu czynników hamujących przemianę materii, między innymi tłuszczu oraz witaminy E, w związku z czym następuje intensyfikacja działania nadnerczy i tarczycy. Na przykład u budzących się ze śpiączki jeży spada w nadnerczach poziom adrenaliny, a wzrasta poziom noradrenaliny.

Na potwierdzenie tego, że zdolność do zapadania w śpiączkę powstała u ssaków pod wpływem określonego zespołu warunków zewnętrznych właśnie w okresie ich życia aktywnego, przytacza autor szereg przykładów wykazujących niejednakowy stopień zależności od temperatury u poszczególnych, często blisko ze sobą spokrewnionych gatunków. Zaprzecza to poglądom niektórych badaczy, że zapadanie w śpiączkę zawsze następuje pod wpływem spadku temperatury. Tak np. *Citellus fulvus* i *C. pygmaeus* w południowo-wschodnich okęgach ZSRR zapadają w śpiączkę przy temperaturze 15–18°C w początkach czerwca, podczas gdy w innych miejscowościach dopiero we wrześniu. Dwa skoczki — *Scirtopoda telum* i *Alactagulus acontion* badane w tych samych biotopach wykazywały zasadnicze różnice co do czasu zapadania w śpiączkę. Również niejednakowa jest reakcja różnych gatunków ssaków na oziębianie w czasie samej śpiączki.

Reasumując swój artykuł K a ł a b u c h o w odrzuca twierdzenie, że zdolność niektórych gatunków ssaków do zapadania w śpiączkę jest przejawem prymitywnych cech zwierząt pojkilotermicznych. Jego zdaniem przytoczone w artykule fakty są wynikiem przystosowania się zwierząt tak do niesprzyjających warunków w okresie jesienno-zimowym, jak i do skrócenia aktywnego okresu życia oraz podwyższenia

jego intensywności w czasie przygotowywania się do zimowania. Złożone zjawisko hipotermii u zapadających w śpiączkę ssaków nie może też być porównywane ze sztucznie wywołaną hipotermią u innych ssaków.

Zakład Ekologii PAN
Warszawa, Nowy Świat 72

Aleksander Wasilewski

M. M. K a m s z i ł o w, *Wzajemnyje odnoszenija między organizmami i ich rol w ewolucji*, „Żurnal Obszczej Biologii”, 1959, t. 20, No 5.

Darwin niejednokrotnie wyrażał myśl, że zależności między organizmami, czyli inaczej czynniki biotyczne, odgrywają kierowniczą rolę w procesie ewolucyjnym. Obecnie stwierdzenie takie wydaje się truizmem, jednak w praktyce bardzo mało uwagi przywiązuje się do roli zależności biotycznych w ewolucji, wyjaśniając ją głównie w oparciu o zależności między organizmem a środowiskiem abiotycznym.

W wielu teoriach wyjaśniających zależności organizmów od pojętego szeroko środowiska np. w wielu klasycznych teoriach wyjaśniających produktywność organizmów morskich (Nielsena czy Ziernowa), czynniki biotyczne (np. pokarm) są stawiane na równi z innymi czynnikami abiotycznymi. Powoduje to brak prób ich hierarchizacji, brak prób specyfikacji ich działania. Dzieje się to, zdaniem autora, na skutek pomieszania dwóch pojęć — pojęcia czynnika wiodącego o z pojęciem czynników niezbędnych, do jakich z reguły należą czynniki abiotycznego środowiska. Żaden organizm nie może żyć bez wody, powietrza czy bez pewnych warunków termicznych. Lecz te czynniki nie określają wcale specyfiki rozwoju każdego organizmu. Specyfikę rozwoju określają bowiem czynniki tkwiące w cechach każdej szczególnej formy ruchu materii.

Jedną z przyczyn słabego rozwoju darwinowskiej idei o czynnikach biotycznych, jako o czynnikach wiodących w procesie ewolucji, jest niedostateczna ilość konkretnych badań roli tych czynników w życiu gatunku w jego naturalnych warunkach bytowania.

Murmański Instytut Biologiczny otrzymał w wyniku swoich badań materiał odnoszący się do tego zagadnienia.

Sezonową zmianę biomasy zooplanktonu i biomasy rączka *Calanus finmarchicus* Gunner w strefie przybrzeżnej w latach 1952 do 1955 porównano z sezonowymi zmianami temperatury wody w powierzchniowej 50 m warstwie. Zmiany te są cykliczne — maksimum biomasy przypada na ciepłą porę roku.

Jednak szczegółowe porównanie maksimów i minimów biomasy z maksimami i minimami temperatury nie wykazały żadnych konkretnych zależności. Maksima biomasy nie pokrywają się z maksimami temperatury. Największe biomasy były w latach, z których jedno charakteryzuje się ciepłym, zaś drugie chłodnym latem; podobnie różne są lata z najmniejszą biomasą, zaś odwrotnie, podobne termicznie lata dały bardzo różne biomasy planktonu.

Podobny brak zależności wykazuje porównanie z intensywnością naświetlania wody morskiej oraz zawartością soli mineralnych. Te ostatnie bowiem nie wykazały żadnych większych fluktuacji w okresie badań.

Pewne wyniki będące punktem wyjścia dla dalszej interpretacji tego zjawiska dało porównanie rozwoju fitoplanktonu z warunkami termicznymi. Okazało się,

że maksimum jego rozwoju przypada na lata szczególnie chłodne, zaś jego rozwój zaczyna się zawsze w najchłodniejszych warstwach wody, rozprzestrzeniając się stopniowo na warstwy cieplejsze. Jest to wynikiem rozwoju okrzemek wymagających niskiej temperatury — stanowią one główny składnik fitoplanktonu morskiego. Tak więc ze wszystkich czynników udało się jedynie uchwycić zależność między rozwojem fitoplanktonu a temperaturą wody.

Wzrost biomasy fitoplanktonu zapoczątkowuje wzrost biomasy zooplanktonu, który składa się w głównej mierze z roślinożerców żerujących na wiosennym fitoplanktonie. Dominującym gatunkiem jest *Calanus finmarchicus*. Następujący dalej spadek biomasy zooplanktonowych roślinożerców, a głównie kalanusa, jest dziełem drapieżców planktonowych, głównie żebroplawów. Stanowią je w warunkach Morza Murmańskiego, cztery gatunki *Pleurobrachia pileus*, O. Müller, *Mertensia ovum* Fabr., *Bolinopsis infundibulum* O. Müller, *Beroë cucumis* Fabr. Szczególnie liczny jest *B. infundibulum*, którego liczba sięga 120 osobników na m³. W okresie szczytowego rozwoju kalanusa, żebroplaw ten odżywia się głównie tym raczkiem. Obliczona intensywność korelacji wyjadania kalanusa i częstości spotykania żebroplawów wynosi $0,933 \pm 0,058$. Jest to korelacja bardzo wysoka. Badania wykazały, że lata szczególnie wysokiej biomasy kalanusa były latami bardzo dużej ilości żebroplawów i odwrotnie.

Dalsza analiza wykazała, że rozwój planktonowych żebroplawów jest regulowany przez innego drapieżnika, również żebroplawa: *Beroë cucumis*. Żebroplaw ten odżywia się pozostałymi gatunkami żebroplawów, głównie *B. infundibulum*. Analiza danych w terenie wykazała, że dużym liczebnościami kalanusa towarzyszył silny rozwój *Beroë*. W latach niskiego rozwoju kalanusa żebroplaw ten prawie w ogóle nie występował.

Jednak cykl zależności troficznych nie kończy się jeszcze. W miesiącach zimowych żebroplawy wędrują do warstw przydennych. Tutaj żerują na nich dorsze, które szczególnie chętnie zjadają *B. cucumis*, a prawie wcale nie ruszają *B. infundibulum*. Tenże gatunek *Beroë* jest wiosną chętnie pożerany przez ryby z rodziny *Cyclopteridae*, zaś jesienią przez duże meduzy z gatunku *Cyanea arctica*.

W ten sposób zamyka się łańcuch zależności troficznych łączących tak pozornie niezwiązane ze sobą organizmy, jak *Calanus finmarchicus* z rybami i meduzami.

Rozwój każdego ogniwa pokarmowego wymaga czasu, stąd na wiosnę przeważają procesy syntezy, w postaci rozwoju okrzemek w chłodnych partiach wody, zaś procesy rozpadu zachodzą przy maksymalnych temperaturach.

Bliższa analiza łańcucha zależności troficznych wykazała, że sukcesywny rozwój poszczególnych form planktonu morskiego nie jest wynikiem działania czynników hydrometeorologicznych, ale czynników biotycznych. Biotyczne zależności są jakby ujęte w ramy określone periodyką czynników fizycznych. Do tej periodyki czynników fizycznych przystosowują się nie oddzielne gatunki, ale całe kompleksy wzajemnie powiązanych gatunków, przy czym cechy wzajemnych zależności biotycznych określają również specyfikę przystosowania do czynników abiotycznych. Im większa jest przy tym złożoność łańcucha zależności biotycznych, tym funkcjonowanie każdego ogniwa — każdego gatunku jest bardziej niezależne od zmian czynników fizycznych.

Każdy gatunek przystosowuje się do jakiegoś kompleksu warunków abiotycznych w ten sposób, że kompleks ten staje się koniecznym do jego normalnego rozwoju, czyli staje się czynnikiem niezbędnym. Torsen daje przykład planktonowych larw, które aktywnie wybierają sobie substrat niezbędny do ich przeobraże

nia. Wybierając jednak określony substrat, larwa wybiera również wszystkich swoich sąsiadów, wchodząc z nimi w określone zależności biotyczne. W ten sposób specyfika substratu określa specyfikę biotycznych zależności.

Wyjaśnienie biotycznych zależności w planktonie pozwoliło określić przyczyny niskiej produktywności wód przybrzeżnych Murmańska, przy jego dobrych warunkach termicznych i dostatecznej ilości elementów biogennych, nawet lepszych niż Morza Barentsa, Norweskiego, czy Grenlandzkiego. Przyczyna ta, jak widać, nie leży w czynnikach abiotycznych, ale biotycznych — szczególnie w drapieżczej działalności żebroplawów, które nie występują prawie wcale w wyżej wymienionych morzach.

Można wyobrazić sobie, że biotyczne zależności kierowały również ewolucją pierwszych organizmów. Według współczesnych wyobrażeń pierwsze organizmy powstały w wyniku doboru koacerwatów wyróżniających się większą trwałością, szybkością wzrostu i możliwością odtworzenia swojej struktury. A więc pierwotne koacerwaty musiały mieć różną strukturę i różny poziom przemiany materii — czyli musiała istnieć pierwotna protobiocenoza, składająca się z różnorodnych elementów wzajemnie ze sobą powiązanych. Cały system zależności ewoluował w kierunku większej trwałości, większej niezależności od wahań warunków zewnętrznych, większej komplikacji struktury.

Ponieważ świat organiczny ewoluował jako całość, zależności biotyczne okazują się przewodnimi w tym procesie. Oczywiście nie są to tylko zależności typu „drapieżca — ofiara”. Organizmy mogą być powiązane ze sobą poprzez pokarm, fermenty, fitoncydy, witaminy itp. Zależności te zabezpieczają trwałość żywej materii, jako całości poprzez wzrost — mówiąc językiem cybernetyki — jej homeostazji.

Zakład Ekologii PAN
Warszawa, Nowy Świat 72

Anna Hillbricht

M. S. Giliarow, *Problemy sowriemiennoj ekologii i teorija jestjestwiennowo otbora*, „Usp. Sowr. Biol.”, 1959, t. 48, No 3/6.

Nieograniczona mnożność każdego gatunku zmieniająca się pod wpływem warunków środowiska, walka o byt, dobór naturalny, oraz przeżywanie najlepiej przystosowanego, stanowią z jednej strony podstawowe założenia darwinizmu, z drugiej podstawy tworzenia naturalnych biocenoz, których kierunek i charakter rozwoju określa kierunek i charakter rozwoju całej biosfery. Struktura biocenoz określa stopień mnożności poszczególnych gatunków, ich śmiertelność, stosunki ilościowe i wszelkie rezultaty walki międzygatunkowej, a zatem i przeżycie najlepiej przystosowanego. Zasadnicza zbieżność czynników procesu ewolucyjnego i czynników biocenotycznych jest więc w każdym konkretnym biotopie — bezsporna. Kierunek doboru w każdych konkretnych warunkach wyraża się kierunkiem ekologicznej sukcesji, a aktualna struktura biocenozy daje obraz aktualnego stanu walki międzygatunkowej.

Darwin w trzeciej części *O pochodzeniu gatunków*, ilustrując walkę o byt, posługuje się przykładami z zakresu zmian struktury gatunkowej biocenozy, nie używając ekologicznych terminów. Rozwój bowiem biocenozy powoduje takie zmiany zajmowanego środowiska — w których pewne gatunki muszą ustąpić na

rzecz innych. Ten wzajemny związek organizmów i ich środowiska, czyli biocenozy i biotypu, wyraża dobrze termin Sukaczewa — biogeocenoza. W obrębie biogeocenozy w rezultacie działalności życiowej organizmów zachodzi stopniowa zmiana gatunków i ich liczebności. W wyniku sekcesji lasu — zamykanie się koron światłolubnych roślin drzewiastych, powoduje eliminację ich własnego podrostu i umożliwia pojawienie się roślin cieniolubnych. Zmiana ta nie jest, jak to się nieraz przypuszcza, wynikiem przegęszczenia, ale wynikiem zmian sukcesyjnych.

W obrębie swego areалу każdy gatunek jest rozprzestrzeniony w formie mniejszych lub większych skupień, czyli populacji, jako zbioru podobnych morfologicznie i krzyżowalnych między sobą osobników. Jest to „jednostka krzyżowania“ jak określa Mayr, konkretna forma bytowania gatunku. Każdy gatunek tworzy się nie izolowany, ale w kontakcie z innymi gatunkami i dlatego warunki określające wymagania jednego gatunku w obrębie konkretnego habitatu określają również szereg wymagań innych gatunków.

Warunki te określają również liczebność i stosunki ilościowe poszczególnych gatunków wchodzących w skład biocenozy. Dlatego granicami populacji, jako konkretnej formy istnienia gatunku, stają się granice konkretnej przestrzennie ograniczonej biogeocenozy. Rozmieszczenie biogeocenoz w obrębie areалу gatunku powoduje plamiste, mozaikowe występowanie gatunku w obrębie jego zasięgu.

Charakterystyczną cechą biocenozy jest powtarzalność w tych miejscach, w których istnieją dogodne warunki dla występowania gatunków dominujących w podobnych stosunkach ilościowych. Powtarzalność ta jednak ograniczona jest sukcesją doprowadzającą do stopniowego zmniejszania się liczebności gatunku aż do jego ustąpienia. W trakcie sukcesji dany gatunek może albo ustąpić, albo zmienić się stosownie do zmiany środowiska. Sukcesja stwarza więc sytuacje zmuszające gatunek do biernego lub czynnego przemieszczenia części swoich osobników do miejsc, gdzie może dalej wegetować. Sposób tego przemieszczenia wpływa, zdaniem autora, na kierunek ewolucji — aktywne przemieszczenie daje ewolucję według zasady aromorfozy. A. N. Siewiercowa, biernie zaś — ewolucję regresywną.

Ekologiczną jednostką gatunku i biocenozy jest populacja, którą autor pojmuje jako zgrupowanie osobników danego gatunku wchodzących w daną konkretną biocenozę. Przy takim ustawieniu charakterystyka każdego gatunku składa się z charakterystyki jego konkretnych populacji, wchodzących w liczne konkretne biocenozy, zaś każda konkretna biocenoz jest grupowaniem populacji różnych gatunków. Autor zwraca uwagę, że termin populacja nie doczekał się jeszcze jednolitego ujęcia. Według Clarka populacja jest to zgrupowanie organizmów zasiedlających określone terytorium i należących zarówno do jednego gatunku, jak też kilku blisko spokrewnionych. Według Tischlera populacja jest to zbiór osobników jednego gatunku zasiedlających określony biotop i wykazujących genetyczną ciągłość w szeregu pokoleń. To ostatnie określenie najbardziej autorowi odpowiada. Powyższe ujęcia terminu populacja są nieco odrębne od ujęcia tego terminu w genetyce populacyjnej. Istnieje pewna tendencja do ujednolicenia pojęcia populacji z punktu widzenia ekologii i genetyki.

Każda populacja gatunku wchodzi w skład konkretnej biocenozy lub, w przypadku wysokiej plastyczności gatunku — szeregu biocenoz. W wyniku sukcesji biocenozy populacja znajduje się w pewnym momencie w warunkach nie odpowiadających wymaganiom gatunku, czyli nie mieszczących się w ramach ekologicznej tolerancji gatunku. W trakcie sukcesji zachodzi kierunkowa stopniowa zmiana warunków bytowania populacji od sprzyjających do niesprzyjających, a zatem i kie-

runek doboru naturalnego, którego obiektem jest populacja naturalna, a więc heterogenna. Szerokość tolerancji ekologicznej gatunku, jego plastyczności, określa zasięg jego występowania, jak też długość bytowania w biocenozie podlegającej sukcesji. Jeżeli sukcesyjne zmiany w każdej konkretnej biocenozie zachodzą szybciej niż proces przystosowania się gatunku, wtedy większość osobników populacji każdego gatunku zostaje wyeliminowana i nie ma znaczenia ani dla dalszej ewolucji gatunku, ani dla tworzenia się nowej biocenozy. Najczęściej następuje wtedy przemieszczenie bardziej aktywnych osobników każdej populacji w kierunku miejsc bardziej odpowiadających wymaganiom gatunku. Tworzą się wtedy nowe genetycznie ciągłe populacje, zabezpieczające w ten sposób istnienie gatunku. Im węższa jest plastyczność ekologiczna gatunku, tym większe znaczenie ma dla jego stabilizacji i ochrony czynnik przemieszczenia. Większe ewolucyjne znaczenie niż aktywne przemieszczenie ma, jednak zdaniem autora, adaptacja części osobników populacji w kierunku sukcesyjnych zmian biocenozy. Na przykład w wyniku wysłodzenia jeziora Ładoga wytworzyła się przystosowana do życia w wodzie słodkiej forma morskiego gatunku *Idothea entomon*. W wyniku wysychania brzegu morza na terytorium Kara Kum wytworzyły się nowe, przystosowane do życia w warunkach glebowych, formy otwornic (*Foraminifera*), należące do rodzajów szeroko rozpowszechnionych w morzach. Podobny charakter ma adaptacja *Tubifex* do życia w glebie, powstała w wyniku osuszenia jeziora Federsee. Adaptacja ta wyraża się w postaci zmian epithelium. Wreszcie opisano przystosowane do życia w zabagnionej glebie leśnej, gatunki słodkowodnego rodzaju małża *Pisidium*.

Oczywiście bardzo szybkie zmiany sukcesyjne uniemożliwiają tego typu adaptacje. Stosunkowo powolne zmiany sukcesyjne wyznaczają kierunek doboru naturalnego — na którego podstawie odbywa się dyferencjacja gatunku.

Na tej zasadzie odbywała się prawdopodobnie ewolucja form glebowych od bentonicznych i to szczególnie słodkowodnych, jako że częściej mamy do czynienia z wysychaniem i wypływaniem zbiorników słodkowodnych niż morskich. Stąd w faunie glebowej przeważają gatunki pochodzenia słodkowodnego, a nie morskiego.

Istnieją jednak biogeocenozy takie, jak np. step, o których mówi się jako o „wiecznych“, nie zmieniających się od bardzo długiego czasu. Ich niezmiennność jest dziełem zwierząt kopytnych utrzymujących skład gatunkowy i liczebność roślinności na stałym poziomie. W przypadku zaprzestania wypasania kopytnych następuje szybka zmiana roślinności, szybka sukcesja — step zamienia się w burzan. Niezmiennność stepu jest właściwie pozorna, może jedynie dotyczyć stepu jako całości. W rzeczywistości jest ona mozaiką różnych mikroasocjacji, bardzo zmiennych np. powstających pod wpływem działalności gryzoni stepowych. Stepy Mongolii są obiektem stałym przemiennych zmian stopnia spulchnienia i zadarnienia gleby w rezultacie działalności nornika Brandta.

Zmiany sukcesyjne w biocenozie decydują nie tylko o kierunku doboru, ale mogą również decydować o jego ostrości. Według sformułowania Franka im różnorodniejsze są warunki, tym bogatszy jest skład gatunkowy biocenozy, zaś im warunki bardziej odbiegają od optymalnych dla większości gatunków, tym biocenoza posiada mniejszą liczbę gatunków, ale większe ich absolutne ilości i wreszcie im bardziej zasadnicze i szybkie zmiany zachodzą w biocenozie, tym również wykazuje ona uboższy skład gatunkowy przy dużych ilościach poszczególnych gatunków.

Bardzo szybkie i silne zmiany, a zatem i warunki doboru naturalnego, stwarza działalność człowieka tak w zakresie kształtowania naturalnych biocenoz jak i two-

zenia sztucznych. Różna intensywność wypasania powoduje eliminacje różnych gatunków i w rezultacie odmienną biocenozę łąki.

Agrobiocenozy, czyli biocenozy roślin uprawnych stanowią przykład sukcesji kierowanej, bardzo szybkiej, stwarzającej szczególne warunki dla działania doboru naturalnego, względem pozauprawnych komponentów agrobiocenozy — szczególnie względem chwastów. O realności biocenotycznej agrobiocenoz świadczy zestaw komponentów towarzyszących określonym kulturom rolnym. Taki stały zestaw stwierdzono dla owadów różnych pól z różnych części zasięgu geograficznego danej kultury.

Są to wystarczające dane, aby traktować agrobiocenozę jako biocenozę, której cechą charakterystyczną są bardzo szybkie zasadnicze zmiany.

