

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. KOPERNIKA

KOSMOS

Seria A
B I O L O G I A



ROK V

ZESZYT 2 (19)

WARSZAWA 1956

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

ROK V

Seria A BIOLOGIA

ZESZYT 2 (19)

K O S M O S

DWUMIESIĘCZNIK



WARSZAWA 1956

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

KOMITET REDAKCYJNY

Jan Dembowski, Kazimierz Petrusewicz, Zdzisław Raabe

Redaktor: *Włodzimierz Michałjow*

Sekretarz: *Zbigniew Pomianowski*

Adres redakcji: Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (tel. 6.50.51, wewn. 2075)

PANSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — DZIAŁ CZASOPISM
Warszawa, ul. Krakowskie Przedmieście 79

Nakład 2411 + 106	Oddano do składania 24.I.56
Ark. wyd. 12,0. Ark. druk. 8,75	Podpisano do druku 17.IV.56
Papier druk. sat. V kl. 70 g 70 × 100	Druk uk. w kwietniu 1956
Cena zł 10,—	Zam. 34 B-7-23885

Stoł. Zakł. Graf. Drukarnia Naukowa, Warszawa, Śniadeckich 8.

Szczepan Pieniążek

Z SESJI MICZURINOWSKIEJ W MOSKWIE

(W związku z uroczystą sesją Wszechzwiązkowej Akademii Nauk Rolniczych im. Lenina w Moskwie poświęconą setnej rocznicy urodzin W. I. M i c z u r i n a).

W dniach od 27 października do 2 listopada 1955 r. odbyła się w Moskwie uroczysta sesja Wszechzwiązkowej Akademii Nauk Rolniczych, poświęcona rocznicy miczurinowskiej. Wzięło w niej udział ponad 900 naukowców reprezentujących różne dziedziny biologii i rolnictwa oraz wybitni przedstawiciele praktycznego rolnictwa, przodownicy pracy rolniczej i amatorzy-doświadczalnicy, działacze ruchu miczurinowskiego. Przybyli na sesję przedstawiciele nauki osiemnastu krajów, a mianowicie Albanii, Belgii, Bułgarii, Chin, Czechosłowacji, Francji, Indii, Japonii, Jugosławii, Korei, Mongolii, NRD, Pakistanu, Polski, Rumunii, Szwajcarii, Węgier i Wietnamu.

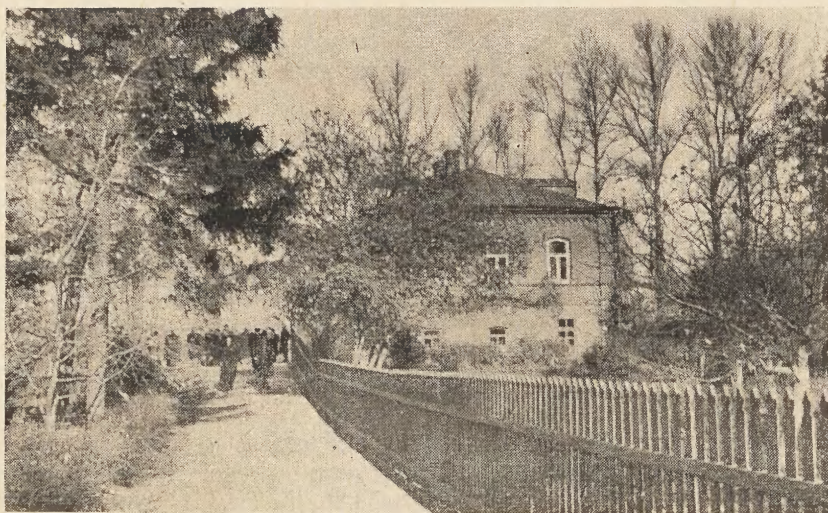
Uroczyste otwarcie Sesji odbyło się wieczorem dnia 27 października w Teatrze Wielkim. Wzięli w nim udział przedstawiciele rządu z premierem Bułganinem na czele. Po przemówieniu wstępnym prezesa Wszechzwiązkowej Akademii Nauk akad. A. Niesmiejjanowa główny referat omawiający znaczenie prac M i c z u r i n a w naukach biologicznych w ogóle, a w nauce radzieckiej w szczególności, wygłosił prezes Wszechzwiązkowej Akademii Nauk Rolniczych Trofim Ł y s e n k o.

Przez następne pięć dni toczyły się obrady najpierw ogólne, potem zaś w mniejszych grupach następujących sekcji: ogólnobiologicznej, sekcji roślin rolniczych, sadowniczej, warzywniczej, zootechnicznej i mikrobiologicznej. Wygłoszono razem około 250 referatów ogólnych i sekcyjnych. Delegacje zagraniczne wraz z prezydium Wszechzwiązkowej Akademii Nauk Rolniczych i niektórymi innymi uczonymi radzieckimi udały się następnie do Miczurińska, gdzie dnia 4 listopada złożyły wieniec na mogile M i c z u r i n a oraz zwiedziły tereny i instytucje, związane z pracą wielkiego biologa.

Obrady sesji miczurinowskiej z 1955 r. przywodzą mimo woli na myśl sesję tejże Akademii, jaka odbyła się siedem lat wcześniej w r. 1948, w czasie której rozegrał się najbardziej zacięty etap walki o zwycięstwo idei miczurinowskiej. Sesja z roku 1955 nie była jednak podobna do sesji z r. 1948. Należy pamiętać, że była ona związana z setną rocznicą urodzin człowieka, który stał się bohaterem narodowym Związku Radzieckiego. Zgodnie z tym potraktowano ją jako wielkie i niecodzienne święto. Po referatach nie przewidziano dyskusji, którą prowadzono tak namiętnie

na sesji z 1948 r. Czy to znaczy, że nie ma obecnie punktów spornych w naukach biologicznych? Wcale nie! Brak punktów spornych świadczyłby o martwocie nauki. Właśnie obecnie dyskusja biologiczna toczy się w Związku Radzieckim ze szczególną ostrością, ale sporów tych nie przenoszono na tę właśnie sesję, która miała charakter uroczysty.

Większość referatów sesyjnych poświęcona była życiu i działalności Mieczurina oraz skuteczności metod prac badawczych, głównie zaś hodowlanych, opartych na teoriach Mieczurina. Przytaczano niektóre nowe, nie znane dotychczas szczegóły z życia tego wielkiego badacza. Przyczyniły się one do pełniejszego zrozumienia jego prac i osiągnięć.



Ryc. 1 — Dom, w którym mieszkał i pracował Mieczurin w ostatnich latach swego życia. Fot. Pieniążek.

Nie jest to częste zjawisko, że zwykły człowiek, nie mąż stanu, ani zwycięski dowódca, urasta do roli bohatera narodowego. Nie jest przypadkiem, że do takiej roli urósł właśnie Mieczurin, pracując na małej, skromnej działce swej ziemi nad rzeczami tak powszednimi, jak drzewa owocowe. Sławy jego nie szerzył ani rząd Rosji carskiej, ani prasa, ani oficjalna nauka. A jednak już wtedy, jeszcze przed Wielką Rewolucją Październikową, Mieczurin stał się sławny nie tylko w swym kraju, ale i za granicą. Wiedzieli o nim naukowcy i działacze gospodarczy aż za oceanem, w Ameryce, przyjeżdżali do niego po materiały roślinne, utrzymywali z nim stałą korespondencję.

Podobną sławę zyskał sobie w Ameryce Burbank i niektórzy hodowcy w Anglii, Francji czy Belgii. Trzeba jednak przyznać, że o Burbanku i innych hodowcach rychło zapomniano, a sława Mieczurina nie skończyła się z jego śmiercią. Burbank i inni hodowcy posiadali intuicję i wspaniały zmysł obserwacyjny. Pozwoliło im to na wyselekcjonowanie wielu cennych odmian roślin uprawnych. Ich osiągnięcia pozostały jednak ich tajemnicą zawodową.

Miczurin nie poprzestał na tym, że sam tworzył wartościowe odmiany, że szerzył swoje poglądy i toczył, jak inni tego rodzaju ludzie przed nim i po nim, zacięte walki ze swymi przeciwnikami, którzy nie zgadzali się z jego teoriami. Miczurin już od wczesnej młodości postawił sobie zadanie zupełnej zmiany sadownictwa w całym swym wielkim kraju. Pisał obrazowo, że całą Rosję chce zamienić w jeden wielki kwitnący sad. Jego pragnienia wypływały z troski o poprawę odżywiania najszerzych warstw ludności, z głębokiego patriotyzmu, który gorzał w nim do końca jego życia. Stąd też Miczurin nie otaczał swoich osiągnięć tajemnicą.



Ryc. 2. — Szkółka hodowlana Miczurina, która utrzymywana jest jako swego rodzaju muzeum. Rośnie w niej wiele siewek liczących obecnie po kilkadziesiąt lat, które dały początek nowym odmianom. Fot. Pieńiążek.

Chciał swoją wiedzę przekazać innym, na podstawie swoich spostrzeżeń opracować metody, które by innym pomogły w pracy hodowlanej. Miczurin stworzył teorię, która po nim pozostała. Wszyscy znamy główne jej zasady, toteż nie będę ich tu szczegółowo przedstawiał. Przypomnę tylko najważniejsze punkty:

1. Ścisły związek organizmu ze środowiskiem.
2. Kształtowanie się cech młodych organizmów, szczególnie mieszańców z nieustaloną dziedzicznością, pod wpływem środowiska.
3. Możliwość dziedziczenia cech nabytych.
4. Możliwość kierowania przez człowieka rozwojem organizmów roślinnych i zwierzęcych.

Człowiekiem, który usystematyzował teorię Miczurina i zapewnił jej zwycięstwo wśród biologów radzieckich, jest, jak wiemy — wybitny działacz rolniczy i eksperymentator — Trofim Łysenko. Zwrócił on uwagę na konieczność oparcia się w pracy naukowej na filozofii materialistycznej. Zdawałoby się, że każdy naukowiec, zwłaszcza zaś

przyrodnik, musi być z natury rzeczy materialistą, gdyż w badaniach przyrodniczych nie można dopuścić możliwości cudów, możliwości czegoś poza i ponad materią. Zdawałoby się, że bez względu na swe przekonania filozoficzne każdy naukowiec w ten sam sposób podchodzi do rozwiązywanym przez siebie zagadnień. Tak jednak nie jest.

Przedstawicielem nauki szwajcarskiej na sesji miczurinowskiej był entomolog, prof. dr Jacques de Beaumont z Lozanny. Wiedziałem z nim długie rozmowy na poruszony tu temat, gdyż prof. de Beaumont prosił mnie o podanie przykładu ilustrującego różne podejście do tego samego zagadnienia dwóch uczonych opierających się na dwóch różnych światopoglądach filozoficznych.



Ryc. 3 — Składanie wieńca na mogile Miczurina w Miczurińsku przez delegację uczonych zagranicznych. Fot. Pieniążek.

Oto przykłady, którymi mu służyłem. Jesteśmy właśnie w Miczurińsku. Pracuje tam hodowca-sadownik nad wyhodowaniem nowej, lepszej odmiany jabłoni. Idzie w tym celu do sadu, wybiera młode kilkuletnie lub najwyżej kilkunastoletnie, zdrowe drzewo, wybiera na nim zdrowe kwiaty na silnych dobrze oświetlonych pędach, które przeznacza do zapylenia. Pyłek bierze z równie młodych i zdrowych drzew. Jako rezultat zapylenia i zapłodnienia otrzymuje nasiona, które wysiewa. Wyrósł z nich siewki starannie pielęgnuje, uprawia i nawozi w sposób zróżnicowany, szczepi je na mentorach, słowem — stosuje cały szereg środków wychowania mieszańców.

Metody wyżej podane są metodami materialisty-dialektyka, który pamięta o ścisłym związku organizmu ze środowiskiem. Zdaje on sobie sprawę z tego, że cechy badanych mieszańców zależeć będą głównie od dziedzicznych cech roślin rodzicielskich, ale nie wyklucza możliwości, że jedno z tych cech mogą ulec pewnym zmianom, inne zaniknąć, a prócz tego powstać mogą zupełnie nowe cechy, które nie istniały w roślinach rodi-

cielskich. Zmiany te mogą zajść pod wpływem warunków otoczenia, działających zarówno na rośliny rodzicielskie, jak i na młode organizmy formujących się mieszańców.

A teraz drugi przykład, z którym zapoznałem się we wrześniu 1955 r. w Anglii. W Bayfordbury znajduje się słynna John Innes Horticultural Institution, pracująca głównie nad genetyką i hodowlą roślin ogrodniczych. Genetycy — dr Haskell, dr Smith i dr Williams — oprowadzają mnie po terenie. Widzę obok szklarni zgromadzoną wielką ilość karłowatych drzewek owocowych w doniczkach. To materiał do krzyżowania. Wygodny, nie zabiera wiele miejsca, na czas kwitnienia wnosi się te doniczki do osiatkowanej szklarni, gdzie nie przylatują owady, a więc



Ryc. 4 — Pomnik Miczurina w Miczurińsku. Fot. Pieniążek.

nie trzeba na kwiaty zakładać izolatorów. Siewki mieszańców wysiewa się na grządki, potem przesadza w pole i, praktycznie biorąc, zapomina się o nich aż do czasu owocowania, kiedy trzeba sprawdzić ich wartość. Oto przykład różnego podejścia dwóch grup ludzi, opierających się na dwóch poglądach naukowych, uznających dwie różne genetyki, jedni — miczurinowską, drudzy formalną.

Nie będę szedł tak daleko, żeby zarzucać zwolennikom drugiej z opisywanych tu metod hodowli światopogląd idealistyczny, ale chyba nie ulega wątpliwości, że jest to materializm mechanistyczny, nie uznający ścisłego związku organizmu ze środowiskiem. Uważają oni, że wartość odmiany rodzicielskiej jest jak najściślej zdeterminowana przez geny, to samo odnosi się do mieszańców. Nie sądzą oni, że geny są niezmiennie, owszem — przyznają im zdolność mutacji, ale mutacji najczęściej bezkierunkowych, a już w żadnym razie nie adekwatnych, nie kierunkowych, nie uwarunkowanych środowiskiem. Dlatego dają tak nienormalne warunki roślinom rodzicielskim, jak sadzenie ich w doniczkach i hodowanie w szklarni, dlatego nie zwracają większej uwagi na warunki wycho-

wywania mieszańców poza normalną agrotechniką. Są przekonani, że żadne z tych warunków nie mają i co więcej nie mogą mieć żadnego wpływu na dziedziczną naturę mieszańców, ani nawet na tego rodzaju trwale modyfikacje, które mogłyby się przez długi czas utrzymywać przy rozmnażaniu wegetatywnym przez szczepienie czy sadzonkowanie.

Nie mogą oczywiście istnieć bez końca dwie genetyki. Nieprzerwany postęp w nauce daje nam coraz to lepsze przybliżenie prawdy, dzięki niemu teorie tak bardzo różne, tak bardzo ze sobą sprzeczne, jak genetyka miczurinowska i tak zwana genetyka formalna, muszą po pewnym czasie nagromadzić tak wiele faktów na swoją korzyść, że jedna z nich zwycięży. Albo też, co jest bardziej prawdopodobne, nowa genetyka połączy w sobie to, co było najbliższego prawdzie w jednej i w drugiej genetyce, kończąc w ten sposób zacięty, ale płodny w następstwa spór.

Głównym zagadnieniem, które dzieli oba obozy, jest zagadnienie dziedziczenia cech nabytych. Bez przyjęcia możliwości dziedziczenia cech nabytych trudno jest zrozumieć ewolucję.

Dlatego też niektórzy genetycy zachodni o podejściu ewolucyjnym przyjmują możliwości dziedziczenia cech nabytych, ale uważają, że możliwość ta realizuje się w przeciągu bardzo długich okresów czasu, setek tysięcy lat. Przypuszczają oni, że oprócz dużych, łatwych do zauważenia mutacji, które są zwykle bezkierunkowe i rzadko posiadają znaczenie ewolucyjne, istnieją też bardzo drobne i trudne do uchwycenia mutacje adekwatne, przystosowawcze, których przejawy uznawane są najczęściej, choć niesłusznie za czasowe, nietrwałe modyfikacje. Dzięki doborowi naturalnemu te drobne mutacje mają znaczenie ewolucyjne, ale postęp ewolucyjny jest bardzo powolny. Miczurin tymczasem doszedł do przekonania, że zmiany dziedziczne pod wpływem środowiska mogą w pewnych przypadkach zachodzić w znacznie krótszych okresach czasu, w przeciągu kilku lat, a nawet jednego roku. Uważał on, że tymi zmianami może człowiek kierować, a zatem może kierować ewolucją.

Wysunął swoje wnioski Miczurin ze zmian, które zaobserwował w mieszańcach drzew owocowych. Zmiany te powstawały pod wpływem czynników środowiska i utrzymywały się, gdy rozmnażał mieszańce drogą szczepienia, ponieważ jako sadownika interesowało go głównie rozmnażanie wegetatywne. W pismach swych nigdy nie wyraził tej myśli dość jasno. Pisał zawsze o rozchwianiu dziedziczności, o dziedziczeniu spowodowanych w mieszańcu zmian, nie podkreślając, że chodzi tu o zachowywanie się tych cech przy rozmnażaniu wegetatywnym.

Uczniowie Miczurina przeprowadzili szereg doświadczeń z roślinami rocznymi, aby udowodnić, że cechy nabyte dziedziczą się we właściwym pojęciu tego słowa, to znaczy przy rozmnażaniu generatywnym. Doświadczeniom tym odmówili jednak wiary uczeni zachodni, ponieważ powtarzając niektóre z tych doświadczeń nie uzyskali tych samych wyników. W związku z tym słusznie powiedział jeden z uczonych angielskich, Haldane, że tylko takie doświadczenia mogą być uznane za bezbłędne, które dadzą się przy zapewnieniu tych samych warunków powtórzyć z takimi samymi wynikami tak w Moskwie, jak i w Londynie, tak w niedzielę, jak i w piątek.

Nic dziwnego, że każdy z nas szuka pilnie w literaturze naukowej faktów, które by potwierdzały lub też zaprzeczały możliwości dziedziczenia cech nabytych na podstawie nowych, metodycznie przeprowadzonych doświadczeń.

Niestety tych doświadczeń wiele nie mamy. Na zachodzie hodowla roślin, która by także mogła rzucić cenne światło na te zagadnienia, pracuje metodami ignorującymi wyzwanie, rzucone przez naukę Miczurina.

Wyzwanie to stawia przed nami problem możliwości przyspieszenia naturalnych procesów ewolucyjnych i kierowania nimi w sposób przynoszący rolnictwu coraz to większe korzyści. Nie prowadzi się tam na ogół, nie powtarza doświadczeń ogłoszonych przez Miczurina i jego szkołę, aby dowieść, że były błędne. Z drugiej zaś strony w samym Związku Radzieckim hodowcy roślin, przekonani o prawdziwości nauki Miczurina, przeszli całkowicie na metody miczurinowskie, nie sprawdzając ich więcej, nie prowadząc metodycznych doświadczeń dla potwierdzenia ich zasad.

Od kilku już lat toczy się w Związku Radzieckim nowa dyskusja biologiczna. Dotyczy ona głównie poglądów Łysenki na zagadnienie powstawania gatunków i przechodzenia jednych gatunków w drugie. W dyskusji tej coraz to większa ilość biologów występuje przeciwko teorii Łysenki. Krytykuje też jego podejście do innych zagadnień biologii, a zwłaszcza jego krańcowe nietolerancyjne stanowisko wobec ludzi wyznających inne niż on sam poglądy. Krytyka nie zatrzymała się na zagadnieniu powstawania gatunków. Podniosła ona sprawę zbyt po-thopnego, zbyt naiwnego przekonania o łatwości i powszechności dziedziczenia cech nabytych w przyrodzie.

Zakwestionowano przede wszystkim sprawę mieszańców wegetatywnych. Jak wiadomo, Stubbe, prezes Akademii Nauk Rolniczych NRD, powtórzył doświadczenia Głuszczenki nad wegetatywnym krzyżowaniem pomidorów. Uzyskał w tym doświadczeniu wyniki negatywne i doszedł do przekonania, że doświadczenia Głuszczenki zawierają w sobie błędy metodyczne. Polskie doświadczenia z pomidorami i burakiem cukrowym dały również wyniki negatywne. Z drugiej zaś strony prof. Różyca Gławinicz z Jugosławii twierdzi, że w doświadczeniach tego samego typu otrzymała zmiany dziedziczne, przekazywane przez rozmnażanie generatywne. Tego samego zdania są liczni uczeni radzieccy.

Z wielkim zainteresowaniem słuchałem na sesji tych referatów, które mówiły o zastosowaniu mentora w hodowli drzew owocowych. Działanie mentora zgodnie z teorią Miczurina polega na skrzyżowaniu wegetatywnym zrazu i podkładki. Sam Miczurin uważał, że jako mentor służyć może zarówno zraz, jak i podkładka, a szczególnie silnie działają jako mentory odmiany stare, zwłaszcza odmiany miejscowe i dzikie gatunki. Im większą powierzchnię liściową ma mentor, tym wpływ jego jest silniejszy.

W r. 1954 z odmiennymi poglądami na sprawę mentora wystąpił Ławrik w pracy opublikowanej w piśmie „Botaniceskij Żurnal”. Na podstawie długoletnich obserwacji doszedł on do przekonania, że mentor korzeniowy może wywierać na zraz wpływ stosunkowo niewielki i krótkotrwały. Natomiast trwałe zmiany mogą być wywołane w korzeniu pod wpływem zaszczepionej na nim odmiany, która dzięki swej bardzo dużej

powierzchni liściowej jest silnie działającym mentorem. Jako dowód przytacza następujące fakty. Po bardzo surowej zimie 1939—1940 r. w Leningradzkiej Stacji Sadowniczej Instytutu Sadownictwa Ławrik otrzymał 50 jabłoni z odrostów korzeniowych 32 odmian, które wymarzły w tym czasie. Były to odmiany szczepione na dzikiej jabłoni leśnej, na jabłoni śliwolistnej, na siewkach odmian szlachetnych i na vegetatywnie rozmnażanej podkładce E. M. III. Z odrostów korzeniowych tych odmian wyrosły drzewa, których cała część nadziemna, a także i owoce były bardzo podobne do odmian, pod których wpływem znajdował się uprzednio system korzeniowy. Dotyczy to zarówno podkładek E. M. III, jak i podkładek mnożonych generatywnie.

Większość referentów, występujących na sesji, nie zgadzała się z poglądami Ławrika. Wyrażali oni przekonanie, że chociaż siła działania mentora wzrasta wraz ze wzrostem stosunku jego powierzchni liściowej do powierzchni liściowej mentorowanego mieszańca, to jednak silne działanie mogą wywierać także i mentory korzeniowe, zwłaszcza zaś mentory korzeniowe innych gatunków lub też gatunków dzikich (Jenikiejew, Isajew, Tietieriew). Przytoczono mnóstwo przykładów, które świadczą o tym, że młode mieszańce, zaszczerpione w szyjce korzeniowej na podkładkach rozmnażanych generatywnie, ulegają głębokim zmianom. Zmienia się ich odporność na mróz, przebieg fenofaz, cechy owoców, przekrój drzewa itp.

W rozumieniu Miczurina działalność mentora polega na skrzyżowaniu vegetatywnym. Oznacza to, że złączony z mentorem drogą szczepienia organizm przejmuje od niego pewne cechy na stałe, że te cechy i właściwości mogą być później przekazywane dziedzicznie, to znaczy przez rozmnażanie generatywne.

Sam Miczurin ograniczył się do przykładów, w których cechy nabyte od mentora zachowywały się i nie zanikały przy rozmnażaniu vegetatywnym (Krasa Siewiera, Malikowka, Kandil-Kitajka, Reneta Bergamato i wiele innych). Nie przytoczył on w swoich pismach ani jednego przykładu przekazywania nabytych od mentora cech przez rozmnażanie generatywne. Jako sadownika nie obchodziło go mnożenie odmian przez nasiona, ponieważ w jego dziedzinie rozmnażanie vegetatywne jest główną, prawie jedyną metodą rozmnażania. Poza tym trzeba stwierdzić, że zarówno lat temu 50, jak i obecnie większość uczonych sadowników nie przyjmujących teorii Miczurina uważa, że cechy nabyte przez młode mieszańce dzięki szczepieniu ich na innej podkładce nie utrzymują się nawet przy rozmnażaniu przez szczepienie.

Udowodnienie choćby tylko pierwszej części teorii mentorów, to znaczy utrzymywanie się nabytych przez mentorowanie cech przez wiele pokoleń rozmnażanych vegetatywnie, ma ogromne znaczenie zarówno praktyczne, jak i teoretyczne. Wszystkie rośliny sadownicze mnożymy vegetatywnie. Jeśli uda się przez mentorowanie wytworzyć pożyteczne cechy, które utrzymują się przy rozmnażaniu przez szczepienie, to całkowicie wystarczy dla celów gospodarczych. Teoretyczne znaczenie tak długotrwałego wpływu mentora jest również ogromne, ponieważ wskazuje ono to, że w plazmie mentorowanych organizmów musiały zajść pod wpływem mentorów naprawdę głębokie zmiany.

W czasach Miczurina nie istniała jeszcze ściśle opracowana metodyka doświadczalnictwa polowego, toteż nie możemy mieć do tego badacza pretensji o to, że w swej pracy nie stosował wielu powtórzeń ani też nie zostawiał drzew kontrolnych. W międzyczasie jednak metodyka tego typu doświadczeń zrobiła ogromny postęp, toteż należałoby oczekiwać, że doświadczenia Miczurina zostaną sprawdzone zgodnie z nowoczesną metodyką doświadczenia, że zostanie wyjaśniona sprawa trwałości zmian, jakie zaszły pod wpływem mentora.

Niestety jednak trzeba przyznać, że tego nie zrobiono. Niezmiernie liczne przykłady zmian pod wpływem mentorów, jakie przytaczano na sesji, pochodziły z doświadczeń przeprowadzonych w ten sposób, w jaki przeprowadzał je Miczurin. Trzeba nawet przyznać, że większość z nich nie doszła nawet do tego etapu, do jakiego doprowadził je Miczurin. Weźmy jako przykład choćby prace Jakowlewa referowane na sesji, a również drukowane w dziele wydanym z okazji stulecia Miczurina *Miczurinowskoje uczenie na służbie narodu*. Szesnaście lat temu zaszczepił zrazy ucięte z dwuletniego mieszańca między odmianami gruszy Tonkowietka i Lesna Krasawica na mentorach dzikiej gruszy ussuryjskiej oraz mieszańcach, w których przeważały cechy i właściwości dzikiej gruszy. W zależności od tego, jaki był stosunek powierzchni liściowej mentora do zaszczepionego na nim zraza, Jakowlew zauważył różne nasilenie zmian w mieszańcu.

Na tym kończy się referowana praca. Jej dotychczasowe wyniki nie przedstawiają jednak dla mnie większej wartości. Nie wiemy przecież nawet tego, czy po ucięciu zrazów z tak zmienionych mieszańców i zaszczepieniu ich na jednakowych podkładkach zmiany te zostały zachowane, nie mówiąc już o tym, że autor nie próbował nawet postawić pytania, czy cechy nabyte od mentora zostaną zachowane przy rozmnażaniu generatywnym. Wydaje mi się, że zagadnienie to uważał za rozwiązane, za aksjomat, nie wymagający dowodów.

Podobne podejście do sprawy mentorów dało się zauważyć w większości referatów sesyjnych. Niektórzy, jak np. Jenikiejew, Siubarowa, Czernienko i inni, idą trochę dalej, przytaczając przykłady, w których mieszańce rosnące na własnych korzeniach zmarły lub też zostały poważnie przez mróz uszkodzone, podczas gdy zrazy tych mieszańców zaszczepione na odpornych na mróz odmianach i gatunkach, które spełniały rolę mentorów, wcale od mrozu nie ucierpiały. Ale nawet i to nie jest dowodem dziedzicznej zmiany mieszańca. Być może, że była to tylko zmiana czasowa, na czas współżycia mieszańca z mentorem. Wiemy przecież, że stara, wrażliwa na mróz odmiana Landsberska, zaszczepiona w koronie Antonówki, nie marznie, ale nikt nie twierdzi, że nabywa ona stałej i dziedzicznej odporności, gdyż byłoby to powtórzeniem teorii Grella, słusznie przez Miczurina zwalczanej.

Tylko jeden z sadowniczych referatów, a mianowicie referat Siubarowej ze Stacji Doświadczalnej w Mińsku przedstawił poważny dowód na dziedziczenie cech nabytych przez drzewa owocowe. Ten sam mieszaniec czereśni Dönissena Żółta został zaszczepiony na wiśni i na dzikiej czereśni, a oprócz tego rósł też na własnych korzeniach. Gdy drzewa te zakwitły i zaowocowały, wzięto z nich nasiona i wysiano, a następnie obserwowano wyrosłe z nich siewki. Okazało się, że siewki z mie-

szańca, rosnącego na odpornym mentorze — wiśni, okazały się bardziej na mróz odporne, niż siewki z tego samego mieszańca na własnych korzeniach lub też zaszczerpionego na mentorze mniej na mróz odpornym, a mianowicie na dzikiej czereśni. Siewki mieszańców, które kształtowały się pod wpływem trzech różnych systemów korzeniowych, wykazywały różny sposób rozgałęzienia się i różną siłę wzrostu, jak to widzimy z przytoczonej tabeli 1.

Tabela 1

Wpływ systemu korzeniowego roślin rodzicielskich na siewki czereśni wg Siubarowej

Zraz	Podkładka	Ilość siewek	Wymarzło		Ilość rozgałęzień na jednej roślinie	Suma przyrostów jednej rośliny (cm)
			ilość	%		
Siewka odmiany Dönissena Żółta Nr 6/44	Własnokorzeniowa	75	65	80	3,2	201,2
„	Dzika czereśnia	87	60	75	4,6	322,0
„	Dzika wiśnia	67	42	62,7	4,9	291,4
Siewka odmiany Dönissena Żółta Nr 9/30	Własnokorzeniowa	31	18	58,0	3,8	226,5
„	Dzika wiśnia	41	13	31,7	4,6	294,5

W niektórych referatach poruszano też sprawę wpływu jakości gleby na kształtowanie się cech dziedzicznych mieszańców. S. Ch. Duka z Ukraińskiego Instytutu Sadownictwa w Kijowie przytoczył doświadczenie, w którym jedną połowę nasion z tego samego skrzyżowania dwóch różnych odmian truskawek wysiał na lekkiej, suchej i ciepłej glebie na zboczu południowo-zachodnim, a drugą połowę na ciężkiej gliniastej glebie, leżącej na dnie doliny. W pierwszym przypadku z siewek wyrosło znacznie więcej roślin, których owoce dojrzewały wcześniej niż w drugim. Jeśli chodzi o wielkość owocu, to była ona znacznie większa u roślin, które wyrosły na glebie ciężkiej i wilgotnej. Dane te przedstawione są w tabeli 2.

Na podstawie tego doświadczenia Duka wyciąga wniosek: „Podobrom usłowij wospitanija gibridnych siejancew można naprawlenno wlijať na obrazowanie form“ (Doborem warunków wychowania mieszańców można wpływać kierunkowo na tworzenie się form). Wydaje mi się, że autor nie miał prawa wyciągnąć takiego wniosku ze swego doświadczenia. Należało po paru latach te siewki przenieść w identyczne warunki i sprawdzić, czy różnice wywołane wychowaniem na różnych glebach nie zanikną. Należało sprawdzić przynajmniej, czy zachowują się przez rozmnożenie wegetatywne, a jeśli tak, to sprawdzić dalej, czy utrzymują się

w rozmnażaniu generatywnym. Miczurin w podobnym doświadczeniu poszedł dalej niż cytowany wyżej autor. Przypomnijmy sobie podzieloną na pół siewkę Czelebi Alma, której jedna połowa rosła w zaniedbaniu, druga w doskonałej uprawie. Wytworzyły się między nimi duże różnice. Miczurin tym się jednak nie zadowolili. Nie powiedział na tej podstawie, że to są różnice trwałe. Po kilku latach zaczął oba drzewa w ten sam sposób nawozić i uprawiać, aby sprawdzić, czy wytworzone

Tabela 2

Wpływ jakości gleby na owocowanie mieszańców truskawek wg S. Ch. Duki

Mieszaniec	Na lekkiej dość suchej leśnej glebie		Na gliniastej, wilgotnej leśnej glebie	
	% siewek, których owoce dojrzewają wcześnie	% siewek, których przeciętna waga owoców przewyższa 20g	% siewek, których owoce dojrzewają wcześnie	% siewek, których przeciętna waga owoców przewyższa 20g
Nr 182 A x Kije- wskaja Rannaja Nr 2	56,7	20,0	11,6	48,6
Nr 97 A x Kije- wskaja Rannaja Nr 2	44,0	30,6	9,6	42,2

różnice nie zanikną. Nie zanikały one, nie zmniejszały się. Dopiero teraz zaryzykował Miczurin swoje twierdzenie.

Wielokrotnie, gdy mówię i piszę o Miczurinie, przytaczam zdanie jednego z angielskich autorów, który nie dowierzając zresztą większości przykładów podanych przez Miczurina, powiedział jednak, że jego dzieło stanowi wyzwanie rzucone ludzkim umysłem. Chodziło mu mianowicie o twierdzenie Miczurina, że człowiek może opracować metody, które zwiększą możliwości dziedziczenia cech nabytych przez rośliny, co więcej, że może tym dziedziczeniem kierować, a zatem kierować rozwojem organizmów, ich ewolucją.

Na sesji wyliczano i demonstrowano długie szeregi odmian, które wyhodowano w ostatnich latach, opierając się na metodach Miczurina. Znam dobrze odmiany wyhodowane przez samego Miczurina, zarówno z terenów Związku Radzieckiego, jak i owoce tych odmian, uprawianych w Sadzie Pomologicznym SGGW w Skierniewicach. Mój sąd o nich był następujący. Mają one bardzo cenne właściwości, odporne są na mróz i na choroby, wchodzić wcześniej w okres owocowania, owocują co roku i bardzo obficie, ale na nasz gust nie są smaczne. Nie ma w tym nic dziwnego, nie jest bowiem rzeczą łatwą wyhodować smaczne jabłka w tak północnym klimacie.

Obecnie po raz pierwszy zetknąłem się z nowszymi odmianami, niejako drugim już pokoleniem odmian wyhodowanych metodami Miczu-

rina. Znalazłem odmiany, które — jak Pamiat' Miczurina i Pepin Czernienko — naprawdę mi zaimponowały. Posiadają one wszystkie wyliczone uprzednio cenne właściwości ekonomiczne, a ich smak nie ustępuje najlepszym odmianom amerykańskim i zachodnio-europejskim.

Jak wspominałem, trudno jest znaleźć jakiś miernik, według którego można by porównać skuteczność metod hodowlanych, podawanych przez dwie genetyki. Spróbuję jednak wspomnieć o jednym takim mierniku. Weźmy np. odmiany jabłoni wytworzone w Ameryce. Podzielmy je na dwie grupy. Do jednej zaliczmy odmiany uzyskane z przypadkowo znalezionych siewek: Jonathan, Delicious, McIntosh, Wealthy. Do drugiej odmiany otrzymane z celowej hodowli — Cortland, Kendall, Early McIntosh. Nikt z sadowników nie powie, że odmiany drugiej grupy przewyższają odmiany z grupy pierwszej.

Ułóżmy podobne grupy w Rosji środkowej. Oto najlepsze odmiany — przypadkowe siewki: Anis, Skrzyżapiel, Borowinka. Z drugiej zaś strony najlepsze odmiany z celowej hodowli, opartej na zasadach Miczurina — Pamiat' Miczurina, Pepin Czernienko, Pepin Szafrannyj. Jakaż kolosalna różnica zachodzi między tymi dwiema grupami. Czyż nie świadczy ona o tym, jak skuteczne są w praktyce metody hodowlane Miczurina? Myślę, że tak.

Wróćmy jeszcze do pierwszego przykładu. Amerykańskie odmiany pochodzące z przypadkowych siewek w porównaniu z odmianami celowo wyhodowanymi przez naukowców nie różnią się wiele, bo — prawdę mówiąc — i ta druga grupa odmian też w rzeczy samej stanowi grupę siewek przypadkowych. Prawda, że hodowca dobierał celowo odmiany do krzyżowania, stosując kryteria naukowe, np. znajomość genomu, znajomość ich recesywnych, czy też dominujących cech. Nie kontrolował on jednak innych, bardzo ważnych czynników, jak np. żywotność form rodzicielskich czy warunków wychowywania mieszańców. Jeśli weźmiemy hodowlę radziecką, to postępuje ona według ściśle opracowanych naukowych teorii, kontroluje o wiele więcej czynników niż hodowla amerykańska. Dlatego też widzimy tak dużą jakościową różnicę w Związku Radzieckim między przypadkowymi siewkami a odmianami wyhodowanymi celowo.

Miczurin rzucił wyzwanie umysłom ludzkim. Wzywał do pracy nad kierowaniem zmiennością organizmów. Kierowanie to na pewno nie jest ani proste, ani łatwe, ani też możliwe w tak wielu przypadkach, jak to sobie niektórzy zbyt naiwnie wyobrażają. Niemniej jednak jest to myśl naprawdę wzniosła, godna wielkości człowieczeństwa. Szkoda, że tak mało pracowało się nad udowodnieniem jej słuszności. Miejmy nadzieję, że analiza dotychczasowych prac w tym kierunku, przeprowadzona z okazji stulecia Miczurina, okaże się potężnym impulsem do dalszych prac tego rodzaju.

Zofia Kielan

O TEORII EWOLUCJI KWANTOWEJ G. G. SIMPSONA

Drogę postępu w badaniach paleontologicznych wytyczają nazwiska badaczy, u podstawy prac których leży dążność do powiązania faktów, jakich dostarcza paleontologia, z danymi współczesnej biologii. Można wymienić W. Kowalewskiego, L. Dollo, O. Abela i innych; cechą wspólną łączącą tych wszystkich teoretyków paleontologii jest badanie dokumentów paleontologicznych z punktu widzenia przyczynowego ujmowania ewolucji organicznej i praw jej rozwoju. W takim ujęciu paleontologia przestaje być statyczną nauką opisową, rejestrującą i katalogującą szczątki zwierząt kopalnych, lecz zostaje włączona w nurt żywych zagadnień ewolucjonizmu, stając się jednym z najważniejszych odgałęzień tej najogólniejszej dyscypliny biologicznej.

Kontynuatorem tej właśnie linii jest współczesny, wybitny paleontolog amerykański, profesor Uniwersytetu Columbia w Nowym Jorku — George Gaylord Simpson. Jeżeli uznamy Simpsona — na co niewątpliwie istnieją dane — za jednego z najpoważniejszych współczesnych teoretyków ewolucjonizmu, to pożądane byłoby zapoznanie polskiego czytelnika z najogólniejszymi podstawami jego teorii, niesłuchanie popularnej dziś na Zachodzie, znanej również i w Związku Radzieckim (w znacznej mierze dzięki przełożeniu na język rosyjski podstawowej pracy teoretycznej Simpsona, *Tempo i formy ewolucji*, 1944, wyd. ros. 1949), a nie dyskutowanej dotychczas na łamach czasopism polskich.

Simpson jest autorem licznych prac specjalnych, dotyczących w głównej mierze historii ssaków mezozoicznych i wczesnotrzeciorzędowych; poza pracami specjalnymi bardzo wiele uwagi poświęca on jednakże teoretycznym zagadnieniom paleontologii, przy czym w rozważaniach swych dotyka niemal wszystkich dziedzin paleontologii ogólnej. Niektóre z zagadnień teoretycznych potraktowane są w pracach Simpsona pobieżnie, inne bardziej głęboko, oryginalnie i wnikliwie, a wśród tych ostatnich na plan pierwszy wysuwają się zagadnienia teorii sposobów przebiegu ewolucji, omówieniu której poświęcony jest niniejszy artykuł.

Teorię Simpsona najogólniej można scharakteryzować jako próbę powiązania danych paleontologicznych z danymi, jakich dostarcza współczesna genetyka formalna, a ściślej mówiąc — teoria genetyki populacji.