Analizując stopień odrębności kompleksów owadów ziem uprawnych i nieuprawnych w różnych okolicach geograficznych, Tischler dochodzi do wniosku, że największe ilości gatunków wspólnych dla terenów uprawnych i nieuprawnych znajdowały się tam, gdzie do upraw używa się ziemi przybrzeżnej, podlegającej okresowemu zatopieniu. Świadczy to o tym, że gatunki, które znoszą silne wahania środowiska naturalnego (wysychanie i zatapianie), znoszą również silne wahania środowiska uprawowego. W skład biocenozy szkodliwych owadów roślin uprawnych wchodzi zasadniczo dwa typy troficzne polifagi i oligofagi. Dobór tych gatunków w warunkach płodozmianu wyraża się w lepszym przeżywaniu polifagów, jako bardziej plastycznych troficznie, zaś z oligofagów przeżywają gatunki z krótkim cyklem rozwoju. Gatunki te mogą się rozprzestrzeniać tylko w stadium latającego imago, ponieważ larwy są bardzo mało ruchliwe. Drugie stadium imago pozwalające na rozprzestrzenienie się gatunku kompensuje w tym przypadku niedostateczną plastyczność troficzną. Podobne zadanie może spełniać duża skłonność do zapadania w stan anabiozy w przypadku złych warunków i ponownej aktywacji życiowej w momencie ich polepszenia. Warunki uprawowe stwarzają dla oligofagów te dwie możliwości kompensowania małej plastyczności pokarmowej gatunku.

Na zakończenie autor stwierdza, że jak dotąd biologowie-ewolucjoniści zajmowali się za mało zależnościami biocenotycznymi, jako zależnościami międzygatunkowymi — warunkami, w jakich działa dobór naturalny.

Zakład Ekologii PAN
Warszawa, Nowy Świat 72

Anna Hillbricht

N. I. Nużdin, *Lamarck, Darwin i sownijemennaja biologija*, „Usp. Sown. Biol.”, 1959, t. 48, No 3/6.

Z okazji 150 rocznicy ukazania się *Filozofii zoologii* Lamarka i setnej wydania *O pochodzeniu gatunków* Darwina autor artykułu omawia niektóre aspekty rozwoju współczesnej biologii, wiążące się bezpośrednio z podstawowymi ideami obu wielkich ewolucjonistów. Omawiając na wstępie krótko poglądy obu uczonych, autor zwraca uwagę szczególnie na zagadnienie adekwatnej, dziedzicznej zmienności przystosowawczej i jej miejsca w obu teoriach ewolucji wielkich biologów.

U Lamarka adekwatna zmienność przystosowawcza do środowiska stanowi zasadniczy i jedyny mechanizm ewolucji świata żywego. Prawdowością tej ewo-

lucji jest zasada ciągłej gradacji, ciągłej komplikacji struktury żywych organizmów. Wpływ środowiska na organizm realizuje się według Lamarka inaczej dla roślin jako organizmów nie posiadających systemu nerwowego, inaczej zaś dla zwierząt: w przypadku pierwszym — środowisko działa bezpośrednio na rozwój organizmu, w przypadku drugim — działa ono poprzez zmianę nawyków, które z kolei zmieniają podlegające im organy.

Adekwatna zmienność dziedziczna w nauce Darwina jest potraktowana jako drugorzędny sposób realizowania się ewolucji. Pierwszorzędnym czynnikiem ewolucji jest dobór naturalny. Koncepcja doboru naturalnego jest oczkiem w głowie w teorii Darwina jego „ukochanym dzieckiem”, któremu przypisywał całą rolę twórczą w ewolucji — jako jednemu czynnikowi wyjaśniającemu progresywny rozwój i przystosowanie organizmów. Wskazując ogólnikowo na zmienność środowiska jako przyczynę różnorodnej, przypadkowej zmienności organizmów, nie wchodząc w konkretne procesy, nie mógł Darwin, zdaniem autora, ocenić właściwie roli czynników środowiska bezpośrednio działających na organizm i stąd przesadził mocno rolę doboru naturalnego. Jednak niejednokrotnie, już po wydaniu *O pochodzeniu gatunków*, traktował to jako swój błąd. Poglądy bowiem Darwina na sprawę bezpośredniego działania środowiska i związanej z tym adekwatnej zmienności kształtowały się stopniowo: od całkowicie negatywnego ustosunkowania się do poglądów Lamarka, do pozytywnego stosunku, szczególnie do danych eksperymentalnych, które śledził ze szczególnym zainteresowaniem.

Sprawa dziedziczenia cech nabytych, zdaniem autora, centralny problem wszelkiej myśli ewolucyjnej, nie schodzi po dziś dzień z areny naukowej, nie znajdując jednocześnie swego ostatecznego rozwiązania. Począwszy od eksperymentu Weismanna na myszach, aż do dnia dzisiejszego, mnożą się próby eksperymentalnego dowodu dziedziczenia cech nabytych. Prymitywny eksperyment Weismanna znajdował licznych naśladowców — nawet niedawno Lortz przeprowadzał badania na gąsienicach *Galeria euphorbiae*, którym usuwał róg i jakoby otrzymał dziedziczenie tego okaleczenia w dalszych pokoleniach. Eksperymentów tych nie potwierdzono.

W 20 latach pojawiły się liczne prace traktujące to zagadnienie. Spotkały się one z ostrą krytyką przedstawicieli klasycznej genetyki — głównie z powodu braku genetycznej czystości materiału użytego do doświadczeń.

Obecnie źródłem krytyki dziedziczenia cech nabytych stała się cybernetyka. Autor przytacza urywek z referatu Sobolewa i Lapunowa pt. *Cybernetyka i przyrodznawstwo*, opublikowanego w „Woprosach filozofii”. W przytoczonym urywku autorzy wyrażają pogląd, że tylko nieznanie cyrkulowania dziedzicznej informacji skłania biologów do postawienia tezy „dziedziczności przystosowawczej” — czyli ewolucji niezależnej od doboru. Dziedziczenie cech nabytych wymaga istnienia potoku informacji dziedzicznej od potomków do rodziców — co jest wysoce problematyczne.

Z powyższym stanowiskiem autor niniejszego artykułu nie zgadza się kategorycznie. Przede wszystkim stwierdza, że termin „dziedziczność przystosowawcza” jest pomieszaniem dwóch różnych pojęć „przystosowania” i „dziedziczności” — dwóch zjawisk o przeciwnych tendencjach. Argument ten autor popiera powołaniem się na Engelsa i Łysenkę. Nauka miczurinowska opierając się na adekwatnej zmienności dziedzicznej nie umniejsza w ten sposób roli doboru, wręcz przeciwnie — przypisuje mu rolę twórczą. Zmienność bowiem środowiska wyzwała zmienność żywych organizmów, z których oczywiście nie każda jest celowa.

Jeśli warunki wyzwalające te zmiany nie powtórzą się, dobór naturalny je „odsieje“, zniweluje, jeśli jednak warunki te powtórzą się i będą powtarzać się wielokrotnie — dobór utrwali i spotęguje te cechy, które zabezpieczą najlepsze przeżywanie gatunku, czyli okażą się najlepiej przystosowane.

Cybernetycy radzieccy wysunęli również inny argument przeciw dziedziczeniu cech nabytych. Stwierdzili oni, że nikt nie udowodnił istnienia potoku informacji pochodzących z całego organizmu, dochodzących i magazynowanych w komórkach zarodkowych. Argument ten, według Nużdina, można od biedy zastosować jedynie do organizmów wielokomórkowych i to rozmnażających się płciowo. Nie stosuje się on do wszystkich form rozmnażania bezpłciowego, jak też do organizmów jednokomórkowych. W końcu Nużdin stwierdza, że sprawa umacniania darwinizmu cybernetyką to osobista sprawa autora. Wynik takiego „umocnienia“ nie zmienia w nauce miczurinowskiej, której podstawę stanowi nauka o adekwatnej, przystosowawczej, dziedziczącej się zmienności, ostatnie zaś lata przyniosły moc materiałów dowodowych, uzasadniających realność dziedziczenia się cech nabytych.

Dużo materiału dotyczy kierunkowej zmienności mikroorganizmów. Z początku tłumaczono to jako dobór gotowych mutacji, obecnie jednak tłumaczy się to, jako adaptację do zmienionego, nietypowego substratu. Szczególnie interesujące są dane o kierunkowych zmianach wyrażających się w nabywaniu przez komórkę mikroorganizmu zdolności produkowania pod wpływem nietypowego substratu nieswoistego dla niej fermentu.

W „Manchester Guardian“ z dnia 15.V.1959 r. pojawił się artykuł naukowego korespondenta tej gazety pt. *Nowe dane o lnie — czyżby Lysenko miał rację?*. Podobny artykuł ukazał się w „Spectator“ z dn. 22.V.1959 r. pt. *Lysenko powraca*. Oba artykuły omawiały doświadczenia doktora Derranta, ogłoszone na posiedzeniu Królewskiego Towarzystwa w Londynie. Derrant wysiewał len w różnych warunkach pokarmowych (środowiskach mineralnych), w różnych ilościach i stwierdził, że cechy nabyte w tych różnych warunkach dziedziczą się. Autor radziecki przypomina, że dane te nie różnią się od danych Łysenki, o czym zdają się zapominać biologowie zachodni. Japońscy badacze Mori i Yanagishima badali zmienność *Drosophila* w zależności od warunków środowiska geograficznego. Część tych zmian, jak zwiększenie długości trwania stadium larwy i początki dziedziczyła się w następnych pokoleniach.

Autor stwierdza, że wiele analogicznych prac przeprowadzili i przeprowadzają naukowcy radzieccy, szczególnie z dziedziny roślin uprawnych. Wegetatywna hybrydyzacja, przechodzenia form ozimych w jare itp. są to klasyczne przykłady dziedziczenia cech nabytych. Cytowani przez autora cybernetycy radzieccy wyjaśniają geny jako aparat w całości kontrolujący funkcjonowanie i organizację organizmu. Nużdin stwierdza, że z tym poglądem nie może się zgodzić żaden biolog, a szczególnie fizjolog. Między aparatem genowym a organizmem istnieje szereg zależności wzajemnych, zachodzi stała wymiana potoku informacji. Już hipoteza pangenety Darwina, aczkolwiek będąca wielkim mechanistycznym uproszczeniem, zakładając istnienie potoku gemmul płynących z całego organizmu do komórek zarodkowych, zawierała zdrową myśl, pewien schemat działania zależności według schematu środowisko-organizm-komórka zarodkowa. Obecnie rozporządzamy wieloma pracami świadczącymi o tym, że jądro, chromosomy i geny znajdują się pod wpływem procesów zachodzących w plazmie komórki zarodkowej, a te z kolei pod wpływem procesów zachodzących w całym organizmie. Żadna komórka organizmu nie jest autonomiczna.

Badania cytologiczne Sharma wykazały dużą zmienność ilości chromosomów w komórkach somatycznych, co tłumaczy się dyferencjacją funkcjonalną komórek w ontogenezie. Inne dane, m.in. wiele radzieckich, potwierdziły wpływ systemu nerwowego na przebieg mitozy. Wszystkie te dane wskazują na wpływ całego organizmu, jego fizjologicznej aktywności, na stan i funkcjonowanie komórek rozrodczych.

Inna grupa badań współczesnych zajmuje się ustalaniem charakteru i działania substancji mutagennych. Część z nich powstaje w wyniku normalnej przemiany materii, rezultatem ich działania są spontaniczne mutacje np. wzrasta częstość translokacji jeśli samice *Drosophila* hodować na głodowej pożywie. Substancje mutagenne znajdują się pospolicie w przyrodzie, ustalono bowiem mutagenność soli ciężkich metali stąd, jak wykazały badania Riegera i Michaelisa, że woda naturalna może działać jako czynnik mutageny. Dla wielu czynników mutagennych, szczególnie dla jonizujących promieni ultrafioletowych, ustalono działanie na tyle specyficzne, że możliwe staje się ewentualne kierowanie zmianami dziedziczności.

Wszystkie te dane współczesnej biologii dowodzą, że dziedziczne zmiany powstałe w wyniku działania różnej natury mutagenów zachodzą tylko przy aktywnej, pełnej przemianie materii. Mutacje nie występują przy zablokowanej przemianie materii. Potwierdza to zasadę biologii miczurinowskiej, że zmienność dziedziczna odbywa się na podłożu zmiany typu przemiany materii. Dane te potwierdzają pełną wzajemną zależność komórek zarodkowych i somatycznych. Żadna z nich nie jest autonomiczna, wszystkie wprzęgnięte są w przemianę materii.

Wszystkie te dane współczesnej biologii sprzeczne są z wywodami Sobolewa i Łapunowa, a potwierdzają zasadnicze idee dzieł Lamarka i Darwina.

Zakład Ekologii PAN
Warszawa, Nowy Świat 72

Anna Hillbricht

W. I. Poljanskij, *O celostnosti wida i jego ewolucji*, 1959
B.M.O. I.P., No 4.

Poświęcony pamięci K. Darwina numer Biuletynu Moskiewskiego Towarzystwa Badaczy Przyrody rozpoczyna artykuł W. I. Poljanskiego omawiający zagadnienie całościowości gatunku. Artykuł ten w pewnym stopniu jest wyrazem poglądów autora, w pewnym stopniu natomiast podsumowuje dotychczasowy rozwój tego pojęcia i dlatego jest szczególnie godny uwagi. Główny akcent pragnie autor położyć, jak to zresztą wynika z tytułu artykułu, na zagadnieniu całościowości gatunku, widząc w tym jedno z podstawowych kryteriów wyróżniania gatunku, ułatwiających jego zrozumienie i tym samym przyczyniające się do rozwikłania tego, tak skomplikowanego pojęcia. Zagadnienie całościowości jest w zasadzie niedostatecznie opracowane, szczególnie w naukach biologicznych, ale już nawet przy tym stanie wiedzy na tym polu poglądy takie, że gatunek to suma osobników albo że całościowość to odrębny samoistny czynnik cementujący elementy całości, nie wytrzymują racjonalnej krytyki. Całość zdaniem autora, to określona jedność elementów na tyle ciasno ze sobą związanych, że właściwości jej mogą być sprowadzone do właściwości tych ostatnich. Całość posiada swą jakościową charakterystykę różną od charakterystyki składających się na nią elementów. Podstawą całości jest obecność

wewnętrznych związków między częściami, zbadanie tych związków jest zbadaniem całości. Autor zastrzega się jednak, że pojęcie całościowości ma charakter względny i nie ma absolutnej różnicy między sumą a całością. Całościowość kształtuje się i rozwija historycznie i na tej podstawie następuje komplikowanie się związków między częściami i ich integracja. Pojmowanie gatunku jako całości w tym rozumieniu wymaga traktowania go jako jednostki realnie istniejącej w przyrodzie. Nie zaprzecza temu istnienie w przyrodzie gatunków mocno zróżnicowanych, wprost przeciwnie, potwierdza. Całościowość wymaga istnienia wewnątrz niej elementów składających się na nią, bez tego nie można mówić o całościowości. Przerwanie się związków między poszczególnymi częściami całości powoduje powstanie nowych całości i to jest właśnie proces specjacji. Polimorfizm jest w każdym przypadku potwierdzeniem całościowości gatunku. Autor przytacza słowa Engelsa „Absolutne, ostre linie rozgraniczające nie są zgodne z teorią rozwoju“. Tu następuje interesujące sformułowanie autora, że u podstaw pojęcia gatunku leży istnienie obiektywnie istniejących całościowych grup osobników. Dlatego też podstawowym obiektem działalności doboru naturalnego są populacje, w których działalność ta przejawia się poprzez eliminację poszczególnych osobników. Ale osobniki są związane ze sobą w jedną całość — gatunek, stąd indywidualne przystosowania włączają się w przystosowania ogólnogatunkowe. Przekonywającym dowodem istnienia całościowości gatunku są przystosowania gatunku jako całości. Przede wszystkim ma tu znaczenie kongruencja, jedna z form korelacyjnej zależności między osobnikami gatunku. Ogólnogatunkowych przystosowań nie można odrywać od przystosowań osobniczych ani utożsamiać jednych z drugimi, oba rodzaje przystosowań istnieją realnie i są wzajemnie ze sobą powiązane. Korzystne dla gatunku efekty często są osiągane przez śmierć osobników gatunku, których interesy, jak z tego wynika, są sprzeczne z interesami gatunku jako całości. Są to zjawiska powszechne i dość szeroko znane.

Niektórzy autorzy duże znaczenie całościowości gatunku przypisują roli krzyżowania, chociaż krzyżowanie łącząc gatunek jest jednocześnie głównym motorem jego polimorfizmu lub nawet prowadzi do tego, jeżeli wykracza poza granice gatunku, że rozgraniczenie gatunków staje się czasami wręcz niemożliwe. Na podstawie krzyżowania niektórzy autorzy odrzucają więc istnienie związków gatunkowych między organizmami rozmnażającymi się bezpłciowo. Tego rodzaju zapatrywania są coraz rzadsze na skutek coraz pewniejszego utwierdzania się poglądu o nierównowartościowości gatunków. Typ organizacji gatunku w procesie ewolucji ulega zmianom. Dwie podstawowe formy istnienia gatunków to, zdaniem autora, gatunki klonalne i seksualne. W pierwszej grupie gatunki to klony lub czasem nawet jeden klon, w drugiej grupy osobników potencjalnie zdolnych do krzyżowania się. W obu przypadkach cechy gatunkowe są długo przekazywane i stąd jedne i drugie mogą być charakteryzowane jako ewolucyjna całość. I jeszcze jeden argument, który autor przytacza w celu potwierdzenia swego poglądu mianowicie ten, że gatunek jako jednostka życia powstał wcześniej niż proces płciowy. Przy tej okazji autor zwraca uwagę, że bardzo istotnymi z prostych form oddziaływania wzajemnego osobników są wydaliny chemiczne do środowiska, w którym dane osobniki przebywają. Odnosi się to zarówno do osobników pochodzących z jednego gatunku, jak i do osobników z różnych gatunków. Fakty te niestety są jeszcze zupełnie niedostatecznie zbadane.

Zagadnienie walki o byt jest również zdaniem autora wyrazem całościowości gatunku, jako że „każda całość nosi w sobie wewnętrzne sprzeczności będące istotą

jej rozwoju i istniejące wbrew niej, a w jedności z nią". Z tego dość trudnego sformułowania zdaje się wynikać, że również i konkurencji wewnątrzgatunkowej autor przypisuje rolę czynnika twórczego w procesie specjacji.

Na zakończenie autor stwierdza, że dyferencjacja gatunku doprowadziła do nowej formy doboru, doboru grupowego. W ewolucji całościowości gatunku dobór grupowy gra rolę czynnika integrującego, ponieważ dobór osobniczy nie może być stymulatorem przystosowań grupowych. Nie wyklucza to oczywiście twórczej roli doboru indywidualnego.

Artykuł ten będący pierwszym artykułem w zeszycie poświęconym K. Darwini nowi jest rzeczywiście w dużym stopniu syntezą dotychczasowych osiągnięć nad podstawowym problemem teorii Darwina, problemem gatunku, a jednocześnie wskazuje na nowe kierunki badań na tym polu.

Zakład Ekologii PAN
Warszawa, Nowy Świat 72

S. M. Janion

UCZENIE SIĘ ŚPIEWU WŁAŚCIWEGO DLA GATUNKU U ZIĘBY (*FRINGILLA COELEBS* L.)

Głosy, a zwłaszcza śpiew ptaków, od dawna budziły i nadal budzą zainteresowanie naukowców — przedstawicieli wielu dyscyplin biologicznych. Wśród wielu zagadnień związanych ze śpiewem ptaków dużą wagę ma problem dziedziczenia śpiewu właściwego dla gatunku czy też jego uczenia się na drodze naśladownictwa. Problem ten ma niemałe znaczenie dla zrozumienia wielu zagadnień związanych z ewolucją ptaków. Rola dialektów lokalnych, zmienności geograficznej śpiewu w izolacji genetycznej populacji, zależy od stopnia dziedziczenia tej zmienności. Zagadnienia powyższe jeszcze są w toku dyskusji.

Celem referowanych prac¹ Poulsena (1951) i Thorpego (1958 a, 1958 b) było zbadanie związku między wrodzoną a wyuczoną częścią śpiewu u zięby (*Fringilla coelebs* L.). Gatunek ten posiada krótki charakterystyczny śpiew, trwający około 2,5 sekundy. W śpiewie można wyróżnić trzy frazy różniące się częstotliwością. Największej zmienności podlega samo zakończenie śpiewu. Jest też duża zmienność indywidualna. Ponadto jeden samiec może posiadać dwa, a nawet sześć różniących się od siebie śpiewów.

Śpiew i głosy zięby Thorpe nagrywał na płyty gramofonowe i taśmy magnetofonowe. Następnie za pomocą specjalnego aparatu zwanego sonografem poddawał śpiew analizie fizycznej uzyskując jego częstotliwość, natężenie i barwę. Praca Thorpego (1958 a) ilustrowana jest 129 spektrogramami śpiewów badanych ptaków, umożliwiającymi szczegółową ich analizę.

Dla stwierdzenia, jaka część śpiewu jest dziedziczna, hodowano młode zięby od piątego dnia życia w zupełnej izolacji akustycznej tak, by nie mogły słyszeć

¹ Poulsen H., 1951 — *Inheritance and learning in the song of the Chaffinch (Fringilla coelebs L.)* — „Behaviour“, 3, 3, 216—228.

Thorpe W. H., 1958 a — *The learning of song patterns by birds, with especial reference to the song of the Chaffinch Fringilla coelebs* — „Ibis“, 100, 4, 535—570.

Thorpe W. H., 1958 b — *Further studies on the process of song learning in the Chaffinch (Fringilla coelebs gengleri)* — „Nature“, 182, 4635, 554—557.

zwłaszcza śpiewu swego gatunku. Śpiew w ten sposób wyhodowanych ptaków był bardzo uproszczony. Czas jego trwania był normalny, częstotliwość cokolwiek niższa niż w normalnym śpiewie. Brak było również tak charakterystycznego dla normalnego śpiewu zięby podziału na trzy frazy, jak i samego zakończenia śpiewu. Jeżeli kilka ptaków chowano razem, ale też w izolacji od innych, to osiągały one bardziej złożony śpiew niż ptaki hodowane pojedynczo dzięki wzajemnej stymulacji do śpiewu. Śpiewy tych ptaków były tak podobne, że nawet na drodze analizy fizycznej nie można ich było rozróżnić.

Młoda zięba uczy się niektórych cech swego śpiewu już w pierwszych tygodniach życia o wiele wcześniej, niż sama zaczyna śpiewać. Ptaki młode chwytane wczesną jesienią i hodowane później w izolacji zaczynają śpiewać prawie normalnie. Śpiew podzielony jest na trzy frazy i ma rozwinięte zakończenie. Należy podkreślić, że ptaki te słyszały śpiew ptaków starych o wiele wcześniej, nim same zaczęły śpiewać.

Ostateczne wykształcenie jednej lub kilku pieśni u ptaków żyjących na wolności następuje w czasie pierwszego okresu lęgowego, kiedy samiec zdobywa swe terytorium lęgowe. Normalnie w wieku 13 miesięcy kończą się umiejętności uczenia się młodych samców zięb. Koniec tego okresu charakteryzuje się największą zdolnością zięb do uczenia się.

Dziedziczny wydaje się być u zięby czas trwania śpiewu (około 2,5 sek.), przerwy pomiędzy poszczególnymi śpiewami 10—20 sekund i jakość tonów. Łatwość, z jaką ptaki uczą się najprostszej formy zakończenia śpiewu oraz podziału na trzy frazy wskazuje, że bardzo niedoskonałe tendencje dziedziczne do tworzenia tych charakterystycznych cech śpiewu zięby istnieją i objawiają się już, gdy młody samiec słyszy śpiew, choćby niedoskonały, innych ptaków.

Umiejętności zięby do naśladowania są ograniczone do naśladowania śpiewu innych samców zięby lub głosów podobnych do tego śpiewu. W doświadczeniach Thorpego młode zięby hodowane od pisklęcia w izolacji naśladowały śpiew świergotka leśnego (*Anthus trivialis* L.), jednak skróciły czas trwania śpiewu do czasu właściwego dla zięby.

U innych gatunków ziarnojadów, u których śpiew nie gra tak dużej roli, jak u zięby, w utrzymaniu rewiru, zdolności do naśladownictwa są dobrze rozwinięte np. u gila (*Pyrrhula pyrrhula* L.) i grubodzioba (*Coccothraustes coccothraustes* L.).

Jan Pinowski

Bernard Dumortier; *Le cri du Sphinx Tête de Mort*, Février 1960, „La Nature“, No 3298.

W artykule Bernarda Dumortier znajdujemy bardzo interesujące zestawienie badań przyrodników i fizyków nad wydawaniem głosu przez naszego największego zmierzchnikowca — trupią główkę (*Acherontia atropos* L.). Przyrodnicy prowadzili swoje badania według naturalnego przebiegu procesu, idąc od przyczyny do skutku — od aparatu dźwiękowego — do głosu. Fizycy zaś podeszli w swych badaniach do tego zagadnienia w kierunku odwrotnym i wychodząc od głosu — odtworzyli instrument.

Dumortier cytuje opinie Réaumura z 1786 r. i innych współczesnych mu badaczy, którzy w różnych okolicach ciała motyla szukali aparatu wydającego głos. Dopiero Passerini w 1928 r. zaobserwował, że nawet po odcięciu odwłoka

można jeszcze usłyszeć pisk motyla. Na głowie zaś, unosząc górną płytkę chitynową zauważył on przy każdorazowej emisji głosu — skurcz wewnętrznych mięśni. Po dłuższych studiach anatomicznych okazało się, że pisk pochodzi z okolicy nasady trąbki i zachodzi w momencie przepływu powietrza, wyrzucanego skurczem przedniej, rozszerzonej części przełyku.

Dokładne studia nad piskiem *Acherontia atropos* przeprowadził H. Prell w 1920 r. i wnioski jego zostały w pełni potwierdzone przez współczesne badania akustyczne.

Pisk trupiej główki składa się z dwóch części, dających się wyraźnie odróżnić słuchowo i może być wielokrotnie powtarzany przez owada. Pierwsza część, niższa, przypomina jakby skrzypienie drzwi, a zaraz po niej następuje krótki, ostry pisk, podobny trochę do pisku myszy. Całość trwa około 0,3 sek. Pisk wydaje zarówno samiec, jak i samica; by wywołać go, wystarczy unieruchomić motyla w rękę. Gdy pisk ten zachodzi przy rozsuniętej trąbce — można zobaczyć otwór gębowy, zamknięty przez ruchomą, półksiężycowatą blaszkę chitynową — nadgębie (*epipharynx*) oraz zauważyć, że podczas pisku zachodzi wydech (podczas sekwencji wysokiej) i wdech (podczas sekwencji niskiej). Nadgębie odgranicza otwór gębowy od jamy gardzielowej, która drogą skurczu mięśni może powiększać swą objętość i przy zamkniętym nadgębieniu spowodować obniżenie ciśnienia wewnętrznego. Gdy nadgębie się podnosi, następuje, dzięki różnicy ciśnień, ssanie. I tak, gdy trąbka zanurzona jest w nektarze — może zostać wessany nektar; gdy nie jest w nektarze, skutkiem zachodzącej różnicy ciśnień, wchodzi powietrze, powodując po drodze wibrację nadgębia i wywołując fale dźwiękowe, dające pierwszą, niską część pisku. Przy wydechu nadgębie jest podniesione, a kurcząca się gardziel wyrzuca powietrze, czemu towarzyszy drugi składnik pisku — świst.

Po poznaniu fizjologicznych i anatomicznych właściwości narządów głosowych owada przystąpiono do analizy fizycznej samego pisku. Nagrano go na taśmie magnetofonowej i przeprowadzono trzy rodzaje analiz: ogólną analizę częstotliwości, analizę oscylograficzną i analizę czasową częstotliwości.

Analiza ogólna przeprowadzona została przy pomocy spektrografu C.N.E.T. systemu Pimonow. Dała ona rodzaj częstotliwości i ich względną amplitudę dla całości sygnału, nie dała jednak informacji o mechanizmie emisji głosu.

Obraz jest różny dla obu części pisku. W części wysokiej maksimum występuje przy 10 kHz i rozciąga się do 20 kHz. Maksimum zaś sekwencji niskiej przypada na 7 kHz, a całość nie przekracza 15 kHz.

Analiza oscylograficzna podaje czas trwania niskiej sekwencji na ok. 0,16 sek, zaś sekwencji wysokiej na ok. 0,07 sek. Obie sekwencje oddzielone są od siebie przerwą rzędu kilku setnych sekundy. Oscylogram wskazuje również na strukturę pisku. Część pierwsza — niska — charakteryzuje się 40—50 następującymi po sobie bardzo krótkimi impulsami, wysyłanymi w rytmie 280/sek. Ta rytmiczna struktura tłumaczy się doskonale ruchami drgającego nadgębia. Jest to dokładnie taki sam mechanizm, jaki przewidywał swego czasu Prell. Obraz sekwencji ostrej jest zupełnie odmienny od części niskiej i jego jednolitość potwierdza fakt, że powstaje on w inny sposób niż część niska pisku.

Czasową analizę spektralną zrealizowano przy pomocy sonografu Kaya. W analizie tej chodzi o rozłożenie i przebieg częstotliwości otrzymanych w sygnale w trakcie rozwijania się tego sygnału w czasie. Ważnym punktem jest tu spadek częstotliwości, bardzo wyraźny między początkiem i końcem drugiej sekwencji (ostrej).

Potwierdza to hipotezę Prella, że pisk wysoki spowodowany jest wyparciem powietrza przez trąbkę, zachowującą się jak gwizdek, przy podniesionym nadgębiu. Jest bowiem prawdopodobne, że ciśnienie w jamie gardzieliowej jest wyższe na początku wydechu, tj. podczas emisji pisku ostrego, następnie zaś zmniejsza się w miarę, jak następuje wyparcie powietrza. Zachodzi tu podobieństwo do coraz słabszego dmuchania do piszczałki.

W ten sposób dwiema drogami wyjaśniono definitywnie zjawisko wydawania głosu przez trupa główkę.

Praca ta w sposób bardzo interesujący ilustruje, jak drogą interpretacji obiektywnych wyników, uzyskanych przez pomiary fizyczne można sprawdzić i potwierdzić hipotezy, jakie sugerują obserwacje zjawisk biologicznych.

Zofia Lenkiewicz

F. A. Brown, jr., *Living clocks*, 4 December 1959, „Science” — Vol. 130, No 3383.

W obszernym artykule na temat „żyjących zegarów” Brown jr. porusza problem dziwnej właściwości żywych organizmów, która pozwala im na dokładne odmierzenie czasu, konieczne przy dostosowaniu się ich do otoczenia.

Przykładem dostosowania się do 24-godzinnego rytmu dnia słonecznego mogą być: ruchy sennie młodych pędów bobu, spontaniczna aktywność szczura, wyleganie się much z poczwerek, zmiana ubarwienia u krabów itp. Jako przykład zaś przystosowania do 24 godz. 50 min. doby księżycowej pokazany jest krab piaskowy z rodzaju *Uca*, który podczas odpływu żeruje na plaży, zaś na okres przypływu zakopuje się w piaskowych jamkach. Południa w dobach słonecznych i księżycowych są zsynchronizowane w okresy 29,5 dni, które tworzą tzw. miesiąc synodyczny. Okres ten odgrywa dość istotną rolę dla pewnych organizmów morskich, których rozród odbywa się w określonych fazach księżyca. Okresem zmian fluktuacyjnych w szerokim zakresie jest dla organizmów żywych roczny okres $365\frac{1}{4}$ dniowy. Ta okresowość organizmów, będąca wynikiem przystosowania się do otoczenia, ma tę ciekawą właściwość, że zachowuje się w dalszym ciągu; nawet gdy organizm przeniesiemy do innych warunków, w których nie będzie czynnika (światło, temperatura) wywołującego te okresowe fluktuacje. Czynniki, który w zmienionych warunkach stałych każe organizmom w określonym czasie wykonywać pewne ruchy czy złożone czynności, określony został przez Brown a jr. jako żywy zegar.

Analizując hipotezy autonomicznych zegarów autor cytuje badania Pfeffera nad bobem, który hodowany od nasienia w zupełnej ciemności nie okazywał ruchów sennych w okresach dobowych. Gdy jednak był przez krótki czas wyniesiony na światło o zmiennej rytmice dobowej, zachował tę rytmikę przy powtórnym przeniesieniu go do ciemności. Sformułowano hipotezę, że rytmy dzienne organizmów wykazują zdolność synchronizacji z zewnętrznymi fizycznymi okresami. Okresy fluktuacji dobowych, które organizm zachowuje po przeniesieniu go do warunków stałych, odchylają się nieco od naturalnych okresów doby słonecznej i odchylenie to może wahać się od doby 19 do 29 godzinnej. Fakt ten świadczy o tym, że zachowujące się w warunkach stałych fluktuacje organizmów nie mogą być stałą i bezpośrednią konsekwencją zmian geofizycznych otoczenia.

Kleinhoont uzyskiwała ruchy senne roślin, stwarzając im sztuczne cykle dobowe od 18 do 30 godzinnych. Gdy jednak jeszcze dalej skraciała lub przedłużała te sztuczne doby — rośliny uchylały się od tego rytmu i aktywność ich wykazywała okres zbliżony raczej do doby 24-godzinnej.

Na podstawie powyższych doświadczeń Pfeffer doszedł do wniosku, że u roślin musi istnieć jakiś niezależny, wewnętrzny mechanizm regulacji czasu. Hipoteza ta była przez pewien czas gorąco zwalczana, m. in. przez Stoppel. Twierdziła ona, że rytmika organizmów zależy od rytmiki jonizacji powietrza, która udziela się organizmom nawet w warunkach, które nazywamy stałymi. W związku z tą kontrowersją wynikła dyskusja, w której Bünning na podstawie swych doświadczeń usiłował udowodnić, że długość okresów dobowych jest funkcją temperatury. Okazało się jednak, że wpływ temperatury na długość okresów dobowych jest minimalny, wynosi bowiem zaledwie 20% przy wzroście temperatury o 10°. Wykazano potem również (Behling i Wahl), że u pszczoł i głownogów długość okresów dobowych ogólnie nie zależy od temperatury. Temperatura jednak ma dwojaki wpływ na rytmikę organizmu, podobny zresztą jak na inne reakcje biologiczne żywego organizmu, a to: 1) wpływ kinetyczny, gdzie tempo reakcji biologicznych jest wprost proporcjonalne do temperatury, 2) znaczenie bodźca wywołującego reakcję organizmu.

Brown jr. wraz z Webbem badał w 1943 r. wpływ temperatury na cykle dobowe zmiany koloru skóry u kraba piaskowego z rodzaju *Uca*. Stwierdzili oni zupełną niezależność tych wahań od temperatury powyżej 20°C.

W roku 1949 Brown jr. i Webb ogłosili pracę dotyczącą istnienia dwóch centrów rytmiki dobowej u kraba piaskowego (*Uca*). Jedno z nich było centrum podstawowym, którego okresy rytmiki zachowywały się po przeniesieniu badanego organizmu do warunków stałych. Drugie dawało rytmy bardziej powierzchowne, które w warunkach stałego oświetlenia zachowały się tylko przez pewien okres czasu. Tak więc organizm zachowywał odwrócony o 180° rytm 24-godzinny (w nocy światło, w dzień ciemność), ale nie zachowywał długo rytmu 12-godzinnego (6 godzin jasno, 6 godzin ciemno). Autorzy wyciągnęli stąd wniosek, że w organizmie istnieje pewien mechanizm regulujący jego rytmikę i sprowadzający rytmy powierzchowne do zasadniczego centrum rytmicznego. Badania te potwierdziły prace Stephensa i Pittendrigha na innych gatunkach. Również większość badaczy podtrzymuje hipotezę Pfeffera o istnieniu autonomicznego zegara dla bardziej podstawowego z dwu centrów rytmiki. Uważają oni, że zegar ten jest nastawiony na wierne odzwierciedlanie zasadniczych rytmów i ustala ten okres w warunkach stałego oświetlenia i temperatury, ewentualnie z pewnymi niewielkimi odchyleniami.

Uważa się również, że okresowość odnosić się może do metabolizmu żywych organizmów i zmienia się w zależności od gatunku. Okresy te powstały drogą długiej ewolucji organicznej. Zegar wewnętrzny regulujący te okresowości metaboliczne nie jest tak dokładny jak przy rytmach geofizycznych, niemniej jednak posiada zdolność mierzenia okresów nawet dłuższych niż rok. Trudno go zmieścić w schematach biofizycznych czy biochemicznych, jak i określić jego położenie w organizmie. Badania ostatnich sześciu lat powróciły z powrotem do hipotezy zegara autonomicznego, czyli zegara o „zamkniętym systemie“.

Według hipotezy Stoppel zachowanie rytmiki przez organizmy w warunkach stałych następuje skutkiem działania na nie ich geofizycznego otoczenia. Interesujące było doświadczenie z ostrygami, które przeniesiono w osłoniętych zbiornikach z New Haven do Ewanston (Illinois). Ostrygi te zmieniły stopniowo fazę rytmu otwierania

skorup z dwutygodniowego okresu księżycowego przyprawów w New Haven, na rzeczywisty czas księżycowego zenitu i nadiru w Ewanston.

Cykle metaboliczne badane były przez ostatnie 6 lat u wielu organizmów. Autor cytuje tu wyniki uzyskane dla ziemniaka i kraba. Do doświadczeń użyto respiratorów rejestrujących zużycie tlenu przez organizmy umieszczone w pomieszczeniach hermetycznie zamkniętych i pod stałym ciśnieniem. Według tej wielkości określano poziom procesów przemiany materii. W warunkach tych rytmy geofizyczne znalazły swe wierne odbicie w rytmie metabolizmu badanych organizmów zarówno dla kraba, jak i dla ziemniaka. Dla ziemniaka zależność ta układa się względem doby słonecznej z minimum o północy i trzema maksimumami w ciągu dnia, korelującymi zgodnie z temperaturą poniżej 57°F i odwrotnie z temperaturami wyższymi. U krabów rytm posiadał dwa składniki: dobę słoneczną i dobę księżycową. Doby te nakładają się niejako na siebie, a zużycie tlenu w ciągu jednego dnia zależne jest zarówno od doby słonecznej jak i fazy księżyca. Badano również stosunek metabolizmu u kraba i ziemniaka do ciśnienia barometrycznego. Stwierdzono, że o szóstej rano konsumpcja O_2 u kraba i ziemniaka jest zgodna z ciśnieniem barometrycznym, natomiast o szóstej po południu u kraba zgodność z ciśnieniem zachowuje się, u ziemniaka natomiast jest odwrotna. Przy sztucznym odwróceniu rytmu oświetlenia u krabów następuje odpowiednie odwrócenie krzywej konsumpcji O_2 przy zachowaniu jednak pozytywnej korelacji ze zmianą ciśnienia. Dalsze badania wykazały jednak, że zależność ta nie odzwierciedla chwilowych zmian pogody, lecz koreluje z wpływami „chłodnych mórz” w górnych warstwach atmosfery. Cykl dobowy ciśnienia tworzy również pewien wyraźny roczny rytm z odchyleniami do siedmiu godzin popołudniowych w lecie i dwóch godzin popołudniowych w zimie, nadzwyczaj ważny dla metabolizmu wszystkich istot żywych. Nawet w warunkach stałych wszystkie badane przez B. R. W. A. J. żywe organizmy zachowywały rytm metabolizmu, zależny od zewnętrznego ciśnienia atmosferycznego.

Znaleziono również drugą zależność cykli metabolicznych, a mianowicie zależność od pierwotnego promieniowania kosmicznego. I tutaj w czasie dwuletnich badań określono, że dla kraba cykle metaboliczne są odwrócone względem cykli promieniowania, u ziemniaka natomiast są one odwrócone tylko w godzinach rannych, zaś w popołudniowych są zgodne. Ciekawą jest rzeczą, że w tym przypadku i u kraba i u ziemniaka następuje w godzinach rannych pozytywna korelacja metabolizmu ze zmianami ciśnienia, a negatywna z promieniowaniem kosmicznym. Ziemniak, który odwraca wartość korelacji w stosunku do ciśnienia między ranem i popołudniem, zmienia również znak korelacji dla promieniowania kosmicznego między tymi okresami dnia. Średnia dzienna stopnia konsumpcji tlenu u ziemniaka wykazała również, w warunkach stałych, miesięczny rytm synodyczny z minimum po nowiu oraz rytm roczny z minimum przypadającym na październik i listopad. Badania prowadzono przez trzy kolejne lata. Wyniki tych badań wskazują na to, że średnie periodyzmy wszystkich naturalnych wahań geofizycznych odbijają się w żywych organizmach nawet, gdy przeniesione są one do warunków stałych. W związku z tym autor widzi konieczność przyjęcia istnienia jakiegoś pierwotnego zegara, niezależnego od temperatury, dla okresów doby słonecznej, księżycowej, miesiąca i roku. Posiadały on dwa niższe centra dla bardziej powierzchniowych i łatwiej zanikających rytmów, które jednak pochodzą z jednego, powstałego na skutek zależności między składnikiem pierwotnym a światłem i temperaturą. W swej istocie zawiera to hipotezę RMI (Responser, Mediator, Indicator), określającą czasowości rytmu.

Autor zwraca następnie jeszcze raz uwagę na fakt, że odwrócone cykle dobowe u różnych roślin i zwierząt umieszczonych w stałych warunkach, mogą odchyłać się od 24 godzinnego okresu o 4—6 godzin w jedną lub drugą stronę. Badania ostatnich lat łączą te odchylenia z temperaturą stałą, panującą w sztucznych warunkach. U bobu i muszki owocowej długość cyklu dobowego obniża się ze wzrostem temperatury, zaś u niektórych glonów przedłuża się wraz ze wzrostem temperatury. Ta zależność od temperatury uważana była przez niektórych autorów za potwierdzającą istnienie całkowitej niezależności dobowych oscylacji żywego organizmu. Druga hipoteza lansowana przez Webba i Browna jr. uważa światło i jego natężenie jako bodziec regulujący fazę oscylacji dobowych. Organizm posiada pewną fluktuacyjną „wrażliwość na światło“, która powoduje dobowe odchylenia faz w stosunku do doby 24 godzinnej. Tak więc organizm, przebywający w stałych warunkach oświetlenia w momencie nadejścia jego fazy „wrażliwości na światło“ otrzymywałby bodziec odchylający długość okresu dobowego, którego siła byłaby funkcją natężenia światła; i pomimo że światło byłoby stałe — wywoływałoby ono rytm, jako konsekwencję rytmicznych reakcji wrażliwości organizmu. Okresy zaś dłuższe, lub krótsze od 24-godzinnych byłyby wtedy zależne od gatunkowej wrażliwości dobowej i miałyby znaczenie genetyczne.

Stephens wykazał, że istnieje również dzienny rytm wrażliwości na temperaturę. Gdy odchyła się ona od optimum organicznego dla danego okresu dnia, następuje pewne przesunięcie fazy rytmu dziennego. Hipoteza ta tłumaczyłaby zaobserwowany fakt, że zmiany w ilości energii światła widzialnego i temperatury wywołują zmiany takiej samej wielkości w długości obserwowanego cyklu rytmiki dobowej. W przyrodzie nie obserwuje się nagłych zmian w natężeniu światła, czy gwałtownych skoków temperatur, jakie można otrzymać i stosować w laboratorium, tak, że organizm utrzymuje na ogół wzorec swego 24-godzinnego cyklu. Przy czym względne znaczenie obu tych parametrów, tj. światła i temperatury zmienia się prawdopodobnie wraz z gatunkiem. W hipotezie tej podstawowy zegar regulowany jest przez środowisko, zaś odchylenia, które powstają w stałych warunkach światła i temperatury można interpretować jako doskonałe, w swoim rodzaju, środki przystosowawcze w zegarze wewnętrznym, który w ten sposób najlepiej zrównoważa działanie światła i temperatury.

Rytmy dobowe mają również właściwość zasadniczego, egzogenicznego określania czasu. Można je sztucznie wydłużać lub skracać, ale tylko do ściśle określonych granic. Granice te wahają się od doby 18 do 30 godzinnej. Webb usiłował narzucić krabom 32-godzinny rytm w zmianie ubarwienia. Rytm ten jednak kraby przekształcili w 96-godzinną fluktuację, co jest najmniejszym wspólnym mianownikiem dla 32 i 24. Trzymane następnie w ciemności powracały od razu do 24-godzinnego rytmu. Niektórzy badacze zinterpretowali to doświadczenie, jako potwierdzające hipotezę o dziedziczności 24-godzinnych okresów, których granice fluktuacji nie mogą być przekroczone, ponieważ wtedy drugi bodziec pojawia się albo za wcześnie (przy sztucznych dobach krótszych niż 18 godzin), lub za późno (przy sztucznych dobach dłuższych niż 30 godzin) i przypada na okres niewrażliwości na określanie fazy przez światło. Dlatego też poza tymi granicami organizm mógłby wrócić tylko do okresu 24-godzinnego.