Jeżeliby przez genetykę formalną rozumieć tylko badania nad prawidłowościami przekazywania cech dziedzicznych z pokolenia w pokolenie, a przez paleontologię naukę zajmującą się klasyfikacją form kopalnych i badaniem konkretnych filogenez, to tak pojęte dyscypliny nie miałyby

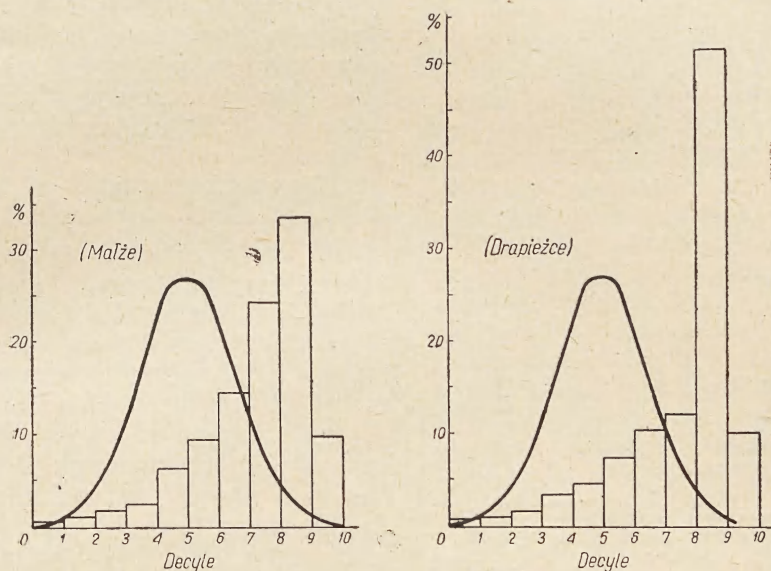
ze sobą punktów stycznych. Jednakże w ciągu ostatnich dziesiątków lat zakres zainteresowań obu tych nauk bardzo się rozszerzył. Genetycy poza „kryptogenetyką“ zaczęli zajmować się tak zwaną „fenogenetyką“ badającą nie sam mechanizm przekazywania cech dziedzicznych, lecz jak cechy dziedziczne przejawiają się w cyklu życiowym zwierzęcia czy rośliny, oraz rozwinęli badania w trzeciej ważnej gałęzi współczesnej genetyki — w genetyce populacji. Z drugiej strony paleontologia bardzo szeroko wyszła poza tradycyjne ramy badania przebiegów ewolucji w konkretnych szczepach, wnikając również i w nowe zagadnienia, w badanie przyczyn ewolucji.

„Badanie odmian — stwierdza Simpson (1944, str. 16) — służyło dawniej paleontologom jako pomoc przy klasyfikacji, obecnie samo przez się tworzy odrębne zagadnienie, opracowywane nowoczesnymi metodami. Paleontolodzy tak jak genetycy przyzwyczajają się myśleć pojęciami populacji, a nie osobników i zaczynają pracować nad problemami zmienności w populacji. W ten sposób, chociaż z innych punktów widzenia paleontolodzy i genetycy doszli do badania nie tylko pokrewnych, lecz niekiedy identycznych problemów“. Nadszedł więc czas na skonfrontowanie danych z tych dwóch dyscyplin. Próba takiej konfrontacji jest właśnie teoria Simpsona dotycząca sposobów przebiegu (form) ewolucji.

Do stworzenia teorii sposobów przebiegu ewolucji doprowadziły Simpsona badania dotyczące tempa i czynników ewolucji.

Zastanawiając się nad tempem przemian ewolucyjnych dochodzi Simpson do wniosku, że tempa tego nie można określić cechami wzrostu filogenetycznego, a jedyną możliwą drogą wyrażenia go jest wyrażenie w jednostkach systematycznych. Jak bowiem inaczej określić całkowitą ilość zmian w organizmie, składającym się z nieokreślonej liczby elementów, wymiernych w różnych jednostkach i zmieniających się w różnym tempie. Jeżeli w historii koni począwszy od eoceńskiego przodka (*Eohippus*) do dziś było 8 rodzajów (z pominięciem konia dzisiejszego, który żyje i nie wiadomo jak długo jeszcze będzie żył), które rozwinęły się w okresie około 60 milionów lat — to można tempo ewolucji koni w trzeciorzędzie wyrazić tak, że jeden rodzaj pojawia się co 7,5 miliona lat. Zbliżone do tej cyfry dane otrzymał Simpson dla drapiezców (6,5 miliona lat), natomiast okazało się, że średni wiek trwania rodzaju u małżów jest znacznie dłuższy i wynosi około 78 milionów lat. Szczególnie interesujące i ważne są rozważania Simpsona nad analizą wykresów pierwszego i ostatniego pojawiania się rodzajów w czasie dla różnych grup. Okazało się, że krzywe przebiegu przeżywania rodzajów dla grup takich jak małże i drapieżce, różniące się bardzo szybkościami bezwzględными, wykazują uderzająco podobny przebieg. To podobieństwo różnych krzywych przeżywania nasuwa, zdaniem Simpsona, myśl, że istnieje standardowy schemat przeżywania, który jest zasadniczo jednakowy dla wielu, a może i dla wszystkich jednostek taksonomicznych. Ponieważ przeżywanie jest silnie negatywnie skorelowane z szybkością ewolucji, może służyć jako przybliżony i pośredni miernik tej ostatniej. Nasuwa to myśl, że może istnieć również standardowy schemat rozkładu szybkości ewolucyjnej w obrębie grupy mimo wielkich różnic międzygrupowych w wartościach bezwzględnych. Dane statystyczne potwier-

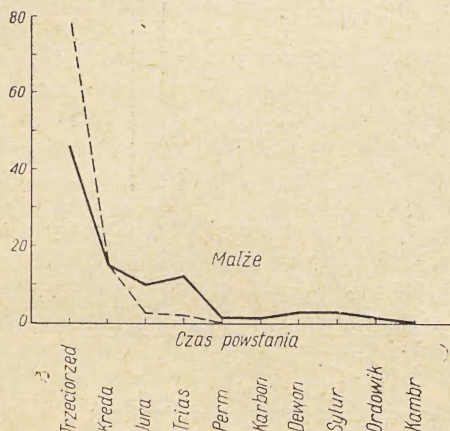
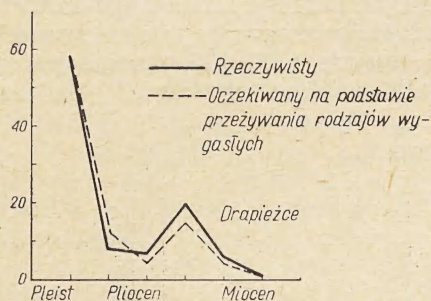
dzają ten pogląd. Simpson konstruuje wykresy rozkładu szybkości ewolucyjnych w grupie, wykreślone w ten sposób, że na osi odciętych odkładany jest zakres zmienności szybkości, podawany jednakże nie w wartościach bezwzględnych, lecz przez przeliczenie w określonej skali, podzielonej na 10 części (decyle). Na osi rzędnych odkładane są w procentach ilości rodzajów charakteryzujące się daną szybkością. Okazało się że zarówno wśród małżów, jak i wśród drapieźców od 1/3 do 1/2 wszystkich rodzajów ma szybkości mieszczące się na przestrzeni 1/10 całego zakresu zmienności. Ten największy procent rodzajów przypada w obu grupach na 9 decyl zakresu zmienności na osi odciętych, a 65—75 procent rodzajów przypada powyżej dwóch środkowych decylów (por. ryc. 1). To cha-



Ryc. 1 — Rozkład częstości szybkości ewolucyjnych w rodzajach małżów i drapieźców lądowych. Wykresy oparte są na przeżywaniu rodzajów wygasłych oraz na twierdzeniu, że między przeżywaniem a szybkościami ewolucji istnieje korelacja o współczynniku — 1,00. Zakres zmienności (na osi odciętych) jest podzielony na decyle, aby otrzymać wykresy ściśle porównywalne co do formy, mimo bardzo różnej szybkości bezwzględnej. Dla porównania podano wykres krzywych normalnych, których powierzchnia jest równa wykresowi.

rakteryistyczne, standardowe rozmieszczenie bardzo odbiega od wykresu normalnej krzywej zmienności Queteleta. Wykresy dotyczące standardowego rozkładu szybkości oparte są na danych dotyczących przeżywania tylko wygasłych rodzajów, to jest rodzajów, które przeszły już swój bieg ewolucji i tym samym ich przeżywanie daje się oznaczyć. Można uzyskać podobnie dane przez zestawienie procentów znanych rodzajów, które powstały w różnych epokach geologicznych i przeżyły do dnia dzisiejszego. Gdyby szybkości rodzajów żyjących były rozłożone tak samo jak rodzajów wygasłych, to wykreślone krzywe powinny by się po-

krywać z krzywymi opartymi na wygaśniętych rodzajach. Jednakże okazuje się, że krzywe uzyskane tymi dwoma różnymi sposobami w rzeczywistości wykazują poważne rozbieżności. Rozbieżności te występują jeszcze jaśniej, jeżeli przeprowadzić porównanie między istniejącą fauną żyjącą a fauną, której należałoby się spodziewać na podstawie przeżywania wśród wygasłych rodzajów (por. ryc. 2). Krzywe przeżywania dla



Ryc. 2 — Rzeczywisty i oczekiwany skład pod względem wieku współczesnych małżów i drapieżców lądowych. Procent żyjących rodzajów, które powstały (po raz pierwszy pojawiły się jako skamieniałości) w danych epokach i okresach według obserwacji fauny współczesnej (biorąc pod uwagę jedynie rodzaje, które są znane jako skamieniałości) oraz prawdopodobny procent przewidziany na podstawie przeżywania rodzajów wygasłych.

rodzajów wygasłych pozwalają na obliczenie procentu rodzajów powstających w poszczególnych epokach lub okresach czasu, rodzajów, co do których możemy się spodziewać, że przeżyją od chwili pojawienia się do czasu obecnego. Okazuje się, że istnieje różnica między procentem rodzajów oczekiwanych a rzeczywistym, która jest przyczyną powyższych rozbieżności.

Współczesna fauna drapieżców jest mniej bogata, niż można by oczekiwać na podstawie standardowej krzywej przeżywania, lecz skład fauny jest bardzo bliski spodziewanego. Współczesna fauna małżów natomiast jest znacznie bogatsza, niż można by tego się spodziewać i skład jej pod względem wieku różni się znacznie od oczekiwanego. Przeżywa znacznie więcej starych rodzajów, aniżeli można by przypuszczać. Poza tym pewna liczba istniejących obecnie rodzajów żyje znacznie dłużej, aniżeli żył jakikolwiek rodzaj wygasły. Jeżeli będziemy rozważali rodzaje w bardzo szerokim ujęciu, to okaże się, że żaden spośród wygasłych rodzajów małżów nie żył dłużej niż 275 milionów lat, co odpowiada dolnej granicy rozkładu szybkości ewolucji tej gromady. Lecz kilka żyjących rodzajów, w równie szerokim ujęciu jak poprzednio, trwa już ponad 400 milionów lat bez wygaśnięcia. Rodzaje takie wyraźnie stoją po-

za standardowym schematem szybkości. Nie są to jedynie najwolniej rozwijające się linie indywidualne standardowego rozkładu szybkości ewolucyjnej, lecz wykazują one wyraźnie odrębny zespół. Wypływa stąd wniosek, że współczesna fauna małżów jest wypadkową przynajmniej dwóch wyraźnie różnych rozkładów szybkości. Ponieważ istnieją różne jakości-

wo rozkłady szybkości — rozumuje dalej Simpson — konieczne jest ich określenie, aby utrzymać rozróżnienie i rozważać je bez niejasności. Proponuje on więc nazwać standardowy rozkład szybkości i szczepy do niego należące „horotelicznymi“, a rozkład niestandardowy małych szybkości i jego szczepy „bradytelicznymi“. Badanie przeżywania z samej natury metody nie może wykryć, czy istnieją również szczepy, które należą do niestandardowego rozkładu szybkości, a których przeciętne szybkości byłyby znacznie wyższe niż w spokrewnionych liniach horotelicznych. Mimo wszystko — stwierdza Simpson — są ważne powody, by uważać, że istnieją grupy, które rozwijały się z szybkością znacznie wyższą niż dobrze zbadana szybkość linii horotelicznych i jakościowo różną przez to, że wpływała na nie wyraźnie odmienna kombinacja czynników ewolucyjnych. Takie szczepy proponuje dalej Simpson nazywać — „tachytelicznymi“.

Wprowadzone przez Simpsona pojęcia horotelii, tachytelii i bradytelii zostały już przyjęte i są stosowane przez różnych autorów w rozważaniach dotyczących tempa ewolucji zarówno grup zwierzęcych, jak i roślinnych (np. Stebbins, 1949). Najbardziej interesujące są jednakże rozważania Simpsona nad czynnikami bradytelii i tachytelii, to jest nad przyczynami różnego tempa procesów ewolucyjnych. Simpson wymienia kilka czynników, które były wysuwane przez różnych autorów jako warunki mogące wywierać wpływ na zmniejszenie tempa ewolucji (np. mała częstość mutacji, długi okres życia, rozmnażanie bezpłciowe) i po krótkich rozważaniach odrzuca je wszystkie. Należy zwrócić uwagę, że wszystkie z wymienionych cech są cechami osobniczymi — Simpson jako zwolennik teorii genetyki populacji szuka przyczyn zmiennego tempa ewolucji w zjawiskach populacyjnych. Wśród tych ostatnich cech na pierwszy plan wysuwa sprawę wielkości populacji, która odąd odgrywać będzie zasadniczą rolę we wszystkich dalszych rozważaniach Simpsona, dotyczących zarówno czynników, jak i sposobów przebiegu ewolucji.

Zastanawiając się więc na przykład nad czynnikami bradytelii, rozumuje następująco: bradytelia łączy w sobie nie tylko wyjątkowo niskie szybkości ewolucyjne, lecz również przeżywanie przez nadzwyczaj długie okresy czasu. Takie przeżywanie wymaga, aby każda przypadkowa mutacja była całkowicie eliminowana i oczywiście musi wykluczać możliwość przypadkowego wygaśnięcia. Jest to warunek, który stale i przez długi okres czasu może występować tylko w wypadku, gdy populacja jest duża.

To rozumowanie Simpsona wydaje się być zupełnie logiczne — w dużych populacjach, gdzie jest silna konkurencja, małe jest prawdopodobieństwo utrwalenia się nowych cech, gdyż dobór szybko eliminuje, a wygaśnięcie przypadkowe jest mało prawdopodobne, bo zawsze część osobników zdoła się jakoś zachować. Są jednakże znane wyjątki istnienia grup wyraźnie bradytelicznych w małych populacjach, do których należy niedawno złowiona latimeria (której dotychczas złowiono kilka okazów) i sfenodon, którego populacja jest bliska wygaśnięcia. Simpson stwierdza jednakże, że nie ma powodów, żeby uważać, że latimeria nie występowała lub nawet dziś nie występuje obficie w swoim środowisku, które jest mało poznane, jeżeli natomiast chodzi o sfenodona, to zmniejszenie liczby jego osobników nastąpiło niedawno. Kilka pokoleń

temu tworzył sfenodon wielką populację, a czas, który upłynął, jest zbyt krótki, aby móc zauważyć wyraźne wpływy zmniejszenia populacji. To wyjaśnienie Simpsona nie wydaje się być jednakże całkowicie przekonujące. Mało jest prawdopodobne, by latimeria tworzyła dziś dużą populację. Gdyby natomiast tworzyła duże populacje o szerokim rozprzestrzenieniu geograficznym w ciągu trzeciorzędu, to szczątki jej musiałyby się zachować w warstwach skalnych z tego okresu. A znany powszechnie jest fakt, że w ciągu ostatnich 70 milionów lat nie zachowały się czy też nie znaleziono z tego okresu żadnych szczątków kopalnych tej interesującej ryby. Zarzut ten jednakże uprzedza niejako Simpson, stwierdzając, że szerokie rozprzestrzenienie geograficzne nie jest koniecznym czynnikiem bradytelii, wystarczy pojedyncza, duża populacja, rozmnażająca się w jednym miejscu. Wypadek latimerii i sfenodona, podważający nieco pogląd Simpsona o czynnikach bradytelii, zdaje się wymagać szczerzejszej analizy z tego punktu widzenia.

Grupy bradyteliczne mają — zdaniem Simpsona — pewne cechy wspólne. Przede wszystkim nie są one prymitywne w momencie, gdy stają się bradyteliczne, lecz tworzą wówczas typy progresywne i stosunkowo wysoko wykształcone. Jedynie ich niezmiernie długie trwanie w czasie, gdy grupy z nimi spokrewnione wstępują na nowe drogi modyfikacji strukturalnej, nadaje im archaiczny charakter. Sfenodony były w triasie tak progresywne jak jakiekolwiek inne gady triasowe, a dydelfy były wykształcone w kredzie jak pozostałe ssaki w tym okresie. Wszystkie te grupy są prymitywne w faunie dzisiejszej nie dlatego, że nie miały jednakowych szans na początku, lecz dlatego, że zostały wyprzedzone w wyścigu. Nieunikniony jest więc wniosek, że większość ze znanych linii o wyjątkowo niskiej szybkości w jakimś dawnym czasie musiała być liniami o wysokiej szybkości. Szczepy bradyteliczne zdają się być dalej — zdaniem Simpsona — ściśle przystosowane do określonych warunków ekologicznych. Ich nisza ekologiczna jest rozległa, lecz przystosowanie to nie należy do krańcowego typu wąskich przystosowań, jak na przykład u zwierząt zależnych od jednego rodzaju pożywienia. Przystosowanie to nie powoduje straty plastyczności, linia bradyteliczna pozostaje zdolna do wytworzenia odgałęzień, które zapełnią węższe i bardziej zmienne nisze ekologiczne i będą się rozwijać szybciej w tych nowych środowiskach. Grupa bradyteliczna trwa i przeżywa jako nie rozwijające się jądro większej populacji, natomiast linie rozwijające się szybciej i bardziej zależne od zmiany warunków często wygasają. Najważniejszym czynnikiem w stosunku organizm-środowisko w tym wypadku, stwierdza dalej Simpson, jest fakt, że grupy bradyteliczne są tak dobrze przystosowane do określonego i stale dostępnego dla nich środowiska, iż prawie każda mutacja musi być u nich niekorzystna. W grupach takich prawie każdej zmianie przeciwstawiać się będzie jakaś siła eliminująca doboru naturalnego (ciśnienie selekcyjne — *selection pressure*), w dużych populacjach bowiem nawet bardzo małe ciśnienia selekcyjne są dominującym czynnikiem ewolucji. Wyznacznikami szybkości ewolucyjnej w ujęciu Simpsona są więc dwa czynniki: wielkość populacji i zmieniające się wraz z nią ciśnienie selekcyjne. Ciśnienie selekcyjne stanowi w tym ujęciu matematyczne prawdopodobieństwo eliminacji nowych mutacji w zależności od wielkości danej populacji.

Drugą grupą rozważań, które wchodzą jako podstawa do teorii Simpsona, dotyczącej sposobów przebiegu ewolucji, są jego rozważania nad czynnikami określającymi ewolucję. Wśród czynników tych wyróżnia Simpson: zmienność, częstość mutacji, charakter mutacji, długość pokolenia, wielkość populacji i wreszcie dobór naturalny.

Zdaniem Simpsona bardziej zmienne grupy ewoluują wolniej niż grupy charakteryzujące się małą zmiennością. Do wniosku tego dochodzi autor drogą empiryczną. Metoda jego postępowania, opierająca się na statystyce, jest w tym wypadku następująca: Simpson oblicza współczynnik zmienności różnych cech (np. długości ektolofu na zębach, długości ogona, długości szyi itd.) w różnych odległych od siebie grupach ewoluujących z różną szybkością i porównując te współczynniki między sobą stwierdza, że u grup wolno ewoluujących współczynniki te mają wartość wyższą, a więc zmienność jest większa niż u grup ewoluujących szybko. Na podstawie takich obserwacji wyciąga wniosek, że szybkość długotrwałej ewolucji jest słabo skorelowana ze zmiennością. W bardziej krańcowych wypadkach — to znaczy przy ewolucji bardzo wolnej — zmienność jest duża, a przy bardzo szybkiej — mała, a więc szybkość ewolucji zdaje się dążyć do negatywnego skorelowania ze zmiennością, co jednakże — zdaniem Simpsona — nie jest jeszcze całkowicie udowodnione. Jedynym źródłem zmienności są, według Simpsona, mutacje — zmienność nie jest związana z doborem i nie dobór ją wywołuje. Simpson operuje pojęciem zapasu zmienności istniejącej w populacji, do którego przywiązuje dość duże znaczenie. W każdej populacji istnieje pewien zapas zmienności, nagromadzony dzięki poprzednim mutacjom. Dalsza ewolucja może się odbywać drogą powstawania nowych mutacji, lecz często zachodzi również na bazie zmienności istniejącej w populacji, drogą przekrzyżowywań istniejących już cech.

Częstość mutacji jest według Simpsona w naturze tak duża, że wystarczyłoby ich nawet dla tak szybkiego przebiegu procesu ewolucyjnego, jakiego w naturze nie znamy. Gdyby proces ewolucji był zjawiskiem osobniczym, zmiana częstości mutacji odgrywałaby decydującą rolę dla przyspieszenia czy zmniejszenia tempa procesów ewolucyjnych. Jednakże, jak stwierdza Simpson, ewoluują populacje, a nie osobniki. Ta sama częstość mutacji w populacji o różnej wielkości i strukturze będzie odgrywała inną rolę — szybkość ewolucji nie jest więc związana z częstością mutacji. Jeżeli chodzi o charakter mutacji, to — zdaniem Simpsona — najistotniejszą rolę w procesie ewolucyjnym odgrywają drobne mutacje. Stwierdzenie to ma również charakter empiryczny, duże mutacje, obejmujące zmianę kilku cech naraz u jednego osobnika, występują w naturze tak rzadko, że nie mogą być brane pod uwagę jako czynnik ewolucji. Wreszcie długość trwania pokolenia, według teoretycznych założeń Simpsona, powinna odgrywać ważną rolę dla tempa przemian ewolucyjnych (jeżeli bowiem cechy nabyte przez organizm w czasie rozwoju ontogenetycznego nie są dziedzicznie w żaden sposób utrwalane, to przy szybszej zmianie pokoleń tempo ewolucji powinno być wyższe i odwrotnie). Jednakże dane paleontologiczne — stwierdza Simpson — nie pozwalają mówić o jakiegokolwiek korelacji między szybkością ewolucji a długością generacji.

Rozpatrując wielkość populacji jako jeden z czynników określających ewolucję, Simpson opiera się na wynikach prac Wrighta, Dobzhanskiego i Haldana nad tym zagadnieniem. W szczególności wnioski Wrighta (1931), dotyczące warunków przebiegu ewolucji w zależności od wielkości populacji, wchodzą prawie w całość jako jedna z podstaw teorii Simpsona. Wright stwierdza, że nie tylko działanie doboru, lecz i zmienność jest różna w populacjach różnej wielkości. Dobór nie jest w tym ujęciu bezpośrednio związany ze zmiennością — nie wywołuje jej, lecz może wpływać na nagromadzenie zmienności pośrednio, np. bardzo silne ciśnienie selekcyjne, eliminujące nowe cechy, będzie ograniczać zmienność. W bardzo dużych populacjach działanie doboru jest zbyt silne dla stworzenia optymalnych warunków dla ewolucji. Konkurencja jest wielka, nowa mutacja, pojawiająca się jako heterozygota, zostaje wyeliminowana, zanim droga krzyżowań zdążyłaby osiągnąć stan homozygotyczny i mogła się utrwalić. Wprawdzie duże populacje bywają wysoce zmienne, ewolucja może przebiegać tam jednakże tylko na bazie istniejącej zmienności — a więc na bardzo małą skalę. Małe populacje, charakteryzujące się małą zmiennością również nie dostarczają korzystnych warunków dla szybkiej ewolucji. W pewnych jednakże warunkach (czego nie podkreśla Wright, a co rozwinie już Simpson szerzej w swojej teorii sposobów przebiegu ewolucji), tam właśnie mogą powstać wyjątkowe okoliczności dla bardzo szybkiego przebiegu ewolucji. Zdaniem Wrighta najkorzystniejsze warunki dla ewolucji spotyka się w populacjach o średniej wielkości, dość dużych dla wytworzenia dostatecznego ciśnienia selekcyjnego, a z drugiej strony dostatecznie małych dla ustalania się nowych mutacji, nim ciśnienie selekcyjne wyeliminuje je. Taka populacja średniej wielkości według obliczeń Wrighta wynosiłaby od 250 do 25 000 osobników.

Zagadnienie znaczenia doboru naturalnego w ujęciu Simpsona wiąże się ze sprawą preadaptacji i stosunku autora do niej. Teoria preadaptacji w swej najczystszej postaci związana jest z nazwiskiem Cuenota (1921, 1925) i utrzymuje, że nowe formy powstają drogą przypadkowych mutacji oraz że przeżywają te z nich, które są przypadkowo zdolne do życia w napotkanym środowisku. Teoria ta zgodna jest z doświadczalnymi danymi genetyki formalnej i przez długi czas była powszechnie przez genetyków przyjmowana. Jednakże obraz ewolucji, jakiego dostarcza teoria preadaptacji w swej najczystszej postaci, jest przypadkowy, podczas gdy obraz ewolucji odczytany z dokumentów paleontologicznych jest zasadniczo uporządkowany, kierunkowy. Simpson, jako paleontolog, widzi tę sprzeczność i wysuwa ją jako zastrzeżenie w stosunku do teorii preadaptacji, z drugiej strony jako zwolennik genetyki formalnej przyjmuje, że podstawą ewolucji są bezkierunkowe i przypadkowe mutacje, musi więc przyjąć w pewnym chociaż stopniu możliwość istnienia preadaptacji. Na przykład wyeliminowanie niekorzystnych cech budowy może czasem pociągnąć za sobą eliminację cech korzystnej, w wypadku gdy obie cechy nie dają się genetycznie rozdzielić (są sprzężone w jednym chromosomie). Ale i odwrotnie, cecha obojętna (lub nawet szkodliwa) może się utrwalić, gdy jest genetycznie sprzężona z cechą korzystną. Cechy takie, jak długość ucha i podniebienia u myszy są ze sobą genetycznie

sprzężone. Długość ucha podlegająca silnemu działaniu doboru (krótkie uszy mają znaczenie adaptacyjne w zimnych klimatach) łączy się ze współzrędnymi zmianami czaszki, które mogą okazać się selektywnie obojętne lub niekorzystne. Tego rodzaju współzależność może wywołać powstanie cech, które w początkowych stadiach nie mają wartości adaptacyjnych (są preadaptacyjne), a które później mogą nabrać znaczenia adaptacyjnego.

Znany jest fakt, że w ujęciu większości teoretyków genetyki formalnej rola doboru naturalnego jest bardzo ograniczona, sprowadzona do roli sita. Twórczą rolę odgrywają jedynie mutacje genowe, podczas gdy dobór tylko trzebi i wybiera spośród mnóstwa nowych form. Jest szczególnie godne uwagi, że Simpson polemizuje z tym poglądem, mówiąc o „prawdziwie twórczej” (*truly creative*) roli doboru. „Twórcza rola doboru” w ujęciu Simpsona ma jednakże zupełnie inne znaczenie niż w ujęciu darwinowskim. Dobór naturalny w ujęciu Darwina (i nowej biologii) obejmuje zmienność, dziedziczność i przeżycie form najlepiej przystosowanych. Według Darwina dobór wywołuje zmienność, najbardziej zmienne są właśnie te części organizmu, które podlegają doborowi. W wypadku hodowli sztucznej będą to te cechy, według których hodowca przeprowadza selekcję, a więc na przykład u jabłoni owoce, u roślin hodowanych dla celów ozdobnych — kwiaty, a u marchwi czy buraka — korzenie. W hodowli sztucznej zaczynają się zmieniać te cechy organizmów, według których są dobierane. Dobór w odpowiednim kierunku wzbudza i potęguje zmiany, tworząc nowe formy, dlatego można tu o nim mówić jako o prawdziwie twórczym czynniku ewolucji. W poglądach Simpsona, o czym była już mowa wyżej, zmienność nie jest skorelowana z doborem. Wprawdzie mówi, że „tylko mutacja dostarcza materiału twórczego...”, ale według teorii genetyki populacji prawdziwie twórczym jest dobór, gdyż on buduje nowe organizmy z tego materiału”. W większości naturalnych populacji możliwość kombinacji pomiędzy jednostkami, które podległy zmianom, jest olbrzymia i tylko ich część może się urzeczywistnić. Dobór zależnie od tego, w jakim zakresie reguluje częstość występowania rozmaitych jednostek w populacji, determinuje w pewnych granicach, które kombinacje i w jakich proporcjach mogą być zrealizowane. Każda mutacja musi przejść przez długi proces zmian częstości występowania w populacji, zanim stanie się dla niej charakterystyczna, a o tym, czy to nastąpi, decyduje dobór. „Rola jego — stwierdza więc Simpson, 1944, str. 80 — nie ogranicza się do wyrugowania lub pozostawienia przy życiu pewnych określonych organizmów, dostarczonych mu przez nieokreślone działanie praw dziedziczności, jakby to można wywnioskować z pewnych prymitywnych sformułowań preadaptacyjnej teorii ewolucji. Dobór określa również, które typy z pomiędzy milionów możliwych powstaną rzeczywiście, jest więc prawdziwie twórczym czynnikiem ewolucji”. Twórcza rola doboru w ujęciu Simpsona polega więc na tym, że gdyby nie działanie doboru obraz ewolucji otrzymany przy powstawaniu tych samych mutacji byłby zupełnie inny.

Przytoczone rozważania dotyczące tempa i czynników ewolucji wchodzą jako podstawa do teorii Simpsona dotyczącej sposobów przebiegu ewolucji. Simpson wyróżnia trzy drogi (sposoby), jakimi proces ewolu-

cyjny może być realizowany. Są to: 1) specjacja¹ — czyli powstawanie jednostek taksonomicznych niższego rzędu, takich jak gatunki, podgatunki; 2) ewolucja filetyczna, która jest procesem będącym wynikiem długotrwałej specjacji i znajduje swój wyraz w określonym kierunku pewnych linii rozwojowych (szczepów) i wreszcie 3) ewolucja kwantowa, polegająca na stosunkowo szybkim pojawianiu się nowych jednostek, nowych dużych grup taksonomicznych.

Simpson powołuje się na Goldschmita, który pierwszy wprowadził do rozważań nad przebiegiem ewolucji pojęcia różnych jakościowo przemian ewolucyjnych, pod nazwami mikroewolucji i makroewolucji. Pierwszy z nich obejmuje w ujęciu Goldschmita przemiany zachodzące w obrębie gatunku (powstawanie odmian), drugi — przemiany wychodzące poza obręb gatunku, prowadzące od razu do powstania nowych form. Te ostatnie przemiany stanowią duże mutacje (*Systemmutationen*), prowadzące od razu do powstania nowego gatunku. Simpson wprowadza nowe pojęcie z tej dziedziny — megaewolucji, która ma obejmować największe przemiany ewolucyjne, prowadzące do powstania nowych, dużych jednostek taksonomicznych. Mimo że Simpson powołuje się na Goldschmita, nie można uważać go za kontynuatora jego myśli — kontynuatorem tym byłby raczej O. H. Schindewolf (por. A. Urbaneck, 1954). W teorii typostrofizmu Schindewolfa (1950), zgodnie z którą ewolucja przebiega skokowo, różnice między fazami przebiegu ewolucji polegają na wielkości skoku. Powstawanie nowych typów organizacyjnych (typogeneza) jest — zdaniem Schindewolfa — procesem saltacyjnym, przy czym wielkość skoku jest tu znacznie większa niż przy normalnej specjacji. W koncepcji Simpsona natomiast różnice między wysuniętymi typami przemian są raczej charakteru ilościowego, we wszystkich trzech sposobach przebiegu ewolucji wyróżnionych przez niego podstawą ewolucji są drobne mutacje, a różnice polegają jedynie na szybkości przebiegu tych przemian.

Specjacja (w ujęciu Simpsona) jest elementarnym procesem ewolucyjnym, prowadzącym do powstawania odmian (ras) i gatunków. Stanowi ona przedmiot badań większości neozoologów i w większości wypadków nie może być badana przez paleontologów wobec niekompletności dokumentacji paleontologicznej w tej skali. Przebiega ona w populacjach dużych lub średnich, których cechą jest szerokie rozprzestrzenienie i zróżnicowanie na lokalne drobne grupy, przystosowane do różnic w warunkach ekologicznych. Nowe mutacje nie odgrywają wielkiej roli w tym

¹ W polskiej współczesnej literaturze biologicznej (por. *Zagadnienia twórczego darwinizmu*, 1952) przyjęte jest używanie terminu specjacja (*speciation*, widoobrazowanie) dla określenia dowolnego procesu powstawania gatunku. Simpson (1944) używając terminu specjacja dla określenia jednego ze sposobów przebiegu ewolucji nadaje mu inne, węższe znaczenie. Rozumie on przez ten termin tylko pewien sposób powstawania gatunków (lub podgatunków), zachodzący w dużych populacjach, zazwyczaj na bazie istniejącej zmienności i nie prowadzący do powstania większych jednostek taksonomicznych — nawet rodzajów. Pozostałe z wyróżnionych przez Simpsona sposobów przebiegu ewolucji: ewolucja filetyczna i ewolucja kwantowa polegają — zdaniem autora — również na kolejnym powstawaniu gatunków — są więc specjacją w szerszym ujęciu, jednakże różnią się od specjacji (w ujęciu Simpsona) tempem zachodzących przemian i efektem powstałych zmian — prowadzą bowiem do powstania większych jednostek taksonomicznych.

procesie (jeżeli nawet występują, to w dużych populacjach są szybko eliminowane silnym ciśnieniem selekcyjnym). Źródło różnicowania leży więc w zapasie zmienności istniejącej w populacji. Jako efekt powstają drobne zmiany w ubarwieniu, wzorzystości, proporcjach wielkości itd., prowadzące do powstania ras ekologicznych lub — co najwyżej — gatunków. Tempo tych przemian może być bardzo wolne (takie duże populacje mogą tworzyć grupy bradyteliczne) lub — co najwyżej — średnie dla danej grupy (horoteliczne). Jeżeli procesy takie są trwałe, ten sposób przebiegu ewolucji może zmienić swój charakter i stać się ewolucją filetyczną.

Ewolucję filetyczną charakteryzuje długotrwałe, kierunkowe (choć nie prostoliniowe — Simpson jest przeciwnikiem ortogenezy) przesuwanie się przeciętnych cech populacji. Nie jest to rozszczepienie populacji na strefy przystosowawcze, jak to było w wypadku specjacji (w ujęciu Simpsona), lecz przemiana populacji jako całości. Proces ten nie jest oczywiście oderwany od specjacji, następuje szereg powstających jeden po drugim gatunków, gatunki te bardziej się różnią od poprzednich niż w omówionym procesie specjacji. Ten typ przebiegu ewolucji, będący przedmiotem obserwacji właśnie paleontologów (badanie konkretnych linii filogenetycznych), jest typowo związany ze średnimi poziomami taksonomicznymi, takimi jak rodzaje, podrodziny i rodziny. Ewolucja filetyczna przebiega zazwyczaj w obrębie jednej dość szerokiej strefy przystosowawczej i ma charakter adaptacyjny. Odbywa się zazwyczaj w średnich lub w dużych populacjach, a szybkość przemian jest względnie powolna, obejmująca długie okresy czasu i zbliżona do średniej dla danej grupy (horoteliczna) lub też niekiedy nawet nieco niższa (bradyteliczna).

Za najważniejszy wynik swych rozważań uważa jednakże Simpson fakt stwierdzenia istnienia trzeciego sposobu przebiegu ewolucji — ewolucji kwantowej. Znany jest powszechnie fakt, że w dokumentach paleontologicznych formy przejściowe między dużymi jednostkami taksonomicznymi albo nie są wcale znane, albo też należą do wyjątkowo rzadkich znalezisk. Zagadnieniu temu poświęcił wiele uwagi już Darwin i tłumaczył je niekompletnością dokumentacji paleontologicznej. Fakt istnienia tych luk stał się podstawą dla stworzenia przez Schindewolfa teorii typostrofizmu. Zdaniem tego autora formy przejściowe nie zachowały się w dokumentach paleontologicznych, ponieważ nigdy nie istniały; nowe typy budowy powstają drogą wielkich, pojedynczych mutacji. Należy stwierdzić, że Simpson tworząc teorię ewolucji kwantowej, znacznie głębiej zanalizował zarówno sprawę luk w dokumentacji paleontologicznej, jak i zagadnienie powstawania dużych jednostek taksonomicznych, traktując je jako zjawisko populacyjne, a nie osobnicze, jak to czynił Schindewolf. Simpson jako przeciwnik skrajnego mutacjonizmu Schindewolfa szuka przyczyn braku form przejściowych między dużymi jednostkami systematycznymi. Przyczyn jest jego zdaniem kilka. Przede wszystkim okres wyodrębniania się nowej jednostki systematycznej był względnie krótki, jeżeli porównać go z późniejszym trwaniem jej już jako wyodrębnionego szczepu poprzez okresy geologiczne. Po drugie, według wszelkiego prawdopodobieństwa formy przejściowe nigdy nie były liczne, odpowiadały zapewne nietrwałym stanom równowagi biologicznej, nie będąc należycie przystosowane do określonych biotopów.

Inną wreszcie przyczyną był fakt, że nowe cechy pojawiały się u tych form we wczesnych stadiach rozwoju, w okresie gdy organizm jest szczególnie plastyczny i dopiero po osiągnięciu pewnego natężenia nowa cecha mogła przejawiać się i w stadium dorosłym. Formy pośrednie miały więc małe szanse utrwalenia się w stanie kopalnym i dlatego rzadko znajdujemy je jako skamieniałości. Proces wyodrębniania się jednostek taksonomicznych wyższego rzędu, takich jak rodziny, rzędy czy gromady, jest trzecim typem możliwości przebiegu procesu ewolucyjnego i określony jest przez Simpsona terminem ewolucji kwantowej. Polega on na stosunkowo szybkim przejściu ze stanu zachwianej równowagi do nowego stanu równowagi, zupełnie niepodobnego do warunków panujących poprzednio. Powstanie takich grup łączy się z wystąpieniem nowego, zupełnie odrębnego typu adaptacyjnego. Zasadniczą cechą tego typu przebiegu jest jednakże nie przejście do nowego typu adaptacyjnego (do nowej strefy), lecz brak ciągłości. W ewolucji kwantowej równowaga organizm-środowisko zostaje zachwiana (czego nie ma w ewolucji filetycznej) i następnie osiągnięta nowa równowaga. Między obu równowagami jest przerwa, stanowiąca biologiczny odpowiednik kwantu. Przebieg ewolucji kwantowej można podzielić na trzy fazy: 1. faza nieadaptacyjna — gdy dana grupa traci równowagę; 2. faza preadaptacyjna — w której działa silne ciśnienie selekcyjne i grupa przesuwa się ku nowej równowadze i 3. faza adaptacyjna, w której zostaje osiągnięta nowa równowaga. Koniecznym czynnikiem ewolucji kwantowej jest preadaptacja, co stanowi ważną różnicę między nią a ewolucją filetyczną i specjacją, które są adaptacyjne. Preadaptacja będąca koniecznym czynnikiem ewolucji kwantowej oznacza utrwalenia się cech nieadaptacyjnych lub prawie nieadaptacyjnych w warunkach, w jakich ukazały się po raz pierwszy. Dla takiego utrwalenia konieczne jest, by populacja była mała i całkowicie odizolowana. Częstości mutacji muszą być przynajmniej średnie. Powstanie dużych mutacji bardzo przyspieszyłoby ten proces, jednakże Simpson uważa, że mutacje takie występują w naturze niesłychanie rzadko, a nagromadzenie małych mutacji jest zupełnie wystarczające nawet dla szybkiej ewolucji (tachytelicznej), z jaką przebiega ewolucja kwantowa. Bardzo ważnym czynnikiem dla tego sposobu przebiegu ewolucji jest to, by istniała nowa strefa adaptacyjna, stojąca otworem dla ewoluującej grupy oraz w pewnym sensie „pusta“, to jest zaludniona tak rzadko, że zajęcie jej nie wymagałoby wielkiego współzawodnictwa i nowa grupa mogłaby się szybko do niej przystosować.

Jako przykład ewolucji kwantowej (zresztą nietypowy, bo odbywający się na dość małą skalę i raczej jako odłam ewolucji filetycznej, a nie niezależny od niej proces) podaje Simpson przejście w początku trzeciorzędu koniowatych od liściożerności do trawożerności. U przodków koni jeszcze liściożernych odbywały się liczne mutacje w kierunku zwiększania i zmniejszania wysokości koron zębowych. Zbyt wysokie korony były w tej strefie nieadaptacyjne i formy takie były usuwane przez siłę eliminującą doboru. Jednakże niektóre z form o wyższych koronach mogły uzupełniać swoje pożywienie zjadaniem trawy, przechodząc na granicę nowej strefy przystosowawczej. Wahania, które doprowadziły do tego, były jednakże wyraźnie nieadaptacyjne i leżące poza optimum poprzedniej populacji. Część populacji, która osiągnęła granicę nowej strefy, była nie do-

stosowana ani do liściożerności, ani do trawożerności, lecz już preadaptowana do tej ostatniej. W nowej strefie ciśnienie selekcyjne zaczęło działać w kierunku przeciwnym niż w poprzedniej, w kierunku eliminacji form o niskich koronach (liściożernych). Zaczęła się faza adaptacji do nowej strefy. Odległość między krańcowym przystosowaniem liściożerności do trawożerności jest w tym wypadku kwantem — przeskokiem. Nowa strefa przystosowawcza była w tym wypadku dostępna i pusta. Jeżeliby jednak populacja, która weszła w stan zachwianej równowagi, nie znalazła dostępnej dla siebie strefy, do której jest preadaptowana, nie mogłaby zrobić wymaganego kroku kwantowego (*quantum step*) i musiałaby wyginąć.