Również po przewożeniu samolotem krabów na linii Wschód-Zachód zauważono istnienie naturalnego okresu rytmów dziennych i pływowych. Może ono być albo konsekwencją efektu samoregulacji fazy w endogenicznym układzie żywego zegara,

albo wynikiem egzogonicznej regulacji czasu przez zmiany geofizyczne, mogące się odzwierciedlać np. w potencjale elektrycznym atmosfery.

Ponieważ wykazano, że okresowości organizmów przebywających nawet w warunkach stałych zależne są od zewnętrznego rytmu fizycznego, należałoby więc wykluczyć hipotezę o autonomicznych, wewnętrznych zegarach, posiadających swoje naturalne okresy. Tymczasem jednak tylko ta hipoteza rzeczywiście bierze w rachubę dotychczas nie wyjaśnione odporności zegarów na zmiany temperatur i środki chemiczne przy wszystkich geofizycznych rytmach. Poza tym niedługo się pewnie dowiemy o tym, czy te rytmiczności zachowują się jeszcze w warunkach kosmicznych, poza polem wpływu rytmiki ziemskiej. Obecna hipoteza ogranicza się do zagadnienia mechanizmu fazowania rytmów wraz z właściwościami systemu łączącego wewnętrzne rytmiczne składniki organizmu z egzogenicznymi cechami pierwotnego rytmu. Dlatego też uważa się tę hipotezę jako roboczą, ponieważ daje odpowiednie podejście do całokształtu zagadnień. Jednym z najczęściej poruszanych zagadnień to, w jaki sposób drobne oscylacje metaboliczne, wywołujące niewielkie procentowe zmiany, mogą być odpowiedzialne za ustalanie czasu cykliów biologicznych, wywołujących często ogromne przemiany energetyczne. Jest jednak powszechnie wiadome, że w doświadczeniu biologicznym nie ma potrzeby trwałych zależności między energiami bodźca i reakcji na bodziec.

Reasumując Brown jr. stwierdza, że większość faktów cytowanych w odniesieniu do niezależnego, wewnętrznego zegara pochodzi od okresów geofizycznych, od których wywodzą się wszystkie inne periodyczności organizmu, przy przyjęciu fazy rytmu jako funkcji głównie światła i temperatury. Fakt zaś istnienia rytmiczności również w warunkach stałych czyni prawdopodobnym pogląd, że źródłem rytmów obserwowanych od doby do roku jest ciągła rytmiczna reakcja egzogoniczna istoty żywej na fluktuacje zewnętrznego środowiska fizycznego.

Zofia Lenkiewicz

ULTRASTRUKTURA PLAZMY I ZJAWISKO FAGOTROFII U *PLASMODIUM LOPHURAE* I *PLASMODIUM BERGHEI*

Zwiedzając dwukrotnie w latach 1958 i 1959 Instytut Rockefellera dla Badań Medycznych w Nowym Yorku, zapoznałem się z bardzo interesującymi badaniami dr Marii A. Rudzińskiej i dr Williama Tragera nad pobieraniem pokarmu przez plazmodia. Uzyskane przez nich wyniki rzuciły całkiem nowe światło na to zagadnienie i niewątpliwie mogą być rozciągnięte na inne wewnątrzkomórkowe pasożytnicze pierwotniaki.

Jeszcze do niedawna przypuszczano, że pobieranie pokarmu przez plazmodia odbywa się na drodze osmozy. Rudzińska i Trager (1957, 1959) w badaniach nad *Plasmodium lophuræ*, a następnie nad *P. berghei* stwierdzili, że erytrocytalne stadia plazmodiów pobierają pokarm na drodze fagotrofii, a więc w identyczny sposób jak np. wolno żyjące ameby glebowe.

Uzyskanie tych wiadomości było możliwe dzięki zastosowaniu mikroskopu elektronowego oraz związanej z tym techniki przygotowania preparatów. Pobrana krew z kaczek infekowanych *P. lophuræ* wirowano przy 1000 rpm przez 10 minut w temperaturze 0°C. Po odlaniu surowicy pozostały osad komórkowy utrwalano w 1% kwasie osmowym zbuforowanym weronalem. Po wypłukaniu utrwalacza

i odwodnieniu w alkoholach, krwinki zatopiono w metakrylanie butylowym, który polimeryzując przyjmuje konsystencję zbliżoną do celuloidu. Z przygotowanych tym sposobem bloczków sporządzono skrawki mikrotomowe grubości 50 milimikronów i przeglądano je w mikroskopie RCA EMU-2c przy powiększeniu 4000 do 10000 razy.

Po przejrzeniu sporządzonych fotografii Rudzińska i Trager doszli do przekonania, że dotychczasowe poglądy na tzw. ciało resztkowe (Restkörper) i mechanizm pobierania pokarmu przez zarodźce nie odpowiadają obserwowanym faktom. Ciało resztkowe jest bowiem wodniczką pokarmową, w której ulega trawieniu hemoglobina.

Wodniczka pokarmowa powstaje w wyniku inwaginacji ektoplazmy pasożyta, co pociąga za sobą również wpuklenie się cienkiej błonki otaczającej ciało pasożyta. Pierwszym etapem tego procesu jest wytworzenie stadium półpiersienia, a po zamknięciu się ramion powstaje stadium pierścieniowe. Jest więc to typowy proces fagotrofii o tyle ciekawy, że wewnątrzkomórkowy.

Trawienie hemoglobiny, która, jak wiemy, jest głównym źródłem białka dla pasożyta, następuje w wodniczce pokarmowej, gdzie również odkładana jest hematyna — produkt rozpadu hemoglobiny. Za taką interpretacją przemawiają według Rudzińskiej i Tragera następujące fakty: 1) granulki pigmentu obserwuje się tylko wewnątrz owalnych struktur w plazmie pasożyta a więc struktury te powinny być zwane wodniczkami, a nie ciałami resztkowymi, 2) każda wodniczka otoczona jest błonką, 3) wodniczka pokarmowa z małą ilością pigmentu ma tę samą gęstość co cytoplazma krwinki, przy czym gęstość ta obniża się w miarę zwiększania się ilości pigmentu, 4) na niektórych preparatach obserwowano ciągłość między plazmą krwinki a zawartością powstającej wodniczki.

W związku z powyższym nie ulega wątpliwości, że zarodźce *P. lophuræ* pobierają pokarm na drodze fagotrofii. Plazma pasożyta otacza fragment cytoplazmy krwinki, w wyniku czego powstaje wodniczka. Ten sposób wewnątrzkomórkowej fagotrofii jest typowym przykładem pyknocytozy (*pycnocytosis*) opisanej przez Lewisa (1931). Pyknocytoza, która oznacza „picie przez komórkę“, polega na pochłanianiu dużych ilości substancji, w której komórka znajduje się, nie drogą osmozy, lecz fagocytozy. Pyknocytoza jest, jak wydaje się, dość powszechnym zjawiskiem i obserwowana była u makrofagów, fibroblastów i innych komórek.

Dalsze badania Rudzińskiej i Tragera prowadzone nad gatunkiem *Plasmodium berghei* wykazały podobne zjawisko fagotrofii u tego pasożyta oraz doprowadziły do poznania ciekawych struktur plazmatycznych w komórce pasożyta.

Plasmodium berghei pasożytuje w krwinkach szczura, atakując zwykle retikuloocyty, czyli młode erytrocyty o niskiej gęstości plazmy. Ciało pasożyta otacza cienka podwójna błonka ściśle przylegająca do plazmy krwinki. Grubość obydwu błonek, identycznych w budowie, wynosi około 60 Å, a przestrzeń między nimi 60—170 Å. Błony te tworzą wiele uchyłków i wypustek sprawiając, że pewne części ciała pasożyta nie mają gładkiej powierzchni.

Wewnątrz komórki pasożyta znajduje się jedna lub kilka wodniczek pokarmowych. Są one różnego kształtu i wielkości, lecz prawie zawsze posiadają tę samą gęstość co plazma krwinki. Przeważają wodniczki owalne, a jądro pasożyta usunięte ze swej centralnej pozycji przylega do wodniczki i przyjmuje zwykle kształt nerkowaty lub półpiersienia. Wodniczki otoczone są podwójną błoną, a ich zawartość jest identyczna z cytoplazmą krwinki.

Powstawanie wodniczki pokarmowej u *P. berghei* odbywa się w identyczny

sposób jak u *P. lophurae*, tj. przez oblewanie fragmentów plazmy krwinki przez plazmę pozożyta. Obserwuje się tutaj szereg stadiów pośrednich od wczesnej inwaginacji, poprzez stadium zaawansowanego półpierzścienia, aż do pełnego wytworzenia wodniczki. Jakkolwiek mamy tutaj uderzające podobieństwo w sposobie wytwarzania wodniczki do *P. lophurae*, obserwuje się u *P. berghei* kilka istotnych różnic w trawieniu hemoglobiny, co związane jest z obecnymi tutaj cytoplazmatycznymi strukturami, nie stwierdzonymi u wcześniej badanego gatunku.

Otóż w pobliżu wodniczki, zwykle otaczając ją wokół, rozrzucone są małe pęcherzyki, niejednokrotnie połączone wąskimi kanalikami ze światłem wodniczki. Wewnątrz każdego pęcherzyka znajduje się jedno do trzech ziarenek hematyny, przy czym pigment ten nigdy nie był obserwowany wewnątrz wodniczki pokarmowej. Dowodzi to, że rozkład hemoglobiny u *P. berghei* nie następuje wewnątrz wodniczki, jak u *P. lophurae*, ale w tych małych pęcherzykach, które powstają przez uwypuklenie się błonki otaczającej wodniczkę. Pęcherzyki zawierające pigment mogą odrywać się od wodniczki i obserwuje się je w różnych częściach komórki pasożyta. Poznanie tego zjawiska wyjaśniło trudność obserwowania pigmentu u *P. berghei* w okresie poprzedzającym podział komórki pasożyta.

Wiemy, że prawie u wszystkich zarodźców pigment hematynowy może być obserwowany w komórce pasożyta przez cały okres jego rozwoju, gdyż hematyna gromadzona jest wewnątrz wodniczki w postaci dużych ziaren. U *P. berghei* hematyna nigdy nie była stwierdzona wewnątrz wodniczki, lecz jest rozproszona w postaci drobnych ziarenek wewnątrz wspomnianych wyżej pęcherzyków. Dopiero w okresie rozpadu komórki pasożyta pęcherzyki zbierają się w większe grupy, wskutek czego ziarna pigmentu są widoczne.

Cytoplazma zarodźca posiada budowę siateczkową, tego typu który opisał Porter (1954) w komórkach hodowanych *in vitro*. Na zewnętrznych ściankach kanalików tworzących endoplazmatyczną wakuolarną siateczkę znajdują się drobne cząstki średnicy 100 do 130 Å, które najprawdopodobniej zawierają rybonukleoproteiny i są cząstkami Palade'a. Należy więc przypuszczać, że komórki *P. berghei* są bardzo aktywne w syntezie białkowej.

Nową strukturą plazmatyczną stwierdzoną u *P. berghei*, której nie obserwowano u *P. lophurae*, są tzw. podwójnie obłonione koncentryczne struktury (concentric double membraned structure). Najprawdopodobniej powstają one przez kilkakrotne wpuklenie się do wnętrza komórki zewnętrznej błonki plazmatycznej. Struktura ta przypomina swym charakterem pewien typ mitochondriów obserwowanych w niektórych stadiach spermatogenezy u *Helix pomatia*. Dlatego też Rudzińska i Trager, którzy nie obserwowali mitochondriów w komórce zarodźca, przypuszczają, że odkryte przez nich u *P. berghei* struktury spełniają rolę mitochondriów.

Inną nową strukturą stwierdzoną w plazmie *P. berghei* to tzw. podwójnie obłoniona wodniczka (double membraned vacuole). W przeciwieństwie do wodniczki pokarmowej, która jest zwykle owalna, ta wodniczka jest wydłużona i leży blisko błonki zewnętrznej. Podobnie jednak jak wodniczka pokarmowa otoczona jest podwójną błoną o budowie zbliżonej do błony zewnętrznej. Chociaż nie ma jeszcze na to bezpośrednich dowodów również i ta wodniczka najprawdopodobniej powstaje przez inwaginację błonki zewnętrznej. Rola tej wodniczki nie jest jeszcze dokładnie znana, lecz przypuszcza się, że pełni ona funkcję rezerwuaru płynu, co dla pasożyta wewnątrzkomórkowego jest bardzo ważne.

Przytoczone wyżej obserwacje wskazują według Rudzińskiej i Tragera

na olbrzymią plastyczność ektoplazmy pasożyta oraz otaczającej go błonki. Widzimy bowiem, że większość struktur wewnątrzkomórkowych, jak również pobieranie pokarmu, wiąże się bardzo ściśle z aktywnością błonki i ektoplazmy. Gdyby więc zaobserwowane tutaj fakty znalazły potwierdzenie w dalszych badaniach nad rolą błonki zewnętrznej, stanowiłoby to poważny krok naprzód w poznaniu dróg ewolucji organelli komórkowych. Warto tutaj dodać, że również u bakterii *Thiovulum majus* błonka zewnętrzna spełnia rolę mitochondriów.

Rudzińska i Trager poczynili również kilka ciekawych obserwacji nad budową wewnętrzną retikulocytów szczura zaatakowanych przez *P. berghei*. Stwierdzili oni, że wewnątrz mitochondriów oraz wodniczek znajduje się w dużej ilości ferrytyna — żelazoproteid odgrywający dużą rolę w syntezie hemoglobiny (3). Duże ilości ferrytyny w cytoplazmie i mitochondriach erytrocytów i erytroblastów stwierdzono w pewnych przypadkach anemii tzw. hypochromic anemias. Charakteryzują się one tym, że chociaż ferrytyna znajduje się w wystarczająco dużych ilościach, obserwuje się niedobór hemoglobiny, co wskazuje na istnienie zaburzeń lub zahamowania w procesie syntezy hemoglobiny. Rudzińska i Trager przypuszczają, że proces zbliżony może mieć miejsce w przypadku infekcji zarodźcami, który kumulując się z utratą hemoglobiny wskutek mechanicznego niszczenia retikulocytów przez pasożyta daje w efekcie anemię towarzyszącą zwykle zimnicom.

Jerzy J. Lipa

LITERATURA

1. Bessis, M. C., and Breton-Gorius, J., 1957, *Iron porticles in normal erythroblasts and normal and pathological erythrocytes*, „J. Biophysic. and Biochem. Cytol.“, 3:503.
2. Lewis, W. H., 1931, *Picnocyctosis*, „Bull. Johns Hopkins Hosp.“, 49:17—27.
3. Marchlewski, L., i Skarżyński, B., *Chemia Fizjologiczna*, 1947, t. 1, pp. 362; 1950, t. 2, pp. 559.
4. Porter, K. R., 1954, *Electron microscopy of basophilic components of cytoplasm*, „J. Histochem. and Cytochem.“, 2:346—373.
5. Rudzińska, M. A., and Trager, W., 1957, *Intracellular phagotrophy by malaria parasites: an electron microscope study of Plasmodium lophurae*, „J. Protozool.“, 4:190—199.
6. Rudzińska, M. A., and Trager, W., 1959, *Phagotrophy and two new structures in the malaria parasite Plasmodium berghei*, „J. Biophysic. and Biochem. Cytol.“, 6:103—112.

GRUCZOŁ ANDROGENNY U SKORUPIAKÓW*

Od dawna wysuwane przez badaczy zagadnienie zależności występowania drugorzędnych cech płciowych skorupiaków od wpływów hormonalnych pozostawało nierozwiązane do ostatnich czasów. Powszechnie znaczny wpływ feminizujący, jaki wywiera *Sacculina* na zespół cech płciowych kraba-gospodarza, zdawał się nie-

* L. Chopard: *La glande androgène des Crustacés*, „La Nature“, 3297, 30 (1960)

dwuznacznie wskazywać na hormonalne podłoże tego zjawiska, jednakże brak było definitywnych danych anatomicznych i fizjologicznych uzasadniających tego rodzaju interpretację. Wbrew bowiem doświadczeniu zdobytemu w badaniach nad kręgowcami zwykłe metody oddziaływania na cechy płciowe tych ostatnich, np. usuwanie gonad, były u skorupiaków bezowocne i nie doprowadzały do widocznych zmian w ich drugorzędnych cechach płciowych. Fakt ten skłaniał niektórych badaczy (np. Courriera) do przypuszczenia, że sprawcą dymorfizmu płciowego u skorupiaków jest hormon (lub hormony) wydzielany przez gruczoł nie związany z samą gonadą.

Przypuszczenie to dopiero w roku ubiegłym okazało się słuszne. Helena Charniaux-Cotton dzięki żmudnym i drobiazgowym badaniom przeprowadzonym na rozskoczcu (*Orchestia gammarella*, *Amphipoda*) zdołała wykryć obecność narządu parzystego, któremu ze względu na jego własności fizjologiczne nadała nazwę „gruczoł androgenny“. Gruczoł ten o rozmiarach ok. $\frac{1}{4}$ mm przylega do nasieniowodów blisko ich ujścia, a więc w dość znacznej odległości od jądra. Jest on zbudowany z drobnych komórek o średnicy ok. 15μ i z zewnątrz ma wygląd płatowy. Obecność tego gruczołu stwierdzono u znacznej liczby przedstawicieli *Decapoda*, przy czym okazało się, że jego wielkość jest w przybliżeniu proporcjonalna do wielkości całego zwierzęcia.

Interesujących danych dostarczyło badanie krewetki *Lysymata seticauda*, u której występuje obojnactwo protandryczne. Młode samce posiadają dobrze rozwinięty gruczoł androgenny, który jednakże znika w momencie przejścia w żeński okres życia.

Doświadczenia wykonane przez Charniaux-Cotton naświetlają dokładniej także znaczenie gruczołu androgenego dla fizjologii rozrodu skorupiaków. Wszczepienie samego jądra samca do organizmu samiczki nie wpływa zupełnie na charakter jej cech morfo- lub etologicznych i podobnie bezskuteczne pozostaje wszczepianie jakiegokolwiek części dróg rodnych samca z wyjątkiem samego gruczołu androgenego. Gruczoł ten wszczepiony w ustrój żeński powoduje wystąpienie zespołu przemian morfologicznych i fizjologicznych, które nasilają się w kolejnych wylinkach, aż do pojawienia się plemników w przeobrażonych w jądra jajników i do wystąpienia usiłowań kopulacji z normalnymi samiczkami. Do zapłodnienia jednak w żadnym z wykonanych doświadczeń nie doszło, gdyż jądra powstałe z jajników posiadają nasieniowody pozbawione światła, a więc niedrożne.

W kilku wypadkach jednak Charniaux-Cotton udało się sztucznie zapłodnić świeżo złożone jaja rozskoczca plemnikami przeobrażonych samic i tą drogą otrzymać potomstwo złożone z samic i samców.

Wszczepienie jajnika do organizmu samca z usuniętym gruczołem androgennym prowadzi do przyjęcia się jajnika, który jednak nie przeobraża się w jądro. Przeobrażenie takie zachodzi wówczas, gdy jajnik zostanie umieszczony w samcu posiadającym gruczoł androgenny. Obecność lub nieobecność jąder w tych doświadczeniach nie ma znaczenia dla ostatecznego wyniku zabiegów.

Na podstawie badań Charniaux-Cotton należy przyjąć, że w ontogenezie rozskoczca nie zróżnicowana początkowo gonada u samiczki samorzutnie przekształca się w jajnik, a ten z kolei, jako gruczoł dokrewny, jest sprawcą wystąpienia zespołu morfologicznych i fizjologicznych cech żeńskich. U samca natomiast wydzielina gruczołu androgenego wstrzymuje rozwój gonad w kierunku jajnika i powoduje wystąpienie zespołu cech męskich, na co jednak same jądra nie mają żadnego wpływu. Tym samym gruczoł androgenny jest źródłem hormonu

kształtującego męski charakter skorupiaka, a usunięcie go przeciwdziała dalszemu różnicowaniu cech płciowych.

W uznaniu zasługi naukowej na polu fizjologii bezkręgowców Charniaux-Cotton przyznano w 1959 r. Nagrodę Biologiczną Pelmana.

J. Niwelński

Philip Hanawald i John Buechler, *Photoreactivation of Macromolecular synthesis in Escherichia coli*, „Biochimica et Biophysica Acta”, 1960, V. 37, No 1, str. 441—443.

Zjawisko fotoreaktywacji, czyli usuwania przez światło widzialne skutków działania promieniowania ultrafioletowego na komórkę (vide praca przeglądowa Jägger — Bact. Rev., 1958, V. 22) wykorzystano do badania zależności między syntezą kwasu desoksyrybonukleinowego (DNA), rybonukleinowego (RNA) i białek. Na podstawie dotychczasowych badań przypuszczano, że fotoreaktywacja polega na usuwaniu w komórce szkodliwych skutków działania ultrafioletu na syntezę DNA, kierującą przebiegiem syntezy RNA i białek. W badaniach autorów uzyskiwano fotoreaktywację syntezy RNA i białek przy nieobecności syntezy DNA.

Do badań użyto szczepu pałeczki okrężnicy (*E. coli*) 15_T różniącego się od normalnego „dzikiego” typu wymaganiem do wzrostu tymidyny. Dziki typ *E. coli* jest prototrofem, tj. nie wymaga do wzrostu żadnych czynników, poza odpowiednim zestawem soli mineralnych i źródłem węgla. Szczep 15_T nie potrafi syntetyzować tymidyny. Syntezę białek badano przy użyciu znakowanej siarki ³⁵S. Do podłoża wprowadzano jony ³⁵SO₄, zawierające siarkę izotopową. Ilość siarki pobierana z podłoża i gromadzona w białkach jest proporcjonalna do ilości syntetyzowanych białek. Określając ilości siarki ³⁵S we frakcjach białkowych wyciągów komórkowych można oznaczać ilościowo syntezę białka. Syntezę DNA i RNA określano na podstawie gromadzenia znakowanego fosforu ³²P pobieranego z podłoża w postaci jonu ³²PO₄ i wbudowywanego w cząsteczki kwasów nukleinowych w ilości proporcjonalnej do tempa ich syntezy.

Dawka 150 ergów/milimetr² światła UV o długości fali 2652 Å powoduje całkowite zahamowanie syntezy DNA na okres 40 minut, po czym synteza wraca do normy. Światło widzialne o długości fali 3100—7500 Å i wystarczająco dużej energii ($2,5 \times 10^6$ ergów/cm²/min) skraca okres zahamowania syntezy DNA. Przy zastosowaniu dawki UV 200 ergów/mm² i długości fali 2652 Å uzyskano całkowite zahamowanie syntezy DNA przez cały okres trwania doświadczeń nad fotoreaktywacją syntezy RNA i białek. Taka dawka nie hamuje całkowicie syntezy RNA i białek, lecz obniża ją znacznie i utrzymuje na stałym, niskim poziomie przez kilka godzin. Synteza RNA i białek u badanego szczepu jest niezależna od obecności w podłożu tymidyny, niezbędnej do syntezy DNA. Również efekt działania UV na tę syntezę jest niezależny od obecności syntezy DNA.

Fotoreaktywacja syntezy RNA i białek zachodzi tak w obecności, jak i pod nieobecność syntezy DNA, jednak przy nieobecności tymidyny efekt działania światła widzialnego na syntezę RNA jest znacznie silniejszy. Świadczy to, że synteza DNA nie jest niezbędna dla przebiegu syntezy RNA i białek.

Wobec tego że działanie ultrafioletu polega przede wszystkim na przemianach w obrębie molekuł DNA, pełniącego rolę regulującą i kierującą w procesie syntezy

RNA i białek autorzy sądzą, że uzyskane wyniki wskazują na zależność tych syntez od jakości istniejącego już w komórce DNA, a nie od jego syntezy. Fotoreaktywacja prawdopodobnie nie polega na przywróceniu syntezy DNA, lecz raczej na „naprawianiu” przez światło widzialne uszkodzeń powstałych w istniejących już cząsteczkach DNA. Większy efekt fotoreaktywacji syntezy RNA pod nieobecność tymidyny może nasuwać wniosek, że nieznacznie odkształcony przez ultrafiolet DNA oddziałując się w czasie syntezy w zmienionej, nieaktywnej formie utrwała skutki działania ultrafioletu, podczas gdy przy braku syntezy działanie światła widzialnego na istniejące w komórce, nie pomnażające się, nieaktywne cząsteczki DNA jest znacznie skuteczniejsze. Fakt ten podkreśla jeszcze zależność procesów syntezy składników komórki od stanu zawartego w niej DNA, potwierdzając jego nadrzędną rolę w stosunku do metabolizmu.

Praca zawiera stosunkowo obszernie podaną część metodyczną, którą w niniejszym omówieniu pominięto.

Katedra Mikrobiologii Uniwersytetu Wrocławskiego
Wrocław, Kanonia 16

Maciej Tabaczyński

Elisabeth Ann Glass i Aron Novick, *Induction of mutation in chloramphenicol-inhibited bacteria*, 1959, „Journal of Bacteriology”, Vol. 77, No 1, str. 10—15.

Chloramfenikol wpływa hamująco na syntezę białek nie naruszając syntezy kwasów nukleinowych. Pozwala to oddzielić obie te syntezy i badać *in vivo* ich przebieg i wzajemne zależności. Powstaje pytanie, czy kwasy nukleinowe mogą być syntetyzowane w nieobecności syntezy białek, a jeśli tak, to czy powstając w tych warunkach zachowują pełną aktywność biologiczną i niezmienione właściwości.

Wyjaśnienie tego zagadnienia wymaga użycia biologicznego testu sprawdzającego funkcje kwasów nukleinowych w układzie o zablokowanej syntezie białek.

W omawianej pracy za miernik aktywności biologicznej kwasów nukleinowych przyjęto zdolność do mutacji. Obserwowano mutację spontaniczną i indukowaną u bakterii syntetyzujących kwasy nukleinowe normalnie (przy nienaruszonej syntezie białek) i w obecności chloramfenikolu. Badano w powyższych warunkach mutacyjne nabywanie oporności na faga T5 przez szczep *E. coli* B/r.

Równocześnie określano metodami chemicznymi tempo syntezy białek i kwasów nukleinowych. W obecności chloramfenikolu synteza białek jest zahamowana całkowicie, a synteza DNA jest obniżona do 25% syntezy tego kwasu w normalnych warunkach (zwrócono szczególną uwagę na syntezę tego kwasu nukleinowego, gdyż prawdopodobnie on jest odpowiedzialny za przekazywanie informacji genetycznej).

W czasie działania chloramfenikolu zdolność do spontanicznej i indukowanej mutacji jest o 2/3 mniejsza niż przy pełnej syntezie białek i kwasów nukleinowych. Ponieważ w komórkach zahamowanych chloramfenikolem synteza DNA jest również zredukowana do około 1/4, stosunek ilości powstających mutacji do jednostek syntetyzowanego DNA jest w przybliżeniu taki sam jak w hodowlach normalnych.

Jako mutagenu używano, w powyższych badaniach, kofeiny. Dla dokładniejszego zbadania procesu mutacji przy nienormalnej syntezie kwasów nukleinowych porównano działanie antymutagenne adenozyiny przy indukcji mutacji kofeiną w komór-

kach hodowanych w obecności i nieobecności chloramfenikolu. Efekt adenozyiny w obu wypadkach był taki sam. Stwierdzono równocześnie, że przy całkowitym braku syntezy DNA, powodowanym hodowlą na buforze, kofeina nie działała mutagenie.

Podstawowym wnioskiem autorów jest stwierdzenie, że w nieobecności wykrywalnej syntezy białek zachodzi synteza genetycznie czynnego DNA.

W opisanym doświadczeniu nie można wykluczyć całkowicie jakiegś resztkowej syntezy białek, lecz według autorów zasadnicza synteza czynnego DNA jest niezależna od istnienia w komórce aktywnej syntezy białek.

Prace Witkin nad ujawnieniem się indukowanej mutacji u bakterii wskazują na zależność między ilością mutantów a syntezą białek w okresie poza działaniem mutagenu. Świadczy to o konieczności aktywnego metabolizmu białkowego dla pełnego ujawnienia się mutacji. Wydaje się, że wyciąganie zbyt daleko idących wniosków odnośnie roli syntezy białek w procesach syntezy kwasów nukleinowych w oparciu o opisane doświadczenia byłoby nieuzasadnione.

Katedra Mikrobiologii Uniwersytetu
Wrocławskiego

Krystyna Bohdanowicz

C. O. Doudney, *Inhibition of nucleic acid synthesis by chloramphenicol in synchronized cultures of Escherichia coli*, „Journal of Bacteriology“, 1959, V. 79, No 1, str. 122—124.

W pracy tej badano wpływ chloramfenikolu na syntezę kwasów nukleinowych u *E. coli* w różnych stadiach cyklu podziałowego. Użyto szczepu *E. coli* B/r o zsynchronizowanym cyklu podziałowym (wszystkie osobniki w populacji dzielą się w przybliżeniu równocześnie). Synchronizację podziałów uzyskano stosując szok termiczny polegający na oziębieniu kultury do temperatury 6°C przez okres 1 godziny i następną inkubację w temperaturze 37°C. Synchronizacja uzyskana tą metodą dotyczy kilku pierwszych podziałów i zanika przy przedłużeniu hodowli. Pierwszy podział następował po około 90 do 100 min. inkubacji, a synteza DNA i RNA zaczynała się wcześniej po około 20 min. W czasie podziału ilość RNA była 3, a DNA 2 razy większa niż na początku hodowli. Na zsynchronizowaną hodowlę, w której większość osobników znajdowała się w tym samym stadium cyklu podziałowego, działano chloramfenikolem w ilości 20 γ /ml po różnym okresie inkubacji (co 10 min.) i badano wpływ antybiotyku na przebieg syntezy DNA i RNA.

Przekonano się, że dodatek chloramfenikolu w ciągu pierwszych 20 min. inkubacji blokuje syntezę RNA. W okresie między 30 a 90 min. inkubacji dodatek leku nie zmienia syntezy RNA, która przebiega podobnie jak w kontroli, choć brak przy tym zupełnie syntezy białek. Po 90 do 100 min. inkubacji następuje drugi okres wrażliwości syntezy RNA na chloramfenikol. Okres ten trwa do około 120 min. wieku hodowli.

Synteza DNA jest blokowana przez chloramfenikol w ciągu pierwszych 10 min. inkubacji. Dodatek leku po tym czasie nie wpływa na jej przebieg. Okres ponownej wrażliwości występuje w hodowli w wieku 90 minut. Porównując czas występowania wrażliwości na chloramfenikol w obu syntezach z cyklem podziałowym zsynchronizowanych hodowli (pierwszy podział po około 90 do 100 min) autor wnioskuje, że synteza DNA jest uzależniona od aktywnej syntezy białek w czasie

poprzedzającym podział komórki, podczas gdy okres wrażliwości syntezy RNA przypada na czas tuż po podziale.

Obie wyżej wymienione prace wskazują na konieczność szczegółowych badań nad tym niezmiernie ważnym z ogólnobiologicznego punktu widzenia zagadnieniem.

Katedra Mikrobiologii Uniwersytetu
Wrocławskiego

Krystyna Bohdanowicz

IZOTOPY PROMIENIOTWÓRCZE W BADANIACH HELMINTOLOGICZNYCH

Parazytologia stanowi jeden z kierunków badań, w którym istnieją bardzo szerokie i wielostronne możliwości wykorzystania pierwiastków promieniotwórczych. Celem niniejszego artykułu jest przegląd badań helmintologicznych opartych na zastosowaniu izotopów. Należy podkreślić, że metoda ta, jako nowa, nie była jeszcze w badaniach dotychczasowych zbyt szeroko wykorzystana. W wielu działach spotykamy jednak już po kilka prac poświęconych rozwiązaniu określonego problemu, w innych zaś istnieją dopiero pierwsze próby zastosowania izotopów. Trudno dać też w tej chwili całkowite podsumowanie dotychczasowych osiągnięć, niemniej jednak można już określić pewne zasadnicze kierunki w helmintologii, w których metoda ta znalazła zastosowanie. Ze względu na wspomnianą różnorodność tematyką omawianych prac wydaje się, że przy przeglądzie dotychczasowego dorobku najsluszniejsze będzie przyjęcie podziału zgodnego z ogólnymi kierunkami wyróżnianymi w parazytologii i rozpatrzenie w ramach każdego z nich głównych zagadnień, przy badaniu których wykorzystano izotopy.

I. Parazytologia lekarska i weterynaryjna:

- a) zwalczanie pasożytów przy pomocy izotopów,
- b) badanie środków leczniczych stosowanych w parazytologii,
- c) badanie zmian fizjologicznych występujących przy chorobach pasożytniczych.

II. Parazytologia ogólna:

- a) fizjologia pasożytów,
- b) biologia pasożytów.

III. Biochemia pasożytów.

Na marginesie przyjętego podziału należy jeszcze podkreślić, że patrząc na omawiane zagadnienia pod kątem możliwości zastosowania izotopów, można wyróżnić tu dwie odmienne drogi wykorzystania tych pierwiastków. Pierwsza z nich to bezpośrednie wykorzystanie promieniowania jako środka walki z pasożytami ludzi i zwierząt (Ia). Druga droga to zastosowanie pierwiastków promieniotwórczych do znakowania związków biorących udział w przemianie materii pasożytów, a tym samym do poznania ich procesów biochemicznych i fizjologicznych. Tego typu badania rzucają nowe światło na poznanie wzajemnych powiązań zachodzących między żywicielem i pasożytem oraz wszystkich skomplikowanych procesów biologicznych i rozwojowych tej grupy zwierząt, u których przystosowanie do specyficznego, pasożytniczego trybu życia wywołało szereg nowych adaptacji, nie spotykanych w innych grupach świata zwierzęcego.

I. Parazytologia lekarska i weterynaryjna

a) *Zwalczanie posożyków przy pomocy izotopów.* Zagadnienie wykorzystania promieniowania jako środka zabijającego pasożyty, lub uniemożliwiającego ich rozwój stanowi przedmiot stosunkowo licznych badań. Skupiają się one przede wszystkim dokoła dwóch poważnych chorób pasożytniczych: askarydozy i trychinelezy. Glista ludzka *Ascaris lumbricoides* stanowi jeden z pospolitszych gatunków pasożytów. Człowiek zaraża się nim często przez spożywanie zanieczyszczonych warzyw, na których znajdują się jaja nicienia. Badania przeprowadzone nad zwalczaniem tego pasożyta miały na celu stwierdzenie, czy naświetlanie jaj może zabić jego zarodki, a wtedy można by zastosować masowo naświetlanie zakażonych warzyw.

Ten kierunek badań stanowi zarazem z punktu widzenia historycznego jedną z najstarszych prób wykorzystania izotopów w parazytologii.

Pierwsze doświadczenia w tej dziedzinie przeprowadzono w Niemczech już w latach dwudziestych. Seide naświetlał jaja *Ascaris* promieniami ultrafioletowymi, Roentgena i promieniami radu. Doświadczenia nie przyniosły spodziewanych wyników. Naświetlanie nie zahamowało rozwoju zarodków. Prawdopodobnie dlatego przez wiele lat nie powracano do tego zagadnienia. Dopiero w latach ostatnich rozpoczęto ponowne badania w tej dziedzinie, przy czym temat ten wzbudził zainteresowanie parazytologów z różnych ośrodków.

Począwszy od 1955 r. do badań tych powrócono przede wszystkim w Japonii (Asami, Kobayashi, Saito) i w Związku Radzieckim (Szichobalowa, Wasilkowa, Szechtman, Winogradowa). Przeprowadzono szereg doświadczeń nad naświetlaniem jaj *Ascaris* promieniami gamma ze źródła kobalt-60. Okazało się, że działanie promieniowania zależy od wielkości stosowanych dawek. O ile 1200 r nie daje żadnego efektu, to przy naświetlaniu dawką 11000 r otrzymano całkowite zahamowanie rozwoju zarodków. Stwierdzono też wyraźne różnice wrażliwości pasożytów zależne od stadium rozwoju embrionalnego, w jakim były naświetlane.

Drugą chorobę pasożytniczą o poważnym znaczeniu społecznym stanowi włośnica. Mimo iż trychinoskopia jest powszechnie obowiązującą metodą badania mięsa, od czasu do czasu w różnych częściach świata wybuchają epidemie włośnicy, obejmujące setki osób. Badaniem działania promieniowania na włośnie zajęli się głównie badacze amerykańscy (Alicata, Burr, Gomberg, Gould, Bethell). Wykorzystano tu podobnie jak przy askarydozie promienie gamma z kobaltu-60. Naświetlanie w większości przypadków nie zatrzymywało dalszego rozwoju larw, ale przy zastosowaniu silniejszych dawek uzyskano z tych larw sterylne osobniki dorosłe. 15000 r dawało już kompletną sterylność wszystkich samic. Obecnie w dalszym ciągu prowadzone są doświadczenia nad możliwością powszechnego zastosowania naświetlania mięsa jako środka walki z włośnicą.

b) *Badanie środków leczniczych stosowanych w parazytologii.* W badaniach tych uwzględniano przede wszystkim preparaty stosowane przy chorobach pasożytniczych zwierząt. Lawton, Ness, Brady, Cowie, Andrews i Ogden obserwowali rozchodzenie się w tkankach żywicieli i pasożytów preparatów zawierających radioaktywny arsen i antymon. Lazarus i Rogers badali absorpcję fenotiazyny z S-54, a Terhaar, Hansen, Hein, McFarland — działanie czterochloru węgla z węglem C-14. Doświadczenia te wykazały wyraźne różnice w pochłanianiu poszczególnych preparatów przez różne gatunki pasożytów i żywicieli.

c) *Badania zmian fizjologicznych występujących przy chorobach pasożytniczych.* Dotychczasowe badania zmian fizjologicznych żywicieli dotyczyły głównie zmian we krwi występujących przy ancylostomozach. Stosowano tu znakowanie czerwonych ciałek krwi przy pomocy radioaktywnego żelaza (Hahn, Offutt, Geritsen, Heinz, Stafford) i przy pomocy chromu Cr-51 (Roche, Perez-Gimenez, Layrisse, Prisco, Clark, Woodley). Nie wszystkie z dotychczasowych prac były dostatecznie opracowane pod względem metodycznym, niektóre jednak przyniosły już bardzo interesujące wyniki. Na przykład stwierdzono, że o ile podkliniczna ancylostomoza stosunkowo słabo skraca długość życia czerwonych ciałek krwi, to przy zarażeniu klinicznym długość życia tych ciałek u psów chorych jest czterokrotnie mniejsza niż u psów zdrowych.

Wśród innych badań nad wpływem pasożytów na organizm żywicieli Bołdyrewa analizowała zmiany w rozmieszczeniu fosforu P-32 u kurcząt zarażonych nicieniami z rodzaju *Syngamus*. Doświadczenia jej wskazują na bardzo znaczny wpływ pasożytów na procesy przemiany materii żywiciela. Zagadnienie to dotychczas słabo poznane wymaga dalszych dokładniejszych opracowań.

II. Parazytologia ogólna

Wśród różnorodnej tematyki badań, jakie zaliczamy do parazytologii ogólnej, na plan pierwszy wysuwają się dwa kierunki, w których zastosowanie izotopów będzie mogło oddać duże usługi. Są to fizjologia i biologia pasożytów.

a) *Fizjologia posożytów.* W dotychczasowych badaniach fizjologicznych izotopy promieniotwórcze wykorzystano przede wszystkim do poznania procesów odżywiania pasożytów. Badano tu głównie posożyty przewodu pokarmowego: kilka gatunków nicieni i dwa gatunki tasiemców. W badaniach nad nicieniami stosowano radioaktywny fosfor, a do badania tasiemców używano ponadto radioaktywną siarkę i kobalt. Fosfor podawany był zwierzętom w postaci związków nieorganicznych doustnie, w zastrzykach domięśniowych, dożylnych i dożwaczowych. Następnie badano wystąpienie maksymalnej radioaktywności w pasożytach i w śluzówce jelit żywicieli. Jeżeli np. po doustnym wprowadzeniu fosforu największe nasilenie radioaktywności pojawia się wcześniej u pasożytów niż w śluzówce jelita, wskazuje to, że pasożyt pobiera pokarm bezpośrednio z treści jelita, a nie z tkanek żywiciela.

W wyniku doświadczeń uzyskano bardzo różne wyniki. Lazarus i Rogers stwierdzili, że nicien *Nippostrongylus muris* odżywia się tkanką żywiciela, a *Ascaridia galli* — zawartością jelit. Natomiast Esserman i Sambell zaobserwowali, że nicienie z rodzaju *Trichostrongylus* mogą pobierać pokarm zarówno z tkanek żywiciela, jak i z treści jego jelita. Do takich samych wniosków doszedł Read badając pochłanianie fosforu przez tasiemca *Hymenolepis diminuta*. Stwierdza on, że tasiemiec odżywiając się głównie zawartością jelita, częściowo pobiera pokarm i z tkanek żywiciela.

Interesujące badania przeprowadzono nad pochłanianiem witamin przez tasiemce. Nyberg opracował pochłanianie witaminy B₁₂ przez *Diphyllbothrium latum* i *Taenia saginata*. Okazało się, że *D. latum* pochłania średnio 44% dawki tej witaminy podawanej doustnie żywicielowi. U poszczególnych osobników występowały przy tym znaczne indywidualne odchylenia od średniej. Przy analogicznych doświadczeniach wykonanych z *T. saginata* stwierdzono, że gatunek ten nie pochłania wcale podawanej żywicielowi witaminy.

Chandler, Read, Nicolas badali pochłanianie witaminy B₁ przez *Hymenolepis diminuta*. Do doświadczeń używano tiaminy z S-35. Porównywano tu tasiemcę z żywicieli trzymanych na diecie bezwitaminowej, na normalnej diecie z witaminą B₁ i z parentaralną iniekcją witaminy. Okazało się, że tasiemcę pobrane z każdej z wymienionych grup zwierząt mają w zasadzie taką samą zawartość witaminy B₁.

Wśród innych prac związanych z fizjologią pasożytów izotopy radioaktywne używano także do badań nad przepuszczalnością ich kutikuli i osłonek.

b) *Biologia pasożytów*. W badaniach nad biologią wykorzystanie izotopów było dotychczas jeszcze bardzo niewielkie. Morisita, Kobayashi, Nagata próbowali przebadać krążenie w żywicielu larw *Ancylostoma caninum* znaczonych przy pomocy radioaktywnego fosforu. Badania prowadzono w oparciu o analizę radioaktywności w tkankach żywiciela. To pierwsze doświadczenie nie dało jednak zadowalających wyników. Nie można stwierdzić zgodności między rozmieszczeniem radioaktywności w różnych narządach żywiciela a skupieniem w nich larw. Częściowo tłumaczą to niedociągnięcia metodyczne. Badane zagadnienie jest dosyć skomplikowane i wymaga znacznie dokładniejszych opracowań.

III. Biochemia pasożytów

Biochemia stanowi stosunkowo młodą gałąź badań parazytologicznych. Jest to kierunek, który przez poznanie procesów chemicznych zachodzących u pasożytów oraz zmian wywoływanych przez nie u żywicieli, stwarza podbudowę dla właściwej interpretacji zagadnień badanych we wszystkich innych dziedzinach parazytologii. Wydaje się, że zastosowanie izotopów w tym dziale może przynieść szczególnie duże usługi. Przegląd prac dotychczasowych wskazuje już na różnorodne możliwości wykorzystania izotopów w tej dziedzinie.