Najważniejszym zarzutem, jaki można postawić teorii Simpsona, który decyduje o tym, że jest ona z punktu widzenia twórczego darwinizmu nie do przyjęcia, jest fakt, że przyjmuje on bezkrytycznie założenie, iż jedynym źródłem zmienności są bezkierunkowe mutacje, których źródło (co niepokoi Simpsona) jest nie znane — może leży na przykład w zmianach plam słonecznych? To założenie zmusza Simpsona do traktowania klasycznie przystosowawczego procesu, jakim jest ewolucja koniowatych, związana z rozwojem roślinności stepowej w trzeciorzędzie, jako procesu preadaptacyjnego. Polemizując z Simpsonem należy podkreślić, że przystosowania koniowatych w związku z przejściem do nowego środowiska polegały nie tylko na zmianie wysokości koron zębowych, lecz również i na szeregu innych zmian, dotyczących ewolucji kończyn i zwiększania się rozmiarów. Mutacje obejmujące jednocześnie kilka organów są — zdaniem Simpsona — tak wyjątkowo rzadkie, że nie można ich brać pod uwagę przy rozpatrywaniu procesów ewolucyjnych. Musiały więc mutacjom dotyczącym zmian w wysokości koron zębowych towarzyszyć i inne drobne mutacje dotyczące redukcji palców i odpowiednio wzajemnie się nakładać (cechy te nie są ze sobą genetycznie sprzężone), co czyni cały proces znacznie bardziej skomplikowanym, niż to zostało przedstawione przez Simpsona. Interpretacja kierunkowego rozwoju, jakim jest ewolucja koniowatych, skorelowanego bardzo silnie ze zmianami środowiska w tym okresie, jako procesu preadaptacyjnego, którego źródłem byłyby bezkierunkowe mutacje, jest zupełnie nie przekonywająca i niemożliwa do przyjęcia. Innej interpretacji jednakże Simpson dać nie może, gdyż byłaby sprzeczna z teorią genetyki formalnej.

Gdyby ocenić teorię Simpsona tylko jako mniej lub bardziej eklektyczne połączenie danych paleontologicznych z teorią genetyki populacji, to taka ocena byłaby niewątpliwie niepełna i krzywdząca. Z podobną oceną właśnie spotykamy się w cennej książce znanego radzieckiego historyka paleontologii Dawitasz wilego, który stwierdza (1949, str. 530): „Wszystkie usiłowania Simpsona zbudowania pomostu między paleontologią i genetyką musiały okazać się bezskutecznymi i rzeczywiście takimi się okazały, chociażby z tej prostej przyczyny, że Simpson wychodzi z tych fałszywych i idealistycznych założeń, na których opiera się współczesna genetyka burżuazyjna“. Dawitasz wili widzi w teorii Simpsona tylko nieudaną próbę przeniesienia do paleontologii metod genetyki i nic ponadto. Tymczasem, nawet jeżeli zgodzić się

z Dawitasz wilim, że ta próba nie jest udana, nie można zamykać oczu na to, że koncepcja Simpsona zawiera jeszcze coś więcej.

Zasługą Simpsona jest zwrócenie uwagi na fakt istnienia w procesie ewolucyjnym różnych kategorii przemian, na co nie mogli zwrócić uwagi inni teoretycy genetyki formalnej, nie operujący swobodnie materiałem paleontologicznym. Należy również zwrócić uwagę na pewne podobieństwo wyróżnionych przez Simpsona kategorii: specjacji i ewolucji filetycznej z jednej strony i ewolucji kwantowej z drugiej strony, do pojęć wyróżnionych przez A. N. Sjewiercowa (1949), idioadaptacji i aromorfozy. U Simpsona spotykamy się z próbą wytłumaczenia badanych zjawisk, czym góruje on nad Sjewiercowem, jednakże u Sjewiercowa widzimy bardziej konsekwentne traktowanie ewolucji jako procesu przystosowawczego. Wartość teorii Simpsona wydaje się polegać na tym, że po raz pierwszy w historii badań paleontologicznych ujmuje on ewolucję jako zjawisko populacyjne, a nie osobnicze. Pojęcie populacji stanowi u Simpsona punkt wyjścia we wszystkich rozważaniach dotyczących tempa, czynników i form ewolucji. Największą jednakże zasługą Simpsona wydaje się być to, że w toku konstruowania swojej teorii odkrywa on dla paleontologii nową dziedzinę badań, jaką jest badanie tempa ewolucji. Nie znaczy to, że przed Simpsonem nie pisano o tempie ewolucji — istnieje obszerna literatura dotycząca tego przedmiotu. Dopiero jednakże Simpson dał pierwszą naukową analizę tych zagadnień, posługując się na szeroką skalę metodami statystycznymi, usystematyzował pojęcia dotyczące tempa ewolucji, wprowadził nowe, zupełnie oryginalne metody jego analizy i doprowadził tę analizę do badania przyczyn zmian tempa, dając tym samym temu kierunkowi badań naukowe podstawy.

Oceniając najogólniej metodologię Simpsona można stwierdzić, że zrywa on z tradycyjnie przyjętą w naukach morfologicznych metodologią, jaką jest droga od faktów do teorii. Wprawdzie w podejściu do konkretnych zagadnień (np. badając zjawisko zmienności) Simpson jest empirykiem (co zarzuca mu również Paramonow, 1949) we wstępie do rosyjskiego tłumaczenia książki Simpsona *Tempo and mode* (1949). Jeżeli jednakże najogólniej ocenić całość metodologii Simpsona, to należy stwierdzić, że punktem wyjścia w jego rozważaniach jest właśnie koncepcja, konkretne założenie teoretyczne, z którym podchodzi on do materiału paleontologicznego. Tym pierwszym, teoretycznym założeniem jest genetyka populacji. Stąd też cały sposób ujęcia przebiegu ewolucji przez Simpsona jest oparty na przyjmowaniu istniejących w naturze populacji jako podstawowych jednostek biologicznych podlegających ewolucji.

Droga rozumowania Simpsona w toku konstruowania teorii nie przebiega od chaosu faktów dostarczonych przez paleontologię do uogólnień, lecz od teorii do faktów zanalizowanych pod określonym kątem widzenia, a następnie znów do teorii, do uogólnienia. A że genetyka populacji opiera się na genetyce formalnej, Simpson bez zastrzeżeń i bez sprawdzenia przyjmuje założenia tej ostatniej. Narzuca to Simpsonowi ramy, poza które autor nie będzie mógł wyjść, jednakże w tak zakreślonych ramach znalazł on często zupełnie oryginalną drogę rozumowania i nowe metody badań.

I jeszcze jedno stwierdzenie konieczne dla dopełnienia charakterystyki Simpsona. Simpson uważa się za materialistę i jest nim niewątpliwie, co więcej — Simpson jest walczącym materialistą, występującym ostro przeciwko wszelkim przejawom idealizmu i metafizyki w naukach przyrodniczych. Jest również interesujące, że wszędzie tam, gdzie nie mówi o źródłach zmienności i dziedziczności, gdzie więc odrywa się od genetyki formalnej, w bardzo znacznym stopniu zbliża się do ujęć materializmu dialektycznego (szczególnie w książce *The meaning of evolution*, 1950), mówiąc o trzech szczeblach organizacji materii i energii, zwalczając witalizm i materializm mechanistyczny. Interesujące i zbliżające go do ujęć twórczego darwinizmu są uwagi Simpsona na temat przeszłości życia i ewolucji (również 1950), gdzie ostro polemizuje z teoriami głoszącymi, jakoby ewolucja osiągnęła już swój kres. Simpson rozwija perspektywy rozwoju nowych form organicznych i otwarcia nowych dróg dla ewolucji poprzez opanowanie przez życie nie zajętych dotychczas środowisk, czym mogłoby być na przykład powstanie planktonu powietrznego.

Z tych wszystkich przyczyn jednolita ocena pozytywna bądź negatywna sylwetki Simpsona jako paleontologa-teoretyka jest niemożliwa. Wszędzie tam, gdzie zwalcza teorię ontogenezy i zastanawia się nad zagadnieniami tempa ewolucji, gdzie wyróżnia i próbuje wyjaśnić przyczyny różnych sposobów przebiegu ewolucji, zwłaszcza zaś gdzie ujmuje ewolucję jako zjawisko populacyjne, a nie osobnicze, zachwycają nas jego ujęcia oraz niezwykle oryginalny i wnikliwy sposób przedstawienia procesów ewolucyjnych. Razi nas tam, gdzie jedyną przyczynę zmienności widzi w niezależnych od środowiska zmianach genów, gdzie nie widząc związku ewolucji ze zmianami środowiska nie dostrzega przystosowawczego charakteru ewolucji i przyjmuje możliwość istnienia preadaptacji. Mimo wszystkich poważnych zarzutów, które możemy postawić Simpsonowi, nie pomylimy się na pewno oceniając go jako jednego z najbardziej samodzielnie i oryginalnie myślących umysłów w historii teoretycznej paleontologii.

LITERATURA

1. Cuénot, L., 1921, *La Génèse des especes animales*, Paris.
2. Cuénot, L., 1925, *L'Adaptation*, Paris.
3. Darwin, K., 1884-5 (1859), *O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego, czyli o utrzymaniu się ras doskonalszych w walce o byt*, w tłum. Dicksteina i Nusbauma, Warszawa.
4. Dawitaszwili, L. Sz., 1949, *Istoria ewolucyjnej paleontologii od Darwina do naszych dni*, Moskwa-Leningrad.
5. Paramonow, A., 1948, *Wstęp do rosyjskiego przekładu książki Simpsona *Tempo and mode in evolution**, Moskwa.
6. Schindewolf, O. H., 1950, *Grundfragen der Paleontologie*, Stuttgart.
7. Sjewiercow, A. N., 1949, *Morfologiczeskije zakonomiernosti ewolucji*, Moskwa.
8. Simpson, G. G., 1944, *Tempo and mode in evolution*, New York.

9. Simpson, G. G., 1949, *Rates of evolution in animals*, w dziele: Jepsen Mayr and Simpson *Genetics, Paleontology and evolution*, Princeton, N. J.
10. Simpson, G. G., 1950, *The meaning of evolution*, New York.
11. Stebbins, G. L., 1949, *Rates of evolution in plants*, w dziele: Jepsen Mayr and Simpson *Genetics, Paleontology and Evolution*, Princeton, N. J.
12. Urbanek, A., 1954, O poglądach ewolucyjnych O. H. Schindewolf'a, „Kosmos”. Rok III, zeszyt 2/7, Warszawa.
13. Wright, S., 1931, *Evolution in Mendelian populations*, „Genetics”, Vol. 16.
14. Wright, S., 1945, *Tempo and mode in evolution — a critical review*, „Ecology”. Vol. 26.
15. *Tempo przemian ewolucyjnych* — Wypisy z ewolucjonizmu. Tom VII, zeszyt 4, Warszawa 1955.
16. *Zagadnienia twórczego darwinizmu* — Materiały z kursu biologii w Dziwnowie, Warszawa 1952.

Aniela Makarewicz

POKŁOSIE ROKU MICZURINOWSKIEGO

W związku z obchodem rocznicy miczurinowskiej ukazało się w ZSRR w ostatnich miesiącach wiele publikacji. Pisma biologiczne, niezależnie od zamieszczonych w ostatnim czasie licznych prac o działalności, metodach i teoriach M i c z u r i n a wydały specjalne numery poświęcone M i c z u r i n o w i. Oprócz tego ukazał się, wydany przez Akademię Nauk Rolniczych im. Lenina, trzytomowy zbiór prac pod tytułem *Miczurinskoje uczenie na służbu Narodu*.

Materiał zawarty w powyższych publikacjach jest bogaty i różnorodny — ułatwi on niewątpliwie bardziej wszechstronne i głębokie poznanie twórczości wielkiego uczonego, zrozumienie jego roli w rozwoju biologii. Jednocześnie zaś materiał ten stanowi poważny wkład do toczącej się obecnie dyskusji biologicznej, naświetla bowiem pewną ilość zagadnień stanowiących przedmiot sporu.

Dzięki temu materiały dotyczące M i c z u r i n a i miczurinizmu wykraczają jak gdyby poza swój zakres, zyskują na aktualności, stają się bieżącym etapem dyskusji nad radziecką współczesną biologią. Ten to właśnie względ szczególnie przemawia za omówieniem wspomnianych materiałów w „Kosmosie“, choćby w sposób z konieczności szkicowy¹.

Na plan pierwszy wysuwają się opisy konkretnych osiągnięć hodowlanych, a więc nowowyhodowanych odmian. Dowiadujemy się więc o nowych odmianach zbóż, plenniejszych i bardziej odpornych od dotychczasowych, o wysokocukrowych i pełnych odmianach buraków cukrowych, o odmianach słonecznika zawierającego przeszło 20% więcej oleju niż odmiany dawne, o cennych odmianach lnu, kukurydzy, pomidorów i innych roślin. Jeżeli chodzi o drzewa i krzewy owocowe, to odmiany wyhodowane przez M i c z u r i n a i jego następców zajmują już obecnie w ZSRR 300 tysięcy hektarów. Sady znajdują się przy tym na terenach północnych, takich na których dawniej nie było w ogóle np. jabłek w naszym pojęciu tego słowa. Rośliny zaś takie, jak winorośl, brzoskwinia czy morela, bardzo znacznie rozszerzyły swój zasięg. Stworzony został dobór odmian herbaty dla ZSRR. Duże perspektywy rokuje hodowla odmian mandarynek i cytryn.

Czy wyliczone powyżej w sposób powierzchowny i fragmentaryczny osiągnięcia uzyskane zostały na drodze zastosowania miczurinowskich

¹ Uwzględniam jedynie materiały dotyczące roślin.

metod hodowli? Wydaje się, że nie ma podstaw, aby o tym wątpić, chociaż nie zawsze znajdujemy przy opisie nowych odmian choćby najbardziej ogólne informacje o metodach użytych przy ich wyhodowaniu, a bardzo rzadko znaleźć można informacje szczegółowe. Pamiętać jednak należy o tym, że w zasadzie, poczynając od roku mniej więcej 1935, a zwłaszcza od historycznej sesji WASChNiŁ w 1948 roku, hodowla roślin w ZSRR opiera się na miczurinowskiej genetyce. Zwolennicy tej genetyki i opartych na niej metod hodowlanych są od wielu lat prawie wyłącznymi kierownikami instytutów i stacji hodowlanych, a ich współpracownicy rekrutują się przeważnie z młodzieży wychowanej już na miczurinowskiej genetyce. Można więc z dużą słusznością przypisać ostatnie osiągnięcia hodowlane zastosowaniu miczurinowskich metod. Należy jednak zastrzec się przy tym, że wyliczenie choćby najliczniejszych i najbardziej cennych odmian nie może jeszcze stanowić ścisłego miernika wartości czy skuteczności zastosowanych w danym wypadku metod hodowlanych. Nie wiadomo bowiem, jakie odmiany mogłyby być wyhodowane, gdyby w ciągu lat, o których mowa, radzieccy hodowcy opierali się nie na miczurinowskiej, lecz na tzw. formalnej genetyce, brak więc możliwości porównania. Zarzut ten jest niewątpliwie słuszny i nie jest chyba rzeczą możliwą odeprzeć go w sposób bezpośredni. Chcąc jednak rzucić choć nieco światła na tę sprawę zatrzymajmy się na niektórych osiągnięciach praktycznych bardziej szczegółowo. Starając się wnioskować o słuszności metod oddajmy głos niektórym hodowcom.

M a z ł u m o w [24, 25], wieloletni hodowca buraka z Ramońskiej Stacji Hodowlanej, pisze o wrażeniu, jakie wywarła na nim miczurinowska metoda stosowania doboru nie w stosunku do rośliny już dojrzałej, lecz w ciągu całego okresu życia rozwijającej się rośliny. M i c z u r i n selekcionował rośliny, poczynając już od stadium liścieni, w ciągu długiego szeregu lat. W owym czasie, to jest w latach 1920—1930, buraki selekcionowano na wysokość plonu i zawartość cukru dopiero po wykopaniu korzeni. W ten sposób — pisze M a z ł u m o w — stwierdzano jedynie, które korzenie posiadają korzystne właściwości; nie zbliżało to jednak hodowcy do poznania procesu powstawania tych właściwości. Dla poznania tego procesu konieczne jest poznanie zmian występujących w roślinach na tle rozmaitych warunków środowiska. W związku z tym rozpoczęto na Ramońskiej Stacji Hodowlanej stosować wysiew w rozmaitych warunkach i obserwować całość procesu rozwojowego buraka. Wysiewa się więc nasiona buraków wiosną, latem i przed zimą, w różnych wariantach nawożenia i przy rozmaitej rozstawie: normalnej, zagęszczonej i zwiększonej. Obserwacje i badania prowadzi się w ciągu całego okresu wegetacji — tak np. bada się dynamikę wzrostu liści i korzeni w ciągu poszczególnych odcinków okresu wegetacyjnego. Dzięki zwróceniu uwagi na ten właśnie wskaźnik dynamiki wzrostu udało się stwierdzić, że najcenniejsze są te osobniki, które pod koniec lata mają najmniejszy procent liści młodych wyrastających na miejsce starych usychających i że selekcję należy prowadzić na egzemplarzach najdłużej utrzymujących w stanie zielonym swoje stare liście.

Gdyby ograniczyć się jedynie do powyższego opisu metod stosowanych przez M a z ł u m o w a, można by było mieć wątpliwości, czy są one rzeczywiście miczurinowskie. Czy stosowanie różnic środowiska nie było tu

jedynie drogą do ujawniania istniejących w populacji form różniących się swymi wymaganiami termicznymi i innymi? Czy nie był to jedynie sposób przyspieszania właściwego doboru form do późniejszego krzyżowania? Ma z ł u m o w odpowiada na te wątpliwości — stosował te metody w przekonaniu, że natura organizmu zmienia się pod wpływem środowiska. Różnice w warunkach środowiska z jednej strony przyspieszały proces selekcji przez ujawnianie typów istniejących w populacji, ale z drugiej strony prowadziły do dalszego zróżnicowania materiału w określonym kierunku. Tak np. wysiewy letnie i zagęszczone powodowały zmiany w kierunku kseromorfizmu i większej zawartości cukru.

Jest rzeczą jasną, że przedstawione przez Ma z ł u m o w a fakty wychowania organizmów roślinnych pod wpływem środowiska nie posiadają same przez się wartości dowodu naukowego na dziedziczenie cech nabytych, choćby z tego powodu, że nie są one udokumentowane naukowo. Ma z ł u m o w informuje zresztą o tych faktach w sposób marginesowy — tak jak mówi się o rzeczach nie ulegających wątpliwości, potwierdzających najbardziej podstawowe założenia, wiążących się w najbardziej harmonijny sposób z całością obserwacji hodowcy i jego konkretnymi osiągnięciami. A osiągnięcia te są niemałe. W roku 1922, w którym Ramońska Stacja została założona, wschodnią granicą uprawy buraka był Woroneż — obecnie uprawia się buraki na Syberii i Kaukazie. Pięćdziesiąt procent powierzchni zajętej przez buraki w ZSRR stanowią odmiany wyhodowane na tej stacji.

Podobnie przedstawia się sprawa i u wielu innych wybitnych hodowców — wykazują się oni wielkimi osiągnięciami uzyskanymi w oparciu o teorię i metody miczurinowskie, ale u żadnego z nich oddzielnie nie znajdziemy tego, co mogłoby samo w sobie stanowić *experimentum crucis* dla miczurinizmu.

Tak np. Si z o w [36] wskazuje na charakterystyczne etapy w hodowli lnu. Pierwszy etap polegający na selekcji typów spośród bogatych populacji miejscowych przyniósł poważne wyniki. Po tym pierwszym etapie sukcesów w hodowli lnu nastąpił długi okres zastoju — skupianie uwagi na genotypie niezależnym od warunków otoczenia prowadziło w pracach hodowlanych do wysiewania lnu w skrzynkach — na takim materiale prowadzono krzyżowanie i selekcję. Począwszy od 1948 roku — pisze Si z o w — wielu hodowców wróciło do właściwych metod hodowli wprowadzając jednocześnie na szeroką skalę krzyżowanie form geograficznie odległych. Szczególnie duże znaczenie ma w obecnym etapie hodowli lnu zastosowanie analizy stadialnej. Pozwoliło to poznać wpływ poszczególnych czynników środowiska na rozwój poszczególnych właściwości lnu, co ułatwia rejonizację i dostarcza wskazówek dotyczących niezbędnej częstości wymiany materiału nasiennego. Dzięki zastosowaniu analizy stadialnej przy doborze par rodzicielskich do krzyżowania udało się otrzymać formy łączące szybki przebieg rozwoju ze znaczną długością włókna.

Ż d a n o w [42, 43] podaje przykłady osiągnięć w dziedzinie nowych odmian słonecznika. Otrzymano odmiany o takiej zawartości oleju, że dotychczasowe nasze wyobrażenia o oleistości słonecznika musiały ulec zasadniczej rewizji. Tak np. szereg odmian wykazuje zawartość oleju w suchych nasionach dochodzącą do 40—44%, podczas gdy w odmianach uprawianych przed Rewolucją maksymalna oleistość wynosiła 30—33%.

Nowe te odmiany, które odporne są przy tym na zarazę słonecznikową, zajmują większość terenów uprawy słonecznika na Kaukazie, w Ukrainie i Mołdawskiej Republice, na Powołżu i w większości rejonów Rosyjskiej Republiki. Metodami, które umożliwiły takie osiągnięcia, są:

1. krzyżowanie form odległych pod względem pochodzenia i właściwości biologicznych przy częstym stosowaniu wstępnego zbliżenia wegetatywnego dla umożliwienia skrzyżowania i zwalczania bezpłodności mieszańców,

2. wychowywanie mieszańców o rozchwianej dziedziczności w różnych warunkach glebowych i agrotechnicznych,

3. stosowanie swobodnego krzyżowania między dobranymi odmianami z uwzględnieniem regularnie występujących różnic między krzyżówkami odwrotnymi.

Ałpatiew [1] podaje wyniki wieloletnich prac nad hodowlą pomidorów. Stosuje on bardzo dokładną analizę form rodzicielskich pod względem rytmu rozwojowego, w szczególności tempa dojrzewania owoców. Na tej podstawie udało mu się w potomstwie krzyżówek między odmianami wyhodować odmiany gruntowe, odporne na chłody. Perspektywiczne krzyżówki międzygatunkowe (z udziałem *L. peruvianicum* i *L. hirsutum*) otrzymał dzięki użyciu jako formy matecznej młodej odmiany mieszańcowego pochodzenia (z krzyżówki między odmianami), podczas gdy odwrotne krzyżówki nie udawały się zupełnie. Przełom w hodowli pomidorów stanowiło zastosowanie krzyżowania w obrębie odmiany przy uprzednim wychowaniu form rodzicielskich w różnych warunkach. Tak np. w ten sposób otrzymane nasiona odmiany Earliana Gribowskaja dają w pierwszym roku wyższą plon dochodzącą do 30—40% w porównaniu z nasionami wyjściowymi, a jeszcze w piątym roku od wykonania krzyżowania wykazują przewagę dochodzącą do 10—20%.

Mówiąc o osiągnięciach praktycznych wymienimy wreszcie niektórych hodowców spoza ZSRR, którzy opublikowali obecnie dane w prasie radzieckiej.

Sedlmayer [34, 35] pisze o szkodliwych skutkach stosowania na Węgrzech przy hodowli buraka cukrowego selekcji rodowo-grupowej w sposób schematyczny. W warunkach zmiennego przebiegu pogody w poszczególnych latach (lata suche i gorące lub też bardzo wilgotne) taka selekcja prowadziła do ubożenia z roku na rok wyjściowych populacji. W lata bowiem suche i gorące wybierano z plantacji osobniki oraz rody najbardziej odporne na suszę. W lata wilgotne natomiast eliminowano najlepsze spośród odpornych na suszę biotypów, które, rzecz jasna, w takie właśnie lata dawały najgorsze wyniki. W rezultacie ostatecznym pozostawały w materiale wyjściowym jedynie takie formy, które nie były najlepsze ani w lata suche, ani w wilgotne — obniżała się wartość odmian.

Wprowadzone w tym systemie zmiany polegają na tym, że selekcja przestała być schematyczna. Uwzględnia się dokładnie warunki selekcji i dobrane w ramach jednej lub kilku odmian formy kserofilne oraz hygrofilne krzyżuje się ze sobą. Dzięki temu w roku 1955 Węgierska Republika Ludowa jest po raz pierwszy zabezpieczona we własne ulepszone nasiona buraka i rozpoczęto nawet ich eksport.

Daskalow [17] pisze o wynikach pracy nad heterozją warzyw w Bułgarii.

Przy dobieraniu komponentów do krzyżówek dających heterozję największa uwaga zwrócona jest na dynamikę owocowania. W tym celu bada się F_1 w doświadczeniach polowych zbierając owoce u pomidorów, papryki i bakłażanów co 3—5 dni. Stosując tę metodę potrafiono dobrać i wprowadzić do praktyki 3 kombinacje pomidorów, jedną papryki oraz jedną bakłażanów, dające wysoki efekt heterozyjny. W 1954 roku produkcja heterozyjnych nasion pomidorów wyniosła w Bułgarii 1500 kilogramów. Podczas tych prac stwierdzono interesujące prawidłowości dotyczące zjawiska heterozji, a mianowicie, że efekt heterozyjny jest silniejszy w początku owocowania i że nasiona pochodzące z różnych okresów rozwoju rośliny różnią się stopniem heterozji. Największa heterozja występuje u roślin pochodzących z najwcześniejszych owoców — u pomidorów z pierwszych trzech gron. Duże zastosowanie w produkcji znalazła też wprowadzona przez Daskalowa do Bułgarii metoda szczepienia warzyw. Tak np. szczepienie arbuza (*Citrullus edulis*) na dyni (*Lagenaria vulgaris*), dające przeszło dwukrotne zwiększenie plonu arbuzów, okazało się tak stosunkowo łatwe i opłacalne, że stosowane jest szeroko w spółdzielniach produkcyjnych.

Można by było w ten sam sposób wyliczyć konkretne osiągnięcia wielu hodowców. Są to w dziedzinie roślin owocowych np. Gorszkow [13], Czernienko [16], Lisawienko [23], Jakowlew [18], Negrul [28]; w hodowli zbóż np. Cycyn [15], Kiriczenko [21]; w hodowli kukurydzy np. Biełas [11], Musijko [27] i wielu, wielu innych nie mówiąc już o masowym ruchu miczurinowskim, zrzeszonym w różnego rodzaju kołach.

Nie zajmując się na razie zagadnieniem wykorzystania tego materiału dla celów naukowych, do czego poniżej wrócimy, wydaje się, że wartość praktyczna wymienionych powyżej osiągnięć nie może być uznana za sporną.

Dlatego wydaje się, że pojedyncze głosy kwestionujące praktyczne znaczenie osiągnięć ostatniego okresu hodowli radzieckiej należy przypisywać raczej zapalowi polemicznemu niż bezstronnej analizie sytuacji. (Patrz Chochłow [12], Baranow [7]).

Nie oznacza to oczywiście, że można uznać za fakt pożądaný ani za normalny całkowite odcięcie się hodowli radzieckiej od metod stosowanych na Zachodzie. Dlatego rację mają niewątpliwie ci, którzy wskazują na konieczność stosowania skutecznych metod hodowlanych opartych w zasadzie na genetyce formalnej, jak np. produkcja mieszańców liniowych u kukurydzy czy też hodowla poliploidalna. (Baranow [7], Baranow, Dubinin i Chadzinow [10]).

*

Przejdźmy obecnie od osiągnięć hodowlanych do zapoznania się na kilku przykładach, jak oświecone zostają w omawianych publikacjach niektóre z podstawowych założeń miczurinowskich. Zaczniemy od zagadnienia plastyczności mieszańców. Jak wiadomo, Miczurin obserwując właściwości roślin w procesie ich stawania się na tle warunków środowiska potrafił w zasadniczy sposób wzbogacić sztywne mendlowskie reguły panowania i ustępowania cech. Na szeregu przykładów dowiódł wpływu

środowiska na panowanie, wskazując, że im bardziej rozchwiana jest dziedziczność mieszańca, tym większa jest rola środowiska w rozwoju jego poszczególnych możliwości rozwojowych.

Jako w lew [19] podaje interesujące obserwacje dotyczące siewek mieszańców między trzema odległymi od siebie formami gruszy: gruszy z Dalekiego Wschodu — (*Pyrus ussuriensis*), belgijskiej odmiany gruszy zwykłej — (*Pyrus communis*) oraz formy wybitnie kserotypowej z Azji Środkowej, w powcinanych liściach — (*Pyrus Regelii*). Mieszańce te otrzymane w 1947 roku w Miczurińsku, w zależności od przebiegu pogody, w ciągu tego samego okresu wegetacyjnego, a więc w zależności od pogody chłodnej i dżdżystej, czy też suchej i gorącej dawały na tym samym osobniku, a nawet na tym samym pędzie, albo liście całobrzegie jak zwykle u grusz, a więc jak u gruszy belgijskiej i usuryjskiej, albo liście powcinane jak u *Pyrus Regelii*. Zjawisko to powtarzało się w ciągu trzech lat, to jest w 1948, 1949 i 1950. W roku 1951, a bardziej jeszcze w 1952, zależność kształtu liści od przebiegu pogody osłabła — liście typu *Pyrus Regelii* występowały coraz rzadziej. W roku 1953 wszystkie liście mieszańców były już całobrzegie. Z tego wnioskował Jako w lew, że w warunkach Miczurińska, znacznie wilgotniejszych niż w ojczyźnie *Pyrus Regelii*, w ustalającej się stopniowo z wiekiem dziedziczności mieszańca uzyskiwały przewagę cechy liścia form mezofilowych. W roku 1954, gdy w Miczurińsku wystąpiły w czerwcu wyjątkowo silne upały (temperatura w cieniu dochodziła do 36—38°), w końcu czerwca ze szczytowych pączków zaczęły rozwijać się znów liście powcinane.

Sądę, że obserwacja ta zasługuje na szczególną uwagę ze względu na uchwycenie związku między pojawianiem się liści określonego kształtu a czynnikami pogody. Wydaje się, że istnienie tego związku nie pozwala na tłumaczenie wspomnianego zjawiska występowaniem spontanicznych mutacji pączkowych częstszych u mieszańców niż u odmian czystych.

Jako w lew przytacza też podobny przykład dotyczący mieszańca moreli i tarniny. Przypuszczać należy, że obserwacje tego rodzaju mogłyby być znacznie częstsze i dostarczyć interesującego materiału dotyczącego panowania cech, gdyby nie zadowalano się interpretowaniem tego zjawiska bądź jako mutacji, bądź jako modyfikacji.

Juriew i Kuczumow [20] przedstawiają wyniki swych doświadczeń nad kierowaniem dominowania cech u mieszańców międzygatunkowych pszenicy. (Podobne wyniki uzyskała uprzednio Miedwiediewa [26]. Mieszańce pierwszego pokolenia ze skrzyżowania *T. dicoccum* z *T. durum* wysiewano w dobrych i złych warunkach agrotechniki obok form rodzicielskich. Formy rodzicielskie różnią się znacznie: *T. durum* (odm. Narodnaja) ma duże wymagania w stosunku do nawożenia i do wilgotności, kłosa daje szerokie, szlachetnego typu. *T. dicoccum* znacznie lepiej znosi brak pokarmów i suszę — kłosa ma typu bardziej pierwotnego — wąskie i łamliwe. F_1 w dobrych warunkach agrotechnicznych było typu *T. durum*. W złych warunkach zbliżało się do typu *T. dicoccum*. Dokładna analiza typu kłosa (stopień łamliwości oraz stosunek szerokości kłosa do jego grubości) wykazała, że reagowanie na warunki agrotechniczne jest stosunkowo nieznaczne u form rodzicielskich, a bardzo znaczne u mieszańców. Wydaje się, że w tym przykładzie dotyczącym całkowicie płodnych mieszańców międzygatunkowych i to w pierwszym pokoleniu,

trudno jest przypisać występujące różnice morfologiczne — różnice w panowaniu cech — selektywnemu działaniu środowiska.

Jako na drugim ze szczegółowych zagadnień mieczurinowskich zatrzymać się chcę na mieszańcach wegetatywnych, ze względu na to, że to zagadnienie stanowi od dłuższego czasu *casus belli* między genetykami. Jak wiadomo, Mieczurin stosował krzyżowanie wegetatywne na szeroką skalę, uzyskując metodą mentora kierunkowe zmiany w zrazie, a niekiedy i w podkładce. Od czasu Mieczurina szczepienie odpowiednio dobranych partnerów stało się jedną z metod hodowli praktycznej.

Mimo to nie jest do dziś rzeczą bezspornie dowiedzioną, że zmiany indukowane przez szczepienie mają charakter trwały i przechodzą na potomstwo nasienne. Liczne wykonane w tej dziedzinie w ZSRR doświadczenia miały bowiem poważny błąd metodyczny: nie wykluczały samorzutnego skrzyżowania płciowego między zrazem a podkładką.

Sądzę, że warto w związku z tym zreferować pracę cytologiczną Nużdina i współpracowników [29] nad krzyżowaniem i szczepieniem między gatunkami rodzaju *Crepis*. Nużdin wybrał do swych doświadczeń obiekt dobrze opracowany pod względem cytogenetycznym, a przez izolację pąków kwiatowych uniknął błędów poprzedników. Gatunki rodzaju *Crepis* posiadają po trzy pary chromosomów dających się stosunkowo łatwo odróżnić ze względu na to, że jedna para zakończona jest charakterystycznymi trabantami².

Wyniki opublikowane obecnie dotyczą szczepienia *C. capillaris* na *C. tectorum*. Badano chromosomy w komórkach korzeni roślin wyrosłych z nasion otrzymanych na zrazie (ze względu na słabe zawiązywanie nasion przy samozapyleniu stosowano dopylanie izolowanych kwiatów pyłkiem z analogicznych szczepień). Obrazy otrzymane porównywano z pierwszym pokoleniem mieszańców generatywnych między tymi samymi gatunkami, częściowo na materiale własnym, częściowo zaś na preparatach udostępnionych autorom przez M. Navashina, pracującego od wielu lat nad krzyżowaniem międzygatunkowym u *Crepis*. Zgodnie z wynikami Navashina przy krzyżowaniu międzygatunkowym u *Crepis* (*C. capillaris* X *C. tectorum*) ginie trabant u jednego chromosomu z tej pary, która u gatunków wyjściowych zakończona jest trabantami. Nużdin potwierdził te wyniki sumując na szeregach płytek z jednej strony liczbę chromosomów trabantowych, z drugiej zaś liczbę trabantów. Otrzymał wprawdzie nie 50% trabantów w stosunku do chromosomów trabantowych, jak tego należałoby oczekiwać (utrata jednego trabanta na każdą parę chromosomów), lecz 40%. Odchylenie to wypływające prawdopodobnie z trudności liczenia, może nie być brane pod uwagę, gdyż występuje i u innych wariantów. Tak więc przy zastosowaniu tej samej metody sumowania chromosomów trabantowych i trabantów otrzymał Nużdin na materiale kontrolnym, to jest na roślinach *C. capillaris* na własnych korzeniach 88% trabantów zamiast oczekiwanych 100%. Co się zaś tyczy materiału doświadczalnego, to jest potomstwa nasiennego ze zraza, odpowiedni procent trabantów wyniósł około 64 u piętnastu roślin pochodzą-

² Trabant albo satelita jest to końcowy odcinek chromosomu połączony z resztą chromosomu długim przewężeniem. Trabanty u jednej lub kilku par chromosomów są charakterystyczne dla wielu gatunków roślin.

cych z jednego zraza (5424 płytki), 60 zaś u czterech roślin pochodzących z drugiego zraza (2726 płytek).

Cyfry powyższe otrzymane na stosunkowo licznym materiale wskazują wyraźnie na zmniejszenie liczby trabantów w porównaniu z materiałem kontrolnym. Trudno też nie zgodzić się z autorem, że cyfry te wskazują na ten sam kierunek zmian po szczepieniu co zmiany zaobserwowane przy krzyżówkach generatywnych, wskazują na wyraźne podobieństwo między tymi zjawiskami. Wydaje się, że argumenty te byłyby bardziej przekonujące, gdyby badano również *C. capillaris* szczepione na własnych korzeniach — wykluczyłoby to możliwość, że obserwowane zmiany są wynikiem nie wpływu swoistych substancji wytwarzanych przez obcą podkładkę, lecz po prostu wstrząsu spowodowanego samym szczepieniem.

Jako na ostatnim z poszczególnych zagadnień miczurinowskich zastrzymajmy się nad biologią zapłodnienia. Należy chyba zgodzić się z Poliakowem [30], że dzięki pracom Miczurina i jego następców podstawy biologii zapłodnienia zostały tak skonkretyzowane, iż można śmiało mówić o miczurinowskim etapie w opracowaniu biologii zapłodnienia. Jedną z tych podstaw jest masowość zapłodnienia, to jest zjawisko polegające na fizjologicznej roli jednocześnie wielu łagiewek pyłkowych w procesie zapłodnienia. Określenie polispermia (mnożestwienność apładatwarzenia); używane przez radzieckich biologów nie oznacza przenikania do woreczka załążkowego więcej niż jednej łagiewki pyłkowej, co obserwowano zresztą u wielu roślin, lecz fakt, że przy normalnym zapyleniu w tkankach słupka i załazni znajduje się cała masa łagiewek pyłkowych, przewyższających, często bardzo znacznie, ilość załazków. Drugą z podstaw jest wybiórczość zapłodnienia, która decyduje o kierunku procesu płciowego. Powstał nowy ważny dział genetyki, wyjaśniający zależności między sposobami zapłodnienia z jednej strony a dziedzicznością i żywotnością z drugiej strony. Z wyjątkową wyrazistością ujawnia się w tej dziedzinie badań rola teorii ogólnej w badaniach szczegółowych. Trudno wątpić, że traktowanie komórek płciowych jako plazmy zarodkowej powodowało wyodrębnianie procesu płciowego spośród wszystkich innych procesów życiowych utrudniając tym samym jego poznanie. Dlatego uczonym stojącym na stanowisku chromosomowej teorii dziedziczenia trudno jest wyjść poza zrozumienie istoty procesu płciowego jako procesu przypadkowego, mechanicznego, polegającego na łączeniu się dwóch gamet, na sumowaniu się genomów ojcowskiego i matczynego. Obserwując zaś w swych pracach zjawiska wskazujące na fizjologiczny charakter procesu zapłodnienia, traktują je najczęściej jako zjawiska uboczne lub zdarzające się wyjątkowo.

Faktem jest, że radzieckich uczonych nie krępował w badaniu biologii zapłodnienia żaden schemat. Wprost przeciwnie: wyniki otrzymane przez samego Miczurina z jednej strony, z drugiej zaś lysenkowski teoria dziedziczności i żywotności, stanowiące próbę materialistycznego tłumaczenia procesu płciowego, stymulowały badania. Wspomnieć tu należy przede wszystkim o pracach Babadżaniana [3, 4, 5, 6], następnie Ter-Awanesjana [39, 40] i Turbina [41]. Jak wiadomo, Babadżaniana na podstawie swych długoletnich badań doszedł do wniosku o mentorującym działaniu pyłku. Obecność obcego pyłku na znamie-

niu — co w warunkach swobodnego kwitnienia stanowi normę — znosi przyczyny depresji związanej z samozapłodnieniem. Stąd żywotność roślin samopylnych spada znacznie szybciej przy ich izolacji niż przy swobodnym kwitnieniu.

Polia k o w i D m i t r i e w a [31], którzy od szeregu lat pracują nad polispermia, podają obecnie wyniki swych ostatnio rozpoczętych badań przy zastosowaniu znaczących atomów.

Przy pomocy tej metody starali się dowieść istnienia fizjologicznego współdziałania wrastającej masy łagiewek pyłkowych z tkankami słupka i uchwycić, w jakim mniej więcej czasie zachodzą te procesy. Rośliny (tytoń, machorkę, kukurydzę i petunię) zapyłano pyłkiem zwykłym i po upływie określonego czasu, wyliczanego tak, aby zdążyło już nastąpić zapłodnienie, dopyłano rośliny pyłkiem znaczącym izotopem S^{35} i P^{32} . Zapyłaczce dobierano przy tym w ten sposób, aby możliwa była kontrola genetyczna, to jest, żeby po morfologii młodych siewek można było poznać, który pyłek spowodował zapłodnienie komórki jajowej.

Można więc było odróżnić i nie brać pod uwagę nasion pochodzących z zapłodnienia pyłkiem znaczącym, mimo że ten dodawany był w terminie późniejszym.

Słupkę, załaznię oraz niedojrzałe nasiona badano w kilku terminach na obecność radioaktywnych izotopów. Okazało się, że mimo zapłodnienia woreczka załazkowego przez pyłek zwykły nasiona wykazywały obecność izotopów, które mogły się tam znaleźć jedynie dzięki wrastającym w tkanki słupka „dodatkowym“ łagiewkom pyłku znaczonego. W wypadkach, w których doświadczenia genetyczne wskazywały na niemożność krzyżowania się (np. *N. tabaccum* $\times$ *N. affinis*), okazało się, że mimo niezdolności do zapłodnienia radioaktywny pyłek *N. affinis* współdziałał fizjologicznie ze słupkiem. Gdy natomiast używano pyłku znaczonego, ale zabitego przez uprzednie ogrzanie tkanki rośliny matecznej, nie wykazywały obecności izotopów.

Nie przeceniając znaczenia powyższych doświadczeń, prowadzonych od niedawna (co podkreślają zresztą sami autorzy) przyznać należy, że mamy tu do czynienia z bardzo przekonującym dowodem polispermii, jako zjawiska stanowiącego nieodłączną część normalnego procesu zapłodnienia.

Wspomnieć też należy o interesującej pracy cytoembriologicznej nad krzyżowaniem międzygatunkowym u zbóż (K l i u c z a r e w a — [21]).

*

Przechodzę obecnie do publikacji o charakterze wyrażnie jubileuszowym, poświęconych życiu i twórczości Miczurina oraz miczurinizmowi jako całości.

P r e z e n t [33] publikuje materiały rzucające światło na pewne, nie znane dotąd, szczegóły z życia Miczurina. Okazuje się, że gdy młoda Republika Radziecka stwarzała wreszcie Miczurinowi warunki pracy naukowej, po latach jego daremnych o to zabiegów w Rosji carskiej, nie obyło się i wtedy bez poważniejszych zgrzytów. Gdy Lenin w roku 1920 dowiedział się po raz pierwszy o istnieniu Miczurina i zainteresował się nim, polecił skierować do niego komisję, która by zebrała odpow-

wiednie materiały. Kto brał udział w tej komisji, nie wiemy, ale wyjątek ze złożonego przez nią sprawozdania brzmi, jak następuje: „dziwak, zdurniały na starość (wyżiwszyj iz uma), głupi i skryty, roi mu się otrzymywanie gruszek na wierzbie. Szkółka nie przedstawia nic nadzwyczajnego, a Miczurin robi sobie reklamę“.

Baranow i Lebiediew [8] oraz Baranow i Lipszyc [9] piszą o serdecznych stosunkach, jakie istniały między Miczurinem a współczesnymi mu uczonymi, co sprzeczne jest z rozpowszechnionym poglądem, jakoby „dyplomowani przedstawiciele nauki“ odnosili się do Miczurina lekceważąco. Jako dowód przytaczają m. in. bliskie kontakty między Miczurinem a N. Wawiłowem, który odwiedzał Miczurina (artykuł przynosi wspólne zdjęcie obu uczonych), napisał wstęp do pierwszej książki o Miczurinie i przy wielu sposobnościach podkreślał znaczenie jego prac. Podpis Wawiłowa figuruje też jako pierwszy na wniosku o mianowanie Miczurina członkiem honorowym Akademii Nauk ZSRR. Nie pozbawiony wymowy jest fakt, że wniosek ten dyskutowany był 1 czerwca 1935 roku, to jest na 6 dni przed śmiercią Miczurina, i że przeszedł nie jednogłośnie, lecz jedynie większością głosów.

Jeżeli chodzi o miczurinizm jako całość, to najbardziej pełne ujęcie znajdziemy chyba u Stoletowa [38].

„Z darwinizmu — pisze Stoletow — wynikało, że ewolucja w przyrodzie zachodzi w tempie nieporównanie bardziej powolnym niż w społeczeństwie. Ale szybki rozwój społeczny stanowił bodziec dla poszukiwania dróg mogących przyspieszyć rozwój w przyrodzie. To właśnie zadanie podjął Miczurin. Podstawowy problem, którym Miczurin zajmował się w ciągu całego życia, to jak przyspieszyć rozwój, jak przyspieszyć proces zmienności form i jak utrwalić uzyskane zmiany, jak uczynić je dziedzicznymi. Stąd wynikała tematyka jego prac dotyczących najbardziej spornych i najbardziej złożonych zagadnień biologii: jakie siły mogą złamać istniejącą dziedziczność, czy można kierować zmiennością, jakie siły kształtują, formują i utrwalają nową dziedziczność u roślin; czy można kierować tym procesem, czy roślina może nabywać cechy i właściwości, które nie występowały u jej bliższych i dalszych przodków; innymi słowy, czy roślina może nabywać nowe cechy i właściwości; czy nowe, nabyte przez roślinę cechy i właściwości dziedziczą się w następnych pokoleniach itd. W zakresie każdego z tych zagadnień Miczurin dał nauce wiele nowego, oryginalnego“ (str. 61). Miczurin pogłębił naszą wiedzę o biologicznej formie ruchu materii, dowiódł, że źródłem rozwoju roślin jest jedność przeciwieństw między organizmem a środowiskiem, a te siły są poznawalne. Nie mogły go zadowolić współczesne mu teorie biologiczne, które ograniczały się do metody analizy zjawisk, podczas gdy Miczurin w sposób konsekwentny łączył podejście analityczne z syntetycznym i uważał takie podejście za obowiązujące dla biologa.

Poglądy Miczurina, formułujące w sposób ostry i jasny to nowe, co rodziło się w nauce, musiały w swoim czasie wywołać sprzeciw właśnie dlatego, że były nowe. Walka o miczurinizm trwa. Nie jest to walka wokół praktycznych osiągnięć — te są bezsporne, a z czasem, jak wiadomo, starzeją się i tracą wartość najlepsze nawet odmiany. Nie chodzi też

w tej walce o fakty naukowe — od czasu Miczurina technika naukowa posunęła się znakomicie naprzód i faktów naukowych jest więcej. Walka toczy się o to, co jest w miczurinizmie najtrwalsze: o idee miczurinowskie, o miczurinowski kierunek poznawania przyrody żywej.

Płatonow [32] zwraca uwagę na to, że przy omawianiu twórczości Miczurina obserwuje się podkreślanie, absolutyzowanie jego poszczególnych twierdzeń bez uwzględniania tego, co jest podstawowe w jego nauce. Tak np. wysuwa się często ogromne znaczenie krzyżowania, traktując je jako najbardziej charakterystyczne dla miczurinizmu, jako w pewnym sensie wyczerpujące miczurinizm. Wiąże się to z tendencją odcinania Miczurina od jego następców, w szczególności od Łysenki.

Częściową ilustrację powyższych poglądów Płatonowa stanowi stosunek do krzyżowania form odległych, które z metody stosowanej przez Miczurina dla uzyskania jak największej plastyczności mieszańców, umożliwiającej maksymalną ingerencję człowieka, staje się w niektórych interpretacjach prawie że synonimem miczurinizmu. Takie ujęcie spotykamy między innymi w artykule wstępnym miczurinowskiego numeru czasopisma „Botaniczeskij Żurnal” [2], w którym istota miczurinizmu sprowadzona zostaje właściwie do krzyżowania odległych form i wykorzystania w krzyżówkach światowego bogactwa form roślin uprawnych.

Gorszkow [18] oraz Chochłow [12], kwalifikują poglądy Łysenki i jego zwolenników o braku celowości w pewnych wypadkach lub o niemożliwości stosowania krzyżowania form odległych jako odstępstwo od istoty miczurinizmu.

Charakterystyczną ostrożność, jeżeli chodzi o ocenę wkładu Łysenki w rozwój miczurinizmu, spotykamy np. u Sokołowa [37]. Sokołow w omawiając osiągnięcia Miczurina w aklimatyzacji roślin w zakończeniu swej publikacji podaje wykaz współczesnych metod aklimatyzacji. W wykazie tym wśród metod bezpośredniej introdukcji mowa jest między innymi o zabiegu jarowizacji, jako o przystosowywaniu warunków istnienia do natury roślin oraz o kierunkowym przekształcaniu natury roślin w stadium jarowizacji oraz świetlnym. Mimo to nazwisko Łysenki nie zostaje nigdzie wymienione.

Podobnie przedstawia się sprawa i u Cycznina [14]. Pisząc o miczurinizmie używa on prawie dosłownych sformułowań Łysenki bezwołania się na autora.

Spróbujmy sformułować na podstawie powyższego przeglądu pewne wnioski końcowe. Praktycznych osiągnięć miczurinizmu niesposób już obecnie podawać w wątpliwość. Z drugiej strony jest również rzeczą wiadomą, że osiągnięcia te uzyskane zostały przez ludzi, którzy uważają się za miczurinowców. Oba te stwierdzenia nie pozwalają jednak jeszcze na wyciąganie wniosków ogólnych dotyczących słuszności teorii i skuteczności opartych na nich metod hodowlanych. Trzeba by było w tym celu, w każdym konkretnym wypadku, wiedzieć, jaki jest stopień więzi między teorią a praktyką, czy i o ile mamy w danym wypadku do czynienia z realizacją określonych teoretycznych założeń, czy też dane osiągnięcie hodowlane stanowi pewnego rodzaju produkt uboczny, uzyskany raczej przypadkowo na skutek pewnego teoretycznego nastawienia, czy też, co również nierzadko się zdarza, osiągnięcie hodowlane opiera się na empirii i nie da się podciągnąć pod żadną z teorii genetycznych.

Podobna w pewnym sensie sytuacja istnieje odnośnie do takich osiągnięć hodowlanych, które przypisywane są genetyce formalnej. Jakkolwiek z wąsko praktycznego punktu widzenia sprawa ta jest doskonale obojętna — „mniejsza o teorię bylebyśmy mieli dużo dobrych odmian“ — nie można chyba wątpić, że dokonanie gruntownej naukowej analizy teoretycznych podstaw poszczególnych osiągnięć hodowlanych jest niezbędne dla wytyczania właściwych, najbardziej perspektywicznych kierunków hodowli. Co więcej, wszystko wskazuje na to, że taka analiza jest niezbędna dla właściwego rozwoju nauki. W tej dziedzinie zrobiono — jak dotąd — stosunkowo niewiele. Między ogromną ilością faktów świadczących za miczurinizmem — z jednej strony — a teorią miczurinowską jako całościowym systemem z drugiej — wciąż jeszcze mało jest ogniw wiążących: sprawdzalnych faktów, ścisłych dowodów otrzymanych przy zastosowaniu bezspornej, odpowiadającej ogólnie przyjętym kryteriom naukowym, metodyki. Szkodliwe to zjawisko przypisać należy w pewnej mierze sprzecznej z wytycznymi Miczurina, beztrosce w sprawach metodyki naukowej, która wystąpiła wśród niektórych jego następców, nie tylko praktyków, ale i uczonych. Beztraska ta wypływała prawdopodobnie z fałszywego przeświadczenia, że gdy służy się praktyce, opierając się na słusznych filozoficznych i metodologicznych podstawach, wtedy sprawa ścisłej metodyki naukowej jest rzeczą drugorzędną.

Jakkolwiek wyciąganie wniosków dotyczących metodyki na podstawie publikacji jubileuszowych może być nieco ryzykowne, mimo to można chyba mówić obecnie o zarysowującym się w tej dziedzinie przełomie, o skupianiu uwagi na zagadnieniach metodycznych. Wskazuje na to wyraźnie wiele spośród omówionych powyżej publikacji.

Byłoby jednak chyba dość jednostronnym ujęciem sprawy, gdybyśmy wspomniani powyżej brak ogniw pośrednich między osiągnięciami praktycznymi a teorią miczurinowską tłumaczyli wyłącznie lekceważeniem metodyki. Zasadniczą chyba rolę odgrywa tu wciąż jeszcze wątpliwość, czy analiza osiągnięć praktycznych niezależnie od korzyści, jakie to daje praktyce, może stanowić jedną z dróg rozwoju samej nauki. Czy fakty uzyskane w praktyce produkcji a więc nie odpowiadające wymaganiom powtarzalnego, sprawdzalnego eksperymentu naukowego mogą w ogóle być przez naukę wykorzystane i co najważniejsze, w jaki sposób? Wiadomo, że metodologiczny kierunek biologii miczurinowskiej prowadzi od praktyki produkcyjnej do teorii naukowych. Już wkład samego Miczurina w postęp biologii mógłby być wystarczającym dowodem słuszności tego kierunku. Ale pamiętać należy, że już przed nim Darwin odkrył tę właśnie drogę rozwoju nauki — prowadzącą przez uogólnienie osiągnięć praktyki. Po Miczurinie drogę tę rozwijają jego następcy.

Wiadomo, że bynajmniej nie łatwo przyszło w swoim czasie Darwinowi dowieść, iż wybrana przez niego droga jest drogą naukową. Wiadomo, wbrew przytoczonym powyżej niektórym szczegółom z życia Miczurina, że traktowano go najczęściej jako bardzo zdolnego sadownika, ale bynajmniej nie jako wielkiego uczonego. (Obecnie, po przeszło 20 latach od jego śmierci obserwujemy u pewnych uczonych tendencję formalnego uznania Miczurina za uczonego. Formalizm polega tu na tym, że jako miczurinizm podaje się jakiś poszczególny fragment osiągnięć czy metod Miczurina, odcinając go jednocześnie od jego następców).

Byłoby rzeczą niesłuszną odierać zarzuty skierowane przeciwko niektórym następcom Miczurina, w szczególności przeciwko Łysence i jego zwolennikom. Trzeba jednak chyba zdecydowanie oddzielić ich działalność jako organizatorów od ich działalności naukowej, miczurinowskiej, o której mowa. Zarzuca się im, w dużej mierze słusznie, popełnienie szeregu błędów natury teoretycznej, metodycznej. Nie należy jednak zapominać o tym, że gdyby wszystkie wymienione zarzuty okazały się słuszne i gdyby nawet popełnili dalsze jeszcze błędy, nie może to w niczym zmienić faktu, iż właśnie Łysenko i jego zwolennicy byli tymi, którzy we wspianiał sposób rozwinęli wielką spuściznę miczurinowską, idąc w ślady Darwina i Miczurina — od praktyki produkcyjnej do teorii. naukowych. Dzięki temu dali nam teorię rozwoju stadialnego, zbliżyli do zrozumienia pojęć dziedziczności i żywotności, otworzyli drogę do odkryć w dziedzinie biologii zapłodnienia. Dzięki ich przede wszystkim osiągnięciom możemy mówić o współczesnym etapie miczurinowskiej biologii.

Dlatego to odcinanie Miczurina od Łysenki, całkowite negowanie Łysenki, jak to czyni wielu dyskutantów, stanowi faktyczne zaprzeczanie miczurinizmu mimo formalnej jego akceptacji, stanowi zaprzeczenie zasadniczego kierunku miczurinowskiego — nowego, trudnego, najeżonego możliwością błędów, ale o skuteczności którego niesposób już obecnie wątpić.

Współczesny etap walki o utwierdzenie tego kierunku prowadzi, jak się wydaje, przez opracowanie metodyki pozwalającej w sposób bezsporny wykorzystywać przez naukę osiągnięcia produkcyjne — aby nie brakło ogniw wiążących między praktyką a teorią miczurinizmu, stanowiących jeden z warunków dalszego jego rozwoju.

LITERATURA

1. Alpatiew A., 1955, *35 let sielekcji pomidorow*, „Agrobiologia“, 4.
2. 1955 r., Artykuł wstępny „Bot. Żurn.“, 5.
3. Babadżanian G., 1947 r. *Rol pyłcy kak połowowo mentora*, „Agrob.“, 2.
4. Babadżanian G., 1947 r. *Izbiratielnaja sposobnost opłodotworienja sielskochoz. rastienij*, „Jerewan“.
5. Babadżanian G., 1949 r. *Zamietki o jawlenjach połowono mentora*, „Izw. Akad. Nauk“, seria bioł., 4.
6. Babadżanian G., 1952 r. *Opłodotworienje i żizniennost*, Jerewan.
7. Baranow P., 1954 r. *Poliploidiu na służbu sawietskemu sielskomu choziajstwu*, „Bot. Żurn.“, 2.
8. Baranow P., i Lebiediew D., 1955 r. *Zabytyje stranicy iz biografii I. W. Miczurina*, „Bot. Żurn.“, 5.
9. Baranow P., i Lipszyc S., 1955 r., *N. I. Wawitow o I. W. Miczurinie*, „Biulleten Mosk. Obszcz. Ispytat. Prir.“ otd. bioł. 5.
10. Baranow P., Dubinin D., i Chadżinow M., 1955 r. *Problema gibridnoj kukuruzy*, „Bot. Żurn.“, 4.

11. Biełas z T., 1955 r. *Opyt prodwiżenja kukuruzy na siewier*, „Agrobiologia“, 4.
12. Chochłow S., 1954 r. *Nowoje w naukie o biotog. widie i praktika sielskowo choziajstwa*, „Bot. Żurn.“, 5.
13. Chochłow S., 1955 r. *Problema widoabrazowanja w trudach I. W. Miczurina* — „Bot. Żurn.“, 5.
14. Cycyn N., 1955 r., *Szermierz naukowego światopoglądu w naukach przyrodniczych*, „Trybuna Ludu“, 27.X.
15. Cycyn N., 1954 r. *Otdalonnaja gibridizacja rastienij*, Moskwa.
16. Czernienko S., 1955 r. *Pamiatnik naszemu uczieliu*, „Agrob.“ 4.
17. Daskałow Ch., 1955 r. *O niekörtorych dostiżenjach w owoszczewostwie Bolgarii*, „Miczur. Učenje na Służbu Narodu“, 1.
18. Gorszkow N., 1955 r. *K stoletiu so dnia roźdienja I. W. Miczurina, Za miczurinskije tradicii w naukie*, „Bot. Żurn.“, 5.
19. Jakowlew P., 1955 r. *O miczurinskih metodach uprawlenja razwitiem plodowych kultur*, „Agrobiologia“, 4.
20. Juriew W. i Kuczumow P., 1955 r. *Miczur. idei w sielekcji polewych kultur*, „Miczur. Učenje“, I.
21. Kiriczenko P., 1955 r. *Ozimaja pszenica Odeskaja 16*, „Miczur. Ucz.“, III.
22. Kliuczarewa M., 1955 r. *Citoembriolog. issliedowanja form s materinskoj nasliedstwiennosti*, „Izw. Akad. Nauk. SSSR“, seria biol., 6.
23. Lisawienko M., 1955 r. *I. W. Miczurin i opytniki-miczurincy w borbie za jabłoniu w Sibiri*, „Agrobiologia“, 4.
24. Mazłumow A., 1955 r. *Iz rabot po sielekcji sacharnoj swiekły*, „Izw. Akad. Nauk“, ser. biol., 5.
25. Mazłumow A., 1955 r. *Miczur. idei w sielekcji sach. swiekły*, „Agrobiologia“, 4.
26. Miedwiediewa G., 1950 r. *Wlijanje agrot. fona na formoobrazow. gibridow pszenicy w F₁*, „Trudy Instit. Genetiki“, 17.
27. Musijko A., i Kliuczko P., 1955 r. *Nowyj sort kukuruzy Odeskaja 10*, „Agrobiologia“, 4.
28. Negrul A., i Żurawiel M., 1955 r. *Sielekcja winograda*, „Micz. Ucz.“ II.
29. Nużdin N., Dozorcow R., i Nieczajew I., 1955 r. *Izmienienja chromosom pri mieżwid. skrieszcziv. i priwiwkach o rodie Crepis*, „Izw. Akad. Nauk“, ser. biolog., 3.
30. Poliakow I., i Dmitriewa A., 1955 r. *Nowyje issliedow. processow oplodotw. pri pomoszczi radioakt. izotopw.*, „Żurn. Obszcz. Biologii“, XVI, 1.
31. Poliakow I., 1955 r. *O mnożestwiennom charakterie oplodotworienja, Miczur.*, „Učenje na Służbie Narodu“, I.
32. Platonow G., 1955 r. *Wielikij biotog-materialist*, „Wiestnik Mosk. Uniwersiteta“, 9.
33. Prezent I., 1955 r. *Nowyje dannyje o žizni i diejatielnosti, I. W. Miczurin*, „Miczur. Učenje“, I.
34. Sedlmayer K., 1955 r. *Sielekcja rastienij w Wengrii na miczur. puti*, „Agrobiologia“, 5.
35. Sedlmayer K., 1955 r. *Naprawlennoje powyszenje žizniesposobnosti perekriestnoopylajemych rastienij*, „Miczur. Učenje“, I.
36. Sizow I., 1955 r. *Miczur. učenje w sielekcja lna*, „Agrobiologia“, 4.
37. Sokołow S., 1955 r. *I. W. Miczurin i aklimatyzacja rastienij*, „Botan. Żurnal“, 5.

38. Stoletow W., 1955 r. *Miczur. uczenie — wydajuszczejesja dostizenje biołogii*, „Komuunist“, 15.
39. Ter - Awanesjan D., 1946 r. *Opłodotworienje rastienij ograniczennym koliczestwom pylcy*, „Agrobiologia“, 3.
40. Ter - Awanesjan D., 1950 r. *Biologja opłodotworienja, Trudy po prikladnoj botanikie, genetike i sielekcji*, 3.
41. Turbin N., 1954 r. *Woprosy Biologii Opłodotworienja*, Leningrad.
42. Zdanow Ł., 1955 r. *Osnownyje rezultaty rabot po sielekcji maslicznych kultur*, „Agrobiologia“, 4.
43. Zdanow Ł., 1955 r. *Izbirat. w processie opłodotworienja i wywiedienje nowych sortow podsołniecznika*, „Micz. Ucz.“, III.

ZAGADNIENIE POLIPLOIDÓW WE WSPÓŁCZESNYM UJĘCIU

Nie będąc w możności ze względu na swą fizyczną niewydolność wziąć osobistego udziału w zorganizowanej przez Zespół Genetyki Komisji Ewolucjonizmu konferencji w sprawie poliploidów, pragnę — korzystając z łaskawie nadesłanych mi materiałów — podać do wiadomości zainteresowanych kół przyrodników kilka uwag, związanych z owym zagadnieniem.

Rzecz jasna, zapoznanie się z tezami i streszczeniem referatów na pewno nie zastąpi osobistego udziału w konferencji i wysłuchania dyskusji, która winna być i zapewne będzie istotnym momentem na zebraniu tego rodzaju. Niemniej zagadnienie ma tak głęboko sięgające i zasadnicze znaczenie, że jak sądzę, każdy głos w dyskusji nad nim może przyczynić się do wyjaśnienia sytuacji panującej w biologii. Wszak sprawa poliploidów bezpośrednio wiąże się z tym kardynalnym zagadnieniem.

Pragnąc też choć w małej części przyczynić się do wyjaśnienia sprawy, zdecydowałem się na skreślenie poniższych swoich uwag.

Uważam poruszenie zagadnienia poliploidów na wspomnianej konferencji za rzecz wskazaną i słuszną, gdyż słuszne jest i zawsze będzie omawianie każdego nasuwającego się naukowego problemu. Inna sprawa, przyznać trzeba, iż fakt zwołania owej konferencji trochę wiąże się z pewną atmosferą nie tyle „odwilży“, co tendencjami odwrotowymi, jakie po ostatniej radzieckiej dyskusji niesłusznie zapanowały w naszej biologii.

Na sesji hodowców roślin zwołanej przez II Wydział PAN wyraźne były nawroty do genetyki formalnej, mniej lub więcej jasno wyrażane przez uczestników. Przyznanie się do takiej czy innej szkoły naukowego myślenia jest zresztą sprawą naukowego sumienia jej przedstawicieli i to samo w sobie jest oczywiste i naturalne. Gorzej, że niektórzy dyskutanci stwierdzili potem niedwuznacznie, że na pozycję nowej biologii przeszli nie pod wpływem realnych faktów, lecz raczej pod swoistym naciskiem administracyjnym, no... a obecnie wobec tego, że „odwilż“, że III Plenum... Oczywiście są to objawy smutne, o tyle zaś wiążą się z omawianym tematem, że zagadnienie poliploidowości to przecież chromosomy, podstawa tzw. formalnej genetyki, która — jak można by przypuszczać — nareszcie odzyskuje należną jej pozycję i znaczenie. Oczywiście byłoby to niesłuszne stawianie sprawy, które jednak ma swe źródło w pewnych przebiegach z czasów konferencji moskiewskiej. Jak bowiem z jednej strony formalna genetyka zapoznawała i nie doceniała roli cyto-

plazmy w życiu komórki, a zatem i w procesie dziedziczenia i rozwoju, tak znowu przeciwnie — miczurinizm, zwłaszcza dość prymitywnie pojęty, jak gdyby zapomniał o istnieniu jądra komórkowego i jego chromosomów. Oczywiście punkt widzenia również w takim samym stopniu niewłaściwy.

Niesłuszne jest przecież — zdarzające się w niektórych radzieckich publikacjach — negowanie roli jądra komórkowego, liczby chromosomów, i to tym bardziej, że niejednokrotnie odnośna argumentacja oparta jest na bardzo niedostatecznie udokumentowanych faktycznych danych.

Pewien wyłom w skostniałości owych antagonistycznych ujęć stanowi koncepcja formalnej genetyki, dopuszczająca istnienie tzw. plazmogenów, wprowadzie w pewien sposób podporządkowanych „genom jądrowym” — co wbrew pewnym, w każdym razie nie udokumentowanym należycie doświadczalnym danym, uważam za wyraz jedynie ostatnich strzałów, padających spoza okopów Św. Trójcy do końca broniącej się morganowskiej frazeologii. Jeśli zaś chodzi o poliploidy, to z jednej strony zapominamy o roli i znaczeniu wpływów środowiskowych w powstawaniu poliploidalnych organizmów, a z drugiej dostrzegając jedynie zmiany jądrowe, nie widzimy tego, co na pewno dzieje się także w pozostałych partiach komórki, nie mówiąc np. o zmianach w stosunku plazmojądrowym, które niewątpliwie odgrywają istotną rolę w tworzeniu i ustalaniu się organizmów poliploidalnych.

Na koniec nie stawiamy w ogóle pytania, czy zmiany w procesach podziałowych dające w rezultacie powiększenie garniturów chromosomowych nie mają swego źródła i początku nie w jądrze, lecz właśnie w cytoplazmie odnośnej komórki czy komórek. Sądzę, że tu chodzi o najistotniejsze zagadnienie współczesnej biologii, wołające wielkim głosem o swe rozwiązanie.

W związku z tym należy wspomnieć o wstępnej notatce Daniellego i jego współpracowników, omawiającej wyniki wymiany jąder między *Amoeba proteus* i *A. discoides*. Z doświadczeń wynika niewątpliwie, w zasadzie jednakowy silny wpływ obu podstawowych komponent komórki na rozwój doświadczalnych organizmów.

Zagadnienie dziedziczności niewątpliwie — jeśli chodzi o zbadanie istoty problemu — przesunęło się w sferę podkomórkowych struktur i tam niewątpliwie znajdzie swe rozwiązanie.

Wracając do poliploidów i sesji poznańskiej stwierdzić trzeba, że referaty na ogół podchodzą do zagadnienia w sposób obiektywny i powściągliwym, raczej spokojny.

Wydaje się też, że referat prof. Gajewskiego ujmuje sprawę najbardziej rzeczowo i w zasadzie, mimo wskazania na znaczenie rozwoju diplofazy w ewolucji roślin niższych, autor słusznie podkreśla właściwie ograniczoną rolę autopoliploidów w ewolucji roślin wyższych i w ogóle poliploidalności w powstawaniu jednostek systematycznych o randze wyższej niż gatunek.

Referat przewidziany na koniec Sesji niewątpliwie podchodzi do zagadnienia w sposób w zasadzie całkowicie prawidłowy.

Referat prof. Skalińskiej w ujęciu streszczenia nie nasuwa specjalnej możliwości oceny jego przewodniej myśli. Niemniej jednak przypuszczać chyba można, że autorka omawiając przyczyny powstawania

poliploidów poda także oddziaływanie środowiskowych warunków na ich powstawanie. Wydaje się, że ten moment wyjątkowo prawidłowo został ujęty przez szkołę Łysenki, gdy chodziło o przechodzenie pszenicy twardej w mięką, co bynajmniej nie zostało uchwycone w toczącej się u nas dyskusji na temat gatunku.

Te ogólniejsze referaty pozwalają ująć zasadniczą rolę poliploidalności jako niewątpliwie w pewnym sensie pomocną i zasadniczo w dosyć trudny sposób realizującą się w procesie ewolucji. Moment ten zresztą przebiega także z referatów prof. Filutowicza i Teleżyńskiego mimo wyraźnie formalno-genetycznego podejścia autorów.

Prof. Filutowicz mówiąc o aneuploidach wyraźnie apeluje do genów, choć — jak sądzę — tak na zasadzie ujęć radzieckich, jak i poglądów Ryszarda Goldschmidta z pojęcia tego możemy spokojnie zrezygnować.

W każdym razie tak tezy referatów o bardziej praktyczno-hodowlanej treści, jak i dalsze ze współczesnej literatury podkreślają w każdym razie wtórną i ograniczoną rolę i znaczenie poliploidów. Z ewolucyjnego punktu widzenia znamieną jest zmniejszona płodność białej koniczyzny (Hanson), a charakterystyczne są wyniki Stalkera nad partenogenetyczną linią *Drosophila parthenogenetica*. U owada tego diploidalne jaja rozwijają się w dojrzałe samice, produkują one malejącą z pokolenia na pokolenie ilość córek triploidalnych, nie dochodzi jednak do powstawania tetraploidów, które — jakby się wydawało — miałyby największe szanse wyprodukowania istot genetycznie zrównoważonych.

Referat prof. Kaufmana daje niewątpliwie ciekawe dane z pracy Saksa, według którego obecny syryjski chomik, reprezentujący rodzaj *mesocricethus*, stanowi amfitetraploidalną formę powstałą w czwartorzędzie.

Natomiast wywołane działaniem kolchicyny poliploidalne króliki, a zwłaszcza świnię, wydają się tym bardziej wątpliwe, że nie stwierdzono u nich garniturów chromosomowych, wysuwanie zaś wniosków z wielkości erytrocytów jest tu na pewno niewystarczające.

By wspomnieć jeszcze o pracach konferencji nastawionych na bardziej praktyczne, agro- i zootechniczne momenty, a więc o pracach nad kolchicynowaniem pomidorów, traw, lnu i konopi nadmienię, że uderza tu fakt, iż wyjątkowo tylko poliploidy okazują powiększoną płodność i w ogóle rozrodczą żywotność (dzikie pomidory). W większości przypadków zaś widzimy przy pewnej wybujałości wegetatywnych części rośliny jednoczesne osłabienie jej funkcji generatywnych.

Jest niewątpliwie znamieną rzeczą, że wbrew temu, co spotyka się w wolnej przyrodzie, poszczególni autorowie (Hulewiczowa, Kuźdowicz) uważają, że do prac nad otrzymywaniem poliploidów nadają się zasadniczo rośliny obcopolne. Przy tym stosuje się tu materiał, o ile możliwości heterozygotyczny celem zwiększenia jego żywotności i poprawy możliwości rozwojowych.

Całokształt prac przedstawionych w referatach niewątpliwie dowodzi, że przez stosowanie sztucznie wywołanej poliploidalności jako metody hodowlanej niewątpliwie można otrzymać wyniki o praktycznym znaczeniu.

Ciekawe jest niewątpliwie otrzymane przez H u l e w i c z o w ą tetraploidalnych i samopylnych konopi. Niemniej z ujęć referentów jasno wynika, że nowe poliploidy wymagają stosunkowo wiele i to długotrwałej pracy selekcyjnej, zanim ich nowe cenne cechy nie utrwala się, zanim nie zostaną zwalczone tendencje do powrotu do stanu diploidalności, do całkowitej czy częściowej niepłodności, do występowania niezrównoważonych aneuploidalnych roślin. Ponieważ zaś tego rodzaju zjawiska występują także i w wolnej przyrodzie, przeto wydaje się, że pojawienie się i rozwój, swoista nawet „ewolucja“ poliploidalności ma bodajże ogólnoprzyrodnicze mniejsze znaczenie niż polispermiczny charakter zapłodnienia u okrytonasiennych roślin i wyższych, przynajmniej w sensie młodszego geologicznego wieku, zwierząt.

W całościowym podejściu do problemu można — jak się wydaje — stwierdzić, że poliploidalności jako takiej przypada w zasadzie pomocnicza i na pewno wyrażnie wtórna rola, i to co najwyżej na szczeblu gatunku. Być może, że w pewnych przypadkach zwiększenie materiału jądrowego i cytoplazmatycznego w wyniku poliploidalności daje swoisty skok jakościowy i w efekcie może przyspieszyć pewne ewolucyjne procesy.

Z drugiej wszakże strony selekcyjne momenty, najczęściej niezbędne dla utrwalenia zdobyczy wspomnianego skoku, stanowią niewątpliwie czasochłonny element, równoważący poniekąd konsekwencje omawianej skokowej zmienności. W rezultacie zatem chyba nie ma obecnie wątpliwości, że głównym modelem, według którego przebiegają zmiany ewolucyjne, jest darwinowski dobór, przy adekwatnym wchłanianiu wpływów środowiska przez selekcjonowane ustroje. Proces ten odbywa się niewątpliwie zgodnie z założeniami miczurinizmu, choć niekoniecznie według lysenkowskiich tez. Stąd też i teoretyczne podejście do spraw poliploidalności i wykorzystanie poliploidów do celów praktycznych na pewno — przy należytych i właściwych przewartościowaniu obserwowanych faktów — nie przeczy ani podstawom nowej biologii, ani też nie stanowi logicznego zaprzeczenia ujęć miczurinizmu.

Eugenia Stołyhwo

KWESTIE SPORNE W DZISIEJSZYCH POGLĄDACH NA ANTROPOGENEZĘ*

Zagadnienie pochodzenia człowieka, a więc historii jego kształtowania się jako odrębnej formy zoologicznej zostało — jak wiadomo — postawione dopiero po ukazaniu się epokowego dzieła Darwina *O pochodzeniu gatunków* w 1859 r., czyli blisko 100 lat temu, w ciągu których stanowiło ono niewątpliwie najważniejsze zagadnienie w problematyce antropologicznej.

Przed Darwinem, mimo pewnych sugestii wysuwanych w kierunku możliwości nawiązania pochodzenia człowieka do innych form Naturalnych (Buffon, Lamarck), antropologowie nie podejmowali dyskusji na drażliwy temat antropogenezy — drażliwy ze względu na obowiązujące powszechnie, a propagowane przez kościoły różnych wyznań poglądy kreacjonistyczne. Problematyka antropologiczna w tych czasach koncentrowała się przede wszystkim na zagadnieniu specyfiki i zmienności budowy anatomicznej — a częściowo fizjologicznej — człowieka na tle innych form zoologicznych z małpami, a specjalnie z małpami człekokształtnymi na czele. Stąd szereg badań o charakterze anatomo-porównawczym, dla których opracowywano coraz dokładniejsze metody gromadzenia odpowiednich materiałów. Badania te z jednej strony prowadziły do rozważań na temat stanowiska człowieka w ogólnej klasyfikacji zoologicznej (rodzaj, czy też gatunek? jeden czy kilka?), z drugiej do pierwszych prób klasyfikacji współczesnych form ludzkich, jak też wy-suwania takich czy innych koncepcji co do przyczyn, które uwarunkowały zmienność morfologiczną współczesnego człowieka.

W ostatnim dwudziestolecu przed ukazaniem się dzieła Darwina zakwestionowana została natomiast sprawa starożytności człowieka, którą podówczas zgodnie z biblią obliczano na 6000 lat — ewentualnie na okres czasu, który upłynął od ostatniej „katastrofy (potopu)” w ujęciu Cuviera. Wątpliwości co do słuszności tego poglądu wysunięte zostały jednak nie przez antropologów, ale przez archeologów (Schmerling, Boucher de Perthes) w związku ze znaleziskami narzędzi wyrobu człowieka, które należało datować na okres niewątpliwie wcześniejszy niż 6000 lat temu, a co po długich oporach zostało przyjęte i publicznie uznane przez znakomitego geologa Lyella właśnie w 1859 roku.

* Pod powyższym tytułem autorka na zaproszenie Oddziału Warszawskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika wygłosiła odczyt w dniu 22.II.1955 r.

Od tego przełomowego dla nauk biologicznych roku w historii badań nad antropogenezą wyróżnić można dwa okresy. W pierwszym z nich koncepcje co do pochodzenia człowieka, wobec małej jeszcze ilości wówczas odpowiednich materiałów paleontologicznych, bądź paleoantropologicznych, miały charakter czysto spekulacyjny. Wychodzono z przesłanki, iż największe podobieństwo człowieka do tych czy innych form zoologicznych byłoby — w myśl poglądów ewolucjonistów — dowodem jego najbliższego z nimi pokrewieństwa, co z kolei stanowiłoby podstawę do poszukiwania przodków człowieka w powiązaniu z tymi formami. Ponieważ na podstawie danych anatomo-porównawczych stwierdzono największe podobieństwo człowieka do małp człekokształtnych, czyli antropoidów, pierwsze koncepcje pochodzenia człowieka nawiązywano właśnie do nich. Toteż Huxley (1863), Vogt (1865) i Darwin (1871), którzy pierwsi wypowiedzieli swe poglądy na kwestię pochodzenia człowieka w świetle teorii ewolucji, powołując się na szereg dowodów z zakresu anatomii i embriologii porównawczej, przyjmowali jako punkt wyjścia dla powstania człowieka jakąś hipotetyczną, wymarłą już przedstawicielkę małp człekokształtnych. Koncepcja ta, jak wiadomo, była dalej opracowywana przez szereg uczonych, między innymi entuzjastycznie podjęta przez E. Haeckla, który bardziej niż kto inny przez omawianie jej w licznych swych pracach przyczynił się do jej rozprzestrzenienia i spularyzowania.

W drugim okresie badań dotyczących zagadnienia pochodzenia człowieka — trwającym zasadniczo do dnia dzisiejszego — poza rozważaniami opartymi, jak i w poprzednim okresie na danych z dziedziny anatomii, embriologii i fizjologii porównawczej, antropologowie wykorzystywali gromadzące się stopniowo materiały paleontologiczne i paleoantropologiczne. Szczególnie ważne materiały, mające pierwszorzędne znaczenie dla interesującego nas zagadnienia, odkryto dopiero w końcu XIX oraz w bieżącym stuleciu, a specjalnie w ostatnim 30-leciu.

Nie jest moim zamiarem podawanie tutaj historii kształtowania się poglądów na pochodzenie człowieka i omawianie kolejno wysuwanych w tym kierunku koncepcji przez poszczególnych autorów. Chciałabym natomiast pokrótce przedstawić, w jakim kierunku rozwija się dziś dyskusja nad zagadnieniem antropogenezy, jakie są najważniejsze kwestie sporne w wysuwanych obecnie poglądach na pochodzenie człowieka na tle ewolucji rzędu Naczelných. Nie będę tu przy tym wchodzić w omawianie różnic w próbach wyjaśniania przyczyn ich ewolucji. Wyjaśnienia te przedstawiają całą gamę poglądów od konsekwentnie materialistycznych do w gruncie rzeczy idealistycznych. Należy zaznaczyć, że ilość tych ostatnich wyraźnie maleje z rozwojem nauk biologicznych.

Nim jednak przejdę do omawiania poszczególnych kwestii spornych we współczesnej dyskusji nad pochodzeniem człowieka, zwrócić muszę uwagę na pewne momenty dotyczące zakresu badań i przyjętych założeń przy próbach odtwarzania linii rodowodowej człowieka.

1. W swych koncepcjach dotyczących antropogenezy antropologowie ograniczają się zazwyczaj do prób odtwarzania linii rodowodowej człowieka na tle ewolucji już samego rzędu Naczelných. Rzadziej raczej interesują się oni kwestią form wyjściowych dla tego rzędu, przyjmując za paleontologami, iż Naczelne wyróżnicowały się z jakichś pierwotnych,

niewyspecjalizowanych jeszcze ssaków trzeciorzędowych, wykazujących nawiązania z jednej strony do rzędu Owadożernych, z drugiej zaś do rzędu Naczelnych¹.

2. Przy próbach odtwarzania linii rodowodowej człowieka na podstawie materiałów paleontologicznych — ściślej przy wprowadzaniu do niej tych czy innych form kopalnych — antropologowie zgodnie kierują się stosowaną przez paleontologów zasadą nieodwracalności — szczególnie gdy chodzi o daleko posuniętą specjalizację. Sprowadza się to do wykluczania możliwości wprowadzania do linii rodowodowej człowieka takich form, u których występuje specjalizacja w kierunku odmiennym niż ta, jaką stwierdzamy u człowieka, a przede wszystkim takich, które wykazują daleko idącą specjalizację w kierunku charakterystycznym dla innych — ewentualnie dziś żyjących — przedstawicieli Naczelnych.

3. Przy włączaniu poszczególnych znalezisk do linii rodowodowej człowieka staramy się o ustawienie ich w szereg chronologiczny, wykazujący jednokierunkową zmienność nasilania bądź osłabiania nasilenia w ukształtowaniu poszczególnych cech, zdążających do tego wyrazu morfologicznego, który jest charakterystyczny dla człowieka współczesnego, przy uwzględnieniu stwierdzonej u niego skali zmienności danej cechy.

Wciąż jeszcze zbyt skąpa ilość materiałów kopalnych nie pozwala nam dziś niestety na szczegółowe odtworzenie linii rodowodowej człowieka. Toteż — znowu do pewnego stopnia za przykładem paleontologów — przedstawiamy ją zazwyczaj w postaci kolejnych jej odcinków (częściowo poprzerywanych lukami materiałowymi) zwanych etapami, stadiami bądź fazami. W pracy niniejszej nazywać je będę etapami rozwoju². Poszczególne etapy rozwojowe wyodrębniamy w oparciu o przesłanki morfologiczne oraz wieku geologicznego znaleziska lub grupy znalezisk. A mianowicie do każdego z wyodrębnionych etapów zaliczamy te wszystkie formy, które występując w określonym, krótszym, czy też dłuższym okresie czasu geologicznego wykazują charakterystyczny stopień wykształcenia branych pod uwagę cech, pozwalający na zaliczenie ich do tych czy innych grup taksonomicznych w ogólnej klasyfikacji rzędu Naczelnych.