Dostarczając badanym pasożytom związki zawierające pierwiastki radioaktywne można następnie, na drodze analizy biochemicznej, ustalić przebieg zachodzących w nich procesów przemiany materii. Na tej zasadzie Read stosując P-32 stwierdził u *Hymenolepis diminuta* obecność niemal wszystkich produktów rozkładu węglowodanów spotykanych u zwierząt wyższych. Fairbairn zaobserwował pochłanianie przez nicienia *Heterakis gallinae* dużych ilości CO₂ zawierającego C-14. Duże skupienie radioaktywnego węgla występowało w rozpuszczalnej w kwasach frakcji homogenizowanych tkanek nicienia.

Podobnie Enter i Gonzalez przebadali proces przemiany glukozy pochłanianej przez *Ascaris lumbricoides* stosując glukozę ze znaczącym węglem C-14. W wyniku analizy stwierdzono największe ilości radioaktywnego węgla w glikogenie i w kwasach z homogenatu *Ascaris*.

Inny przykład badań biochemicznych stanowi praca Prescott i Voge nad syntezą kwasu rybonukleinowego u larw *Hymenolepis diminuta*. Larwy tasiemcę trzymano w roztworze zawierającym adeninę z C-14. Następnie część preparatów, zrobionych z tak przygotowanych larw, poddano inkubacji w rybonukleazie. Autoradiografia wykazała silną radioaktywność na preparatach nie inkubowanych i zupełny jej brak na preparatach poddanych działaniu rybonukleazy. Doświadczenia te wskazują, że obserwowana radioaktywność stanowi wyraźny wskaźnik syntezy RNA u badanych larw.

Ten krótki przegląd prac wskazuje, jak duże możliwości wykorzystania izoto-

pów istnieją w parazytologii. Należy podkreślić, że stosunkowa niewielka liczba prac dotychczasowych w tej dziedzinie wzrasta niesłychanie szybko w ostatnich latach i niewątpliwie rzuca one nowe światło na badane dotychczas zagadnienia.

Zakład Parazytologii PAN
Warszawa, Pasteura 3

Krystyna Rybicka

B. L. James, *A New Cercaria of the Subfamily Gymnophallinae (Trematoda, Digenea) developing in a unique „Parthenita” in Littorina saxatilis* (Olivi), „Nature”, 185, 4707, pp. 181—182.

Latem 1958 i 1959 r. autor badając ślimaki wodne w Aberstwyth i Plymouth znalazł w gruczole trawiennym *Littorina saxatilis* formy larwalne przywr z podrodziny *Gymnophallinae*. Zarażenie występowało tylko u młodych ślimaków mierzących od 0,6 do 5 mm długości, pochodzących ze strefy sublitoralnej. Ogółem było zarażonych 490 na 14 000 przebadanych osobników tego gatunku, ale w poszczególnych stanowiskach zarażenie dochodziło do 40%.

Dotychczas larwy przywr z podrodziny *Gymnophallinae* występowały wyłącznie u *Lamellibranchiata*. Autor po raz pierwszy stwierdził je u *Gastropoda*.

Znaleziona larwa była dość niezwykła, ponieważ miała pewne cechy sporocysty i pewne cechy cercarii (o czym będzie dalej mowa). Autor określa ją na razie terminem „partenita”.

W pełni rozwinięta „partenita” ma kształt kuli o średnicy 0,2—1,2 mm. Powierzchnia pokryta jest drobnymi kolcami. Posiada przyssawkę gębową i brzuszna. Przyssawka gębowa prowadzi do gardzieli, za którą leży długi przelyk, rozwidlający się następnie w dwa bardzo szerokie pnie jelita. System wydalinowy składa się z pęcherza wydalinowego o kształcie litery Y i odchodzących od niego dwóch kanałów ciągnących się aż do tylnego brzegu gardzieli. Formuła komórek płomykowych: $2 [2 + 2] + (2) = 12$.

Budowa „partenity” odpowiada zupełnie budowie bezogonowej cercarii z podrodziny *Gymnophallinae*.

Opisana wyżej „partenita” zawiera wewnątrz od 20 do 2000 bezogonowych cercarii o zupełnie podobnej budowie, lecz odpowiednio mniejszych.

To zjawisko rozmnażania partenogenetycznego jest charakterystyczne dla sporocysty i u żadnej z dotychczas znanych cercarii nie występowało.

Zebrany materiał był dostatecznie duży, ażeby prześledzić na nim prawie wszystkie formy rozwoju larwalnego tej przywry.

Najwcześniejszym stadium, jakie znalazł autor, jest „partenita” macierzysta. Ma ona 0,16—0,4 mm średnicy i budowę zupełnie podobną do dojrzałej „partenity” z tym, że wewnątrz niej znajduje się 5—12 rozwijających się „partenit” potomnych, a nie cercarii.

„Partenity” potomne przechodzą najpierw przez stadium przypominające furcercarie, to znaczy formy zaopatrzone w rozwidlony przydatek ogonowy. W odróżnieniu jednak od właściwych furcercarii, ogonek tych form jest pozbawiony kolców i nieruchomy. Uwolnione z „partenity” macierzystej formy nie mogą pływać.

W dalszym rozwoju „partenity” potomne przekształcają się w bezogonowe larwy, przypominające swoim wyglądem bezogonowe cercarie *Gymnophallinae*, lecz zawierające w swym wnętrzu liczne kule rozrodcze. Larwy te rosną, co powoduje

pęknięcie ścianki „partenity“ macierzystej i uwolnienie „partenit“ potomnych. Wielkość uwolnionej „partenity“ waha się od 0,12 do 0,14 mm. Forma ta jest bardzo ruchliwa i przenosi się w zatokach haemo-limfatycznych żywiciela za pomocą obu przyssawek. Stopniowo przekształca się ona w „osiadłą“ kulę mierzącą ok. 1,2 mm. Przyssawka brzuszna degeneruje już u osobników mających więcej niż 0,2 mm średnicy. To stadium odpowiada opisanej na początku dojrzałej „partenicie“.

Rozwój cercarii wewnątrz „partenity“ przypomina rozwój samej „partenity“. Z kul zarodkowych rozwijają się najpierw ruchliwe, zaopatrzone w ogon, furco-cerkarie. Długość ich wynosi 0,12 mm, pień ogonka ma 0,042 mm, a furca 0,043 mm. Ciało i ogonek pokryte są kolcami. Nie stwierdzono obecności gruczołów penetrujących. Pęcherz wydalniczy ma kształt Y. Formuła komórek płomykowych: $2[(1) + (1)] = 4$. Uwolnione cercarie mogą pływać. Wewnątrz „partenity“ cercarie po pewnym czasie tracą ogon i stają się bezogonowymi formami o następujących cechach: długość 0,05—0,14 mm, całe ciało pokryte kolcami z wyjątkiem powierzchni brzusznej między przyssawką brzuszną i gębową; przyssawki są prawie równe; występują trzy pary gruczołów penetrujących; tylny brzeg największych sięga rozwidlenia jelita; pnie wydalnicze odchodzące od pęcherza wydalniczego o kształcie Y dochodzą do tylnego brzegu gardzieli; formuła komórek płomykowych: $2[(2) + (2)] = 12$. Zaczątki gruczołów płciowych leżą za przyssawką brzuszną.

Bezogonowa cercaria jest prawdopodobnie ostatnią formą rozwijającą się w ślimaku i zdolną do zarażania żywiciela ostatecznego.

Wszystkie dotychczas notowane cercarie *Gymnophallinae* rozwijają się w sporocystach u *Lamellibranchiata*. Metacerkarie, z wyjątkiem dwóch wypadków występowania u *Gastropoda*, pasożytują także w *Lamellibranchiata*. Ponieważ opisana „partenita“ i cercarie są prawie identyczne pod względem budowy i rozwoju, być może, zachodzi tu wypadek przeniesienia typu rozmnażania właściwego sporocyste — na cercarię. Innymi słowy, komórki rozrodcze cercarii, zamiast rozwinąć się w organy rozrodcze formy dorosłej, zwiększają swoją liczbę przez poliembrionię, w rezultacie czego cercaria staje się „partenitą“. Jeżeli cykl życiowy zawiera także nieznaną dotychczas „bardziej normalną“ sporocystę poprzedzającą wyżej opisaną „partenitę“, byłby to nieco zmodyfikowany cykl życiowy spotykany normalnie u *Gymnophallinae*. Jeżeli jednak nie istnieje taka sporocysta, lub jej odpowiednik, byłby to bardziej prymitywny cykl życiowy niż u innych znanych *Diagenea*. Wyjaśnienie tego zagadnienia mogą dać badania eksperymentalne nad cyklem życiowym tej przywry, które są w toku.

Zakład Parazytologii PAN
Warszawa, Pasteura 3

T. Pojmańska

PLENARNE POSIEDZENIE WYDZIAŁU II NAUK BIOLOGICZNYCH PAN W DNIU 6.IV.1960

Kolejne plenarne posiedzenie Wydziału II przypadło na okres poważnych zmian organizacyjnych PAN na wszystkich szczeblach jej działalności.

Sprawozdanie z działalności Wydziału w 1959 r. złożył Sekretarz Wydziału, prof. dr W. Stefański.

Działalność Wydziału znalazła swe odbicie przede wszystkim w pracach Komisji powołanych w 1957 r. Wiele wysiłku organizacyjnego pochłonęły w 1959 r. prace nad planem rozwoju nauk biologicznych w latach 1961—65 oraz 1961—75. Ostateczna wersja planu została przyjęta przez władze PAN na równi z planami innych Wydziałów jako projekt zalecenia do państwowego planu badań naukowych. Sprawa sposobu realizacji planu nie wyszła dotychczas poza kręgi dyskusji. Jednocześnie zarysował się plan badań szczególnie ważnych. Zagadnienie to jednakże wymaga dalszej dyskusji i znalazło się w planie działalności Wydziału II w 1960 r.

Prof. Stefański poddał ocenie podstawowe odcinki działalności Wydziału II.

Kształcenie kadr naukowych było przedmiotem obrad na dwu plenarnych posiedzeniach Wydziału. Dyskusja wykazała, iż kardynalnym zagadnieniem w tej dziedzinie są place pomocniczych pracowników naukowych, stanowiące na obecnym poziomie poważny hamulec dla rozwoju nauki i przyczyn odplywu wielu zdolnych młodych ludzi do lepiej płatnych zajęć.

Intensywną działalność naukową rozwinął w 1959 r. Ośrodek Dokumentacji Ewolucjonizmu PAN w związku z Rokiem Darwinowskim. Kulminacyjnym punktem prac związanych z organizacją Roku była uroczysta sesja jubileuszowa w dniu 18.XII.1959 r., poświęcona 150 rocznicy urodzenia wielkiego przyrodnika.

Rok Darwinowski minął pod znakiem ożywionej działalności wydawniczej, popularyzującej darwinizm w naszym kraju. Szczytowym osiągnięciem w tym zakresie było wydanie wyboru dzieł Darwina.

Wydział zorganizował dwa plenarne posiedzenia w placówkach naukowych, a mianowicie w Zakładzie Biologii Wód oraz w Zakładzie Dendrologii i Pomologii PAN w Kórniku. Dokładna analiza działalności obu placówek pozwoliła na bliższe zapoznanie się z charakterem i tokiem ich prac badawczych oraz z ich wynikami.

Na wniosek odpowiednich Komitetów zatwierdzono zmiany osobowe w Komitecie Antropologicznym, Biochemicznym, Mikrobiologicznym i Ekologicznym. Uznano Komitet Antropologiczny jako Komitet Narodowy Międzynarodowej Unii Antropologicznej i Etnologicznej.

Poważne trudności napotkał Wydział II w pracy nad znalezieniem dróg porozumienia w zakresie bliższej współpracy i koordynacji z Wydziałem V i VI.

W dyskusji nad sprawozdaniem Sekretarza Wydziału II zabierali głos profesorowie: T. Marchlewski, J. Heller, S. Skowron, W. Gajewski,

R. Pakuła, K. Petruszewicz J. Konorski, T. Jaczewski, A. Dehnel.

Szczególnie żywa dyskusja wywiązała się dokoła sprawy współpracy międzywydziałowej. Ogół dyskutantów uznał ten problem za kluczowy i wymagający realnego i szybkiego rozwiązania. Narzuca się w szczególności pilna potrzeba współdziałania w zakresie biochemii i genetyki.

Profesor Stefański zwrócił uwagę na fakt, iż koordynującą instancją naukową PAN są w zasadzie Komitety Naukowe, charakter współpracy międzywydziałowej w określonej dyscyplinie naukowej w poważnym stopniu zależy od charakteru i aktywności danego Komitetu. Na poparcie tej tezy, prof. Petruszewicz przytoczył sytuację, jaka istnieje w parazytologii, gdzie koordynacja na wszystkich szczeblach rozwija się pomyślnie, dzięki właśnie autorytetowi Komitetu Parazytologicznego PAN. Koordynacja w zakresie genetyki ma szanse rozwoju w oparciu o działalność Komisji Genetycznej, składającej się z profesorów: W. Gajewskiego, S. Barbackiego, L. Kaufmana, W. Goldfingera-Kunickiego, T. Marchlewskiego i E. Malinowskiego. Na posiedzeniu rozszerzono skład Komisji, powołując do niej prof. S. Skowrona.

Docent Drozdowicz poinformował zebranych o toku prac nad planami, które stanowią zalecenia do ogólnokrajowego planu badań naukowych na lata 1961—65.

Z 20 problemów, które wejść mają do planu państwowego w obrębie nauk biologicznych wyłoniono problemy:

1. Świat roślinny i zwierzęcy Polski.
2. Zagospodarowanie wód biejących ze szczególnym uwzględnieniem potoków górskich.
3. Inwazyjne choroby pastwiskowe.
4. Rozwój ontogenetyczny młodzieży polskiej.

Wyłonione problemy stanowią projekt Wydziału II, nie przesądza to jednak sprawy, czy wejdą one do planu państwowego.

Profesor Stefański zapoznał zebranych z zasadniczymi postulatami, zawartymi w statucie organizacyjnym PAN z dnia 25.III.1960 r. Statut precyzuje m.in. zadania i zakres działalności Wydziałów Naukowych. Przed Wydziałami i placówkami stoi obecnie zadanie opracowania regulaminów i statutów.

Nowy statut PAN precyzuje również zadania Komitetów Naukowych. Nowa sytuacja narzuca Komitetom poważną rolę jako kluczowych instancji doradczych i koordynujących. Zakres pracy Komitetów ujęty będzie w opracowanych przez nie regulaminach.

Nowy statut PAN określa jej zadania w dziedzinie nadawania stopni naukowych. Stopień doktora zatwierdzany będzie przez PAN. Do nadawania stopni samodzielnych pracowników nauki powołano Centralną Komisję Kwalifikacyjną z czterema sekcjami. W skład sekcji biologicznej powołano następujących członków: profesorów: S. Barbackiego, S. Biernackiego, D. Dobrzańskiego, W. Gajewskiego, Z. Grodzińskiego, A. Gruce, J. Hano, J. Hellera, J. Kielanowskiego, J. Konorskiego, R. Kozłowskiego, M. Nunberga, J. Pensona, K. Petruszewicza, Z. Pieniążka, B. Skarżyńskiego, S. Słopka, H. Szwejkowskiego, W. Stefańskiego, Z. Czubińskiego.

Nowy statut zobowiązuje Komitety do powołania nowych członków i władz, to samo dotyczy również Rad Naukowych.

Zgodnie z przepisami nowego statutu PAN konieczne stało się powołanie Sekretariatu Naukowego Wydziału II. Plenum Wydziału dokonało wyboru Sekretariatu w składzie: profesorowie T. Baranowski, W. Gajewski, T. Gorczyński, K. Petrusewicz, Z. Raabe, I. Reifer, W. skład Sekretariatu wchodzi oczywiście także Sekretarz Wyd. — prof. dr W. Stefański oraz Zastępca Sekretarza — doc. A. Drozdowicz.

Dotychczasowa praktyka wykazała, iż Komisje Wydziałowe wyspecjalizowały się w swoim zakresie i sprawnie funkcjonowały. Prof. Stefański zaproponował, aby niezależnie od powołania Sekretariatu pozostawić przy Wydziale Komisje: do spraw wymiany naukowej z zagranicą, kadrową i wydawniczą. Skład poszczególnych Komisji ukształtował się w sposób następujący:

Komisja do spraw wymiany naukowej z zagranicą: prof. dr R. Kozłowski — przewodniczący, członkowie: profesorowie J. Czekanowski, W. Gajewski, S. Skowron, W. Stefański.

Komisja do spraw wydawnictw: prof. dr W. Stefański — przewodniczący, członkowie: doc. A. Drozdowicz, profesorowie T. Gorczyński, S. Feliksiak, T. Jaczewski, Z. Raabe.

Komisja do spraw naukowych: prof. dr W. Stefański — przewodniczący, członkowie — profesorowie T. Jaczewski, J. Nast, W. Niemierko.

Wyborem członków poszczególnych Komisji zakończono obrady Plenum Wydziału II.

Kazimiera Świątkowska

PLENARNE POSIEDZENIE KOMITETU NAUK ZOOLOGICZNYCH PAN W DNIU 5 KWIEŹNIA 1960 R.

Na wstępie posiedzenia przewodniczący Komitetu Nauk Zoologicznych PAN, prof. dr Z. Grodziński przedstawił sprawozdanie z działalności Komitetu za rok 1959. Jednym z zadań Komitetu było rozdzielanie dotacji przyznawanych przez PAN na badania zoologiczne w placówkach naukowych szkół wyższych. Dotowane w roku sprawozdawczym badania dotyczyły następujących zagadnień:

1. Poznanie fauny Polski.
2. Badania monograficzne nad zubrem.
3. Badania nad orientacją przestrzenną i etologią zwierząt.
4. Ustalenie składu gatunkowego owadów zapylających rośliny motylkowe.
5. Różne zagadnienia z zakresu anatomii i embriologii, o charakterze zarówno opisowym, jak i eksperymentalnym.
6. Niektóre problemy fizjologii zwierząt, jak np. działanie tarczycy, ciała czynne mózgu.

Ogółem dotowano 74 tematy prac, z których 23 ukończono. Badania nad owadami zapylającymi rośliny motylkowe prowadzono na propozycję Rady Naukowej przy Ministerstwie Rolnictwa. Kierował nimi z ramienia Komitetu prof. dr K. Strawiński. Badania objęły województwo bydgoskie, lubelskie, olsztyńskie, szczecińskie i wrocławskie.

Na wniosek Komitetu Ekonomicznego przy Prezydium Rady Ministrów Komitet Nauk Zoologicznych PAN zajął się zagadnieniem zwalczania plagi komarów. Zwołano dwie konferencje przy udziale szerokiego zespołu specjalistów i wybrano dwa

zespoły, które zajmą się badaniami w zakresie podstaw naukowych i technicznych zwalczania komarów.

W roku 1959 Komitet po raz pierwszy przyznał nagrody dla pomocniczych pracowników nauki za prace z dziedziny zoologii. Nagrody te otrzymali Julian Kulczycki i Piotr Początko.

Staraniem Komitetu ukazał się w 1959 r. *Spis Zoologów Polskich*. Komitet brał również żywy udział w zorganizowaniu wspólnego zjazdu Polskiego Towarzystwa Anatomicznego i Polskiego Towarzystwa Zoologicznego, który odbył się w Krakowie.

Wiele wysiłków pochłonęło przygotowanie perspektywicznego planu rozwoju nauk zoologicznych na lata 1961—1975 oraz pięcioletniego planu badań zoologicznych w latach 1961—1965.

Obok tych podstawowych prac Komitet Nauk Zoologicznych PAN opiniował na wniosek Sekretarza Wydziału Nauk Biologicznych PAN szereg spraw, jak zagadnienie kształcenia kadr naukowych, sprawę stypendiów doktoranckich, sprawę rozwoju stacji morskiej w Górkach Wschodnich i in.

Sprawozdanie przewodniczącego wywołało żywą dyskusję. Prof. W. Stefański poinformował zebranych, że rola komitetów w świetle nowej ustawy o PAN będzie zwiększona, gdyż zadaniem ich jest koordynacja prac w zakresie danej specjalności w skali krajowej. W związku z tym przewiduje się powołanie w skład Komitetów przedstawicieli zainteresowanych resortów.

Wielu mówców zajmowało się sprawą zwalczania komarów. Zwrócono uwagę na ważność tępienia komarów w okresie zimowania, możliwość walki biologicznej z komarami np. przez wykorzystanie nietoperzy i ryb tępiących ich larwy.

Zebrani uznali za pożyteczne, aby kierownicy placówek dotowanych przez Komitet co pewien czas składali osobiście na posiedzeniach plenarnych sprawozdania z prowadzonych prac.

Profesor Z. Raabe stwierdził, że istnieje szereg placówek terenowych, podległych poszczególnym instytutom i placówkom PAN i innych instytucji posiadających urządzenia umożliwiające prace zoologiczne, które nie są w pełni wykorzystywane. Byłoby cenne zebranie informacji o tych placówkach i udostępnienie ich aparatury ogółowi zoologów. Ten problem wiąże się ze sprawą ponownego opracowania spisu zoologów, który był przedmiotem drugiego punktu obrad Komitetu. Ustalono, że spis taki dość szybko się dezaktualizuje i dlatego powinien być wydawany okresowo. Powinien on zawierać nie tylko indeks nazwisk, lecz i wykaz wszystkich placówek zoologicznych, czasopism itd. W ten sposób będzie spełniał też rolę informatora o stanie tej dziedziny nauki w Polsce. Uznano za celowe powołanie komitetu redakcyjnego takiego spisu i niezwłoczne podjęcie prac nad nowym wydaniem.

Na zakończenie posiedzenia dokonano wyborów prezydium, które pozostało w dotychczasowym składzie.

K. Kowalski

SESJA ZWYCZAJNA PAŃSTWOWEJ RADY OCHRONY PRZYRODY

W dniu 5 marca 1960 roku odbyła się w Warszawie kolejna zwyczajna sesja Państwowej Rady Ochrony Przyrody. Obradom odbywającym się w sali konferencyjnej Ministerstwa Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego przewodniczył zastępca

przewodniczącego Państwowej Rady Ochrony Przyrody ob. minister Władysław Bieńkowski.