Należy tu zaznaczyć, że oprócz etapów rozwojowych, wyodrębnionych na podstawie materiałów kopalnych, do linii rodowodowej człowieka wprowadzają niektórzy autorzy etapy rozwojowe hipotetyczne. Przedstawiciele tych etapów oczywiście nie znamy, ale istnienie ich możemy suponować na podstawie udokumentowanego posiadanym materiałem kopalnianym kierunku kształtowania się poszczególnych cech w procesie ewolucyjnym.

Etapy rozwojowe stanowiłyby więc niejako ogniwa w łańcuchu przekształceń ewolucyjnych człowieka. Każdy z etapów stanowiąc wynik

¹ Przedstawicielem grupy form, z których wyprowadza się rząd Naczelnych, byłby np. *Zalambdalestes lechei* pochodzącej z górnej kredy w Mongolii. Zbliży się do nich swą budową *Anagale gobiensis* — datowana na oligocen, a więc na okres, w którym żyły już różnicowane formy niższych Naczelnych — a która jednocześnie wykazuje duże podobieństwo do dzisiejszych *Tupai*, zaliczanych przez niektórych do rzędu Owadożernych, przez innych zaś do rzędu Naczelnych.

² Zagadnienie etapów rozwojowych jest tematem pracy mgra N. Wolańskiego p. t. *Zagadnienie etapowości w ewolucji form ludzkich* (w maszynpisie).

przekształcenia filogenetycznego etapu poprzedniego byłby jednocześnie punktem wyjścia do kształtowania się etapu następnego.

Po przedstawieniu powyżej trzech momentów, uwzględnianych zasadniczo przez ogół antropologów w badaniach nad zagadnieniami związanymi z antropogenezą, przechodzę do omówienia poszczególnych kwestii spornych w dzisiejszych próbach jej ujmowania.

POCHODZENIE MAŁP WĄSKONOSYCH

Już pierwsza kwestia, a to kwestia, która z grup kopalnych niższych Naczelných stanowiła punkt wyjścia dla małp wąskonosych (*Catarrhina*), do których poza małpami wąskonosymi ogoniastymi i człekókształtnymi (bezogoniastymi) należy i człowiek — jest dziś jeśli nie kwestią sporną, to co najmniej nie wyjaśnioną całkowicie. Wyplęnęła ona nie tylko z założeń teoretycznych narzucających konieczność przyjęcia, że małpy wąskonosy, należące z punktu widzenia charakteryzujących je cech do najwyższej zorganizowanych Naczelných, musiały się wykształcić z jakichś bardziej prymitywnych od nich form, ale i stąd, że w czasie geologicznym małpy wąskonosy pojawiają się dopiero w końcu oligocenu, a więc później niż przedstawiciele tzw. niższych Naczelných, a to lemurów, wyraków (tarsjuszy) i palczaków, które w licznych i różnorodnych formach reprezentowane są już w paleocenie i eocenie. Trzeba tu zaznaczyć, że wspomniane powyżej formy w pierwszych próbach klasyfikacyjnych XIX w. ujmowano jako jeden podrząd Małpiatek (*Prosimia*, vel *Lemuroidea*). W związku z tym podawano ogólnie, że małpy wąskonosy wykształciły się z kopalnych form małpiatek Starego Świata.

Obecnie gdy chodzi o dokładniejsze wyjaśnienie, z których przedstawicieli niższych Naczelných wykształciły się małpy wąskonosy, to niestety napotykamy na duże trudności, a to ze względu na daleko posuniętą specjalizację (uzębienie, budowa kończyn itp.), stwierdzoną już u kopalnych przedstawicieli małpiatek. Toteż i dziś kwestia pochodzenia *Catarrhina* ujmowana jest zazwyczaj bardzo ogólnikowo. Niektórzy autorzy wysuwają hipotetyczną grupę *Praelemuroidea*, nawiązującą z jednej strony od wspomnianych już form tupaoidalnych (Le Gros Clark, Simpson), z drugiej do hipotetycznych *Praetarsioidea*, u których nie występowałyby jeszcze specjalizacje uniemożliwiające traktowanie ich jako form wyjściowych dla wyższych Naczelných.

Jeden natomiast moment został wśród antropologów uzgodniony. Odrzuca się mianowicie możliwość poszukiwania linii rodowodowej człowieka z pominięciem etapu małpy wąskonosej. Próby w tym kierunku podejmowane np. przez *A meg h i n o* usiłującego wyprowadzić człowieka z małp szerokonosych (amerykańskich), czy też *Wood Jones a* doszukującego się punktu wyjścia dla linii prowadzącej bezpośrednio do człowieka wśród kopalnych tarsjuszy — z całkowitym pominięciem etapu rozwojowego małpy wąskonosej — zostały ostro skrytykowane i odrzucone.

MAŁPY Z OLIGOCENU

O ile zagadnienie pochodzenia małp wąskonosych pozostaje, jak widzimy, kwestią na razie otwartą, ale nie wzbudzającą żywszej dyskusji, o tyle ostatnio poglądy na stanowisko systematyczne najstarszej, znanej nam małpy wąskonosej — z oligocenu *Parapithecus Fraasi* — zaczynają się wyraźnie różnić. Powszechnie przyjmuje się ją jako formę wybitnie niewyspecjalizowaną, w stosunku do której trudno by wysunąć jakiekolwiek zastrzeżenia jako do ewentualnego punktu wyjścia dla wszystkich znanych nam obecnie kopalnych i współczesnych małp wąskonosych ogoniastych, człekokształtnych oraz człowieka. Nie wyklucza tego bowiem ani prymitywny — w kształcie litery V — kształt łuku zębodołowego znalezionej żuchwy (z którego da się wyprowadzić zarówno łuk zbliżający się kształtem do litery U — przy silnie rozwiniętych kłach, jak i — przy braku ich silnego rozwoju — typowo ludzki łuk paraboliczny), ani małpy, nie sięgający poza linię zgryzu kiel, ani ukształtowanie 4-roguzkowych molarów, ani żadna inna cecha. O ile jednak jedni sądzą, że *Parapithecus Fraasi* był wąskonosą małpą ogoniastą (i zaliczają ją wobec tego do *Cercopithecidae*), o tyle inni widzą w niej prymitywnego praantropoida, wykazującego nawiązania do form tarsoidalnych. Byłby on punktem wyjścia dla wszystkich znanych nam form małp wąskonosych z tym jednak, że małpy człekokształtne i człowiek nie przechodziłyby w swej ewolucji etapu małp wąskonosych ogoniastych, które w tym ujęciu stanowiłyby ewentualnie boczną linię w stosunku do ich linii rozwojowej (Gregory i Hellman, ostatnio Simpson — 1945).

Druga kopalna małpa pochodząca z oligocenu — *Propliopithecus* — przyjmowana jest niemal powszechnie jako praprzodek gibbonów, niektórzy uważają ją jednak za formę wyjściową i dla innych antropoidów.

Przy przyjęciu którejkolwiek z przytoczonych powyżej koncepcji co do stanowiska *Parapithecus Fraasi*, możemy go z całkowitą pewnością wprowadzić do linii rodowodowej człowieka. Według jednych jednak jako przedstawiciela etapu wczesnych niewyspecjalizowanych małp wąskonosych, według drugich jako przedstawiciela etapu na poziomie małp wąskonosych praczłekokształtnych, z których bezpośrednio wykształciły się kopalne formy małp człekokształtnych.

Te ostatnie jako następny etap w rozwoju filogenetycznym człowieka znamy z następnego po oligocenie okresu w trzeciorzędzie, a mianowicie z miocenu.

MIOCENSKIE MAŁPY CZŁEKOKSZTAŁTNE

Z okresu tego znamy zasadniczo dwie grupy wąskonosych małp kopalnych: małpy ogoniaste oraz liczne znaleziska, które ze względu na charakterystyczne cechy — specjalnie w zakresie uzębienia — związać można ze współczesnymi małpami człekokształtnymi bezogoniastymi, czyli antropoidami. W uzębieniu form należących do tej drugiej grupy znalezisk, ujętych we wspólną nazwę „rodziny“ *Dryopithecidae*³, charakterystyczne jest występowanie na pięcioguzkowych trzonowcach specyficz-

³ Według Simpsona, 1945.

nego układu tych guzków, tzw. układu czy też wzoru dryopitekoidalnego, w którym rowki obejmujące jeden z guzków tworzą wyraźną literę Y.

Ponieważ tego rodzaju układ guzków występuje w trzonowcach u dzisiejszych małp człekokształtnych, a sporadycznie spotyka się i u człowieka, wysunięto koncepcję, że *Dryopithecidae* stanowią grupę pierwotnych, kopalnych małp człekokształtnych, która była punktem wyjścia dla rozwoju zarówno wszystkich współczesnych antropoidów (gibbonów, orangów, goryli i szympanów), jak i najbardziej zbliżonego do nich budową i czynnościami swego organizmu człowieka.

Niektóre znaleziska spośród bardzo różnorodnej zresztą rodziny *Dryopithecidae* dają istotnie dostatecznie umotywowaną podstawę do wyprowadzania z nich poszczególnych dziś żyjących form człekokształtnych, których by zatem były one przodkami. Nawiązanie natomiast *Dryopithecidae* do linii rodowodowej człowieka nasuwa jednak pewne zastrzeżenia, a to ze względu na fakt, że wszyscy znani dotychczas przedstawiciele tej grupy posiadali mniej lub więcej, ale zawsze wystający kiel poza linię zgryzu, czyli wykazywali specjalizację idącą w kierunku współczesnych małp człekokształtnych, a nie człowieka. Aby umożliwić włączenie *Dryopithecidae* do jego linii rodowodowej, wysunięto dwie koncepcje przyjmowane obecnie — bądź jedna, bądź druga — przez większość współczesnych antropologów.

Pierwsza z nich zwraca uwagę na fakt, że niektóre formy *Dryopiteków* miały stosunkowo tak mały kiel, iż przekraczanie jego przez linię zgryzu jest niewiele większe niż w pewnych, odosobnionych zasadniczo wypadkach (*Dryopithecus Darwini* i *Dryopithecus fontani*) — ma to miejsce u człowieka, a wobec tego z tych form można by ewentualnie wyprowadzić linię rozwojową człowieka. Nie jest przy tym wykluczone, wobec dużej skali wahań w wielkości kła u znanych nam form *Dryopithecidae*, iż istniały pomiędzy nimi również i formy — nie znane nam jeszcze — o kiele nie wystającym, w stosunku do których nie byłoby już w ogóle zastrzeżeń, jeśli chodzi o uznanie ich jako etapu, przez który przechodził człowiek w historii swego filogenetycznego kształtowania się.

Druga koncepcja wysuwa hipotetyczną grupę *Praedryopithecidae*, która charakteryzowałaby się małym kłem nie wystającym poza linię zgryzu (tak jak i wyjściowa dla nich forma *Parapithecusa*). Z *Praedryopithecidae* rozwinąć by się miały w jednym kierunku małpy człekokształtne o nadrzwnym trybie życia (a w związku z tym brachiacyjnym typie lokomocji ciała), z łukiem zębodołowym zmierzającym do kształtu litery U wobec dużego kła wystającego poza linię zgryzu, w drugim natomiast prowadzące do człowieka formy naziemne, o dwunożnym typie lokomocji ciała, parabolicznym kształcie łuku zębowego, przy małym kiele nie wystającym poza linię zgryzu. Ostatnio za umieszczeniem *Dryopithecidae* w linii rodowodowej człowieka wysunięto (Le Gros Clark, Weinert) jeszcze jeden moment. A mianowicie przypuszczenie, że były to wbrew swojej nazwie (*Dryopithecus* = małpa drzewna bądź nadrzewna) formy raczej naziemne, a nie nadrzewne. Świadczyć by o tym miał fakt w ogóle znajdowania ich — i to licznych — szczątków. Przechowanie się bowiem szczątków małp zamieszkujących wilgotne puszcze podzwrotnikowe jest niemal nieprawdopodobne. Wiadomo, że wysoka

temperatura i wilgotność (nie mówiąc już o drapieżnikach) doprowadzają zwłoki w bardzo szybkim czasie do całkowitego rozkładu. Według wspomnianej koncepcji należy przypuszczać, że *Dryopithecidae* były małpami zamieszkującymi nie obszary gęstej puszczy, ale tereny mniej lub więcej odlesione, co mogłoby — znowu hipoteza — sprzyjać przechodzeniu ich na lokomocję dwunożną.

Nawiązywanie *Dryopithecidae* do linii rozwojowej człowieka było niewątpliwie konsekwencją uznania już od dawna (Huxley, Darwin) małp człekokształtnych za najpodobniejsze, a wobec tego najbliższe spokrewnione z człowiekiem. Pogląd ten jednak już wówczas nie przez wszystkich był przyjęty bez zastrzeżeń. Już w latach siedemdziesiątych ubiegłego stulecia M i v a r t zwracał uwagę, że człowiek wykazuje podobieństwo do najrozmaitszych grup Naczelných, przy czym w zakresie pewnych cech większe podobieństwo do małp ogoniastych, a nawet lemurów, niż do antropoidów. Podobne zapatrywania były podawane i przez innych antropologów w czasach późniejszych, w ostatnich zaś latach wypowiada się za nimi W. S t r a u s (jun.). W pracach poświęconych temu zagadnieniu podaje on szereg faktów z dziedziny anatomii, a częściowo fizjologii, które miałyby dowodzić większego podobieństwa człowieka do małp ogoniastych niż do człekokształtnych (brak płytki małpiej — *simian shelf* — na wewnętrznej stronie żuchwy u człowieka, tak jak u współczesnych szerokonosych, gibbona i kopalnych małp oligoceńskich, która zaś występuje u małp człekokształtnych współczesnych, wąskonosych ogoniastych oraz u *Dryopiteków*: bardzo prymitywny, zgeneralizowany kształt i proporcje dłoni oraz proporcje stopy człowieka bardziej zbliżone do stosunków spotykanych u niektórych wąskonosych niż występujących u antropoidów; to samo, jeśli chodzi o umieszczenie, specjalnie umieszczenie stopy; opieranie się przy używaniu przedniej kończyny do lokomocji ciała na ziemi — raczkujące dziecko — na wewnętrznej powierzchni dłoni, jak to ma miejsce u małp ogoniastych, a nie na zewnętrznej, co jest charakterystyczne dla antropoidów; kolejność wyrzynania się zębów mlecznych u człowieka taka, jak u wąskonosych ogoniastych i gibbona, specjalnie jeśli chodzi o kiel; itd.).

Przeciw koncepcji nawiązywania pochodzenia człowieka raczej do małp wąskonosych ogoniastych niż do bezogoniastych człekokształtnych nasuwa się jednak wiele zastrzeżeń. Bodaj najpoważniejsze z nich to dane dotyczące właściwości serologicznych krwi, które — jak to wykazały odpowiednie badania — znacznie bliżej wiążą człowieka z małpami człekokształtnymi niż jakimikolwiek innymi przedstawicielami Naczelných. Toteż koncepcja wyprowadzania człowieka z małp wąskonosych ogoniastych nie wzbudziła na razie większego zainteresowania i nie wywołała oddźwięku w literaturze antropologicznej, a tym samym i dyskusji. Znakomita większość antropologów przyjmuje nadal „ortodoksyjny“ pogląd uznający najbliższe podobieństwo człowieka do małp człekokształtnych, a w związku z tym przyjmuje *Dryopithecidae* — ewentualnie z hipotetycznymi ich przodkami *Praedryopithecidae* — jako etap rozwojowy człowieka.

KWESTIA BEZPOŚREDNICH PRZODKÓW CZŁOWIEKA

Wręcz odmiennie przedstawia się sprawa, jeśli chodzi o dyskusję nad formami następnego, ewentualnie ostatniego, przedludzkiego etapu rozwojowego człowieka. Mam na myśli grupę form kopalnych z Afryki Południowej, o niepewnym jeszcze datowaniu geologicznym, znaną pod nazwą *Australopithecinae*, wokół której rozwinęła się w ostatnich latach żywa, niemal namiętna dyskusja na temat jej ustawienia w stosunku do linii rodowodowej człowieka.

Australopithecinae reprezentowane są obecnie przez dużą, bo kilkadziesiąt osobników liczącą grupę pochodzącą ze znalezisk zapoczątkowanych w 1924 roku odkryciem formy, od nazwy której — *Australopithecus africanus* — pochodzi nazwa całej grupy. Odkrywczy wyodrębnili w niej trzy rodzaje: *Australopithecus*, *Plesianthropus* i *Paranthropus*. (Czwarte znalezisko — *Telanthropus* — stanowiłoby według znalców ewentualnie szczątki już praludzkie). Nie wchodząc w zagadnienie, czy słuszne jest wyodrębnianie aż tylu rodzajów wśród przedstawicieli *Australopithecinae* i czy nie słuszniejsze byłoby, jak proponują niektórzy, ograniczenie się do wyodrębnienia tylko dwu rodzajów (Robinson, 1954) lub nawet tylko jednego rodzaju *Australopithecus* (Simpson, 1945) — podam tu ogólną charakterystykę całej grupy *Australopithecinae*, konieczną dla zrozumienia istoty sporu prowadzonego na jej temat.

Niewątpliwie najważniejszą cechą wspólną wszystkim przedstawicielom *Australopithecinae* jest ich dwunożna lokomocja i związana z nią wyprostowana postawa ciała, znana dotychczas wyłącznie u form ludzkich. Stwierdzona początkowo — na przesłankach pośrednich — jak przesunięcie znacznie bliżej ku przodowi na spód czaszki otworu potylicznego, niż to ma miejsce u małp człekokształtnych, oraz zbieżne, ku dołowi, ustawienie kości udowych — dwunożna lokomocja ciała przedstawicieli grupy *Australopithecinae* potwierdzona została z całą pewnością przez wyniki analizy anatomicznej znalezionych już w okresie powojennym miednic *Plesianthropusa* i *Paranthropusa*, wykazujących ogromne podobieństwo do budowy miednicy człowieka, której kształt jest funkcjonalnie uwarunkowany dwunożną lokomocją ciała.

Obok cech dających możliwość ustalenia tak ważnego dla prymatologów faktu, jak istnienie poza człowiekiem form Naczelnych o dwunożnym typie lokomocji ciała, u przedstawicieli *Australopithecinae* stwierdzono szereg cech nie spotykanych u przedstawicieli innych Naczelnych, a odpowiadających w większym lub mniejszym stopniu stosunkom anatomicznym charakterystycznym dla organizmu człowieka. Jest nim paraboliczny, choć bardziej wydłużony niż u człowieka zarys łuku zębowego, ludzki charakter małego, nie wystającego ponad linię zgryzu kła oraz ukształtowanie koron poszczególnych zębów, specjalnie pięcio-guzkowych trzonowców mlecznych. Jeśli dodamy, że wysklepienie czaszki oraz zaokrąglenie potylicy u *Australopithecinae* wyraźnie odbiega od stosunków spotykanych u małp człekokształtnych w kierunku tychże u człowieka; że łuki nadoczodołowe są u nich mniejsze nie tylko od łuków spotykanych u antropoidów, ale i u najstarszych przedstawicieli kopalnych form ludzkich, że tempo rozwoju osobniczego *Australopithecinae* było przesunięte w kierunku wybitnie wolnego, charakterystycznego dla człowieka (zra-

stanie się szwów czaszki po a nie przed wyrżnięciem się młaza drugiego, jak to ma miejsce u antropoidów) itd. — to nie będzie dziwne, że odkrywcy (Dart, Broom) biorąc pod uwagę również i fakt datowania pierwotnie przynajmniej niektórych z omawianych znalezisk na pliocen (a więc na okres bezpośrednio poprzedzający pleistocen, na początku którego występują już formy ludzkie, ściśle praludzkie) uznali *Australopithecinae* za istoty stojące, jeśli nie na linii, to bardzo blisko linii rodowodowej człowieka.

Na poparcie swego poglądu odkrywcy podali fakty świadczące o wyraźnie wyższym niż u zwierząt poziomie inteligencji nowoodkrytych form.

Można uznać za stwierdzone, że jakkolwiek *Australopithecinae* nie umiały wyrabiać narzędzi, ale umiały wykorzystywać niektóre przedmioty jako narzędzi (np. kości długie żyjących współcześnie z nimi żyrafowatych do polowania bądź do rozbijania czaszek pawianów dla wydobywania mózgu, który im służył między innymi za pożywienie). Dart przy ocenie poziomu inteligencji *Australopithecinae* posunął się tak daleko, iż przypisywał im umiejętność wykorzystywania (nie rozniecania), ognia, czego jednak odpowiednie analizy próbek dostarczonych chemikom przez Darta nie potwierdziły.

Nic dziwnego, że znaleziska z Afryki Południowej, a przede wszystkim kwestia ich ustawienia do linii rodowodowej człowieka wzbudziła powszechne zainteresowanie wśród antropologów i pobudza ich do wypowiedzi bądź na podstawie własnych badań nad szczątkami *Australopithecinae*, bądź w oparciu o wyniki badań innych autorów ogłoszone w literaturze antropologicznej.

Trudne, a nawet niecelowe byłoby referowanie poglądów poszczególnych autorów na zagadnienie stanowiska *Australopithecinae* w ogólnej klasyfikacji Naczelných i ich stosunku do linii rodowodowej człowieka, ponieważ w miarę powiększania się ilości znalezisk i coraz dokładniejszego ich opracowywania antropologowie często zmieniali swoje poglądy. Na zmianę poglądów antropologów wpływał również i fakt zmian w nie uzgodnionych dotychczas poglądach na wiek geologiczny *Australopithecinae*. Przez niektórych określany jest on na pliocen (nie tylko górny, ale częściowo i środkowy), przez innych tylko część znalezisk datowana jest na pliocen (*Australopithecus africanus*), podczas gdy reszta miałaby być na pewno wczesnopleistoceniczną; są wreszcie i tacy (Zeuner, 1950), którzy uważają, że wszystkie znane nam dotychczas znaleziska *Australopithecinae* pochodzą z pleistocenu, i to nawet nie z najstarszych jego warstw, ale środkowych (zlodowacenie Riss i częściowo międzylodowacenia Riss — Würm).

Uogólniając, poglądy antropologów na stanowisko *Australopithecinae* można by podzielić na trzy grupy. Zwolennicy pierwszej grupy poglądów — których ilość ostatnio wyraźnie się zmniejsza — widzą w *Australopithecinae* ostatni, przedludzki etap rozwojowy człowieka, jego bezpośrednich przodków, owo przewidziane przez Haeckla „brakujące ogniwo“, łączące człowieka ze światem zwierząt, owych małpoludów „biorących pałki“ w ujęciu Engelsa, którego od tak dawna poszukiwali antropologowie. Podstawą do tego rodzaju oceny *Australopithecinae* były: wspomniane już, niezawierający poziom ich inteligencji oraz

szereg omówionych poprzednio cech morfologicznych, bądź zupełnie „ludzkich“, bądź bardzo do ludzkich zbliżonych.

Na wręcz odmiennym stanowisku stoi druga grupa antropologów. Duży prognatyzm przy szympansim profilu szczęki górnej, charakterystyczna dla małp płaskość kości nosowych, większa niż u człowieka, a odpowiadająca stosunkom spotykanym u małp antropoidalnych ilość korzeni przedtrzonowców, zwiększanie się długości trzonowców od pierwszego do trzeciego, tak jak to ma miejsce u antropoidów (u człowieka wielkość trzonowców od pierwszego do trzeciego maleje); bardziej wachlarzowato niż u człowieka ułożone kości śródstopia i dedukowana na tej podstawie ewentualna chwytność palucha stopy oraz szereg innych cech, które trudno by tu wszystkie wymieniać — stanowiły podstawę do wysunięcia koncepcji, że *Australopithecinae* były małpami człekokształtnymi, niewątpliwie najbardziej zbliżonymi do człowieka spośród wszystkich dotychczas nam znanych, ale tylko małpami. Małpami, które w swoim rozwoju szły w tym samym kierunku co człowiek dzięki dwunożnej lokomocji ciała, powodującej upodobnienie ich do człowieka przede wszystkim w zakresie tych cech, które są uwarunkowane chodem dwunożnym i spionizowaniem ciała. Ewolucja *Australopithecinae* szła jednak z nieznanym nam przyczyn wolniej niż ewolucja człowieka, a w konsekwencji stały się one formami, które morfologicznie, ale nie filogenetycznie stanowią formy przejściowe między małpami człekokształtnymi a człowiekiem (Gregory, Helman, Jakimow, Simpson, Suszkin). Suszkin przypuszcza, że takich równoległych do ludzkiej linii rozwojowych było może i wiele i określa je „nieudanymi próbami uczłowieczenia“. Wyrażenie to niewątpliwie nie jest szczęśliwe, sugerując jakąś celowość rozwoju, ale dosadnie podkreśla ono konieczność wykluczenia *Australopithecinae* z linii rodowodowej człowieka.

Trzecia grupa poglądów na zagadnienie *Australopithecinae* i ich ustalenie w stosunku do linii rodowodowej człowieka widzi w nich relikto-we, peryferyczne formy wielkiego hipotetycznego kręgu stepowych dwunożnych małp człekokształtnych, które powstać by miały najprawdopodobniej w Środkowej Azji, skąd rozprzestrzeniły się na południowy wschód Azji oraz na zachód, docierając właśnie na tereny południowej Afryki (ostatnie ujęcie J. i W. Mydlarskich⁴). W świetle tej koncepcji, jako formy peryferyczne południowo-wschodnio-azjatyckie wspomnianego kręgu form traktować by należało kopalne małpy człekokształtne z pogranicza pliocenu i pleistocenu: *Gigantopithecus* (Indochiny) i *Meganthropus* (Jawa), szczątki zaś trzeciorzędowej małpy z Gruzji — *Udabnothercus* — jako ich formę peryferyczną kaukaską.

Żadna z tych peryferycznych form może być wprowadzona do linii rodowodowej człowieka. Są to bowiem linie boczne, posiadające — w nowych warunkach — własne kierunki rozwojowe. Miejsce w niej natomiast zajęłaby hipotetyczna linia rozwijająca się najprawdopodobniej gdzieś na obszarach środkowo-azjatyckich, a prowadząca do człowieka.

Wszystkie te formy łącznie — i znane nam peryferyczne i hipotetyczne środkowo-azjatyckie — obejmuje trzecia grupa poglądów na stanowi-

⁴ Początkowo W. i J. Mydlarscy widzieli w *Australopithecinae* właśnie formy praludzkie.

ska *Australopithecinae* wspólną nazwą, tą samą, którą się stosuje do form peryferycznych południowo-afrykańskich: *Australopithecinae*, widząc w tym wielkim kręgu form ostatni, przedludzki etap rozwoju człowieka. Podkreśla się przy tym, że nie „te” — znane nam formy peryferyczne afrykańskie — ale „takie” hipotetyczne, prawdopodobnie środkowo-azjatyckie — przekształciły się w formy praludzkie — *Pithecanthropus*. One zatem byłyby ostatnim, przedludzkim ogniwem w rodowodzie człowieka, owym poszukiwanym przez wszystkich „brakującym ogniwem”.

Porównując ze sobą drugą i trzecią koncepcję ustawienia *Australopithecinae* do linii rozwojowej człowieka, widzimy w nich pewne podobieństwo. Obie mianowicie zgodnie odrzucają południowo-afrykańskie *Australopithecinae* jako punkt wyjścia dla form praludzkich. Koncepcja druga wobec tego — konsekwentnie — nie traktuje ich jako etapu rozwojowego człowieka. Natomiast koncepcja trzecia włącza afrykańskie *Australopithecinae* do wielkiego hipotetycznego kręgu form dwunożnych małp stepowych, któremu nadaje tę samą nazwę i traktuje go jako etap rozwojowy człowieka i z którego tylko jedna hipotetyczna, równoległa do afrykańskiej linii rozwojowa prowadziłaby do *Hominidae*.

Tego rodzaju potraktowanie zagadnienia *Australopithecinae* nie wydaje mi się słuszne, ponieważ wprowadza ono pewne pomieszanie pojęć, wynikające z nadawania tej samej nazwy całemu częściowo hipotetycznemu kręgowi dwunożnych małp stepowych, co i jednej wyróżnicowanej z niego linii form południowo-afrykańskich, i to jeszcze nazwy podrodziny (*Australopithecinae*). Jako etap rozwojowy w filogenezie człowieka należałoby — i słusznie — podać etap człękoksztalnych małp dwunożnych, ale ujętych odrębną nazwą rodziny, skoro jedna z zawartych w niej grup stanowi podrodzinę. Dla całego hipotetycznego kręgu człękoksztalnych małp dwunożnych proponowałabym nazwę *Bipedopithecidae* bądź *Bipedomorpha* lub *Bipedoanthropomorpha*, w którym *Australopithecinae* stanowiłyby podrodzinę nie mającą bezpośredniego związku z linią rodowodową człowieka.

Postępowalibyśmy wówczas w sposób analogiczny, jaki stosujemy przy rozpatrywaniu form *Dryopithecidae*. Uznajemy je przecież za etap, przez który przeszedł człowiek w swoim rozwoju filogenetycznym, ale niektórych grup znalezisk bądź poszczególnych znalezisk zaliczanych do tej rodziny — *Pliopithecusa* czy też *Sivapithecusa* — nie włączamy do linii rodowodowej człowieka.

Na zakończenie omawiania zagadnienia afrykańskich *Australopithecinae* chciałabym zwrócić uwagę jeszcze na jeden moment. Zwolennicy wykluczenia ich z linii rodowodowej człowieka podają zazwyczaj bądź zbyt późny ich wiek geologiczny (pleistocen — więc współistnienie już z formami ludzkimi), bądź fakt występowania u nich pewnych specjalizacji idących w innym kierunku niż ludzki (np. grzebieni kostnych na czaszkach u niektórych z nich). Nie spotkałam natomiast w literaturze antropologicznej poza wypowiedzią własną (styczeń 1951) i Jakimowa (1951) wykorzystania jako podstawy do wykluczenia afrykańskich *Australopithecinae* z linii rodowodowej człowieka bardziej ludzkiego charakteru niektórych cech w morfologii czaszki *Australopithecinae* niż ten, jaki występuje u form praludzkich.

I tak łuki nadoczodołowe u *Australopithecinae* są słabiej wyrażone niż u *Pithecanthropus*, a nawet niektórych form neandertalskich; wysklepienie czaszki jest wyższe niż u form *Pithecanthropus* (praczłowiek), a dorównuje niektórym czaszkom neandertalskim; wreszcie ramiona żuchwy są znacznie wyższe niż u form praludzkich i neandertalskich⁵. Ponieważ w rozwoju filogenetycznym człowieka łuki nadoczodołowe są coraz to słabiej zaznaczone, czaszka coraz lepiej wysklepiona, a ramię żuchwy coraz wyższe, wspomniane ukształtowanie wymienionych powyżej cech u przodków form praludzkich przy założeniu — w pewnej chociażby mierze nieodwracalności procesów rozwojowych — jest zupełnie niezrozumiałe. Przy wprowadzeniu *Australopithecinae* do linii rodowodowej człowieka musielibyśmy usunąć z niej co najmniej wszystkie formy praludzkie (*Pithecanthropus*), co wobec współczesnych poglądów na tę grupę byłoby wręcz niemożliwe. Pozostaje usunięcie z niej raczej *Australopithecinae*, za czym przemawiałyby i inne argumenty — co najmniej nie ustalony wiek geologiczny oraz wspomniane, występujące u nich cechy specjalizacyjne.

ETAP ROZWOJOWY PRACZŁOWIEKA

Po omówieniu najważniejszych kwestii spornych, odnoszących się do przedludzkich etapów rozwojowych w linii rodowodowej człowieka, przejdę obecnie do kwestii spornych w poglądach na poszczególne etapy rozwojowe, wyodrębnione wśród form już ludzkich bądź praludzkich, których występowanie stwierdzamy niemal od początku pleistocenu. Zaznaczyć tu muszę, że wszystkie formy kopalne człowieka, praludzkie i ludzkie wraz z formami współczesnymi, zaliczane są do jednej rodziny *Hominidae* bądź do podrodziny *Homininae*, o ile do rodziny *Hominidae* włącza się jako drugą podrodzinę — *Australopithecinae*⁶. W obrębie rodziny *Hominidae* bądź podrodziny *Homininae* wyróżniamy zazwyczaj dwa następujące po sobie w czasie rodzaje: *Pithecanthropus* — praczłowiek i *Homo* — człowiek. Niektórzy antropologowie wyróżniają w rodzaju *Homo* dwa gatunki: 1. *Homo primigenius* vel *neandertalensis* i *Homo sapiens*. Ponieważ tego ostatniego znamy już z końca dyluwium, formy dyluwialne bądź kopalne *Homo sapiens* nazywamy: *Homo sapiens fossilis*, formy zaś aluwialne — *H. sapiens recens*. Pojęcia te nie mają jednak znaczenia jednostek klasyfikacyjnych, lecz używane są jedynie dla oznaczenia czasu ich występowania.

W związku z podaną powyżej klasyfikacją form *Hominidae* wyróżniane są zazwyczaj 3 etapy rozwojowe form ludzkich: etap pierwszy — praczłowieka, etap drugi — człowieka pierwotnego, czyli neandertalskiego, trzecim, ostatnim etapem byłyby formy człowieka rozumnego.

Dyskusje na temat praczłowieka jako etapu rozwojowego dzisiejszej ludzkości prowadzone były namiętnie na przełomie XIX i XX w., gdy chodziło o ustosunkowanie się do słynnego wczesnopleistocenicznego znaleziska z Jawy — *Pithecanthropus erectus* D u b o i s (1891), którego odkrywca uważał za formę przejściową między małpami a człowiekiem

⁵ E. Stołyhwo, *Cechy ludzkie w czaszkach Australopithecinae* (na ukończeniu).

⁶ Osobiście sądzę, że włączanie *Australopithecinae* do rodziny *Hominidae* jest logicznym błędem. Formy przedludzkie nie mogą być włączane do grupy systematycznej obejmującej — jak to sama nazwa wskazuje — formy ludzkie.

(Haecklowskiego małpoluda — stąd źródło nadanej mu nazwy), a w którym wielu współczesnych widziało jedynie wielką, kopalną małpę człekokształtną. Od chwili jednak, gdy (w 1927 roku i następnych) odkryto bardzo podobne formy w Chinach pod Pekinem (*Sinanthropus pekinensis* = *Pithecanthropus sinensis*) wraz ze śladami ognia oraz — w pobliżu — wyrabiane przez nich narzędzia kamienne, oba znaleziska — jawajskie i chińskie — do których dołączono następnie żuchwę z Mauer (zwaną dawniej *Homo Heidelbergensis* obecnie zaś *Pithecanthropus Heidelbergensis*), już bez wątpliwości uznano za kopalne formy najstarszych *Hominidae*, czyli przedstawicieli praczłowieka: rodzaj *Pithecanthropus*. W konsekwencji niemal powszechnie *Pithecanthropus* przyjęty jest przez antropologów za etap rozwojowy w linii rodowodowej człowieka współczesnego. Znalezienie ostatnio (1954 r.) szczątków *Pithecanthropusa* w Ternifine w Afryce północnej⁷, świadczyłoby o rozprzestrzenieniu wczesnopleistocénskiego praczłowieka na ogromnych obszarach całego Starego Świata: Azji, Europy, Afryki. I dawniej jednak, i dziś istnieją próby interpretowania znanych nam dotychczas form *Pithecanthropus* jako jakiejś bocznej linii w ewolucji *Hominidae* i poszukiwania dla człowieka współczesnego innych praludzkich form wyjściowych⁸.

Wspomniane próby kwestionowania form *Pithecanthropus* jako etapu rozwojowego człowieka współczesnego nawiązują częstokroć do dyskusji nad następnym etapem linii rodowodowej człowieka współczesnego, do omówienia której przejdziemy za chwilę. Zatrzymać się tu muszę natomiast i choć parę słów poświęcić koncepcji Weidenreicha (1946), koncepcji, która przed kilku laty wywołała liczne wypowiedzi szeregu antropologów w literaturze światowej. Weidenreich zasadniczo nie odrzuca form *Pithecanthropus* jako etapu ewolucji człowieka, lecz sądzi, że poszczególni przedstawiciele praczłowieka stanowili odrębne punkty wyjścia dla rozwoju różnych grup człowieka współczesnego. I tak z *Pithecanthropus erectus* z Jawy wykształcił by się mieli dzisiejsi Australijczycy, z *Pithecanthropus sinensis* — żółta odmiana człowieka współczesnego, z tym że dla czarnej odmiany nie znalazłbyśmy jeszcze przedstawiciela etapu praludzkiego (*Atlanthropus mauritanicus* odkryty został dopiero w 1954 r.). Dla białej byłby nią może *Pithecanthropus Heidelbergensis*, czego jednak Weidenreich wyraźnie nie podaje. Wspólnym zaś przodkiem dla przedstawicieli etapu *Pithecanthropus* miałyby być według Weidenreicha olbrzymie formy małp człekokształtnych, któ-

⁷ Szczątki praczłowieka z Ternifine odkrywca C. Arambourg proponuje nazywać *Atlanthropus mauritanicus*.

⁸ Przez długie lata tematem zawziętych dyskusji była pochodząca rzekomo z początku pleistocenu czaszka z Piltdown (tzw. *Eoanthropus Dawsoni*) i kwestia jej stosunku do form praludzkich — *Pithecanthropus*. Różni się ona bowiem od nich wybitnie ukształtowaniem mózgo-czaszki, odpowiadającym najzupełniej ukształtowaniu charakterystycznemu dla form ludzkich współczesnych. Było to właśnie powodem upatrywania w niej przedstawiciela jakichś współczesnych *Pithecanthropusowi*, form praludzkich, stanowiących ewentualnie punkt wyjścia dla człowieka współczesnego.

Sensacyjne, niespełna sprzed dwu laty wykrycie, że świat nauki uległ intencjonalnemu oszustwu i że czaszka z Piltdown jest jedynie sztucznie „ustarozżytnioną” czaszką niemal współczesną, położyło kres bez końca prowadzonym na jej temat dyskusjom.

rych przedstawicielem byłby wspomniany już powyżej *Gigantopithecus*. Znany on jest jedynie z trzech zębów olbrzymiej wielkości, co właśnie było podstawą dla uznania ich za szczątki olbrzymiej kopalnej małpy człekokształtnej. W klasyfikacji Naczelných jedni włączają *Gigantopithecus* do *Dryopithecidae*, inni — jak już o tym wspominałam — do *Australopithecinae*.

Wyprowadzanie praczłowieka z form olbrzymich w świetle dzisiejszych poglądów w paleontologii jest nie do przyjęcia. Musielibyśmy przyjąć wówczas nie tylko możliwość przekształcania się form dużych w formy mniejsze (czego na ogół paleontologowie nie stwierdzają), ale i możliwość zmian w kierunku kształtowania się wielkości organizmu w ewolucji Naczelných. Od bardzo małych form z początku trzeciorzędu linia rodowodowa *Hominidae* prowadzić by musiała do olbrzymów (*Gigantopithecus*), aby następnie, odwrotnie, skierować się ku znacznie mniejszym formom praludzkim i ludzkim. Trudność przyjęcia tego rodzaju zmian w filogenezie człowieka było podstawą do odrzucenia sensacyjnej przez pewien czas koncepcji *Weidenreicha*, nad którą dyskusja w ostatnich czasach wyraźnie zamiera.

SPORY O MIEJSCE DLA FORM NEANDERTALSKICH W FILOGENEZIE HOMINIDAE

Za to dyskusja nad następnymi etapami na drodze rozwoju człowieka współczesnego nie przestaje poruszać całego świata antropologów od chwili odkrycia kopalnych szczątków człowieka z Neandertalu w 1856 r. aż do dnia dzisiejszego. Rozpoczął ją, jak wiadomo, słynny spór z drugiej połowy XIX wieku, kiedy to wielu uczonych z ówczesną sławą — prof. *Virchowem* na czele — wystąpiło przeciwko uznaniu szczątków z Neandertalu za szczątki człowieka kopalnego, pochodzące z pleistocenu, w którego górnych warstwach zostały one znalezione. *Virchow* w ogóle nie wierzył w możliwość istnienia kopalnych form człowieka (pamiętajmy, że *Pithecanthropus*, o którym była już mowa, znaleziony był w 1891 roku). Wszystkie charakterystyczne dla form neandertalskich cechy budowy, zaznaczające się w koście, a przede wszystkim w czaszce, interpretował on jako objawy patologiczne (rachityzm, artretyzm), które zniekształciły kościec osobnika znalezionego w Neandertalu, a który jednak niewątpliwie, zdaniem *Virchowa*, był człowiekiem współczesnym.

Błądność poglądów *Virchowa* i jego zwolenników wykazana została z jednej strony przez geologów (którzy uznali datowanie neandertalczyka na okres dyluwialny za nieulegające wątpliwości), z drugiej strony — i to ostatecznie — przez *Schwalbego* na przełomie ubiegłego i bieżącego stulecia w wyniku jego badań morfologicznych. Na ich podstawie *Schwalbe* dowiódł niezbicie, że cechy różniące neandertalczyka od człowieka współczesnego nie są objawami patologicznymi (wały nadoczołowe, silny prognatyzm, brak bródki u podstawy żuchwy itd.), lecz jedynie wyrazem bardziej pierwotnej jego budowy. Stwierdzone różnice pomiędzy człowiekiem współczesnym a formami pochodzącymi z górnego pleistocenu (do połowy zlodowacenia Würm) ocenił on jako dostatecznie duże, aby uznać je za różnice gatunkowe. W związku z powyższym grupę

omawianych form pleistocenijskich (zwanych potocznie formami neandertalskimi) wyodrębnił w osobny, wymarły już gatunek człowieka pierwotnego — *Homo primigenius* — w odróżnieniu od później występujących form gatunku *Homo sapiens*. Schwalbe nie interesował się przy tym bliżej zagadnieniem, czy *Homo primigenius* był bezpośrednim przodkiem *Homo sapiens*, czy też boczną linią w stosunku do linii rodowodowej człowieka współczesnego. Podobny pogląd wyraził on w stosunku do *Pithecanthropusa* podkreślając (1906), że obie ewentualności — tj. włączenie bądź wyłączenie obu form znanych z pleistocenu, a więc praczłowieka i człowieka neandertalskiego do linii rozwojowej człowieka współczesnego — są teoretycznie możliwe.

Przeciwko poglądom Schwalbego, tj. ujmowaniu form neandertalskich jako przedstawicieli odrębnego gatunku, podniosły się głosy sprzeciwu (K. Stolyhwo i inni), które rozpoczęły drugą historyczną dyskusję na temat form neandertalskich. Spór o odrębność gatunkową tych form związał się z kolei ze sporem dotyczącym zasadniczego dla nas pytania, nad którym sam Schwalbe przeszedł w swych pracach z początku bieżącego stulecia do porządku dziennego, a mianowicie miejsca form neandertalskich w filogenezie *Hominidae*. Kwestia, czy liczne formy neandertalskie, znane obecnie z terenów Azji, Afryki, a przede wszystkim Europy, były bezpośrednimi przodkami współczesnego człowieka, czy stanowią one przedostatni (jeśli człowieka współczesnego ujmować za ostatni) etap w jego filogenetycznym rozwoju, jest tematem prowadzonej od dziesiątków lat dyskusji, której natężenie to nasila się, to słabnie. Zwolennicy ujmowania form neandertalskich jako rasy w obrębie gatunku *Homo sapiens* obejmującego poza tym człowieka współczesnego zazwyczaj przyjmują, że ten ostatni wykształcił się bezpośrednio z neandertalczyka. Część tych, którzy za Schwalbem wyodrębniają formy neandertalskie w osobny gatunek — *Homo primigenius* — również przyjmuje bezpośredni związek neandertalczyka i człowieka współczesnego. Część jednak odrzuca tę możliwość i traktuje formy neandertalskie jako boczną linię w rozwoju *Hominidae*, jako formy wykazujące szereg cech specjalizacyjnych, które ewentualnie tylko pośrednio spokrewnione są z nami i które wymarły, nie pozostawiając po sobie form potomnych. Ostatnio obronę tego rodzaju stanowiska podjął znany antropolog francuski H. Vallois. Zwraca on uwagę na fakt, że najstarsze znaleziska zaliczane przez wielu do kręgu form neandertalskich, a pochodzące z końca międzylodowacenia Mindel — Riss, wykazują słaby rozwój bądź brak typowych cech neandertalskich. Zdaniem Vallois, można by wśród nich wyróżnić 2 równolegle rozwijające się formy: 1) praeneandertalskie (Steinheim), z których wykształcili się neandertalczycy z górnego dyluwium, oraz 2) *Praesapiens*, które by były punktem wyjścia dla rozwoju człowieka współczesnego (Swanscombe i Fontchevade)⁹. Ogromna niekompletność szczątków (właściwie ułamki czaszek), które miałyby być ewentualnie uznane jako *Praesapiens*, utrudniają dyskusję nad zagadnieniem ich stosunku do form neandertalskich.

⁹ Do grupy *Praesapiens* zaliczył Vallois (tak zresztą jak i wielu innych autorów, np. Keith) znalezisko z Piltdown, datowane — jak już wspominałam — do chwili ujawnienia się fałszerstwa na początek pleistocenu.

Kończąc tę próbę zreferowania a częściowo naświetlenia kwestii spornych w dzisiejszych poglądach na antropogenezę, zwrócić pragnę uwagę na jeden moment. W próbie tej ograniczyłam się do podania tematyki najważniejszych, prowadzonych obecnie sporów, dotyczących zagadnienia pochodzenia człowieka, oraz przedstawienia przesłanek stanowiących podstawę do wysuwania takich czy innych koncepcji i poglądów na ewolucję Naczelnych i człowieka. Pominęłam natomiast całkowicie kwestię ewentualnych różnic w poglądach na mechanizm filogenezy Naczelnych, który doprowadził do wykształcenia się człowieka.

A jest to przecież zagadnienie bardzo ważne. Nie poruszałam go jednak z dwu powodów. Primo: znakomita większość antropologów nie wypowiada się w tym kierunku lub jeśli się wypowiada, to albo w sposób bardzo ogólnikowy, albo nawiązujący do poglądów na zmienność i dziedziczność propagowanych przez genetykę formalną. Secundo: zmienność człowieka w jego rozwoju filogenetycznym związana jest niewątpliwie ściśle z zagadnieniem specjacji i rasogenezy. W związku z nowymi koncepcjami dotyczącymi zagadnienia zmienności organizmów żywych, wysuwanymi przez biologię współczesną, stoi przed antropologią konieczność rewizji dotychczasowych poglądów na mechanizm antropogenezy w świetle nowych poglądów na specjację oraz — jeśli chodzi o ostatnie etapy antropogenezy — na mechanizm rasogenezy.

Dla wyjaśnienia zaś mechanizmu rasogenezy podstawowe znaczenie mają niewątpliwie badania nad rozwojem ontogenetycznym człowieka w zależności od wpływów środowiska fizyczno-geograficznego oraz środowiska społecznego, w którym on żyje. Miejmy nadzieję, że coraz większe zainteresowanie zagadnieniem rozwoju osobniczego człowieka doprowadzi do wyświetlenia podstawowego zagadnienia jego zmienności, a tym samym zwiąże ze sobą dwa zasadnicze problemy antropologii — ontogenezy i filogenezy człowieka.

K. Pożaryska i A. Urbanek

O PEWNYM PRZYKŁADZIE POWSTAWANIA GATUNKÓW W ŚWIELE PALEONTOLOGII *

Proces powstawania gatunku (specjacja), jako elementarne wydarzenie ewolucyjne, znajduje się od czasów ugruntowania przez K. D a r w i n a teorii ewolucyjnej w centrum uwagi wszystkich nieledwie dyscyplin biologicznych.

Nagromadzone materiały naukowe, choć trzeba przyznać niezbyt pełne, przemawiają za znaczną różnorodnością tego typu procesu. Również paleontologia dostarcza wielu interesujących przykładów z tego zakresu. Istniejące dane paleontologiczne przemawiają w obecnym stanie zagadnienia za kilkoma sposobami powstawania gatunków. Stanowi to realną podstawę istnienia wielu różnych, w większości sprzecznych poglądów zarówno na „mechanizm” tego procesu, jak i na jego znaczenie dla całokształtu ewolucji.

Mając w ostatnim czasie możliwość prześledzenia tych zjawisk na przykładzie ewolucji jednego z gatunków otwornic górnokredowych z rodzaju *Lagena*, przedstawiamy tu rezultaty naszych badań. Aby zorientować czytelnika w całokształcie zagadnienia, rezultaty te uzupełniliśmy przez zreferowanie znanych nam z literatury, zbliżonych do naszego przykładów specjacji zbadanych na materiale kopalnym. Badania własne oparte są na analizie zmienności u kilku populacji otwornicy, określonej przez nas jako *Lagena sulcatiformis*¹.

Badania oparto na materiale kopalnym, pochodzącym ze skał górnokredowych, najmłodszych utworów ery mezozoicznej sprzed około 70 milionów lat. Próbkę do badań pobrano z Kazimierza nad Wisłą i okolicznych miejscowości: Męcierz, Lucimia, Nasiłów, Bochońnica, Góra Puławska. Miejsca pobrania prób zgrupowane były przeważnie w brzegach doliny Wisły w postaci naturalnych odsłonień. Warstwy skalne, z których pobrano próby do badań, są ściśle datowane geologicznie, głównie dzięki pracom stratygraficznym, wykonanym przez W. P o ż a r y s k i e g o w oparciu o makrofaunę (1938) i przez K. P o ż a r y s k ą w oparciu o mikrofaunę. (1954).

Ponadto dołączono do badań materiał pochodzący z wiercenia w Boryszewie koło Sochaczewa, gdzie na głębokości 198 m — 210 m natrafiono na warstwy należące do najwyższego poziomu górnej kredy (górny dan

* Artykuł oparty na pracy zgłoszonej na konferencję biologów r. 1955.

¹ Dokładny opis tej formy znajduje się w pracy oryginalnej autorów, która ukaże się w numerze 2 „Acta Palaeontologica Polonica” w roku bieżącym.

z *Crania tuberculata*), co uzupełniło dotychczasowy profil obejmujący starsze poziomy geologiczne.

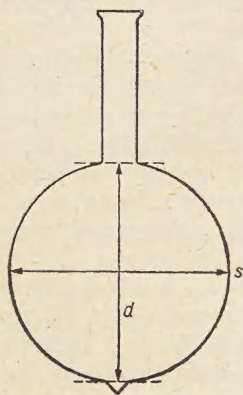
Poniżej referujemy tylko tę część wyników naszej pracy, która może zainteresować ogół biologów.

PODSTAWOWY OPIS KRZYWYCH ZMIENNOŚCI

Zebrany przez nas materiał *Lagena sulcatiformis* analizowaliśmy rozdzielając go na odpowiednie poziomy. Przy pobieżnym już przeglądzie materiału uderza duża zmienność morfologiczna, wyrażona w zmianach kształtu skorupki (zmiany proporcji), ilości żeberek i postaci szyjki uściowej.

Stosunek długości do szerokości. Zasadniczym elementem określającym postać *Lagen* wydaje się być proporcja między długością a szerokością skorupki. Stosunek ten bowiem określa stopień „sferyczności” czy „elipsoidalności” i stosunkowi temu poświęciliśmy więcej uwagi.

Przez długość rozumiemy wymiar skorupki od nasady krótkiego szpica do nasady szyjki (p. schem. d). Przez szerokość rozumiemy największy wymiar mierzony w kierunku prostopadłym do długości i w jej granicach (s).



Ryc. 1 — Schemat pomiarów skorupki. Objaśnienia w tekście.

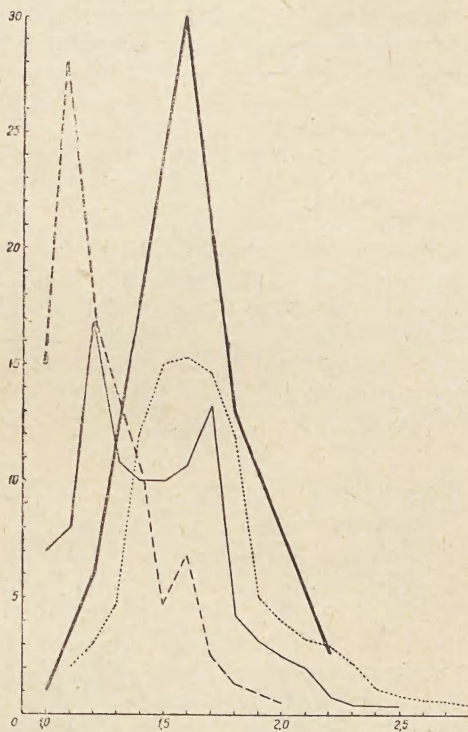
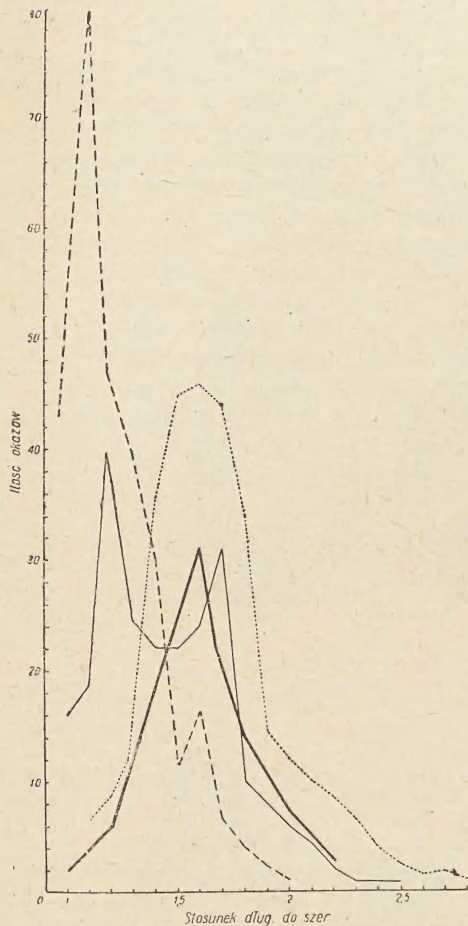
Dla każdego z poziomów sporządziliśmy odrębną krzywą dla stosunku dł./szer. Poniżej krótko omówimy otrzymane w ten sposób krzywe i użyłskaną na ich podstawie krzywą procentową, służącą do ich porównania.

Zaobserwowano, iż populacja pochodząca z I poziomu geologicznego reprezentowana jest przez formy sferyczne i jednocześnie przez bardziej wydłużone. W celu dokładniejszego zorientowania się w tym zjawisku sporządzono 4 krzywe zmienności dla poszczególnych form z 4 poziomów geologicznych. Przedmiotem szczegółowej analizy była zmienność ogólnego kształtu skorupki, określona stosunkiem długości do szerokości. Pomiary przeprowadzono dla 916 okazów. Otrzymane krzywe dały obraz ciągłej sukcesji morfologicznej od form sferycznych do form bardziej wydłużonych, elipsoidalnych. Krzywe dla poziomu I (najstarszego) i poziomu II okazały się dwuwierzchołkowe, dla pozostałych poziomów jednowierzchołkowe.

Z obrazu krzywych wynika, że: w poziomie I formami najczęstszymi są formy sferyczne o stosunku długość/szerokość wynoszącym 1,1. Prócz nich drugą, dodatkową, nieznaczną kulminację dają formy o stosunku długość/szerokość 1,7. Świadczy to o złożoności populacji. Podobnie krzywa dla poziomu II jest dwuwierzchołkowa. Obok form sferycznych już mniej licznych niż w poziomie I równie częste są formy wydłużone. Zwraca również uwagę obecność licznych (około 100) form przejściowych między skrajnymi formami dominującymi. Krzywa dla poziomu III jest je-

dnowierzchołkowa, przy czym najczęstsze (45%) są formy wydłużone. W poziomie IV uzyskano krzywą z rozkładem zmienności zbliżonym do krzywej z poziomu III.

Ponieważ krzywe dla poszczególnych poziomów oparte są na różnej ilości osobników, podano odpowiednie przeliczenia procentowe ilustrujące stopień udziału poszczególnych wariantów w populacjach.



Ryc. 2. — Krzywe zmienności stosunku dług./szer. dla *Lagena sulcatiformis* z 4 poziomów; linia przerywana — krzywa dla poziomu I, linia ciągła (dwuwierzchołkowa) dla poziomu II, linia kropkowana dla poziomu III, linia ciągła jednowierzchołkowa dla poziomu IV.

Ryc. 3 — Krzywe udziału procentowego poszczególnych wariantów w populacjach z różnych poziomów. Objaśnienia jak na rys. 2.

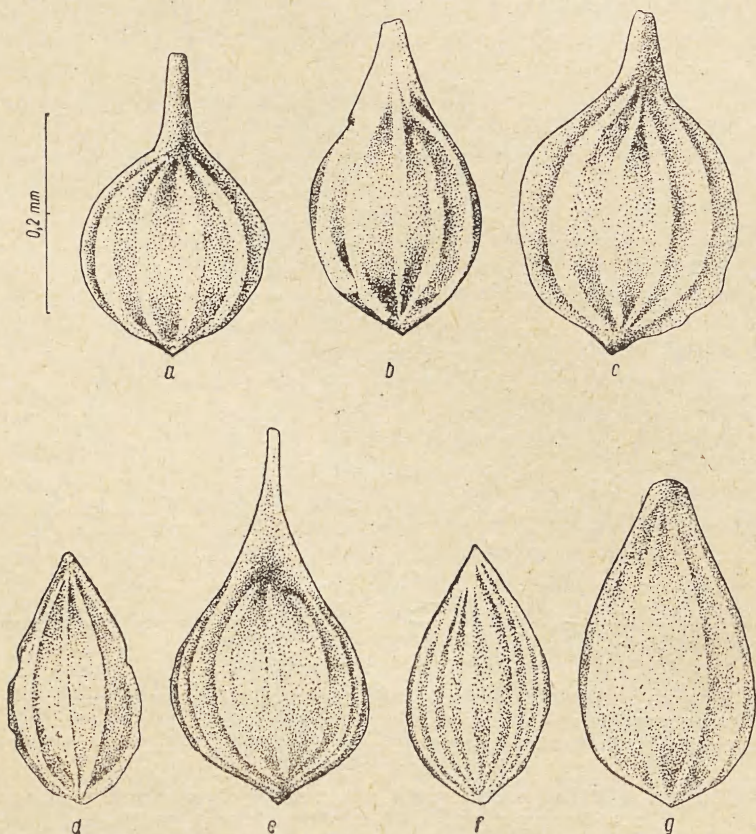
W dalszym toku pracy przeprowadzono próbę sprawdzenia wiarygodności statystycznej różnic między krzywą z poziomu I i z poziomu III.

Obliczając wielkość wyróżnika $\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$ uzyskano wartość ~ 1 . Jest to

wielkość, która nie pozwala uznać osiągniętych rozbieżności za istotniejsze. Dochodzimy do wniosku, że stwierdzenie to jednak nie posiada znaczenia absolutnego, polega raczej na niestosowności tej metody oceny. Świadczyć to może jedynie o tym, że osiągnięte różnice nie leżą na normalnym poziomie systematycznym.

Załączone rysunki ilustrujące formy najbardziej częste w trzech następujących po sobie poziomach zwracają równocześnie uwagę na związek między pokrojem a ornamentacją skorupki.

Formy z poziomu I (najstarszego) miały nader liczne żeberka. Średnia arytmetyczna ilości żeberek, obliczona na 100 osobników z tego poziomu, wynosi 12. W miarę wydłużania skorupki ilość żeberek maleje dość widocznie. Odpowiednich jednak obliczeń statystycznych nie wykonaliśmy, rzuca się to jednak bezpośrednio w oczy. Oczywiście zmienność żeberek jest nadal duża i zaciera w pewnym stopniu ogólny obraz.



Ryc. 4 — Typowe warianty *Lagena sulcatiformis* z poszczególnych poziomów. a, b — skrajne okazy z poziomu I (stos. dług./szer. 1,1 do 1,6) mastrycht środkowy, Lucimia; c, d — skrajne okazy z poziomu II (stos. dług./szer. 1,2 do 1,7), mastrycht górny, Kazimierz; e, f. — skrajne okazy z poziomu III (stos. dług./szer. 1,2 do 1,6), dan dolny, Góra Puławska; g — okaz z poziomu IV (stos. dług./szer. 1,7), dan górny, Boryszew.

Prócz ilości żeberek zmienia się również ich kształt. Zeberka, które u form kulistych kończyły się przy samej nasadzie szyjki, u form wydłużonych przedłużają się częściowo także na dolny jej odcinek.

I n t e r p r e t a c j e k r z y w y c h. Podstawowym obrazem, jakiego dostarczają krzywe, jest stopniowa transgresja zmienności, doprowadzająca w końcu do zmiany kształtu skorupki. Należy zastanowić się nad możliwymi przyczynami, które mogłyby dać podobny obraz, aby przez ich krytyczne przewartościowanie przybliżyć się do istotnych przyczyn tego interesującego zjawiska. Nasuwają się od razu pewne możliwości w tym zakresie. Oto istotniejsze z nich:

1) Istnieje możliwość, że mamy tu do czynienia z dyformizmem skorupek, dobrze poznanym u innych otwornic. U Lagen, u których nie jest poznany, mógłby on się ewentualnie wyrażać w różnicowaniu na skorupki sferyczne i podłużne — jedno z nich odpowiadałoby megalomorfizmowi, inne mikrosferycznym skorupkom otwornic posiadającym dymorfizm. Ponadto znamy czynniki zmieniające stosunek procentowy jednych do drugich — są to wahania termiczne wód (Le Calvez, 1938), dzięki czemu zmienia się stosunek gamontów do schizontów. Na tej drodze mógłby zachodzić wzrost jednego typu skorupki w stosunku do drugiego.

2) Istnieje też możliwość, że cały obraz jest artefaktem wynikającym z praw tafonomii. Skorupki sferyczne posiadają inne własności mechaniczne od podłużnych, wskutek tego ulegają one w czasie transportu segregacji dzięki działalności prądów morskich. W pewnych warunkach proces ten może doprowadzać do pełnej segregacji skorupki jednego i drugiego typu. Fakty takie są dobrze znane np. dla małżów (R. Richter, 1922) i należy je rozważyć dla otwornic, gdyż mogą one dać zbliżony obraz, przy czym jest to obraz tafocenozy, nie zaś prawdziwej biocenozy.

3) Procesy te mogą być czysto lokalne związane z danym konkretnym biotopem i mogą polegać na stopniowej przewadze jednego z ekotypów. Można przypuszczać, że np. w strefie przybrzeżnej żyją bardziej wydłużone otwornice niż w wodach głębszych. Morze górnokredowe znajdowało się w stanie regresji i wydaje się całkiem logiczne, iż można tu oczekiwać, że w danym profilu będzie wzrastać ilość elementu litoralnego.

4) Może to być proces ciągłego powstawania gatunku dzięki stopniowej transgresji cechy modalnej pod działaniem doboru w kierunku większego przystosowania. Należy tu przyjąć, że w związku ze zmianami środowiska cechą przystosowawczą jest elipsoidalność. Środowisko indukuje wariacje, z których część jest faworyzowana i utrwała na drodze doboru.

5) Wydaje się prawdopodobne, że gatunek *Lagena sulcatiformis* już w dolnym poziomie mastrychtu górnego był genetycznie złożony i składał się prawdopodobnie w biotopie puławskim co najmniej z dwóch elementarnych gatunków (biotypów): sferycznego A i elipsoidalnego B. W wyniku pewnych zmian środowiska lub większej przystosowawczości jednego z nich w składzie populacji na obszarze morza górnokredowego w Polsce środkowej zaczyna przeważać w pewnym momencie ten właśnie biotyp B, przechodząc etap równowagi z biotypem A.

Rozważmy kolejno przytoczone tu możliwości.

Możliwość pierwsza. U otwornic jednokomorowych zjawiska dyformizmu czy też poliformizmu wywołane metagenezą nie zostały dotychczas opisane. Wydaje się, że wzrost skorupki odbywa się na drodze resorpcji embrionalnej, komory tzw. *proloculum*. Nie jest jednak wykluczone, że mimo to metageneza może doprowadzać do jakiegoś zróżnicowania morfologicznego nawet w obrębie rodzaju *Lagena*. Nie znamy jednak czynnika powodującego segregację jednej z postaci polimorficznych w skali filogenetycznej. Opisano jedynie przypadki (Le Calvez), że latem wśród otwornic ze znaną przemianą pokoleń przeważają gamonty, zimą zaś schizonty. Emiliani i Epstein (1953) stwierdzili nawet w osadach pleistocenских Kalifornii, że poszczególne warstwy będące prawdopodobnie osadami stosunkowo krótkich odcinków czasu różnią się nieco składem poliformicznym różnych otwornic. Jednakże dotyczy to stosunkowo bardzo niedawno osadzonych utworów i prób pobieranych z organicznego odcinka profilu (5 cm, co może odpowiadać 100 do 300 lat). W utworach starszych i przy większych miąższościach uwzględnianych przy pobieraniu prób ewentualne efekty takich czynników ulegałyby zniesieniu, bowiem wahania sezonowe są cykliczne. Ponadto w osadach morskich tafocenozy i oriktocenozy² nie stanowią fotografii zmienności populacyjnej w danym momencie, ale skrót rodzaj wyciągu czy sumy zmienności ze stosunkowo długich odcinków czasu. Nie istnieją zatem szanse na zachowanie tego rodzaju wahań w materiale kopalnym. Należy przy tym pamiętać, że każdy z uwzględnionych poziomów stanowi indeks zmienności gatunków z okresu raczej bliskiego kilkuset tysiącom lat, a więc sumę kilkuset sezonów wegetacyjnych. Obraz zmienności w materiale kopalnym jest więc w pewnym sensie uboższy i zarazem bogatszy od zmienności aktualistycznej, sezonowej (Borysiak, 1947). W rezultacie więc można udział czynników dymorfizmu uznać za nieistotny.

Możliwość druga. Udział czynników tafonomicznych przy badaniu zmienności zwierząt kopalnych należy uwzględniać ponad wszelką wątpliwość. Dowodzą tego ostatnie ciekawe prace radzieckiego paleontologa Jefremowa (1950). Procesy te w ten czy inny sposób zawsze modyfikują obraz zmienności, zagadnienie polega na przybliżonej ocenie ich znaczenia. Dzięki działalności prądów morskich i specyficzno-wybiórczemu działaniu transportu wodnego ustalać się może zupełnie sztucznie skład tanatocenoz, a odpowiednio i tafocenoz. Ciekawy przykład tego rodzaju przedstawiają małże z rodzaju *Mya*, u których Quenstedt (1928) opisał sztuczne tanatocenozy, złożone wyłącznie z lewych lub prawych skorupiek różniących się właściwościami mechanicznymi. Należy tu podkreślić jednak następujący moment. Prądy segregujące szczątki organizmów są prądami bardzo lokalnymi, a w związku z tym stosunkowo zmiennymi; biorąc pod uwagę większe miąższości pobieramy próbki z efektami działalności prądów częściowo lub nawet zupełnie się znoszącymi. W naszym przypadku zdaje się to mieć rzeczywiście miejsce. Utwierdzić

² Tafocenoza — zespół pogrzebania, tj. pokrycia osadem. Tafocenozy różnią się składem od biocenoz, podległy bowiem wybiórczym procesom transportu.

Oriktocenoza — zespół szczątków organizmów, które pochodzą z danej tafocenozy nie uległy zniszczeniu przy procesach diagenety i fosylizacji.

nas w tym może fakt, że z głębokiego wiercenia w Boryszewie (k. Sochaczewa) z poziomów górnego danu uzyskaliśmy, opierając się na materiale około 100 okazów, krzywą w pełni odpowiadającą krzywej z Puław (krzywa 4). Ponieważ utwory te różniły się facjalnie, nie ulega wątpliwości, że w obu przypadkach stosunki prądowe były różne i że obserwowana zbieżność nie jest przypadkową, lecz polega na jakiejś głębszej prawidłowości.

Możliwość trzecia. Również możliwość trzecia, że mamy tu do czynienia z normalną sukcesją ekotypową, związaną li tylko z lokalnym wypłycaaniem się morza, jest poważnie podważona przez rezultaty wiercenia w Boryszewie. Występujące tam otwornice były w nieco innym zespole faunistycznym i w innych warunkach ekologicznych (facja bardziej płytkiego morza z koralowcami), a mimo to ich krzywa zmienności może być uważana za identyczną z krzywą zmienności z Puław. Ponadto w okolicy Puław, sądząc z litologii i zespołu faunistycznego, powolna regresja morza nie zmieniała warunków hydrologicznych w tak zasadniczy sposób, aby zastąpić jeden ekotyp całkowicie przez drugi. Także więc i ta alternatywa nie wydaje się być słuszną. Wydaje się, że zmiana ta nie jest indukowana wprost przez warunki fizyczne biotopów, lecz pośrednio przez selekcję.

Możliwość czwarta. Alternatywa czwarta, że jest to proces powstawania gatunków zachodzący dzięki zmienności ciągłej, indukowanej *in statu nascendi* przez środowisko, jest bardzo prawdopodobna i pociągająca. Jednakże skala uzyskanej rozbieżności wariantów jest niewątpliwie za małą, zwłaszcza jeżeli zważyć, że otwornice mają gatunki bardzo polimorficzne; można to więc uważać za jakiś wycinek procesu specjacji, jakiś proces parcjalny tego samego typu, nie zaś za specjację *sensu stricto*. Zjawiska zmienności zbadane przez nas u *Lagena sulcatiformis* zupełnie zgadzają się z teoretycznym obrazem zmienności ciągłej. Jednakże zwraca uwagę dwuwierzchołkowość dwu pierwszych krzywych, co świadczyć mogłoby o niejednorodności genetycznej populacji wyjściowej *L. sulcatiformis*. Tym tłumaczy się, że proces ten nie jest przemieszczeniem wierzchołka A na prawo, ani też prostym wzrostem ilościowym skrajnych wariantów krzywej, ale polega najwidoczniej na selekcji jakiejś odrębnej linii genetycznej z obrazu populacji wyjściowej. Przemawia to dość zdecydowanie za interpretacją piątą.

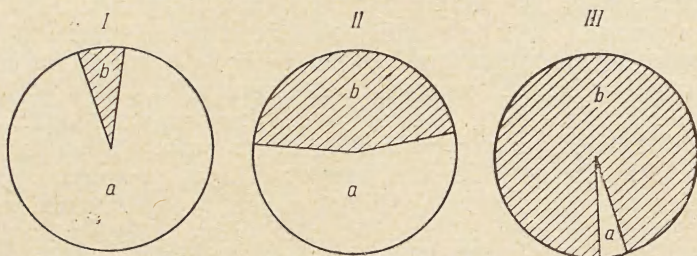
Możliwość piąta. Można przyjąć, że słaba dwuwierzchołkowość pierwsza krzywej jest wyrazem złożoności genetycznej populacji *Lagena sulcatiformis* z poziomu mastrychtu środkowego. Populacja ta składałaby się z dwu elementarnych jednostek genetycznych (a, b), co do których nie widzimy przeszkody, aby je określić nazwą biotypów lub ras³.

Prawdopodobnie ta złożoność genetyczna powstała na określonym etapie rozwoju *Lagena sulcatiformis* w niższych poziomach kredy. W dalszym przebiegu filogenezy procesy doboru doprowadziły do tego, że wskutek eliminowania osobników należących do typu a i przeżywania osobników należących do typu b zmienia się skład genetyczny populacji.

³ Idziemy tu za przykładem W. Sukaczowa (1953), który do jednostek tego typu stosuje nazwę biotypów, mimo że oczywiście nie odpowiadają one temu, co w swym czasie Johansen rozumiał przez ten sam termin.

Zachodzi tu poprzez zmianę procentowego udziału obu biotypów w populacji. Obrazowo ilustruje ten proces następujący schemat.

W rezultacie skład genetyczny ulega takiej zmianie, że stanowi pewnego rodzaju odwrotność składu początkowego. Tego rodzaju procesy zmieniają całą genetykę populacji i doprowadzając do pełnej eliminacji jednego z biotypów kierują zmiennością i przebiegiem dalszych przemian ewolucyjnych.



Ryc. 5 — Zmiany udziału poszczególnych biotypów w populacji. Objasnienia w tekście.

Aby udowodnić, że istotnie procesy takie mogły tu mieć miejsce i należyce omówić ich znaczenie, należy zanalizować: 1) możliwość istnienia zróżnicowania genetycznego wewnątrzgatunkowego u otwornic, 2) znaczenie ewolucyjne tego rodzaju procesów co opisany poprzednio.

1. W świetle obecnych danych zoogeografii można przyjąć, „że zasada kręgów ras” (*Rassenkreise*) jest obowiązująca dla całego państwa zwierzęcego (Rensch B., 1928). Podstawowe stwierdzenia i duże bogactwo materiału z tego zakresu zawierają nowoczesne prace B. Renscha (1928, 1947) i E. Mayra (1949).

W zasadzie fakty te skłaniają do stwierdzenia, że zróżnicowanie genetyczne gatunków szeroko rozmieszczonych stanowi regułę biologiczną o dużym znaczeniu dla procesów ewolucji; prowadzi ono bowiem na drodze narastania rozbieżności powodowanych zmiennością i doбором do powstawania odmiennych gatunków. Wszystkie szeroko rozmieszczone gatunki dają się ująć jako zespół ras (*Rassenkreise*), wzajemnie w siebie przechodzących i genetycznie ze sobą związanych, a jednocześnie różniących się w pewnym stopniu. Każda z ras zajmuje określone terytorium w obrębie całego areалу zespołu ras.

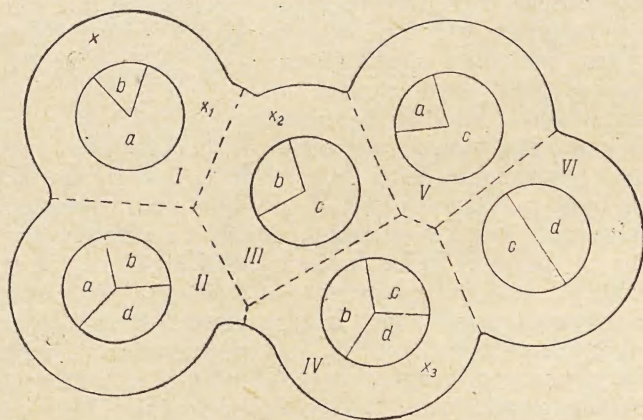
Istnienie podobnego zróżnicowania wśród gatunków kopalnych jest również zupełnie pewne. Potwierdza to duża ilość lokalnych endemizmów podgatunkowych i form wikariujących wśród faun kopalnych. Zjawisko to zdarza się również bez wątpienia u kopalnych i dzisiejszych otwornic, o czym świadczy np. praca znanego mikropaleontologa Thalmanna (1934). Uważa on, że duża zmienność i polimorfizm otwornic wywołany jest właśnie zróżnicowaniem geograficznym. Np. wśród rodzaju *Cristellaria* w dolnym eocenie wyróżnia on trzy kręgi ras: 1) europejski *C. semilitua* z 10 „gatunkami”, 2) środkowo amerykański *C. mexicana* z 10 gatunkami, 3) nowozelandzki z 2 gatunkami. Kręgi te grupują blisko siebie stojące rasy w pewnych regionach. Rutten (1935) kry-

tykując niektóre z posunięć konkretnych Thalmanna stwierdza jednak również duże zróżnicowanie geograficzne u gatunków otwornic kopalnych.

Jednakże zróżnicowanie na rasy geograficzne nie wyczerpuje ogólnego obrazu zmienności wewnątrzgatunkowej. Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że również poszczególne rasy czy odmiany geograficzne są subtelnie zróżnicowane genetycznie i że to zróżnicowanie odgrywa dużą rolę w procesach selekcji. Z nowszej literatury warto tu nadmienić prace D. Lacka, A. Moora, zamieszczone w „Genetics, Palaeontology and Evolution“ (1949). Ponadto ostatnio Sukaczow (1953) podkreślił zróżnicowanie gatunków na ekotypy, a tych znowu na jeszcze drobniejsze jednostki genetyczne, które odgrywają rolę w procesach selekcji.

U otwornic, u których gatunki są z reguły polimorficzne, istnieje niewątpliwie duża genetyczna politypowość — dlatego też przypuszczenie, że również w obrębie *Lagena sulcatiformis* możemy mówić o rasach geograficznych i biotypach, jest w pełni uzasadnione.

Biorąc pod uwagę poruszone poprzednio ogólne wytyczne można skonstruować następujący schemat ewolucji gatunku *Lagena sulcatiformis*, którego wycinek bliżej zbadaliśmy.



Ryc. 6 — Schemat ilustrujący złożoność genetyczną gatunku zróżnicowanego na rasy geograficzne i biotypy. Objasnienia w tekście.

W obrębie areалу (patrz schemat) zajętego przez *Lagena sulcatiformis* można wyróżnić kilka ras lokalnych (I, II, III, IV, V, VI). Dzięki temu gatunek ten można ująć jako pewnego rodzaju *Rassenkreis*. Do tego skłania nas analogia z innymi gatunkami otwornic, a ponadto wielki polimorfizm grupy *sulcata*, do którego należy nasz gatunek. Każda z ras składa się z drobniejszych jednostek genetycznych (biotypów: a, b, c, d), uczestniczących nie we wszystkich populacjach i w nierównym stopniu. Do tego wniosku skłania nas już nie tylko analogia, ale również konkretna obserwacja. Właśnie w I przedstawiono skład populacji puławskiej w poziomie pierwszym, x — oznacza biotop w Puławach. Natomiast podobny rezultat w Boryszewie x_1 tłumaczy się albo tym, że podstawowa

populacja miała skład taki jak w Puławach, lub też być może inny, lecz z obecnością biotypu b, który dominował w danie górnym.

Złożoność dzisiejszej grupy *sulcata* pozwala na bardzo prawdopodobne założenie, że gatunki różnicowały się w rozmaity sposób. Np. z rasy IV, (biotop x_3) mogła powstać forma złożona tylko z biotypu d lub d oraz e. W ten sposób wytwarzałyby się dywergencja między ewoluującymi na tej drodze formami.

2. Zagadnienie znaczenia tego rodzaju mechanizmu „specjacji“ zdaje się zależeć od odpowiedzi na dwie kwestie.

a. Częstość obserwowanych zjawisk specjacji ciągłych, a wraz z tym powszechność lub wyjątkowość tej drogi rozwoju ewolucyjnego.

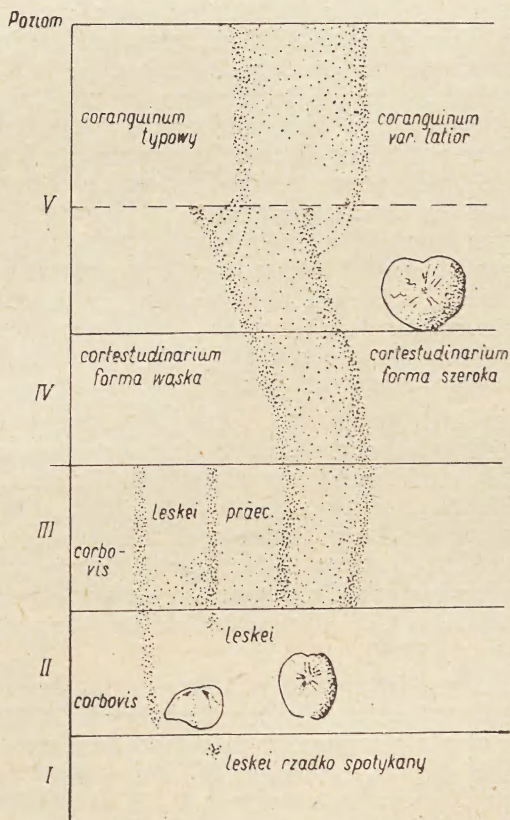
b. Zagadnienie znaczenia rezultatów takich procesów dla ewolucji w całości a.

Powszechnie przyjęty pogląd, że paleontologia dostarcza bardzo niewiele przykładów powstawania gatunków w sposób ciągły, zawiera oczywiście w sobie stwierdzenie obiektywnego faktu — jednakże w większości przypadków wyciąga się z niego wnioski niedostatecznie uzasadnione i przeważnie zbyt daleko idące. Jest faktem zupełnie niezaprzeczonym i potwierdzającym się nowymi materiałami, że paleontologia stwierdza przykłady ewolucji ciągłej. Wprawdzie ten materiał jest nieporównywalnie skromniejszy niż przytłaczająca większość danych paleontologicznych, ale też znaczenie dowodowe obu tych typów faktów jest bardzo nierówne. Ogólne wrażenie skokowości, jakie robi materiał paleontologiczny, jest w ogromnej swej masie materiałem subiektywnym, nie pogłębionym szczegółową analizą. Tymczasem w każdym z tych przypadków należałoby szczegółowo zanalizować przyczyny stwierdzonego stanu rzeczy. Odnosi się wrażenie, że o ile większość faktów dotyczących się rozwoju ciągłego była poddawana takiej analizie przynajmniej w pewnym zakresie, to większość faktów odnoszących się do rozwoju skokowego jest gromadzona na zasadzie w gruncie rzeczy dość subiektywnego doboru.

Ogólne wrażenie skokowego przebiegu ewolucji, jakie sprawiają dane paleontologii, wymaga wzięcia pod uwagę poprawki uwzględniającej niekompletność danych paleontologii. Na ogół u autorów stojących na skrajnie saltacjonistycznych pozycjach zagadnienie to jest omawiane peryferycznie i w zasadzie pomijane (S o b o l e w, S c h i n d e w o l f). Jednakże współczesne prace analizujące to zagadnienie ze strony dynamiki procesu zachowania i fosylizacji (J e f f r e m o w 1935, 1950, S i m p s o n 1944) potwierdzają w pełni zasadniczą słuszność poglądów K. D a r w i n a na temat niekompletności dokumentacji paleontologicznej. Nie wchodząc w szczegóły wystarczy stwierdzić, że nadal zachowuje znaczenie zasadnicze różnica co do wartości dowodów pozytywnych i negatywnych, dostarczanych przez paleontologów. Dlatego też jest rzeczą istotną zatrzymanie się na kilku dowodach paleontologicznych, świadczących o tym, że procesy specjacji i różnicowania się gatunków mogą być procesem ciągłym. Tu zatrzymamy się tylko na trzech przykładach szczególnie instruktywnych i takich, które doczekały się współczesnej weryfikacji i mogą być uważane za słuszne.