Otwierając sesję PROP, pierwszą w bieżącej kadencji Rady, minister Bieńkowski stwierdził, iż odbywa się ona w atmosferze coraz bardziej wzrastającego w społeczeństwie zrozumienia dla ochrony przyrody. W zakończeniu swego przemówienia wspominał o stracie, jaką w ostatnim czasie poniósł ruch ochrony przyrody w Polsce przez śmierć profesora dr Kazimierza Szarskiego, byłego przewodniczącego Wojewódzkiego Komitetu Ochrony Przyrody we Wrocławiu i przewodniczącego Rady Karkonoskiego Parku Narodowego.

Sesja Państwowej Rady Ochrony Przyrody była poświęcona przede wszystkim sprawom turystyki w parkach narodowych, jednocześnie porządek obrad obejmował także omówienie strony merytorycznej i prawnej strefy ochronnej parków narodowych, zagadnienia ochrony przyrody w programach szkolnych i w pracy organizacji młodzieżowych, oraz omówienie sprawy kongresu Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i Jej Zasobów.

Zagadnieniom turystyki w parkach narodowych był poświęcony referat profesora dr Walerego Goetla. Prelegent zapoznał zebranych z historią parków narodowych w Polsce i jednocześnie poruszył najistotniejsze problemy wymagające pilnego rozwiązania a nasuwające się w związku z rozwojem ruchu turystycznego i rozwojem motoryzacji. Wśród najbardziej aktualnych spraw wysuwa się konieczność właściwego rozwiązania problemu sieci dróg komunikacyjnych, co pozwoli nie tylko uregulować ruch turystyczny na terenach podlegających ochronie, tj. w parkach narodowych, lecz także umożliwi racjonalne jej zlokalizowanie przez skierowanie ruchu turystycznego na inne tereny, również atrakcyjne pod względem przyrodniczym i turystycznym.

Podstawą do dyskusji, która wywiązała się po przedstawieniu przez prof. Goetla najważniejszych tez dotyczących uregulowania spraw turystyki w parkach narodowych, było omówienie sprawy dróg komunikacyjnych w województwach krakowskim i katowickim. Materiały zawarte w rozesłanym uprzednio uczestnikom sesji referacie, opracowywanym przez działacza turystycznego ob. Z. Płonkę, przedstawiały najważniejsze postulaty w tym zakresie wysuwane przez Polskie Towarzystwo Turystyczno-Krajoznawcze.

W dyskusji, w której zabierało głos kilkunastu mówców, na szczególną uwagę zasługiwały wypowiedzi: prof. dr W. Brzezińskiego, który podkreślił konieczność racjonalnego rozwiązania komunikacji Spisza z sąsiednimi terenami, prof. dr J. Mikulskiego, zwracającego się z apelem o poparcie projektu utworzenia Parku Tysiąclecia nad jeziorem Gopłem, prof. dr T. Sulmy — w sprawie przyspieszenia realizacji Słowińskiego Parku Narodowego.

Przedstawiciel Ministerstwa Komunikacji dyrektor inż. Buszma wskazał na potrzebę uzgodnienia z tym resortem dezyderatów dotyczących sieci komunikacyjnej, co uczyni bardziej realnym przedstawiony plan, oraz wskazał szereg trudności wynikających z istniejącego deficytu materiałów potrzebnych do budowy dróg. W imieniu Ministerstwa Komunikacji wyraził gotowość przyjęcia z pomocą Państwowej Radzie Ochrony Przyrody w rozwiązywaniu problemów turystyki w parkach narodowych, oraz w spowodowaniu uwzględnienia zgłoszonych potrzeb w planie 5-letnim.

Zabierający głos w imieniu Polskiego Towarzystwa Turystyczno-Krajoznawczego prezes Marek Arczyński podkreślił konieczność skoncentrowania spraw

turystyki w parkach narodowych w ręku ich gospodarzy, tj. dyrektorów parków, przy czym w funkcjach realizacyjnych powinny uczestniczyć także inne organy i instytucje. Mający powstać „fundusz turystyczny“ będzie mógł być wykorzystany na cele turystyki w parkach narodowych. Dużo cennych myśli zawierała wypowiedź profesora dr Stanisława Zajączka, przewodniczącego Sejmowej Komisji Zdrowia, Turystyki i Kultury Fizycznej, który podał krytycznej ocenie dotychczasowy, nie zawsze właściwy, stosunek Komitetu do Spraw Turystyki do zagadnień ochrony przyrody, a w szczególności do sprawy współpracy z organami ochrony przyrody. Zwrócił również uwagę na niedostateczne uczestniczenie Polskich Kolei Państwowych w realizacji zadań z zakresu turystyki.

Ożywioną dyskusję wywołała sprawa projektu budowy stacji telewizyjnej na terenie Świętokrzyskiego Parku Narodowego, który spotkał się ze zdecydowanym sprzeciwem Państwowej Rady Ochrony Przyrody. Wśród argumentów uzasadniających ten sprzeciw wskazywano zarówno względy ochrony krajobrazu i sprzeczność projektu z przeznaczeniem terenu uznanego przez władze Polski Ludowej za Park Narodowy, jak i niemożność pogodzenia projektu budowy stacji telewizyjnej z istniejącymi konkretnymi zamierzeniami związanymi z wykorzystaniem Parku Narodowego dla celów turystycznych. Wyczerpującego naświetlenia przyczyn negatywnego ustosunkowania się czynników ochrony przyrody do projektu forsowanego przez władze lokalne dokonał dr Tadeusz Szczęsny, przedstawiając zamierzenia Ministerstwa Leśnictwa i PD dotyczące realizacji określonych urządzeń turystycznych na Św. Krzyżu oraz wykazując, iż budowa stacji telewizyjnej w tym miejscu uniemożliwi zrealizowanie najważniejszych postulatów turystycznych, które znajdują wyraz w opracowywanym obecnie planie zagospodarowania turystycznego Świętokrzyskiego Parku Narodowego.

W sprawie tej, Państwowa Rada Ochrony Przyrody podtrzymując dotychczasowe stanowisko, podjęła odpowiednią uchwałę, w której wskazano możliwość przyjęcia innej lokalizacji stacji telewizyjnej, a mianowicie w okolicy Oblegorka, co pozwoliłoby całkowicie na uniknięcie kolizji z tak istotnymi interesami Parku Narodowego.

Podczas przerwy w obradach odbyła się uroczystość udekorowania profesora dr Walerego Goetla krzyżem komandorskim z gwiazdą Orderu Odrodzenia Polski. Dekoracji tym wysokim odznaczeniem państwowym, nadanym prof. Goetlowi przez Radę Państwa za zasługi na polu ochrony przyrody, dokonał przewodniczący Państwowej Rady Ochrony Przyrody minister Jan Dąb-Kociół.

Dalszą część obrad wypełnił referat prof. dr Wacława Brzezińskiego pt. «Merytoryczna i prawna strona strefy ochronnej parku narodowego», omawiający praktyczne możliwości zapewnienia ochrony terenów tworzących tzw. „otulinę“. Zdaniem prelegenta najwłaściwszą formą zapewnienia ochrony tych terenów jest odpowiednie ich potraktowanie w planach zagospodarowania przestrzennego. Wytyczne w tym zakresie powinny być określone przez Państwową Radę Ochrony Przyrody.

Następnie mgr Stefan Gut wygłosił referat pt. «Ochrona przyrody w programach szkolnych i w pracy organizacji młodzieżowych». W dyskusji nad tym referatem, zawierającym uzasadnienie uchwał w tej sprawie podejmowanych wielokrotnie przez Państwową Radę Ochrony Przyrody, zabierali głos liczni mówcy podkreślający szczególną aktualność poruszonego tematu.

W ostatnim punkcie obrad sesji PROP dr Tadeusz Szczęsny omówił dotychczasowe prace związane z przygotowaniem kongresu Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i Jej Zasobów, mającego odbyć się w Polsce w czerwcu br.

Na zakończenie obrad zostały podjęte uchwały, które w zakresie odnoszącym się do turystyki w parkach narodowych zawierają szereg ważnych dezyderatów skierowanych bądź do władz nadrzędnych, bądź do ogranów turystyki, a rozpatrzenie ich przyczyni się niewątpliwie do lepszego niż dotychczas rozwiązania zagadnień turystyki w parkach narodowych. Sprawy te, jak zapowiedział min. Bieńkowski zamykając obrady sesji, będą już w najbliższej przyszłości przedmiotem dalszych kroków ze strony Państwowej Rady Ochrony Przyrody zmierzających do coraz pełniejszego uregulowania wszystkich problemów dotyczących turystycznego wykorzystania parków narodowych.

Tadeusz Szczęsny

KONFERENCJA KOMITETU PARAZYTOLOGICZNEGO PAN W SPRAWIE WŁOŚNICY

W dniu 8 kwietnia br. odbyła się w siedzibie PAN w Warszawie konferencja Komitetu Parazytologicznego PAN w rozszerzonym składzie. Poza członkami Komitetu na zebranie przybyli zaproszenie specjaliści zajmujący się problemem włośnicy. Celem obrad, które skupiły 28 osób, było dokonanie przeglądu polskich prac poświęconych włośnicy w związku z mającą się odbyć we wrześniu w Warszawie międzynarodową konferencją na ten temat. Organizowana obecnie konferencja cieszy się dużym zainteresowaniem, o którym świadczą liczne zgłoszenia uczonych zagranicznych, m.in. z USA, Meksyku, Australii, Nowej Zelandii, a więc z krajów bardzo odległych. Do komitetu organizacyjnego konferencji napłynęło już łącznie kilkadziesiąt zgłoszeń uczestników zagranicznych, którzy, trzeba to podkreślić, zamierzają wziąć udział w konferencji na koszt własny.

Prof. dr Zb. Kozar — przewodniczący Komisji do Walki z Włośnicą — zapoznał zebranych ze stanem przygotowań do konferencji oraz z regulaminem nadsyłania gotowych prac. Ogólnym założeniem organizatorów jest przeznaczenie jak najdłuższego czasu na dyskusję kosztem komunikatów z prac badawczych, które zostaną rozesłane wszystkim zainteresowanym.

Referowane przez poszczególnych badaczy prace można podzielić na dwie kategorie: badania zmierzające do poznania stopnia inwazji *Trichinella spiralis* u ludzi i zwierząt oraz prace diagnostyczno-terapeutyczne. Postanowiono, aby badania o występowaniu włośnicy w Polsce ująć zbiorczo i przedstawić na konferencji w formie jednego referatu. Uzyskane dane uściślają, lecz nie wnoszą wiele nowego do posiadanych dotychczas wiadomości o nasileniu inwazji *Trichinella spiralis* i jej rejonizacji w Polsce, potwierdzając mało chwalebą opinię, że kraj nasz należy wraz z USA do zacofanych pod względem organizacji walki z tą groźną zoonozą.

Wśród badań wchodzących w zakres drugiej kategorii na wyróżnienie zasługuje ciekawa i pionierska praca prof. Rachoniowej o poziomie aldolazy, transaminazy i innych enzymów w przebiegu włośnicy oraz praca dr Januszkiewicza o leczeniu hormonalnym chorych na włośnicę.

Dyskusja, jaka wywiązała się po przedstawieniu bieżących prac, nosiła głównie charakter metodyczny i dotyczyła zagadnień organizacyjnych związanych ze zbliżającą się międzynarodową konferencją.

B. Czapliński

TRZECI WSZECHZWIĄZKOWY KONGRES EMBRIOLOGÓW

(Trietije Wsiesojuznoje Sowieszczenije Embriologow), Moskwa, 1—5 luty 1960 r.

Trzeci Wszechzwiązkowy Kongres Embriologów w Moskwie odbył się w salach Wydziału Biologiczno-Glebowego Uniwersytetu im. Lomonosowa. Zainteresowanie Kongresem u biologów radzieckich było duże. Wielka sala wykładowa Wydziału była po brzegi wypełniona słuchaczmi przed podziałem na sekcje: botaniczną i zoologiczną. Wśród słuchaczy obok starszych i młodszych pracowników naukowych widać było również studentów. Znani w Polsce z publikacji naukowych uczeni radzieccy: B. S. Matwiejew, P. G. Swietłow, I. A. Arszawski, G. A. Szmidt, Ł. W. Poleżajew, W. W. Popow, B. P. Tokin, Ł. A. Liozner, A. N. Studitski, S. G. Kryżanowski, A. A. Wojtkiewicz i wielu innych znaleźli się tu wśród gospodarzy Kongresu. Z gości zagranicznych Chiny Ludowe reprezentował prof. Chih-Ye-Chang, Czechosłowację dr Jan Hort, z Polski obecni byli profesorowie: K. Sembrat i St. Skowron oraz doc. J. Niweliński.

W ciągu 5 dni trwania Kongresu uczestnicy jego wygłosili z górą 80 prelekcji w obu sekcjach oraz demonstrowali około 100 oryginalnych prac doświadczalnych. Odbył się również pokaz interesujących filmów naukowych.

Znaczna część prelekcji poświęcona była ujęciom syntetycznym osiągnięć i problemów współczesnej embriologii, część ich miała charakter referatowo-historyczny, część wreszcie odnosiła się do własnych prac doświadczalnych prelegentów. Długie i ożywione dyskusje tak oficjalne, jak kularowe uzupełniały wypowiedzi prelegentów i ułatwiały nawiązanie ściślejszych kontaktów.

Inauguracyjny odczyt prof. Matwiejewa (Uniwersytet Moskiewski) dotyczył roli K. Darwina w rozwoju embriologii ewolucyjnej. Prof. Matwiejew wykazał, że poznanie prawideł rozwoju indywidualnego i historii ewolucji ontogenezy stało się obecnie przedmiotem zainteresowania biologów zamierzających w silniejszym niż dotąd stopniu podporządkować rozwój roślin i zwierząt woli człowieka. Przypomniawszy rozpoznane przez Darwina prawa określające wzajemne związki rozwoju indywidualnego i historycznego prof. Matwiejew wysunął program przyszłych prac embriologii ewolucyjnej. Powinien on uwzględniać badania powstawania przystosowań umożliwiających przeżycie gatunku na różnych etapach ontogenezy, starać się o poznanie zjawisk periodyzacji (stadialności) rozwoju jako przejawów ewolucji przystosowań, naświetlić od strony ekologicznej, morfologicznej i fizjologicznej przemiany funkcji w ontogenezie jako przystosowania do warunków istnienia, wreszcie dążyć do bliższego scharakteryzowania czynników zmieniających przebieg ontogenezy w ciągu pokoleń. Odczyt ten przez swój raczej ogólny charakter i szeroki horyzont myślowy stanowił doskonałe wprowadzenie do tematyki Kongresu, a zarazem nawiązywał od strony teoretycznej do całości referowanych na Kongresie Zagadnień. Sam prof. Matwiejew, nestor biologii rosyjskiej, odebrał w dniu odczytu serdeczne gratulacje od członków Kongresu z okazji swych siedemdziesiątych urodzin.

Prof. G. A. Szmidt (Instytut Morfologii Zwierząt Ak. Nauk ZSRR, Moskwa) w swym referacie o czynnikach ewolucji wczesnego rozwoju embrionalnego wskazał na udział w tym procesie zjawisk bezpośredniego i pośredniego przystosowania. W oparciu o swe własne prace badawcze autor stwierdził, że o ile w przypadku bezpośrednich przystosowań wpływ środowiska zachodzi przez dobór zmian przystosowawczych, o tyle pośrednie przystosowanie oddziałuje na drodze okężnej za pośrednictwem związku z innymi zjawiskami kształtotwórczymi, związanymi z przy-

stosowaniami bezpośrednimi. Zarazem rozpatrywanie zagadnień ewolucji wczesnej embriogenezy powinno być prowadzone przy uwzględnieniu ogólnego typu rozwoju gatunku i rozlicznych jego związków ze środowiskiem.

Referat prof. I. A. Arszawskiego (Inst. Norm. i Patolog. Fizjologii Akademii Nauk Med. ZSRR) na temat embriofizjologii i jej stosunku do doboru naturalnego omówił zagadnienie postawy organizmu wobec zmian warunków środowiska i podkreślił znaczenie reakcyj odruchowych dla tej postawy. Bezpośrednimi reakcjami przystosowawczymi dysponują przede wszystkim organizmy fizjologicznie dojrzałe. Proponowane przez autora pojęcie dojrzałości fizjologicznej obejmuje wszystkie etapy ontogenezy łącznie z najwcześniejszymi i odnosi się do mniej lub więcej ścisłej współmierności między właściwościami czynności fizjologicznych a rzeczywistym wiekiem organizmu.

Organizmy fizjologicznie niedojrzałe, u których wspomnianej współmierności brak wykazują zahamowanie rozwoju. One więc przede wszystkim podlegają doborowi naturalnemu i eliminacji. W warunkach normalnego rozwoju organizm na wszystkich etapach ontogenezy przedstawia określoną formę adaptacji do odpowiednich warunków środowiska, choć jednocześnie granice możliwości przystosowawczych u organizmów młodych są znacznie mniej ostre niż u starszych. U ssaków maksymalne ograniczenie możliwości przystosowawczych organizm wykazuje w okresie życia płodowego. Dobór naturalny związany z występowaniem niedojrzałości fizjologicznej operuje głównie na przełomowych etapach ontogenezy, np. u ssaków w okresie formowania się łożyska, bezpośrednio po urodzeniu lub po odłączeniu od pokarmu matki. Głównym czynnikiem przeciwdziałającym powstawaniu niedojrzałości fizjologicznej jest u ssaków wytworzenie się stanu tzw. „dominanty ciążyowej” pomagającej do realizacji fizjologicznie dojrzałej ontogenezy.

Zagadnienie krytycznych okresów rozwoju i ich znaczenia w onto- i filogenezie było przedmiotem prelekcji prof. P. G. Swietłowa (Inst. Eksp. Med. Akad. Nauk Med. ZSRR). W obszernym referacie autor wykazał, że w przebiegu ontogenezy można wyróżnić kilka morfofizjologicznie różnych etapów. Każdy etap rozwoju otwiera stosunkowo krótki okres krytyczny, po którym następują okresy zjawisk morfogenetycznych, tj. różnicowania i wzrostu. Główną cechą charakteryzującą krytyczne okresy rozwoju jest wysoka wrażliwość komórek zarodków na działanie czynników zewnętrznych. Wrażliwość ta wynika z obniżenia działalności regulacyjnej organizmu w czasie trwania okresu krytycznego. Prawidłowe następstwo procesów morfogenetycznych w obrębie poszczególnych etapów rozwojowych może być zaobserwowane w toku ontogenezy zarówno całego zarodka, jak i jego poszczególnych części (zawiązków, narządów, komórek), każda bowiem z tych ostatnich ma jeden lub kilka krytycznych okresów rozwoju, na ogół nie pokrywających się w czasie z innymi.

Embriologiczne znaczenie okresów krytycznych polega na tym, że podczas nich zachodzi determinacja procesów rozwoju. Regularnie występujące w okresach krytycznych krótkotrwale zwiększenie wrażliwości zarodków i ich części gwarantuje ich zdolność reagowania na delikatne bodźce rozwijających się reakcji morfogenetycznych. Tym samym poprzez krytyczne okresy rozwoju realizują się dziedziczne możliwości ustroju. Modyfikacje i mutacje ontogenezy zachodzą przeważnie w ciągu okresów krytycznych gameto- i embriogenezy jako wynik oddziaływania środowiska zewnętrznego na ustrój. Stąd teoria okresów krytycznych rozwoju jest jednym z uogólnień mających podstawowe znaczenie dla zrozumienia procesów ewolucji.

Odczyt prof. S. G. Kryżanowskiego (Inst. Morf. Zwierząt Akad. Nauk ZSRR) dotyczył badań nad wczesnym rozwojem krzyżówek ryb przynależnych do

odległych i bliskich sobie gatunków. W pierwszym przypadku rozwój zarodków przebiega według typu macierzyńskiego, bez ujawnienia cech ojcowskich, w drugim ujawniają się także i ojcowskie cechy. We wszystkich krzyżówkach występowały liczne i rozmaite odchylenia od normalnego typu rozwoju.

Prof. L. W. Poleżajew (Inst. Morf. Zwierząt Akad. Nauk ZSRR, Moskwa) wygłosił odczyt o wynikach swych doświadczeń nad eksperymentalną zmianą ontogenezy u ssaków poprzez zmianę dziedzicznej struktury osobnika. Celem doświadczeń było wypróbowanie nowych metod badania ewolucji ontogenezy i zdobycie nowych danych w tej dziedzinie.

Wadą dotychczasowych badań nad dziedziczeniem cech nabytych było skupienie uwagi tylko na poszczególnych cechach przy braku zainteresowania problemem kierunkowej zmiany ontogenezy oraz możliwością dziedziczenia takiej zmiany.

Zmienić ontogenezę i jej dziedziczny charakter mogą te działania, które przeobrażają typ przemiany materii ustroju i jego elementów płciowych. W doświadczeniach prof. Poleżajewa doświadczalnym białym myszom i królikom podawano hydrolizaty mięśni szkieletowych, wątroby, serca, śledziony i mózgu ssaków oraz nie zawierające białka ekstrakty. U potomstwa zwierząt doświadczalnych, badanego biometrycznie, histologicznie i biochemicznie, stwierdzono objawy pobudzenia i hamowania wzrostu ciała i narządów: wątroby, serca, śledziony i mózgu. Objawy te zależały od rodzaju preparatu i sposobu jego przygotowania (hydrolizat, ekstrakt), a także od wysokości dawki. Uzyskane zmiany dzieliły się na 3 kategorie: 1) specyficzne, oparte na pokrewieństwie biochemicznym narządów, 2) ogólne, gdy ten sam preparat dawał zmiany w różnych narządach, 3) fizjologiczne, gdy preparat powodował zmiany nie w narządach homologicznych, a innych, fizjologicznie związanych. Zmiany spowodowane u rodziców mogą być adekwatnie (w przypadku wątroby) lub nieadekwatnie (w przypadku śledziony) przekazywane potomstwu. Oprócz tego w potomstwie występują pewne jakościowe zmiany w rozwoju niektórych innych narządów (np. oka, kończyny, ogona).

Wyniki te stanowią niewątpliwie nową ciekawą próbę kierowania zmiennością. Autorstwo prof. Poleżajewa, biologa poważanego za osiągnięcia doświadczalne w innych dziedzinach, nadaje im szczególną wartość.