Przykład pierwszy oparty na ciekawych badaniach A. W. R o w e' a nad kredowymi jeżowcami z rodzaju *Micraster*. Jeżowce te, liczące ogółem 2 tysiące okazów, zostały zebrane z kilku poziomów kredy z południo-

wych wybrzeży Anglii, odpowiadających piętrům turońskiemu i senońskiemu. Autor stosował bardzo precyzyjne i rygorystyczne zbieranie fauny z określonych poziomów, analizując z osobna budowę okazów równowiekowych i całokształt procesów ewolucyjnych, które zaszły w obrębie całej serii. Należy nadmienić, że cała seria pozbawiona jest luk stratygraficznych i odpowiada w pełni warunkom sedymentacji ciągłej. Dla wygody autor posługuje się pojęciem strefy dolnej, obejmującej poziomy z *Rynchonella cuvieri*, *Terebratulina gracilis*, *Hollaster planus*, *Micraster cortestudinarium* i dolną jedną trzecią poziomu *Micraster coranguinum*. Strefa górna obejmuje resztę poziomu *M. coranguinum*. R o w e uwzględnił 22 cechy budowy pancerza u mikrasterów, które starannie prześledził poprzez cały zbadany przeciąg ich rozwoju. Skrajne człony szeregu rozwojowego mikrasterów kredowych wykazują różnice dobrze uchwytnie i zdefiniowane, aczkolwiek są to zmiany w niewielkiej skali. Inny jednak obraz uzyskujemy, gdy śledzimy ewolucję mikrasterów poziom za poziomem, tak jak to czyni R o w e. Wtedy „jest się uderzonym faktem, iż formy przejściowe stanowią regułę, a ostro zdefiniowane i typowe gatunki są wyjątkiem” — (R o w e). Widzimy, że w istocie każda z wymienionych cech dotyczących najrozmaitszych szczegółów budowy skorupki zmieniała się niezmiernie stopniowo, krok za krokiem. Stąd też większość okazów stanowi tak rzadkie w



Ryc. 7 — Ewolucja rodzaju *Micraster* w górnej kredzie Anglii (z Cuénot).

innych przypadkach ogniwa pośrednie, łączące szerokim pasmem poszczególne formy z różnych poziomów. Dobrą ilustracją tego procesu może być wykres z pracy R o w e'a, zaczerpnięty z książki L. C u é n o t a (1936). Jest to bardziej nowoczesna i zapewne bardziej trafna ekspresja ewolucji mikrasterów aniżeli oryginalny linearny diagram R o w e'a. Widzimy, że R o w e kierując się częściową tradycją, częściowo ze względów czysto praktycznych, podzielił szereg rozwojowy na parę grup, które nazywa gatunkami. Są to jednak raczej „nazwy określające typy, u których dane cechy dochodzą do maksymalnej czystości” (C u é n o t).

Praca Rowe'a dostarcza niezwykle ciekawego, pieczołowicie udokumentowanego materiału świadczącego o zmienności ewolucyjnej na niewielką skalę. Są to różnice bardzo subtelne i prawdopodobnie uszłyby uwagi, gdyby nie precyzyjne rozbicie tej zmienności na poszczególne poziomy.

Niedawno pracą Rowe'a zajął się znany genetyk formalny L. Cuénot (1936) poddając ją krytycznej analizie. Porównał on mikrastery Rowe'a i mikrastery z kredy Francji dające podobny obraz zmienności do angielskich i doszedł do wniosku, że zmienność ta mieści się w zasadzie w skali zmienności geograficznej współczesnego jeżowca *Paracentrotus lividus*. Jednakże nie odbiera to pracom Rowe'a ich wielkiego znaczenia. Przede wszystkim, zdaniem Cuénota „zjawiska tej ewolucji są bezsprzeczne. Została ona dostatecznie ugruntowana, gdy Rowe określił dokładnie poziomy, z których pochodziło 50 mikrasterów zebranych przez innego geologa z różnych regionów Anglii“. Szczególną uwagę z obecnego punktu widzenia należy zwrócić na fakt, że ewolucja mikrasterów jest wynikiem stopniowego sumowania drobnych zmian, że ponadto formy dominujące w pewnych poziomach pojawiają się już w poziomach niższych, uczestniczą jednak w niewielkim tylko stopniu w składzie populacji. Jest więc wielce prawdopodobne, że był to proces bardzo podobny do procesu ewolucji u *Lagena sulcatiformis*.

Oczywiście, że znaczna część poglądów Rowe'a ma już tylko znaczenie historyczne. Np. zwracając uwagę na konieczność dokładnego analizowania procesu ewolucyjnego poziomami stratygraficznymi jako układem odniesienia, wpadał w skrajność „tak więc poziom, a nie gatunek kieruje skutkiem, gatunki są tylko punktami kulminacji różnych dominujących dla poziomu cech“. Uważał, że należy badać rodzaj w całości, rozcinając szersze grupy zoologiczne, przyjmując poziom, a nie gatunek za kryterium. Te poglądy o wpływie poziomu (*horizontal influence*), jako metafizyczne i niezrozumiałe, spotkały się ze słuszną krytyką F. A. Bathera (1910).

Drugi przykład oparty jest na badaniach znanego angielskiego specjalisty od koralowców kopalnych R. G. Carruthersa (1910). Praca ta omawia ewolucję dolnokarbońskiego koralowca *Zaphrentis delanouei*. Materiał obejmował 1124 okazy tego koralowca i 55 okazów pokrewnego mu *Zaphrentis lawstonensis*. W przeciwieństwie do poprzedniego przykładu seria osadowa dolnego karbonu jest litologicznie silnie zróżnicowana. Koralowce będące przedmiotem badań związane były z facją wapienną, występującą w 4 głównych poziomach w postaci licznych wkładek wapiennych. Faunę z poszczególnych wkładek w obrębie 1 poziomu połączono razem. Poziomy wapienne oddzielone są od siebie skałami niemymi, nie zawierającymi skamieniałości o miąższościach kilkuset, a nawet kilku tysięcy stóp. Materiał nie został zebrany z jednego profilu, ale z licznych miejscowości rozrzuconych na przestrzeni 500 do 600 mil kwadratowych. Takie pochodzenie materiału wniosło do pracy pewne nowe momenty. Nie wdając się tu w szczegóły podkreślamy, że w obrębie pierwotnych populacji udało się ustalić pewne elementarne jednostki morfologiczne, uczestniczące początkowo w małym stopniu w składzie populacji, które następnie zaczynają absolutnie dominować (porównaj dia-

gram). Jest to daleko idąca analogia do stwierdzonych przez nas stosunków u *Lagena sulcatiformis* (ryc. 8).

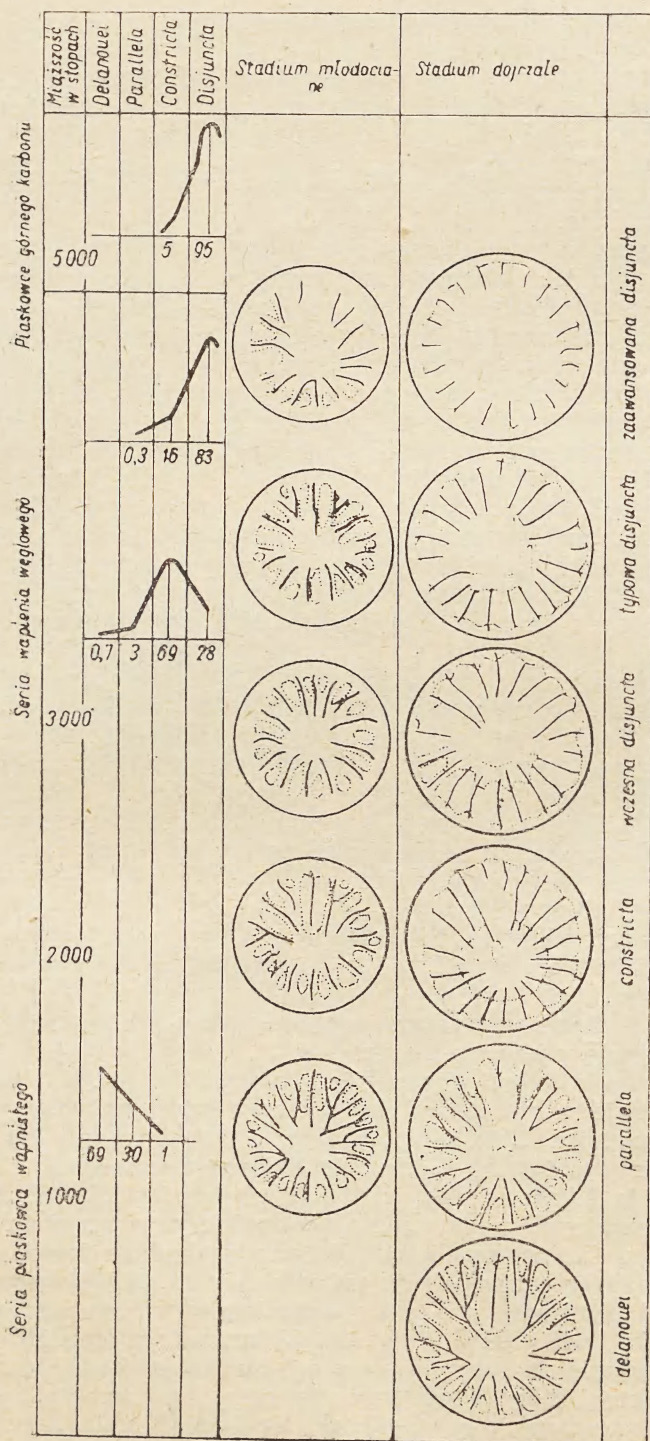
Porównując tempo przemian u *Zaphrentis* autor stwierdzał, że zachodziły one szybciej we wschodniej części regionu niż w zachodniej. Jedyne forma określana jako *Z. disjuncta* zaczyna wcześniej dominować na zachodzie niż na wschodzie. Autor uważa to za przejaw nie tyle czynników dziedziczności i zmienności, ile bezpośredniego wpływu środowiska, np. prądów morskich.

W świetle przytoczonych przez nas poglądów ewolucja *Z. delanouei* mogłaby być ujęta jako dominowanie jednego z typów zachodzące na drodze doboru naturalnego. Rezultaty ewolucji — pojawienie się formy tzw. ampleksoidalnej we wczesnych stadiach ontogenezy, podczas gdy zazwyczaj jest ona właściwa okazom starszym — są dość znaczne. Zaszły one na drodze tachygenezy, przy czym autor podkreśla, że przeskakiwanie stadiów (*skipping of the stages*) jest niezmiernie rzadkie. Interpretacja Carruthersa przynajmniej w niektórych momentach zbliżałaby się do naszej dla *Lagena sulcatiformis*. Ujmuje on za A. V a u g h a n e m (1905) całą grupę *Z. delanouei* jako „*gens*, czyli grupę gatunków“. Jest to nazwa zespołu gatunków dających dużą ilość wspólnych zasadniczych cech i w sposób ciągle powiązanych ze sobą w przestrzeni lub w czasie. Praca Carruthersa została ostatnio nowocześnie przeanalizowana przez S w i n n e r t o n a, który potwierdza wszystkie zasadnicze dla niej momenty.

Trzeci przykład oparty jest na pracy R. B r i n k m a n n a (1927), która obejmuje dokładną analizę rozwoju kilku linii ewolucyjnych amonitów z rodzaju *Cosmoceras* z jury środkowej. Materiał badań pochodzi głównie z jury środkowej Anglii i obejmował ponad 3000 egzemplarzy z dokładnie podanym stanowiskiem stratygraficznym. Ponadto autor rozporządzał 600 okazami z reszty Europy o stanowisku stratygraficznym znanym z grubsza. Podstawę do wniosków tworzył materiał angielski. Autor zanalizował następujące cechy:

- 1) średnicę końcową skorupki,
- 2) liczbę żeber i guzów na zwoju,
- 3) stos. ilości żeber zewnętrznych, do wewnętrznych, ilustrujący stopień ich podziału,
- 4) stos. żeber zewnętrznych guzów, określający, ile żeber zewnętrznych łączy się z jednym guzem.

Seria osadowa, z której pochodziły okazy, miała drobne luki stratygraficzne, które jednakże nie przeszkadzały w ogólnym uchwyceniu zachodzących procesów. Czas był mierzony i porównywany za pomocą miąższości w centymetrach. W obrębie rodzaju *Cosmoceras* B r i n k m a n n wyróżnia 4 linie ewolucyjne i jedną boczną gałąź. Jako przykład procesów ewolucyjnych u kosmocerasów można przytoczyć tu przebieg ewolucji szczepu *Cosmoceras jason*. Najstarsze zbadane formy (warstwa 40 cm) nie posiadały guzów i żeber na ostatnim zwoju. W dalszym przebiegu ewolucji obserwuje się następujące procesy: wraz ze wzrostem skorupy wzrasta ilość guzów i żeber. U form z poziomu 135 cm guzy dochodzą już prawie do apertury, lecz wyraźnie żeberkowanie urywa się wcześniej. U form, których wielkość skorupy jest prawie dwukrotnie większa niż u form wyjściowych, cała skorupa, nawet najstarsza jej część,

Ryc. 8 — Ewolucja gatunku *Zaphrentis delanoui* i z dolnego karbonu Anglii (ze Swinnerton)

jest już pokryta żeberkami. Żeberka są początkowo grube i oddalone od siebie, z czasem stają się liczniejsze, drobniejsze i zbliżają się wzajemnie. W tym też etapie zwierzęta stają się nieco mniejsze, zmniejsza się ostateczna średnica skorupki. Autor stwierdza, iż prawdopodobnie przez niekompletność zachowania niektóre formy pośrednie wypadły, jednakże nie było ich tyle, żeby przerwać ciągłość morfologiczną.

Analizując zmienność badanych form podaje się, że można wyróżnić tu dwie fazy. W pierwszej fazie cecha jest bardzo zmienna osiągając w pewnym momencie maksymalny zakres zmienności. W drugiej fazie następuje ograniczenie zakresu zmienności. Badania Brinkmanna poddał ostatnio ocenie Simpson (1944). Uważa on, że jest to bardzo dobry przykład procesu ewolucji zachodzącego na drodze ciągłej. Simpson uważa, że proces wyodrębnienia się nowych linii rozwojowych u *Cosmoceras* polegał właśnie na segregacji zmienności drogą wydzielenia jej części z populacji. Uważa on, że zjawiska tej ewolucji posiadają istotne znaczenie, mimo iż różnice między współczynnikami zmienności w tym samym czasie nie są dostatecznie wiarogodne. W tym przypadku zadowalająca jest jednak cała następcość wszystkich zbadanych cech.

Skoro istniejące fakty przemawiają zdecydowanie za tym, że procesy ewolucji ciągłej, stopniowej miały miejsce i że nie były one prawdopodobnie czymś wyjątkowym, ale prawdopodobnie częstym typem przemian ewolucyjnych, należałoby naświetlić ich znaczenie dla całokształtu ewolucji.

Z różnych stron wysuwane są nader często twierdzenia, że tego typu procesy ewolucyjne nie mają istotnego znaczenia dla ewolucji, że nie przekraczają one w aspekcie taksonomicznym granic gatunku lub co najwyżej rodzaju. Poglądy takie ze strony genetyków formalnych reprezentuje np. Goldschmidt, podnoszący różnicę między mechanizmem mikro- i makroewolucji. Jego zdaniem czynnikami mikroewolucji nie można wyjaśnić procesów makroewolucyjnych. Ewolucja polega na dwu zupełnie różnych typach procesów. Podobnie Schindewolf wysuwa myśl o zasadniczym przeciwieństwie między typogenezą i adaptacjogenezą. O ile adaptacjogeneza (mikroewolucja) jest procesem polegającym na sumowaniu lub segregacji drobnej zmienności i nie przekracza poziomu gatunkowego lub podgatunkowego, o tyle typogeneza (makroewolucja) jest procesem dokonującym się na drodze jednorazowych lub kilku bardzo licznych dużych mutacji. Konsekwencje tego poglądu są bardzo daleko idące. O ile mikroewolucja jest procesem przystosowawczym, populacyjnym, kontrolowanym przez twórcze działanie doboru, o tyle makroewolucja musiałaby być preadaptacyjna, czysto osobnicza, rola zaś doboru ograniczałaby się do roli sita. Koncepcja wielkich mutacji jako zasadniczej drogi ewolucji jest bardzo niezadowalająca. Zarówno poglądy Goldschmidta, jak i Schindewolfa opierają się na zjawiskach tzw. *homeosis*, to jest skokowego mutowania cech definiujących jednostki taksonomiczne wysokiej rangi. Np. mutacje *tetraptera* i *proboscipedia* u *Drosophili* odpowiadają cechom diagnostycznym innych rodzin i rzędów niż ten, do którego należy mucha owocówka. Są to słynne „potwory pełne przeszłości”. Wydaje się jednak, że jest to koncepcja pozbawiona szerszych perspektyw i sprowadzająca ewolucję do procesu czysto osobniczego. Tym samym nie może ona przyczynowo objaśniać zjawisk przy-

stosowania i nie może tłumaczyć genezy skomplikowanych organów, które stają się zrozumiałe dopiero jako historyczny produkt długich ulepszeń pod wpływem doboru naturalnego. Co więcej, hipoteza ta niesłusznie rozdziela cechy organizacyjne od przystosowawczych, stanowiąc jedynie dalekie echo historycznych już poglądów N a e g e l i e g o. Znacznie bardziej zadowalającym w obecnym stanie wiedzy wydaje się pogląd, że cechy organizacyjne są tylko bardziej ogólnymi cechami przystosowawczymi. Niekiedy przy rozdzielaniu cech organizacyjnych od przystosowawczych chodzi o prosty artefakt logiczny. Np. wiemy, że pozycja systematyczna królika zdefiniowana jest m. in. obecnością podwójnych górnych siekaczy (*Duplicidentata*). Znamy też mutację polegającą na zaniku takiej pary.

Czy można uważać takiego królika za przedstawiciela innego podrzędu lub nawet rzędu, czy w istocie pozostał on królikiem, mimo że zmieniły się jego cechy diagnostyczne? Podobnie absurdalny wydaje się pogląd o zamianie na tej drodze drozofili w motyla. Przy tego rodzaju procesach należałoby oczekiwać zmiany całego systemu genetycznego, całej dziedziczności w sposób harmonijny. Zdaje się, że proces taki zachodzić może właśnie na drodze stosunkowo ciągłej ewolucji, odbywającej się przy kombinowaniu i łączeniu zmienności osobniczej. Dlatego też wydaje się, że jakąś zasadniczą drogą ewolucji musiał być proces przerastania zmienności osobniczej w zmienność grupową (biotypy), tej zaś w zmienność wewnątrzgatunkową (odmiany). Nie istnieje żaden istotny argument przemawiający za tym, aby proces ten zatrzymywał się na tym szczeblu. Dlatego też jako dalszy etap należy przyjąć zmienność gatunkową. Na tym zdaje się polegać wielkie znaczenie procesów ewolucyjnych. Nie oznacza to bynajmniej jakiejś negacji udziału zmienności skokowej w ewolucji, ale nie stanowi to już zadania naszej pracy, której celem było przeanalizowanie jednej tylko strony różnorodnych procesów ewolucyjnych.

WNIOSKI

Stwierdzone procesy zmienności u *Lagena sulcatiformis* można interpretować jako proces specjacji *in statu nascendi*, odbywający się na drodze ewolucji ciągłej poprzez dobór elementarnych jednostek genetycznych (biotypów). Procesy takie u otwornic nie stanowią zjawisk odosobnionych, gdyż sygnalizowali je, ostatecznie nie dokumentując, dla różnych gatunków otwornic Brotzen (1948), Wicher (1952), Sigal (1949), Wedekind (1940). Fakty te przemawiają za tym, że ewolucja ciągła na drodze stopniowych przemian była prawdopodobnie często występującym typem przemian ewolucyjnych u otwornic.

K. Pożaryska i A. Urbanek

LITERATURA

1. Brady H. B., *The voyage of H. M. S. Challenger*. „Zoology“ Bd. 9, Pl. 57, 1884.
2. Bather F. A., „Quarterly Journal Geol. Soc.“, vol. 55, 1910.
3. Borysiak A. A., *Osnownyje problemy ewolucyjnojj paleontologii*, 1947.
4. Brinkmann R., *Statistisch — phylogenetische Untersuchungen an Ammoniten*. Verhandl. d. V. Intern. Kongress f. Vererbungswiss., 1927.

5. Buchner P., *Die Lagenen des Golfes von Neapel...*, „Nova Acta Leopoldina“, N. F., Bd. 9, N 62, 1940. Taf. 3.
6. Brotzen F., *De geologiska resultaten från borrhögarna vid Höllviken*, „Sver. Geol. Unders.“, Sec. C, No 493, 1948.
7. Le Calvez J., *Recherches sur les Foraminifères I. Developpement et reproduction*, „Arch. Zool. Exper. Gen.“ vol. 80, 1938.
8. Carruthers R. G., *On the evolution of Zaphrentis delanouei in lower Carboniferous times*, „Quart. Journ. Geol. Soc.“ Vol. 66, 1910.
9. Cuénot L., *L'espèce*, Paris. 1936.
10. Cushman J. A., *Pliocene Lagenas from California*, „Contr. Cushman Lab.“ vol. 5, P. 3, 1929.
11. Ellis F. & Messina A., *Catalogue of Foraminifera*, New-York, 1940—1955.
12. Goldschmidt R., *The material basis on heredity*, New Haven 1940.
13. Jefremow, *Tafonomija*, I. „Trudy Pal. Inst. AN“, Tom XXIV, 1950.
14. Lack, D., *The significance of ecological isolation*, „Genetics, Paleontology, Evol.“, New-Jersey, 1949.
15. Matthes H. W., *Die Lagenen des Deutschen Tertiärs*, „Palaeontographica“, Bd. XC, Abt. A, 1939.
16. Mayr E., *Systematics and the origin of species*, New-York, 1949.
17. Mocr A., *Patterns of evolution in the genus Rana*, „Genetics, Paleont., Evol.“, New-Jersey, 1949.
18. Meisner W., *Ichtiologia stosowana*, Gdynia, 1948.
19. Pożaryska K., *Zagadnienia sedymentologiczne g. mastrychtu i danu okolic Puław*, „Biul. 81 P. I. Geol.“, 1952.
20. Pożaryska K., *O przewodnich otwornicach z kredy górnej Polski środkowej*, „Acta Geol. Polonica“ vol. IV, 1954.
21. Pożaryski W., *Stratygrafia senonu w przełomie Wisły między Rachowem i Puławami*, „Biul. 6 P. I. Geol.“, 1938.
22. Rensch B., *Die Stammesgeschichtliche Bedeutung d. Rassenkreise*, „Verh d. Deutsch. Zool. Ges.“ 32, 1928.
23. Rensch B., *Neuere Probleme d. Abstammungslehre*, Stuttgart 1947.
24. Richter R., *Flachsebeobachtungen zur Paläontologie und Geologie*, „Senckenbergiana“ Bd. IV, 1922.
25. Rowe A. W., *An analysis of the genus Micraster, as determined by rigid zonal collecting*, „Quart. Journ. Geol. Soc.“ vol. 55, 1899.
26. Rutten R. S., *Zur Einführung geographischer Rassenkreise bei fossilen Foraminiferen*, „Pal. Zeitschr.“ 17, 1935.
27. Schindewolf O. H., *Grundfragen d. Paläontologie*, Stuttgart, 1950.
28. Sigal J., *Un exemple de polyphylétisme et d'évolution parallèle: — le germe Glebotruncana (Foraminifères)*, „XIII Congr. Int. de Zoologie“, 1949.
29. Sukaczow W. N., *O wnutrziwidoowych i wnieszwiadowych wzaimnootnoszeniach sriedy rastienii*, „Botan. Żurnal“ T. 38, W. I, 1953.
30. Swinnerton H. H., *Outlines of Paleontology*, London, 1950.
31. Thalmann H. E., *Über geographische Rassenkreise bei fossilen Foraminiferen*, „Pal. Zeitschr.“ 18, 1834.
32. Wicher C. A., *Involutina und Vidalina — Fossilien des Rifbereiches*, „Geol. Jahrb.“ Bd. 66, 1952.
33. Wedekind R., *Die Papillaten Flabellinen der Kreide und die Stufengliederung des Senons*, „Jahrb. Min. Geol. u. Pal.“ 94, Abt. B, 1940.

Wypisy z ewolucjonizmu. Tom VII, Przebieg i prawidłowości ewolucji, Zeszyt 4, Tempo przemian ewolucyjnych, Warszawa 1955, PWN.

Z zakrojonego na wielką skalę wydawnictwa *Wypisy z ewolucjonizmu* ukazał się zeszyt 4, tomu VII, pod tytułem *Tempo przemian ewolucyjnych*. Zeszyt okazał się rozmiarów (288 str.), wydany na dobrym papierze, tłoczony czytelną czcionką, z 34 rysunkami wzorowo wykonanymi w kresce, budzi przychylne zainteresowanie już przy pobieżnym kartkowaniu. Nastawienie to potęguje się w miarę, jak zaznajamiamy się dokładniej z treścią. Treść, poczynowana na szereg rozdziałów, przedstawia zgodnie z tytułem zeszytu szybkość procesów ewolucyjnych. Szybkość (tempo) podaje się w czasie, stąd pierwszy rozdział omawia metody obliczania czasu geologicznego. Tempo ewolucji było raz szybsze, raz wolniejsze, okresami nawet wybuchowe; oczywiście procesy tego rodzaju musiały mieć różnorakie przyczyny. Rozdziały II — VI obrazują te zagadnienia.

Redakcja sięgnęła po wypisy do dzieł drukowanych pod różnymi szerokościami geograficznymi i do autorów, poza Darwinem i Kowalewskim, XX-wiecznych. Dała więc poglądy współczesne albo nawet całkiem świeże sprzed kilku lat. W związku z tym niektóre zagadnienia, nie rozwazane jeszcze lub gorąco dyskutowane, dostały się do tekstu w postaci przeciwstawnych dwugłosów, na przykład Simpsona i Westolla o znaczeniu ciśnienia selekcyjnego na tempo ewolucji, lub Quenstedta i Schindewolf'a o wpływie procesów geologicznych na ewolucję. Takie podawanie wiadomości leży w założeniu wypisów naukowych. Wypisy nie mają ustalać jakiegoś poglądu, natomiast powinny dostarczyć czytelnikowi materiału do rozważań, do oceny słuszności czy niesłuszności poglądów głoszonych przez jakiegoś autora. To właśnie zachęca czytelników do zagłębienia się w lekturę i dodaje jej smaku.

Złośliwy krytyk mógłby powiedzieć, że w zeszycie omawianym są braki, że na przykład nie ma wzmianki o metodzie określania czasu przez Milankowica lub że z Osborna, który tyle tworzył, nic się do tekstu nie dostało. Gdyby uwzględnić te i inne życzenia — zeszyt rozrósłby się do olbrzymiego tomiada, na otwarcie którego wielu potencjalnym czytelnikom brakłoby odwagi. Wymiar zeszytu i umiar redakcji w doborze tekstów złożyły się na atrakcyjną całość, która daje możliwie wszechstronny obraz tempa przemian ewolucyjnych.

Do kogo adresowane są te wypisy? Kto ma i może z nich korzystać? W dzisiejszych warunkach, w których trudno jest o oryginały nowszych książek naukowych nawet w bibliotekach uniwersyteckich, kiedy znajomość języków obcych staje się znikoma, kiedy nie ma czasu na samodzielne poszukiwania tekstów — wypisy znajdują bardzo szerokie wzięcie. Sięgnie po nie zaawansowany naukowiec, aby spojrzeć na określony wycinek ewolucji, aby dowiedzieć się, co w nim słyhać nowego. Przecież każdy przyrodnik jest świadomym lub nieświadomym ewolucjonistą. Wypisy powinny też stać się podstawowym podręcznikiem na seminariach z ewolucjonizmu, dla studentów uniwersyteckich z biologii. Także przyrodniczy-amatorzy o wykształ-

ceniu lekarskim, rolniczym, rybackim, leśniczym lub weterynaryjnym będą mogli z korzyścią i bez dodatkowego przygotowania korzystać z omawianej książki. Dobrze byłoby, gdyby książka ta znalazła się w bibliotekach nauczycielskich liceów ogólnokształcących, aby służyć biologom i uwspółcześniać ich wiadomości.

W związku z szerokim zasięgiem odbiorców i różnym poziomem ich wiedzy ewolucyjnej nasuwa się pytanie, czy nie należałoby dać dostatecznie dużych przypisów redakcyjnych na początku rozdziałów, albo zaopatrzyć w krótkie wprowadzenia ważniejszych tekstów. Przypisy takie okażą się zapewne zbędne dla pracowników naukowych, ale student lub przyrodnik-amator może byłby z nich zadowolony. Tego można się tylko od nich dowiedzieć.

Wśród wypisów dobranych umiejętnie i o poważnej wartości naukowej znalazły się chyba przez pomyłkę teksty trzech autorów mianowicie: Karapetjana, Łysenki i Prezenta. Tekst uzupełniają: spis treści, spis prac cytowanych i tych, z których dokonano wyboru oraz dane o autorach zamieszczonych tekstów. Wszystkie uzupełnienia są potrzebne i pożyteczne. Jednakże trudno nie czuć oporów psychicznych, kiedy czyta się dane o J. S. Huxleyu.

Zeszyt omawiany jest ważny jeszcze z tego powodu, że ukazuje się jako pierwszy i wyprzedza wiele innych, które wejdą w skład zamierzonego dzieła. Można by sobie życzyć, by stał się wzorcowym, by zeszyty następne dorównały mu doborem i układem tekstów.

Zygmunt Grodziński

Vlček Emanuel: *Nález neandertalskeho človeka na Slovensku*. Slovenska Archeologia r. 1, str. 1—132, Bratislava 1953 (wydane w r. 1955).

Praca omawiająca znalezienie szczątków człowieka neandertalskiego u podnóża Tatr, w Ganowcach na Spiszu, w odległości zaledwie 20 km od granicy Polski, musi budzić zrozumiałe zainteresowanie polskich uczonych. Praca Vlčka stanowi pierwszy pełny opis odlewu wnętrza czaszki ludzkiej znalezionej jeszcze w r. 1926, w czasie przemysłowej eksploatacji trawertynu. Wartość naukowa okazy nieprędko została oceniona, uważano go bowiem początkowo za odlew czaszki nosorożca. Dopiero w r. 1948 zajęto się jego opracowaniem. Równocześnie podjęto także w Ganowcach prace wykopaliskowe dla ustalenia stratygrafii utworów, w których znaleziono odlew czaszki. Pierwsza część pracy Vlčka zawierała właśnie omówienie zagadnień stratygraficznych.

Ganowce leżą na Spiszu, w pobliżu miasta Popradu, w odległości kilkunastu kilometrów od brzegu Tatr, na wysokości około 600 m n. p. m. W związku z obecnością gorących, mineralnych źródeł czynnych do dnia dzisiejszego, utworzyło się w Ganowcach spore kopulaste wzgórze zbudowane z trawertynów, a spoczywające na utworach fliszowych. Trwająca od dawna eksploatacja trawertynu dla celów budowlanych zniszczyła to wzgórze niemal zupełnie. Resztki trawertynu zachowały się jedynie w samym środku, w sąsiedztwie dawnego krateru termy, a także na brzegach wzgórza. Chociaż od kilkudziesięciu lat kamieniołom w Ganowcach znany jest jako miejsce znajdowania bogatej flory kopalnej i szczątków zwierzęcych, to jednak profil trawertynów nie został nigdy szczegółowo opisany. Dziś profil ten jest zniszczony, a jego odtworzenie z zachowanych tu i ówdzie fragmentów ma zawsze tylko

wartość hipotezy i może być dyskutowane. Należy o tym pamiętać również przy ocenie wieku znaleziska kopalnego człowieka.

Podstawę profilu czwartorzędowego tworzy zwarty trawertyn ułożony poziomymi warstwami. Zawiera on florę interglacjalną, wykazującą wyraźne przejście od wegetacji klimatu chłodnego, z przewagą drobnolistnych wierzb, poprzez okres panowania brzozy, sosny, i olchy po ciepłolubną roślinność lasu dębowego z lipą, leszczyną i jesionem. Zdaniem autora warstwy te odpowiadają ostatniemu okresowi międzylodowcowemu (Riss—Würm). Z fauny stwierdzono tu nie oznaczone gatunkowo szczątki słońa, nosorożca i jelenia. W stropie zbity trawertyn przechodzi w brekcję trawertynową. Do tej właśnie warstwy odnosi autor odlew czaszki ludzkiej, jak również znalezione w czasie eksploatacji i zachowane w różnych zbiorach szczątki kręgowców: słońa (*Elephas antiquus*), konia, dzika, nosorożca (*Rhinoceros* sp.), bobra i żółwia błotnego. Znalezione tu również bogatą faunę mięczaków, których zespół wskazuje na klimat interglacjalny. Brekcja trawertynowa pochodzi — zdaniem autora — z późnej części interglacjału Riss—Würm.

Powierzchnia trawertynu jest silnie skorodowana, a przykrywa ją zachowany dziś we fragmentach typowy less ze śladami młodsze paleolitu. Wreszcie leżąca na lessie gleba dała ślady osadnictwa ludzkiego z okresu polodowcowego, od neolitu poczynając.

Na zasadzie takiej interpretacji profilu autor dochodzi do wniosku, że odlew czaszki ludzkiej datować należy na końcową część interglacjału Riss—Würm. Trzeba jednak stwierdzić, że przytoczony w pracy materiał nie daje bezspornego określenia wieku znaleziska. Dokładne miejsce znalezienia odlewu znane jest tylko z relacji dawnych pracowników kamieniołomu, a to samo odnosi się również do wszystkich szczątków większych kręgowców. Co więcej, odlew czaszki znaleziony był w pobliżu krateru termy, gdzie lokalna stratygrafia mogła być inna niż w innych partiach wzgórza. Źródło mineralne w Ganowcach czynne jest do dziś, proces fosylizacji szczątków organicznych nie zakończył się więc prawdopodobnie w momencie, w którym w odtworzonym przez autora profilu kończy się seria trawertynu, a zaczyna less.

Wszystkie te rozważania nie zmniejszają bynajmniej wagi znaleziska ganowieckiego, polegającej choćby na osobliwym typie fosylizacji, pozwalającym na zachowanie odlewów mózgów człowieka i zwierząt, niezwykle wiernych odlewów piór ptasich, liści itp. Wskazują one jednak na niepewność ustalonej dotychczas stratygrafii profilu, która nie może być podstawą do datowania poszczególnych znalezisk. Dla wyjaśnienia tych zagadnień zorganizowano w lecie 1955 r. dalsze badania terenowe, na większą niż poprzednio skalę. Prowadzi je Instytut Archeologiczny Słowackiej Akademii Nauk z udziałem zespołu specjalistów czeskich i słowackich. Wykonane wykopy pozwoliły na zebranie dużych materiałów flory kopalnej, które pozwolą zapewne na lepsze datowanie warstw trawertynu. Równocześnie jednak widoczna jest dzięki nim doskonale ogromna zmienność profilu w różnych, nawet bliskich miejscach kopuły trawertynowej, zrozumiała zresztą w utworach tego typu. Publikacji tych najnowszych badań należy oczekiwać z wielką ciekawością.

Z antropologicznego punktu widzenia należy omówić pracę Vlčka nieco obszerniej.

Autor dzieli swą pracę na trzy części: w pierwszej zajmuje się datowaniem znaleziska, o czym była mowa powyżej, w drugiej antropologiczną analizą i porównaniem z innymi formami człowieka epoki lodowcowej, wreszcie w części trzeciej autor próbuje powiązać ze sobą znane szczątki człowieka kopalnego z Europy i umieścić wśród nich znalezisko z Ganowic. Część druga wykonana jest z olbrzy-

mim nakładem pracy, gdyż autor mając bardzo fragmentaryczny materiał starał się uwzględnić możliwie dużo cech oraz znaleźć dane porównawcze dla innych znalezisk kopalnych form ludzkich. W konkluzji „człowiek z Ganowiec“ może być, zdaniem autora, zaliczony do grupy tzw. przejściowych form neandertalskich wraz ze znaleziskami z Ehringsdorf, Teszik Tasz, Skhul V. Tabun I, Saccopastore I i Gibraltar I, reprezentując nawet kierunek bardziej prymitywny. W ramach krótkiej recenzji trudno wdawać się w szczegóły fachowe, należy jednak stwierdzić, że niestety nie wszystkie cechy przytaczane przez autora są taksonomiczne i mają charakter cech ewolucyjnych. W szczególności w tablicy 6 wiele cech mieści się doskonale w granicach zmienności człowieka paleolitu młodszego lub klasycznych form neandertalskich takich jak Spy czy La Chapelle. W tablicy 7 cechy wybrane porównawczo uwzględniają trzy etapy ewolucji człowieka, umieszczono w tablicy bowiem *Sinanthropus*, człowieka kręgu neandertalskiego i człowieka paleolitu młodszego. Pod względem niektórych podanych przez autora cech stanowisko pośrednie zajmuje *Sinanthropus*, a nie, jak należałoby oczekiwać, człowiek neandertalski. Szczątki są silnie zmineralizowane i ilość pomiarów jest ograniczona; musi to jednak wpływać na wyciągane wnioski, które są mocno hipotetyczne. Szkoda, że autor nie sięgnął do współczesnego aparatu metod statystycznych, aby swym wnioskom nadać bardziej obiektywny charakter. Zaletą części antropologicznej są dobre rysunki i fotografie, które zresztą podobnie jak i cała praca są opracowane starannie pod względem graficznym. Można jedynie zazdrościć znakomitej szaty edytorskiej, gdyż praca wydana jest na kredowym papierze z pełnym niemal tekstem w języku rosyjskim i angielskim. Na zakończenie warto może nieco zająć się ostatnią częścią pracy, w której autor wyciąga systematyczne wnioski odnośnie do stanowiska znaleziska z Ganowiec. Po obszernej dyskusji poglądów licznych antropologów autor daje własne ujęcie powiązań w obrębie znalezisk człowieka kopalnego w Czechach i Europie. Autor umieszcza Ganowce przed znaleziskiem neandertalskim z początku zlodowacenia Würm z Šipka. Ocena tych znalezisk jest lepiej jeszcze widoczna na drugiej tablicy ilustrującej związki w obrębie kopalnych form ludzkich. W tablicy tej wiele powiązań budzi wątpliwości i chyba nie ma głębszego uzasadnienia w znanych faktach. Przykładowo można wskazać, że czaszka ze Steinheim datowana jest na interglacjał Mindel-Riss, a nie jak podaje autor, na Riss, podobnie sprawa datowania form *Pithecanthropus* na Mindel-Riss jest dyskusyjna, wątpliwości naturalnie budzi datowanie Piltdown na ten sam okres, co „klasycznych“ neandertalczyków z Chapelle aux-Saints, Spy i innych. Błąd ten jednak jest zrozumiały, gdy uwzględnimy, że praca wyszła w roku 1953, a więc przed wykryciem fałszerstwa czaszki z Piltdown. Ogólnie można stwierdzić, że autor nie uwolnił się od tak bardzo powszechnego swowolnego patriotyzmu antropologów badających szczątki kopalne, którego przejawem jest przecenianie odkryć dokonanych na obszarze swego kraju. Jest rzeczą pewną, że obszar dzisiejszej Czechosłowacji był terenem wędrówek człowieka pierwotnego już bardzo wcześnie, nie było to jednak chyba miejsce o kluczowym charakterze dla historii człowieka na terenie Europy. Praca jest szczególnie interesująca gdyż przypomina, jak wiele zagadnień dyskusyjnych istnieje w klasyfikacji i chronologii form kopalnych człowieka nawet tak stosunkowo dobrze poznanej grupy jak krąg form neandertalskich. Można mieć nadzieję, że dotychczasowy materiał doczeka się poważnego opracowania metodami statystycznymi i na tym odcinku wydaje się, że antropologia polska będzie miała jeszcze coś do powiedzenia.

WYJAŚNIENIE DO WYPOWIEDZI PROF. M. N U N B E R G A W SPRAWIE RECENZJI KLUCZA DO OZNACZANIA KORNİKÓW I WYRYNNIKÓW

Uwagi autora *Klucza* do mojej recenzji zamieszczonej w z. 1 (12) „Kosmosu“ wymagają wyjaśnień. Zachowuję kolejność podaną w wypowiedzi.

Ogólnie wiadomo, że próbówka może mieć dno zarówno zaokrąglone, jak i płaskie. W obu przypadkach nazywają ją jednakowo.

Nie tylko że nie zachodzi potrzeba zmiany będącego w użyciu terminu „maczuga“ na zdrobniały „maczużka“, lecz — nie należy tego robić. Mogłoby to stworzyć precedens do dowolnej modyfikacji innych terminów ogólnie przyjętych: np.: „ślimak“ (*lagna*) na „ślimaczek“ z tego tytułu, że ślimak jest zwierzęciem; „pochwa“ na „pochewka“ (*vagina*) dlatego, że pochwa jest urządzeniem ochronnym.

Uwagę w recenzji z tytułu używania w szerokim zakresie przez autora *Klucza* (przy diagnozowaniu) elementu budowy maczugi podtrzymuję całkowicie. Uzasadniam to tym, że autor *Klucza* posługuje się owym elementem diagnozowania bądź w kluczach do podrodzin, plemion, rodzajów i gatunków, bądź przy ich opisach, jak następuje: obie podrodziny korników, wszystkie nadplemiona i plemiona, wszystkie rodzaje i 10 gatunków; także przy opisie rodziny wyrzynników (rzadko mówi tylko o — związanym, zresztą, z maczugą — biczku, najczęściej o maczudze i biczku). Poza tym podaje rysunki czułek 41 gatunków. Całkowicie więc jest niezrozumiała jego wypowiedź w tej sprawie. Przecież w samych tylko kluczach do plemion (na 16 pozycji) i do rodzajów (34 pozycji) nie „nie ma o niej wzmianki całkiem lub jest niewiele. To samo dotyczy kluczy do rodzajów i gatunków“ (jak pisze autor *Klucza*), lecz są omówienia bądź maczugi, bądź maczugi i biczka przy 14 pozycjach nadplemion i plemion (w opisach pozostałych 2 pozycji także operuje się tym elementem) oraz przy wszystkich 34 pozycjach rodzajów.

Uwagę tym bardziej uważam za słuszną, że odróżnianie bardzo subtelnych często cech czułek korników na materiale nie spreparowanym jest zawodne nawet przy posługiwaniu się 30-krotnie powiększającą lupą.

Sądzę nadal, że słusznie ustosunkowałem się krytycznie do faktu skreślania nazw gatunków bez podania podstaw. Częściowe ich wskazanie (zresztą dyskusyjne w niektórych przypadkach) w wypowiedzi z powodu recenzji nie zmienia stanu rzeczy w *Kluczu*.

O zapowiedzianych przez autora *Klucza* pracach będzie można dyskutować po ich ukazaniu się.

Wyraziłem w recenzji żal, że autor *Klucza* nie powiedział krótko we wstępie o zwalczaniu korników, ujmując zagadnienie na tle aktualnych zdobyczy wiedzy w tej dziedzinie. Przeze mnie przemówił leśnik — wszak *Kluczem* zainteresowali się przede wszystkim leśnicy — i śmiem twierdzić, że jest to ich głos. Sądzę nadal, że warto go wziąć pod uwagę przy wznowieniu *Klucza*.

Zajęte przez kolegium *Klucza* stanowisko w sprawie umieszczania nazw polskich jest słuszne, lecz autor nie realizował go. Autor *Klucza* podał cały szereg nazw polskich mało ważnych gatunków, a nawet gatunków zgola bez znaczenia u nas (np. listwiaczek Chołodkowskiego, rytownik Saalasa). W ogóle zaś, nie może być przyczyną zaniechania podania istniejącej nazwy polskiej fakt, iż użyta kiedyś przy niej nazwa rodzajowa była niewłaściwa. Sam autor *Klucza* stwarzał precedensy, i to nawet liczne. Przykłady: zamiast kornik bruzdkowany (Kozikowski, Karpiński) — używa bruzdkowiec, zatrzymując nazwy gatunkowe: zachodni i wschodni Trärgardha, Morozowa; zamiast bielojad wiązowiec (Kozikowski, Karpiński) — pstrak wiązowiec; zamiast pstry zakorek jesionowiec (Kozikowski) jesion-

nowiec pstry; zamiast czarny zakorek jesionowiec (Kozikowski) jeśniak czarny; zamiast zakorek czterooczny leżaninowiec (Karpiński) czterooczek leżaninowiec; zamiast zakorek Chołodkowskiego (Karpiński) listwiaczek Chołodkowskiego; zamiast kornik krzywozębny (Kozikowski) jodłowiec krzywozębny; zamiast kornik wielozębny (Kozikowski, Karpiński) korniczek wielozębny itd.

Nazwy polskie rodzajów *Thamnurgus* i *Hylastinus* (łodyżak i zakorzak) znajdują się u Kinela i Kuntzego (1931), zaś gatunkowa *T. kaltenbachii* (Kaltenbacha) — u Karpińskiego i Strawińskiego (1948). Ta ostatnia nie jest podana przy opisie gatunku, lecz jest podana w rozdz. XVI Wykaz polskich nazw gatunkowych korników na str. 211. Nazwy te nie pojawiają się więc po raz pierwszy w recenzji.

Nazwę podrodzaju i gatunku *H. cryptographus* rzeczywiście lepiej jest podać w brzmieniu: skrytojad osikowiec (analogicznie „sosnowiec“, „brzozowiec“, „wiązowiec“).

Sprawa pisowni łacińskiej nazwy gatunku bruzdkowiec południowy ma swoją historię w Polsce. Kozikowski (*Smoliki i korniki*, 1922), i autor *Klucza* (*Rozsiealenie geograficzne Scolytoidea...*, 1929) pisali „*exculptus*“. Ja (*Dwa naturalne bastardy...*, 1933), pisałem za Ratzeburgiem jako autorem nazwy „*exculptus*“. Autor *Klucza* (*Klucz do oznaczania ważniejszych szkodliwych owadów leśnych*, 1935) rozstrzygnął jednak sprawę w ówczesnej najwyższej instancji naukowo-badawczej leśnictwa — Instytucie Badawczym Lasów P. — po myśli Kozikowskiego i swojej. W wydaniu powojennym tego *Klucza* zostało to sprostowane, a ja, wiedząc o tym fakcie, istotnie przeoczyłem go przy pisaniu recenzji.

Nie widzę racji, by fakt, iż w zasięgu południowo-zachodnim świerka występuje gromadnie bruzdkowiec zachodni, zaś trafia się przygodnie bruzdkowiec północny, stał na przeszkodzie dalszemu istnieniu nazwy jednego z następnych, występujących tam gatunków — bruzdkowiec południowy.

Prace zarówno Pfeffera, jak i Butovitscha cytują aktualnie również specjaliści w dziedzinie ipidologii tej miary, jak Stark. Ja sądzę, że słusznie, gdyż przyczyniły się do postępu wiedzy, lecz autor *Klucza* może mieć odmienne zdanie.

Nieco obszerniejszego omówienia wymaga treść zawarta w zdaniu autora *Klucza*: „Obserwacje składania jaj, żałuję, ale nie są dorobkiem autora recenzji“.

We wszystkich dziedzinach wiedzy od najdawniejszych czasów obowiązuje zasada, że jeżeli różni badacze niezależnie od siebie dokonają nawet tego samego odkrycia, to — bez względu na to, komu z nich przysługuje prawo pierwszeństwa — każdemu przyznaje się bez zastrzeżeń oryginalność odkrycia i tym samym uznaje się jego dorobek naukowy. W takich przypadkach nie tylko nie neguje się wartości naukowej drugiego odkrycia, lecz — przeciwnie — podkreśla się ją jako sprawdzian odkrycia pierwszego. To jest formalna strona sprawy. A teraz — strona merytoryczna.

Czy w danym przypadku chodzi o ściśle powtarzalne odkrycie? Otóż, stwierdzam przede wszystkim, że powołanie się Doane'a na obserwacje Blackmana jest niewłaściwe, gdyż Blackman w ogóle nie obserwował wówczas ani procesu składania jaj przez korniki, ani procesu przykrycia ich trocinkami. Mówi on sam o tym wyraźnie (*Observations on the life history and habits of Pityogenes hopkinsi Swaine*, N. Y. State Col. Forestry Tech. Pub. 2, 16: No 1. 1915) na str. 35: „The act of laying the egg and packing it in with frass was not actually observed (podkreślenie moje) but several observations were made which make it certain that the process does not differ materially from that observed for *Eccoptogaster rugulosus* by Gossard (1913)“. Po tym zdaniu następuje

cytata z Gossarda (*Orchard Bark Beetles and Pin Hole Borers*, Bull. Ohio Agri. Exp. Sta., nr 264, 1913). Odkrywcą był więc nie Blackman, jak przyjął za Doane autor uwag do recenzji, lecz Gossard. Opisał on (Gossard) procesy składania jaj i przykrycia ich trocinkami u przedstawiciela ogłódków (*Scolytinae*). Obserwacje Blackmana, dotyczące przedstawiciela korników właściwych (*Ipinae*) — *Pityogenes hopkinsi* — sprowadzają się do podania następujących faktów: „W dniu 1 kwietnia odkryto chodnik *Pityogenes hopkinsi* w chwili, gdy samica wykańczała nyżę jajową. Wysunęła się ona z chodnika do komory godowej, odwróciła się i powróciła natychmiast do chodnika. Wydawała się jednak być speszona przed złożeniem jaja, bądź przez światło, bądź wobec braku kory nad nią, i wycofała się do komory godowej. 25 marca odkryto „chodnik H“ w chwili bezpośrednio po złożeniu przez samicę jaja, ponieważ znajdowało się ono w odpowiedniej pozycji w nyży, lecz nie było jednak przykryte trocinkami. Zaobserwowano, że samica pełźnie wzdłuż chodnika, głową naprzód do komory godowej, gdzie podeszła od razu do kupki trocin, wzięła pewną ilość w żuwaczki i zawróciwszy weszła do chodnika głową naprzód. Zamierzała ona wyraźnie zabezpieczyć dopiero co złożone jajo, lecz, niewątpliwie, znów silnie świecące światło w tym jej przeszkodziło“. W końcowej części opisu tego, co widział Blackman, błędnie w dodatku interpretuje „wzięcie“ przez samicę z komory godowej pewnej ilości trocin w żuwaczki, gdyż przyjmuje, jakoby tymi właśnie trocinkami samica „zamierzała“ zabezpieczyć jajo w nyży. Samica przykrywa złożone przez siebie jajo zawsze świeżymi, zgryzionymi obok nyży przez siebie samą trocinkami, nigdy zaś starymi, zrzuconymi do komory godowej, ani też zgryzionymi przez samca czy inną samicę. Jest to szczegół zasadniczy w procesie składania jaj. Chwycenie przez samicę nieco trocin w żuwaczki w przypadku obserwowanym przez Blackmana można traktować raczej jako nieskoordynowany odruch na zadziałanie czynników niepokoju i światła podczas odkrywania chodnika. Zdaje się to potwierdzać finał eksperymentu — samica nie zabezpieczyła jaja w nyży. Opis Doane'a dotyczący „komór zwrotnicowych“ bynajmniej nie pokrywa się w swej treści z moimi obserwacjami. Wynika z niego, że zasadnicze znaczenie w procesie obracania się samicy podczas procesu składania jaj mają owe „komory zwrotnicowe“, zaś „otwory wentylacyjne“ i komora godowa jedynie służą również do obracania się. W moich obserwacjach sytuacja przedstawia się wręcz odwrotnie, gdyż przede wszystkim, wyłączenie zaś do czasu wydrążenia kanałów zwrotnicowych („otworów wentylacyjnych“), samica wykorzystuje do tego celu komorę godową. Żadnych „poszerzonych, podobnych do komory godowej wgłębień, umieszczonych często obok wejścia“ (jak pisze Doane), czyli owych „komór zwrotnicowych“ samice kornika drukarza nie drażą — drażą jedynie kanały zwrotnicowe, pokrywające się z tzw. otworami wentylacyjnymi dawnych autorów, i wykorzystują je do celów obracania się w chodniku macierzystym na równi z komorą godową. Występuje to jednak w najlepszym razie dopiero w samym końcu procesu składania jaj. Zasadniczo więc, rolę komory zwrotnicowej pełni komora godowa. Doane pisze na str. 66 (l. c.) o „kanałach wentylacyjnych“ („*ventilations tunnels*“): „These are perpendicular to the egg tunnel and run directly through to the surface of the bark or may and before the surface is reached“. Doane popełnia błąd, gdyż kanały te są drażone nie prostopadle, lecz zawsze pod kątem rozwartym do osi chodnika, a poza tym — nie tylko w płaszczyźnie pionowej (o czym jedynie mówi Doane), lecz i w płaszczyźnie poziomej, o czym pisałem w swojej pracy, podając oryginalne fotografie. Sądę poza tym, że tzw. komory zwrotnicowe Doane'a są niczym więcej, jak bądź *sui generis* dodatkowymi komorami godowymi drażonymi czasem przez samca, bądź wypustka-

mi drażnionymi przez samca lub samicę z okazji dożywania się i nic wspólnego z kanałami zwrotnicowymi (w moim ujęciu) nie mają.

Biorąc wszystko powyższe pod uwagę, nie mogę uznać odsądzenia mnie przez autora *Klucza* zdawkowym „żałuję“ od dorobku naukowego w omawianym zagadnieniu: po pierwsze dlatego, że odkrycie Gossarda (nie Blackmana), dotyczyło przedstawiciela podrodziny ogłódków (*Scolytinae*), a nie korników właściwych (*Ipinae*); po drugie, że Blackman w ogóle nie obserwował ani procesu składania jaj, ani procesu zasklepiania ich trocinkami w nyżach — ani u ogłódków, ani u korników właściwych — zaś niektóre obserwowane zjawiska u przedstawiciela korników właściwych interpretuje błędnie; po trzecie, że ujęcie sprawy przez Doane'a częściowo zawiera błędy; po czwarte, że moje odkrycie, dotyczące korników właściwych, zawiera oprócz elementów zawartych w odkryciu Gossarda w stosunku do ogłódków, elementy nowe; po piąte, że dopiero dzięki odkryciu Gossarda i odkryciu mojemu łącznie można pewne elementy zagadnienia uogólnić bez ryzyka na całą rodzinę korników.

Doceniając w pełni dorobek naukowy badaczy zagranicznych, nauka polska także nie ma powodów do rezygnacji z wkładu, który wniósł w dziedzinie ipidologii — również i do omawianego problemu — dorobek naukowy badacza polskiego.

Jan Karpiński

ZAGADNIENIE NOMENKLATURY I SYSTEMATYKI WIRUSÓW

Mimo licznych prób podejmowanych przez wielu wirusologów, nie udało się do tego czasu stworzyć właściwej i ogólnie zrozumiałej systematyki ani powszechnie przyjętych zasad mianownictwa wirusów. Również nikły rezultat dały prace narodowych i międzynarodowych komitetów do spraw mianownictwa wirusów. Brak kryterium, na podstawie którego można by opracować system klasyfikacyjny i zasady mianownictwa jest poważną trudnością, którą napotyka każdy badacz. Drobne rozmiary wirusów i małe zróżnicowanie morfologiczne uniemożliwia opracowanie klasyfikacji opartej na różnicach morfologicznych, a próby oparcia na własnościach fizjologicznych spotykają się z jeszcze większymi trudnościami.

Wysiłki opracowania systematyki i zasad nomenklatury wirusów poszły w dwóch kierunkach. Zwolennicy jednego kierunku skłaniają się do przyjęcia podwójnej nomenklatury wirusów podanej przez Holmesa [9]. Drugi kierunek, który powstał w Anglii, neguje potrzebę podwójnej nomenklatury twierdząc, że na przyjęcie jej nie pozwala mała znajomość wirusów. Wprowadzają oni do określania wirusów, angielskie nazwy roślin [1] albo przyjmują katalogowe systemy Johnsona lub Smitha [10, 16].

W początkach badań nad wirusami za podstawę przy nadawaniu nazw poszczególnym wirusom brano objawy wywoływanych chorób. Nazwy te nie mówiły nic o wirusie, a jedynie określały chorobę. Prowadziło to do częstych nieporozumień, gdyż symptomy chorób wywoływanych na jednej roślinie przez kilka różnych wirusów mogą być bardzo podobne lub odwrotnie, jeden wirus może na tym samym gospodarzu wywoływać różne objawy.

Aby tego uniknąć Johnson zaproponował oznaczanie wirusów angielską nazwą rośliny żywicielskiej, na której został po raz pierwszy odkryty, a przy występowaniu kilku wirusów na roślinie wprowadzić numerację przedstawiającą chronologiczny porządek ich opisywania na przykład *Tobacco Virus 1*, *Tobacco Virus 2* itp. Symptomy miały posłużyć do określania choroby.

Idąc tą samą drogą Smith [16] zastąpił angielskie nazwy roślin łacińskimi nazwami gatunków oraz dla oznaczania pni i podpni wprowadził litery alfabetu na przykład pień — *Nicotiana Virus 1A* i podpień — *Nicotiana Virus 1Aa*. System ten spotkał się z krytyką [2], gdyż nie przedstawia pokrewieństwa i cech wirusów, a właściwie jest klasyfikacją roślin żywicielskich jako wirusów.

Na dowód niewłaściwości tej klasyfikacji można zrobić porównanie z dziedziny mykologii [11]. Otóż wychodząc z założenia Smitha należałoby *Ophiobolus graminis*, *Erysiphe graminis* i *Puccinia graminis* zaliczyć do jednej grupy *Triticum*, podobnie i *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora solani* i *Synchytrium endobioticum* do jednej grupy *Solanum*, jak widzimy prowadzi to do tworzenia sztucznych jednostek systematycznych.

Drugim poważnym minusem tego systemu są trudności przy liczbowym oznaczaniu wirusów, gdyż wirusy przeważnie atakują kilka, a nawet kilkadziesiąt gatunków roślin.

Quanjér, chcąc oprzeć własną systematykę wirusów ziemniaka na istotniejszych podstawach, oprócz symptomatologii uwzględniał histologiczne zmiany, jakie wywoływał w zaatakowanych tkankach wirus. Wyodrębnianie poszczególnych grup wirusów opierał na różnicach w postępowaniu nekrozy i jej lokalizacji oraz występowaniu w określonych narządach lub tkankach, na przykład *Phloem Necrose Virus*, *Acropetales Necrose Virus* itp. System ten ma dodatnie strony, ale nie daje się zastosować do wirusów występujących na innych roślinach.

Ponieważ systemy oparte na symptomatologii budziły wiele słusznych zastrzeżeń, gdyż na przebieg choroby ma wpływ cały kompleks czynników, które mogą w dużym stopniu zmieniać symptomy wywoływane przez wirusy i tym samym wpływać na systematykę wirusów, Johnson i Hoggan [10] podali projekt nowej systematyki. Sklasyfikowali przeszło 50 wirusów biorąc pod uwagę sposoby przenoszenia i zachowania się *in vitro*. System ten w szerokim zakresie uwzględnia pokrewieństwo wirusów. Podzielili oni wirusy na dwie grupy: przenoszone i nie przenoszone przez owady, a następnie grupując je w mniejsze jednostki uwzględniali specyficzne właściwości przenoszenia i wytrzymałość na wysoką temperaturę.

Inni autorzy jak Elzé [6] wysunęli projekt systematyki wirusów opartej na sposobie przenoszenia ich przez poszczególne rzędy owadów.

Elzé grupował wirusy według przenoszących je owadów jednocześnie uwzględniając sam sposób przenoszenia. Niektóre wirusy przenoszone są przez owady w sposób mechaniczny, a inne przechodzą w ciele owada inkubację; jest to tzw. okres *latens* tj. okres, w którym owad, mimo że posiada w swym organizmie wirusa nie zaraża innych roślin. System Elzégo ma wiele słabych stron, gdyż niektóre wirusy są przenoszone przez wiele gatunków jednego rodzaju lub jeden gatunek, na przykład *Myzus persicae* przenosi wiele wirusów.

Chester i Bawden [4, 2] używając metody serologicznej, zapewniającej dużą dokładność w ustalaniu pokrewieństwa między wirusami, podzielili wirusy na 17 grup. Wirusy z jednej grupy dają wzajemnie pozytywną reakcję serologiczną, która przy wirusach z różnych grup nie przebiega. Jednak metoda serologiczna, mimo że oddaje nam duże usługi przy klasyfikacji i oznaczaniu wirusów, nie może być podstawą systematyki, gdyż nie wszystkie wirusy dają reakcje serologiczne i dlatego znaczenie tej metody jest ograniczone.

W miarę rozwoju wirusologii zaczęto także pracować nad zagadnieniem nomenklatury wirusów. Najciekawsze i najbardziej słuszne są próby wprowadzenia podwójnej nomenklatury wirusów podobnej do botanicznej i zoologicznej. Przy tym systemie w przeciwieństwie do poprzedniej jest miejsce na nowo odkrywane lub wyodrębniane grupy wirusów. Powstało jednak pytanie, pod jakie pojęcie systematyczne należy podciągnąć wirusy. Jedni wydzielają je jako osobne królestwo, inni zaś umieszczają je jako typ lub rząd w świecie roślinnym. Przeciwnemu pogładowi podnoszą się krytyczne głosy, słusznie podkreślające, że nie wiedząc, czy wirusy są w ogóle żyjącymi organizmami, nie można ich zaliczać do świata roślinnego. Wydaje się, że najśluszniej byłoby wyodrębnić wirusy jako grupę równorzędną roślinom i zwierzętom.

Pierwszym binominalnym systemem był system Holmesa [9]. W pierwszych pracach potraktował wirusy jako królestwo (*Kingdom: Vira*) i dzielił je na grupy (*Division*), jednak w późniejszych pracach traktuje wirusy jako Rząd (*Order: Virales*) i umieszcza je wśród bakterii.

Dzieli on wirusy na trzy grupy: *Phaginae* (bakteriofagi), *Phytophaginae* (wirusy roślin) i *Zoophaginae* (wirusy zwierząt i człowieka). Uwzględniając objawy wywoływanych chorób dzieli następnie *Phytophaginae* na sześć rodzin: *Chlorogenaceae*, *Marmoraceae*, *Annulaceae*, *Rugaceae*, *Savoiaceae* i *Lethaceae*, które obejmują wszystkie wirusy roślinne.

Do *Chlorogenaceae* — zalicza wirusy wywołujące żółcizny i chlorozy na przykład *Chlorogenus callistephi* — w. żółcizny astrów, *Fractilinea maidis* — w. smugowatości kukurydzy.

Marmoraceae obejmuje wirusy wywołujące mozaiki oraz inne nietypowe choroby, na przykład *Marmor tabaci* — w. mozaiki tytoniu, *Adenolus lili* — w. ukryty lili, *Corium solani* — w. liściozwoju ziemniaka.

Annulaceae obejmuje wirusy powodujące plamistości na przykład *Annulus tabaci* — w. pierścieniowej plamistości tytoniu.

Rodzina *Rugaceae* obejmuje wirusy wywołujące kędzierzawki na przykład *Ruga tabaci* — w. kędzierzawki tytoniu.

Savoiaceae — obejmuje wirusy wywołujące także kędzierzawki upodabniające rośliny do kapusty włoskiej na przykład *Savoi betae* — w. europejskiej kędzierzawki buraka.

I do rodziny *Lethaceae* zalicza wirusy powodujące plamistości na przykład *Lethum australiensis* — w. brązowej plamistości liści pomidorów.

System ten jest jednak także niedoskonały, gdyż nie uwzględnia sposobu przenoszenia i innych cech wirusów, a poza tym wyznacza zbyt ściśle granice między poszczególnymi rodzinami. Ujemną cechą tego systemu jest także to, że niektóre rodziny zawierają bardzo dużo gatunków na przykład *Marmoraceae* obejmują przeszło 120 gatunków, a inne zawierają tylko po jednym gatunku.

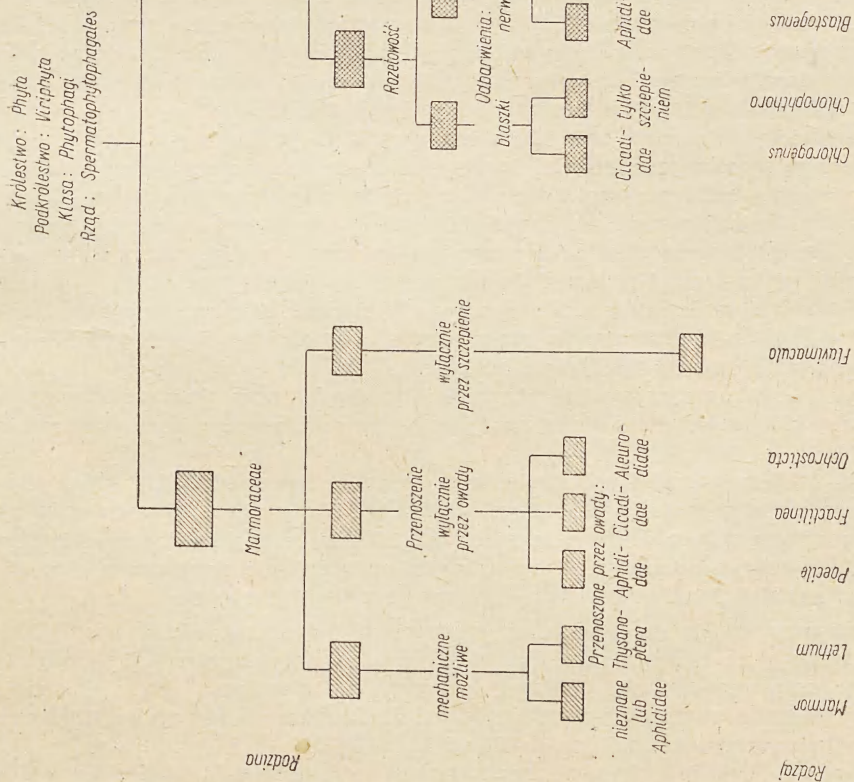
Uwzględniając te zarzuty *McKinney* [13] ulepszył system *Holmesa* uwzględniając sposoby przenoszenia się wirusów. Klasa *Spermatophyta* (należą tu wirusy atakujące rośliny z typu *Spermatophyta*) obejmuje tylko 2 rodziny: *Marmoraceae* i *Rugaceae*. Pierwsza obejmuje *Annulaceae*, *Lethaceae* i część *Rugaceae* i *Marmoraceae* z systemu *Holmesa* oraz inne wirusy wywołujące choroby mozaikowe roślin, a do drugiej zalicza *Chlorogenaceae*, *Savoiaceae* i pozostałą część *Rugaceae* i *Marmoraceae* z systemu *Holmesa*. W rodzinie *Marmoraceae* klasyfikuje wirusy na podstawie przenoszenia przez owady, a w drugiej oprócz przenoszenia uwzględnia także objawy wywoływanych chorób.

System *McKinneya* według licznych wirusologów przy obecnym stanie naszej wiedzy o wirusach stanowi najlepszą podstawę do klasyfikacji wirusów roślinnych.

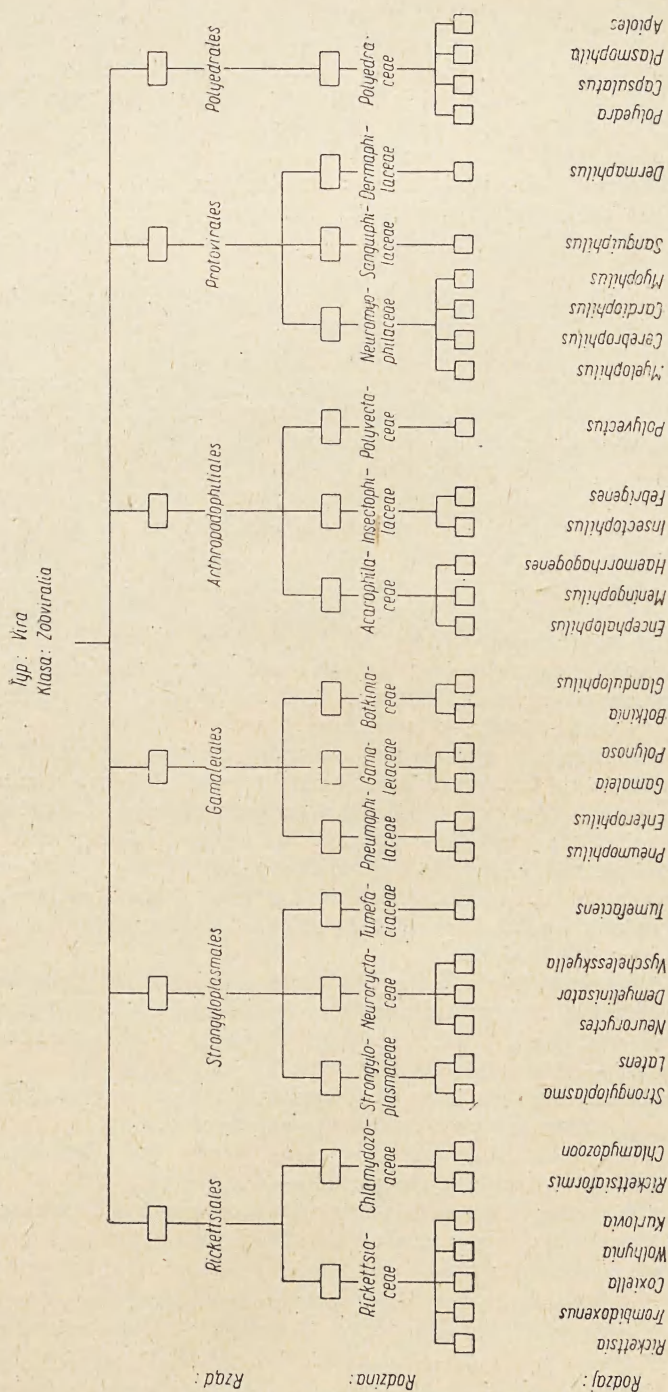
Należy także wspomnieć o binominalnym systemie *Fawcetta* [7], który powstał z połączenia systemu katalogowego *Smitha* i *Holmesa*. *Fawcett* ustala nazwę rodzajową wirusa dodając do genetywu łacińskiej nazwy rośliny żywicielskiej przyrostka — *vir*, a nazwę gatunkową określa na podstawie symptomów chorobowych, na przykład *Prunivir rosettae* — choroba rezetowa gruszy itp.

Binominalny system ma jednak wielu przeciwników, szczególnie w Anglii, którzy podkreślają, że niedostateczna znajomość właściwości wirusów jest przeszkodą przy jego rozpowszechnianiu. Ciekawy jest projekt *Bawdena*, który proponuje łączyć w jednostki systematyczne tylko dokładnie zbadane wirusy, a wszystkie inne łączyć w jedną grupę analogiczną do *Fungi Imperfecti*.

Idąc po tej linii *Köhler* na miejsce nazw rodzajowych wirusów proponuje wprowadzenie nazw ważniejszych roślin żywicielskich, a gatunki oznaczać symptomami. Dało to w efekcie trinominalny system, na przykład Y-wirus ziemniaka =



Tab. 1 — Schemat klasyfikacji wirusow roslinnych wg McKinneya (z Klinowskiego). Królestwo: Phyta; Podkrólestwo: Viriphag; Klasa: Phytophagi; Rząd: Spermatophytophagales.

Tabl. 2 — Schemat klasyfikacji wirusów zwierzęcych wg Żdanowa. Typ: *Vira*; Klasa: *Zooviralia*.

Virus Solani ypsilonicum, Liściozwój ziemniaka = *Virus Solani torquens* itp. Nazwy te w miarę rozwoju wiedzy o wirusach można by zastępować właściwymi nazwami gatunków. System ten jednak nie znalazł żadnego oddźwięku.

Systematyka wirusów zwierzęcych przechodziła podobną ewolucję. Pierwsze systematyki (Levaditi, Van Rooyen i Rhodes i inni) opracowywano biorąc za podstawę atakowane tkanki lub narządy. Wszystkie te systemy zaliczały do jednej grupy wirusy różniące się morfologicznie i fizjologicznie tylko dlatego, że występowały na jednym organizmie lub porażały określony narząd lub tkanki.

Binominalną nomenklaturę dla wirusów zwierzęcych wprowadził Holmes [9] i Ryżkow [14, 15].

System Holmesa ma wiele błędów. Przy opracowywaniu niższych jednostek systematycznych typu *Zoophaginae* wyodrębnia on w postaci różnych grup, zbliżone do siebie wirusy ospy i wirusy typu papuzicy i jaglicy. Również pomiędzy wyodrębnionymi przez niego gatunkami słabo zarysowują się granice, tak że 22 gatunki bakteriofagów z jego systemu można „ścięsnąć“ w 2 lub 3 gatunki [15]. Poza tym przy tworzeniu rodzajów nie uwzględnia biologicznych właściwości wirusów, lecz opiera się jedynie na klinicznych objawach chorobowych.

System Ryżkowa [14, 15] polega na wydzieleniu w obrębie wirusów mniejszych jednostek systematycznych na podstawie zdolności wytwarzania kryształów, sposobu przenoszenia i występowania lipidów. Typ *Ivanovskya* dzieli na pięć klas: *EucrySTALLinae*, *PseudocrySTALLinae*, *Gamaleya*, *Arthropodophila* i *Chlamydozoa*. Słabą stroną tego systemu jest nie uwzględnienie filogenezy i pokrewieństwa wirusów. Traktuje on gromadę wirusów nie jako system, którego ogniwa są ze sobą w pewien sposób połączone, lecz jedynie jako zbiór gatunków. Systematyka Ryżkowa jest jednak ciekawa, gdyż nie dzieli on wirusów na roślinne i zwierzęce twierdząc, że taki podział jest niesłuszny.

Najbardziej rozbudowaną systematykę wirusów zwierzęcych podał Żdanow [17] stawiając sobie za cel opracowanie systematyki uwzględniające oprócz morfologicznych i fizyko-biochemicznych właściwości także przenoszenie, stopień pasożytnictwa, tkankowy tropizm, ekologiczne właściwości i filogenezę wirusów.

Typ *Vira* dzieli na trzy klasy: *Protophytoviralia* (bakteriofagi), *Phytoviralia* (wirusy roślin), *Zooviralia* (wirusy człowieka i zwierząt). Następnie klasę *Zooviralia* dzieli na sześć rzędów: *Rickettsiales*, *Strongyloplasmales*, *Gamaleiales*, *Arthropodophilales*, *Protovirales* i *Polyedrales*.

Do *Rickettsiales* zalicza duże wirusy, widoczne nawet za pomocą mikroskopu świetlnego i wykazujące niewyraźne struktury komórkowe. Ważną rolę przy ich rozprzestrzenianiu odgrywają kleszcze. Atakują zwierzęta i człowieka. Należy tutaj *Rickettsia prowazeki* — wirus tyfusu plamistego.

Do *Strongyloplasmales* należą także duże wirusy atakujące między innymi i człowieka, na przykład *Strongyloplasma variolae* — wirus ospy.

Rząd *Gamaleiales* obejmuje stosunkowo małe wirusy, nie przenoszone przez owady. Należy tutaj *Prenumophilus gripposus* — wirus grypy.

Arthropodophilales obejmuje małe wirusy będące przeważnie pasożytami owadów i przez nie mogące być przenoszonymi na stałocieplne, na przykład *Viscerophilus tropicus* — wirus żółtej gorączki.

Wreszcie do *Polyedrales* zalicza najdrobniejsze wirusy, pasożytujące wyłącznie na owadach i wytwarzające w jądrach lub plazmach komórek krystaliczne utwory na przykład *Polyedra venesae* — wirus krystalicy rusałki.

Systematyka Żdanowa mimo pewnych słabych stron (autor wbrew swej deklaracji słabo uwzględnił filogenezę i niezbyt przekonująco ją udowodnił) jest

przy obecnym rozwoju wirusologii najodpowiedniejszą dla wirusów zwierzęcych, podobnie jak system McKinneya dla wirusów roślinnych.

Prawie wszyscy autorzy dzielą wirusy na dwie grupy:

1) wywołujące choroby roślin i 2) wywołujące choroby zwierząt i człowieka. Przeciwnikiem takiego podziału wirusów jest Ryżkow [15]. Uważa on, że wirusy w czasie swojej ewolucji mogły przechodzić z roślin na zwierzęta i odwrotnie; dlatego trudno w tej chwili powiedzieć, które z nich są roślinne, a które zwierzęce. Podział taki zaciemnia pogląd na ewolucję i systematykę wirusów, gdyż mamy przykłady, że wrusy roślinne rozmnażają się w owadach (na przykład okres *latens* wirusa żółcizny astrów przenoszonego przez *Cicadula sexnotata* wynosi 10 dni; w. żółcizny buraków, przenoszonego przez *Myzus persicae*, wynosi 30 minut). Podkreśla także, że przy zastosowaniu podobnego podziału do kręgowców włączylibyśmy wieloryby do ryb, a nietoperze do ptaków tylko dlatego, że środowiskiem życia pierwszych jest woda, a drugich powietrze.

Wszystkie dotychczasowe systemy są w mniejszym lub w większym stopniu sztuczne, gdyż ich autorzy nie uwzględniają dostatecznej ilości cech i właściwości wirusów, a także ich filogenezy. Źródłem tego jest mała ilość naszych wiadomości o wirusach; wystarczy powiedzieć, że ze wszystkich poznanych wirusów roślinnych, a znanych jest około 500 chorób, tylko 10% zostało mniej więcej dobrze poznanych.

Czy jednak biorąc pod uwagę tak małą ilość faktycznego materiału należy zaniechać starań w celu opracowania binominalnej nomenklatury i możliwie naturalnej systematyki? Wydaje się, że nie. Taka systematyka i nomenklatura mimo pewnej niedokładności będzie jednak stanowiła jeden z kolejnych etapów poznania ewolucji wirusów.

Jerzy Józefat Lipa

LITERATURA

1. Anonym, *Report on plant virus classification and nomenclature*, „Ann. Appl. Biol.” 37:329 — 330, 1950.
2. Bawden, F. C., *Plant virus and virus diseases*, 3 ed., XV + 335 pp., Waltham 1950.
3. *Bergey's, Manual of determinative bacteriology*. 6 ed., Baltimore, 1948.
4. Chester, C. S., *Serological studies of plant viruses*. „Phytopathology” 27:903—912, 1937.
5. Cook, M. T., *Virus and virus diseases of plant*, Minneapolis, 1947.
6. Elzé, D. L., *The relation between insect and virus as shown in potato leaf-roll and a classification of viruses based on this relation*, „Phytopathology” 21: 675—686, 1931.
7. Fawcett, H. S., *Virus nomenclature*, „Chron. Bot.” 7:7—8, 1942.
8. Frandsen, N. O., *Das Nomenklaturproblem der phytopathogenen Viren*, „Z. Pfl. Krankh. Pfl. schutz” 61: 241—247, 1954.
9. Holmes, F. O., *Proposal for extension of the binomial system of nomenclature to include viruses*, „Phytopathology” 29: 431—436, 1939.
10. Johnson, J. and Hoggan, A., *A descriptive key for plant viruses*, „Phytopathology” 25: 328—343, 1935.
11. Klinkowski, Am. und Baumann, G., *Die Nomenklatur pflanzlicher Viren*, „Nachrichtenbl.” Dtsch. Pfl. schutz. N. F. 5: 121—127, 1951.

12. Maramorosch, K., *Direct evidence for the multiplication of aster-yellow virus in its insect vector*, „Phytopathology“ 42 : 1952.
13. McKinney, H. H., *Genera of plant viruses*, „Journ“. Washington Acad. Sci.“ 34 : 138—144, 1944.
14. Ryżkow, W. Ł., *Probljema jestjestwjennoj sistjemy wirusow*, „Žurn. obszcz. biol.“ 8 : 169—179, 1947.
15. Ryżkow, W. Ł., *Sistjematyka wirusow w sowrjemjennoj litjeraturje*, „Mikrobiologija“ 21 : 458—476, 1952.
16. Smith, K. M., *A textbook of plant virus diseases*, X + 615 pp., London, 1937.
17. Zdanow, W. M., *Oprjedjelitjel wirusow czetowieka i żywotnych*, Moskwa 1953.

WRAŻENIA Z WYCIECZKI DO ZWIĄZKU RADZIECKIEGO (O RADZIECKIEJ PALEONTOLOGII)

Cz. I

Instytut Paleontologiczny Akademii Nauk w Moskwie

Największym ośrodkiem badań paleontologicznych w Związku Radzieckim jest Instytut Paleontologiczny Akademii Nauk w Moskwie. Dla nas jako paleontologów Instytut ten był przedmiotem głównych zainteresowań w czasie pobytu w Związku Radzieckim. Dzięki ogromnej uprzejmości i serdeczności, z jaką spotkaliśmy się ze strony dyrektora Instytutu prof. J. A. Orłowa, w ciągu kilku dni pobytu w Moskwie, mieliśmy możliwość dokładnego zapoznania się z organizacją i pracami Instytutu. Zwiedziliśmy dokładnie nie tylko Muzeum Paleontologiczne, wchodzące w skład Instytutu, lecz również pracownie naukowe i preparatornie, odbyliśmy szereg interesujących rozmów z pracownikami naukowymi Instytutu na temat szczegółowych prac prowadzonych przez nich i kierunków badań; mieliśmy nawet czas na krótki przegląd niektórych kolekcji naukowych z naszych specjalności. Instytut Paleontologiczny znajduje się przy Wydziale Nauk Biologicznych Akademii Nauk. Powstał on w roku 1930 w Leningradzie, gdzie ośrodek jego wyodrębnił się z Muzeum Geologicznego, a w roku 1935 został przeniesiony z Leningradu do Moskwy. Od tego czasu mieści się on w dużym gmachu Wydziału Biologii Akademii Nauk, gdzie znajdują się również Instytuty: Morfologii Zwierząt, Fizjologii, Biochemii i inne. W ciągu 20 lat istnienia Instytut w Moskwie rozrósł się bardzo, natomiast zajmowany lokal nie powiększył się. W związku z tym w poszczególnych pracowniach panuje duża ciasnota.

Założycielem i pierwszym dyrektorem Instytutu był akademik A. A. Borisjak, a od czasu jego śmierci w roku 1944 dyrektorem jest prof. J. A. Orłow. Większość starszych pracowników Instytutu to uczniowie akademika Borisjaka, wychowani w jego „szkole paleontologii biologicznej“