Znana radziecka badaczka problemu determinacji płci dr W. N. Szreder (Inst. Morfol. Zwierząt Ak. Nauk ZSRR) wygłosiła odczyt pt. «Fizjologiczno-biochemiczne tło powstawania płci w ontogenezie». Zdaniem autorki typ przemiany materii w ustroju samca wpływa na fizjologiczny charakter jego plemników, a następnie na przemianę materii zygoty i „neutralnego” zawiązka gonady rozwijającego się zarodka. Przemiana nukleinowa plemników i tkanek rozwijającego się zarodka ma doniosłe znaczenie dla wyznaczania płci w ontogenezie (proces szczególnie widoczny u kur).

Zarazem dr Szreder wykazała doświadczalnie, że typ przemiany nukleinowej w plemnikach wiąże się przyczynowo z powstawaniem nadmiaru samców lub samic w potomstwie danego samca. Przez zmianę składu pożywienia samca można doprowadzić do kierunkowej zmiany aktywności fosfataz i stosunku kwasów deoksyrybonukleinowych do rybonukleinowych w plemnikach, a w konsekwencji do zmiany stosunku liczbowego przedstawicieli obu płci w potomstwie.

Referat o filogenetycznym uwarunkowaniu wysokiej labilności zawiązka embrionalnego tylnych kończyn u żaby wygłosił prof. A. A. Wojtkiewicz (Woroneż, Med. Inst.). Wychodząc z darwinowskiego stwierdzenia, że zdolność do regeneracji narządów u zwierząt stoi w prostym stosunku do częstotliwości ich uszkodzeń w zwykłych warunkach bytowania, autor skupił swą uwagę na właściwościach tyl-

nych kończyn żaby *Rana esculenta*, które w stadium larwalnym często ulegają okaleczeniom wykazując przy tym znaczną zdolność regeneracyjną. W ciągu 12-letnich poszukiwań autor zgromadził znaczny materiał starszych kijanek oraz młodych i dojrzałych płciowo żab wykazujących zwiększoną liczbę zawiązków tylnych kończyn umiejscowionych przeważnie po prawej stronie ciała. Ilość dodatkowych kończyn była przy tym niekiedy większa od jedności zapewne wskutek wielokrotnych uszkodzeń tego samego zawiązka kończyny.

Prof. Wojtkiewicz nie stwierdził letalnego charakteru tych zmian, podkreślonego przez innych autorów.

Z wielu względów bardzo interesującą pracę pt. «Źródła kształtującego działania oka przy powstawaniu rogówki i znaczenie bodźców bezwarunkowych i warunkowych w ewolucji związków kształtujących» przedstawił prof. W. W. Popow (Uniwersytet Moskiewski). Celem pracy było ściśle określenie jakości wpływu wywieranego przez oko na powstawanie rogówki ze zregenerowanej nad okiem i przeszczepionej na oko skóry u larw płazów bezogoniastych. Podstawowym rezultatem badań było stwierdzenie, że możliwość i tempo procesu indukcji rogówki zależą od obecności lub braku właściwych dla oka bodźców świetlnych. Stwierdzenie to wskazało zarazem na kierujące znaczenie fotoreceptorów siatkówki w tym procesie. Zostało ono sprawdzone za pomocą elektoretinogramu.

Praca prof. Popowa wiąże się z pokaznie reprezentowaną na Kongresie grupą prac z dziedziny regeneracji, w której m.in. znalazły się prace prof. Lioznera i prof. Tokina oraz dr Kudokocewa.

Prof. Liozner w odczycie o ewolucji zdolności do regeneracji przypomniał zebrany pracę M. A. Woroncovej, które dowiodły, że wbrew dotychczasowym poglądom także i wysoko zorganizowane organizmy takie, jak ptaki lub ssaki mogą wykazywać regenerację narządów. Jedną z charakterystycznych form regeneracji narządów wewnętrznych u ssaków jest hipertrofia regeneracyjna. Przez hipertrofię regeneracyjną zachodzi regeneracja wątroby, śledziony i pewnych narządów parzystych (np. nerek, płuc) i to nie tylko u ssaków, ale także u niektórych płazów. Należy przy tym zwrócić uwagę na różne sposoby regeneracji danego narządu u różnych gatunków zwierząt. Fakt, że jeden i ten sam narząd może regenerować w różny sposób u różnych gatunków zwierząt, jest często źródłem sprzeczności w interpretacji zjawisk regeneracyjnych między autorami. Hipertrofię regeneracyjną należy odróżniać od hipertrofii kompensacyjnej.

Nowy i oryginalny punkt widzenia zagadnień regeneracyjnych zaprezentował prof. B. P. Tokin (Leningrad, Uniwersytet). Wskazując na różnorodność typów i zdolności do regeneracji u różnych grup zwierząt wypowiedział on pogląd, że termin „regeneracja“, którym wszystkie te zjawiska są łącznie obejmowane, jest tym samym używany nieściśle. Nieścisłość ta jest z kolei źródłem poważnych nieporozumień w nauce. Trudno wymagać, argumentuje prof. Tokin, by procesy odnowy strukturalnej u istot tak różnych jak np. stulbia i człowiek miały analogiczny przebieg. Obie one „regenerują“ prawidłowo w sobie właściwy, zupełnie odmienny sposób, w konsekwencji także końcowe wyniki obu tych procesów są zupełnie odmienne. Profesor Tokin uważa, że dla żywiołowych procesów odnowy wykazywanych przez stulbię i inne niższe zwierzęta właściwsza byłaby nazwa „embriogeneza somatyczna“, podczas gdy termin „regeneracja“ należałoby stosować tylko do zwierząt wyższych.

Dr W. P. Kudokocew (Charków, Uniwersytet) wykonał szereg doświadczeń nad regeneracją kończyn u jaszczurki (*Lacerta agilis* L.) i wykazał, że podstawowe etapy regeneracji kończyn u tego zwierzęcia są zasadniczo zgodne z analogicznymi etapami u płazów. Dzięki przeszczepieniu nerwu udowego (*n. femoralis*) z lewej

kończyny tylnej jaszczurki do amputowanej w połowie biodra kończyny tylnej prawej zdołał on również spowodować powstawanie regeneratów tej kończyny. W regeneratach takich dr Kudokocew obserwował tworzenie się blastemy regeneracyjnej, a następnie, po upływie ok. 3 miesięcy od chwili amputacji, nietypowych regeneratów nigdy nie obserwowanych w kontroli.

U kumaka nizinnego (*Bombina bombina* L.) tenże autor osiągnął pobudzenie regeneracji szkieletu i kończyn za pomocą wstrzykiwania wyciągów ze szkieletów aksolotli. Osiągnięcia dr Kudokocewa są godne uwagi ze względu na nowość obu rodzajów doświadczeń.

Szereg interesujących prac o tematyce związanej z regeneracją i embriologią doświadczalną przedstawiła szkoła prof. P. S. Czanturiszwili (Gruzińska Akademia Nauk, Inst. Zoologii, Tbilisi).

Ze względu na znaczną liczbę zgłoszonych na Kongres prac dużą ich część zaprezentowano w formie demonstracji, tj. pokazów preparatów mikroskopowych oraz fotografii odnoszących się do poszczególnych tematów w połączeniu z krótkimi objaśnieniami autorów.

Całość demonstrowanych na kongresie prac doświadczalnych podzielono na grupy: organogeneza ssaków, organogeneza człowieka, rozwój bezkręgowców, ryb i ptaków, embriologia porównawcza, regeneracja, embriologia doświadczalna i wpływ promieniowania na rozwój.

Program sekcji botanicznej obejmował prelekcje z dziedziny ewolucjonizmu oraz embriologii porównawczej, opisowej i doświadczalnej. Duży odsetek prac botanicznych miał charakter cytologiczny.

Goście polscy wygłosili w sumie 6 prelekcji, a mianowicie: prof. K. Sembrat o ewolucji endostylu i tarczycy, o przejawach rozwoju historycznego w bruzdkowaniu jaj ssaków (praca wspólna z prof. S. Opoczyńską-Sembratową) i (za dr Paschmę) o rozwoju embrionalnym *Enchytraeus albidus* Henle jako o przykładzie ewolucji ontogenezy; odczyty prof. Skowrona dotyczyły sposobów regeneracji u kręgowców z punktu widzenia filogenezy oraz zmian zdolności rozwojowych komórek blastemy regeneracyjnej. Doc. Niweliński mówił o swych doświadczeniach nad rozwojem aktywności enzymatycznej w regenerującej kończynie traszki.

Gość czechosłowacki dr J. Hort z Pragi (Czechosl. Akad. Nauk) wygłosił odczyt o międzygatunkowych parabiozach embrionalnych u ptaków.

Wszystkie odczyty gości wzbudziły zainteresowanie słuchaczy. W wypadkach koniecznych interweniował chętnie jako tłumacz dr A. P. Dyban ze Lwowa.

Następnego dnia po zakończeniu Kongresu odbyła się uroczysta sesja poświęcona dwusetnej rocznicy opublikowania przez Kacpra Fryderyka Wolffa jego epokowego dzieła *Theoria Generationis*. Po słowie wstępnym członka Akademii Nauk ZSRR G. K. Chruszczowa, referat o K. F. Wolffie — twórcy nauki o rozwoju organizmów wygłosił prof. A. E. Gajsinowicz. O pracach embriologicznych Wolffa mówił prof. L. J. Blacher.

III Wszechzwiązkowy Kongres Embriologów był niezwykle interesującym przeglądem rozwoju myśli teoretycznej i całości badań naukowych prowadzonych w dziedzinie embriologii i nauk pokrewnych w ZSRR. Głównym celem Kongresu była próba rozpatrywania mechanizmów rozwoju ontogenetycznego z punktu widzenia ewolucji tych mechanizmów. Z tego powodu szkoda, że w referatach nie uwzględniono ważnej w tym kierunku próby J. T. Bonnera (*The Evolution of Development*, Cambridge 1958).

Poziom prac referowanych na Kongresie był wysoki, podobnie jak i prac demonstrowanych, które cieszyły się niesłabnącym zainteresowaniem gości Kongresu¹.

W rezolucji końcowej uczestnicy Kongresu postanowili kontynuować badania w obranych przez siebie kierunkach dla lepszego ugruntowania dotychczasowych i zdobycia nowych wyników. Zarazem zadecydowano zacieśnić współpracę między sekcjami zoologiczną i botaniczną dla szybszego i pewniejszego formułowania uogólnień o charakterze ogólnobiologicznym.

Następny Kongres odbędzie się zgodnie z przyjętą tradycją po upływie 3 lat, tj. w 1963 r. w Leningradzie.

Zakład Zoologii Doświadczalnej PAN
Kraków

Józef Niweliński

¹ Ponieważ dokonanie całkowitego przeglądu prac przedstawionych w obu sekcjach Kongresu nie było tu możliwe, Zakład Zoologii Doświadczalnej PAN w Krakowie, ul. Kopernika 7, może wypożyczyć szczegółowy biuletyn Kongresu czytelnikom szukającym pełniejszej informacji.

SPIS TREŚCI

I

<i>Melityna Gromadská</i> — Jan Prüffer	425
<i>Denis Troszin</i> — Leninowska epoka postępu naukowego	431
<i>Przemysław Szafranski</i> — Biochemiczne podstawy resyntezy wirusów	441
<i>Kazimierz Świeżyński</i> — Proces paraseksualny u grzybów	445

II

DYSKUSJE I KRYTYKA

<i>Izabella Mikulska, Józef Mikulski</i> — Fale ultrakrótkie jako przyczyna zaburzeń podziałów komórkowych	451
--	-----

III

RECENZJE

<i>J. S. Knypl</i> — Sukhov K. S.: Obszcja wirusologia, „Sovetskaja Nauka“, Moskwa 1959	453
---	-----

IV

KRONIKA NAUKOWA

Bogna Skoczylas — Tigyi A. Benedeczky I. Lissak K.: Studies on the modifying effect of isolated DNA in mammals; *Anna Hillbricht* — Sitko P. O.: Kontrolnemyj (biolo-antropiczeskij) otbor; *Aleksander Wasilewski* — Kala-buchow N. I.: Srawnitel'naja ekologija mlekopitajuszczich wpadajuszczich w spiaczku; *Anna Hillbricht* — Kamszilow M. M.: Wzaimnyje odnoszenija miezdu organizmami i ich rol w ewolucii; *Anna Hillbricht* — Giliarow M. S.: Problemy sowriemiennoj ekologii i teorija jestjestwiennowo otbora; *Anna Hillbricht* — Nuždin N. I.: Lamarck, Darwin i sowrjemennaja biologija; *S. M. Janion* — Poljanskij W. I.: O celostnosti wida i jego ewolucii;

Jan Pinowski — Uczenie się śpiewu właściwego dla gatunku u zięby (*Fringilla coelebs* L.); Zofia Lenkiewicz — Dumortier B.: Le cri du Sphinx Tête de Mort; Zofia Lenkiewicz — Brown jr.: Living clocks; Jerzy J. Lipa — Ultrastruktura plazmy i zjawisko fagotrofii u *Plasmodium lophurae* i *Plasmodium berghei*; Józef Niweliński — Gruczoł androgenny u skorupiaków; Maciej Tabaczyński — Hanawald P., Buechler J.: Photo-activation of Macromolecular synthesis in *Escherichia coli*; Krystyna Bohdanowicz — Glass E. A.: Novick A.: Induction of mutation in chloramphenicol-inhibited bacteria; Krystyna Bohdanowicz — Doudney C. O.: Inhibition of nucleic acid synthesis by chloramphenicol in synchronized cultures of *Escherichia coli*; Krystyna Rybicka — Izotopy promieniotwórcze w badaniach helmintologicznych; Teresa Pojmańska — James B. L.: A New Cercaria of the Subfamily *Gymnophallinae* (Trematoda, Digenea) developing in a unique „Parthenita“ in *Littorina saxatilis* (Olivi)

457

V

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

Kazimiera Świątkowska — Plenarne posiedzenie Wydziału II Nauk Biologicznych PAN w dniu 6.IV. 1960	493
Kazimierz Kowalski — Plenarne posiedzenie Komitetu Nauk Zoologicznych PAN w dniu 5 kwietnia 1960 r.	495
Tadeusz Szczęsny — Sesja zwyczajna Państwowej Rady Ochrony Przyrody . . .	496
Bogdan Czapliński — Konferencja Komitetu Parazytologicznego PAN w sprawie włośnicy	499
Józef Niweliński — Trzeci Wszechzwiązkowy Kongres Embriologów	500

CONTENS

I

<i>Melityna Gromadska</i> — Jan Prüffer	425
<i>Denis Troszin</i> — Lenin's Epoch of scientific Progress	431
<i>Przemysław Szafrński</i> — Biochemical Basis for <i>Virus</i> Resynthesis	441
<i>Kazimierz Świerzyński</i> — Parasezonal Process in Fungi	445

II

DISCUSSION AND CRITIQUE

<i>Izabella Mikulska, Józef Mikulski</i> — Ultrashort Waves as a Disturbant Factor in Celldivision	451
---	-----

III

BOOK REVIEW

<i>I. S. Knypl</i> — Sukhov K. S.: General Virusology — „Sowietskaja Nauka“, Moscow, 1959	453
--	-----

IV

SCIENTIFIC CHRONICLE

Bogna Skoczylas — Tigyi A. Benedeczky I. Lissak K.: Studies on the Modifying Effect of Isolated DNA in Mammals; *Anna Hillbricht* — Sitko P. O.: Controlled Selection (biolo-antropological); *Aleksander Wasilewski* — Kala-buchow N. I.: The comparative Ecology of Mammals during Winter-Sleep; *Anna Hillbricht* — Kamszilow M. M.: Interrelations in Organisms and their Part in Evolution; *Anna Hillbricht* — Giliarow M. S.: The Problems of Contemporary Ecology and Theory of Natural Selection; *Anna Hillbricht* — Nużdin N. I.: Lamarck, Darwin and Contemporary Biology; *Stefan M. Janion* — Polianskij W. J.: The Totality of Species and its Evolution; *Jan Pinowski* — The Learning of Song Specific for *Fringilla coelebs* L.;

<i>Zofia Lenkiewicz</i> — Dumortier B.: Le cri du Spihinx Tête de Mort; <i>Zofia Lenkiewicz</i> — Brown jr.: Living Clocks; <i>Jerzy J. Lipa</i> — Ultrastructure of Plasma and the Phagotrophic Phenomenon in <i>Plasmodium lophurae</i> and <i>Plasmodium berghei</i> ; <i>Józef Niweliński</i> — Androgenic Gland in Crustacea; <i>Maciej Tabaczyński</i> — Hanawald P., Buechler J.: Photoreactivation of Macromolecular Synthesis in <i>Escherichia coli</i> ; <i>Krystyna Bohdanowicz</i> — Glass E. A., Novick A.: Induction of Mutation in Chloramphenicol-inhibited Bacteria; <i>Krystyna Bohdanowicz</i> — Doudney C. O.: Inhibition of Nucleic Acid Synthesis by Chloramphenicol in Synchronized Cultures of <i>Escherichia coli</i> ; <i>Krystyna Rybicka</i> — Radiogenic Isotops in Helminthology Research; <i>Teresa Pojmańska</i> — James B. L.: A New Cercaria of the Subfamily <i>Gymnophallinae</i> (Trematoda, Digenea) developing in a unique „Parthenita“ in <i>Littorina saxatilis</i> (Oliv).	457
---	-----

V

SESSIONS, MEETINGS AND SCIENTIFIC CONFERENCES

<i>Kazimiera Świątkowska</i> — The plenary Session of the II Department of Polish Ac. Sci. on April 6, 1960	493
<i>Kazimierz Kowalski</i> — The plenary Session of Zoological Sciences Committee of Polish Ac. Sci. on April 5, 1960	495
<i>Tadeusz Szczesny</i> — Common Session of State Council for Nature Protection	496
<i>Bogdan Czapliński</i> — Conference of Parasitology Committee of Polish Ac. Sci. concerning Trichinosis	499
<i>Józef Niweliński</i> — Third Embriology Congress in U.S.S.R.	500

СОДЕРЖАНИЕ

I

Мелитына Громадска — Ян Прюффэр	425
Денис Трошин — Ленинская эпоха научного прогресса	431
Пшемислав Шафраньски — Биохимические основы ресинтеза вирусов	441
Казимеж Свежыньски — Парасексуальный процесс у грибов	445

II

ДИСКУССИЯ И КРИТИКА

Изабелла Микульска, Юзеф Микульски — Ультракраткие волны — фактор нарушения митозов	451
---	-----

III

РЕЦЕНЗИИ

Й. С. Кныпл — Сухов К. С.: Общая вирусология, „Советская Наука“, Москва 1959	453
--	-----

IV

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

Богна Скочиляс — Tigyi A. Benedeczky I. Lissak K.: Studies of the Modifying Effect of Isolated DNA in Mammals; Анна Хильбрихт — Ситко П. О.: Контролируемый (биоло-антропический) отбор; Александер Василевски — Калабухов Н. И.: Сравнительная экология млекопитающих впадающих в спячку; Анна Хильбрихт — Камшилов М. М.: Взаимные отношения между организмами и их роль в эволюции; Анна Хильбрихт — Гилиаров М. С.: Проблемы современной экологии и теория естественного отбора; Анна Хильбрихт — Нуждин Н. И.: Ламарк, Дарвин и современная биология; С. М. Янион — Полянский В. И.: О целостности вида и его эво-

люции; Ян Пиновски — Учение пеня характерного для *Fringila coelebs* L.; Зофия Ленкевич — Dumortier B.: Le cri du Sphinx Tête de Mort; Зофия Ленкевич — Brown Jr.: Living Clocks; Ежи Й. Липа — Микроструктура плазмы и явление фаготрофии у *Plasmodium lophuare* и *Plasmodium berghei*; Юзеф Нивелиньски — Андрогенная железа у ракообразных; Мацей Табачыньски — Nawald P., Buechler J.: Photoreactivation of Macromolecular Synthesis in *Escherichia coli*; Крыстына Бохданович — Glass E. A., Novick A.: Induction of Mutation in Chloramphenicol-inhibited Bacteria; Крыстына Бохданович — Doudney C. O.: Inhibition of Nucleic Acid Synthesis by Chloramphenicol in Synchronized Cultures of *Escherichia coli*; Крыстына Рыбicka — Радиоактивные изотопы в гельминтологии; Тереса Пойманьска — James B. L.: A New Cercaria of the Subfamily *Gymnophallinae* (Trematoda, Digenea) Developing in a Unique „Parthenita“ in *Littorina saxatilis* (Olivi) 457

V

СОБРАНИЯ, СЪЕЗДЫ И НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ

Казимера Святковска — Пленарное совещание 2 Отделения Биологических Наук ПАН 6.4.1960	493
Казимеж Ковальски — Пленарное совещание Комитета Зоологических Наук ПАН 5.4.1960	495
Тадеуш Щенсны — Сессия Государственного Совета по Охране Природы	496
Богдан Чаплиньски — Конференция Паразитологического Комитета ПАН по вопросу трихинозы	499
Юзеф Нивелиньски — Третий Всесоюзный Конгресс Эмбриологов	500

Uzupełnienie

W numerze 6/1959 „KOSMOSU“ A (str. 658) opuszczono przez przeoczenie następującą wiadomość:

W Polsce przebywał na zaproszenie PAN przez okres 4 tygodni prof. dr W. Popow, członek korespondent AN ZSRR, Instytut Zoologiczny AN ZSRR w Lenin-gradzie.

WARUNKI PRENUMERATY CZASOPISMA

„KOSMOS” SERIA A — DWUMIESIĘCZNIK

Cena w prenumeracie zł 90 — rocznie,
zł 45 — półrocznie

Zamówienia i wpłaty przyjmują:

1. Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch”, Warszawa, ul. Srebrna 12, konto PKO Nr 1-6-100-020.

2. Urzędy pocztowe.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę — 40% drożej. Zamówienia dla zagranicy przyjmuje Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wilcza 46, konto PKO Nr 1-6-100-024.

Bieżące numery do nabycia w księgarniach naukowych „Dom Książki” oraz w Ośrodku Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, Warszawa, Pałac Kultury i Nauki.

Ośrodek Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN

Wzorcownia Wydawnictw Naukowych

PAN — Ossolineum — PWN

Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter)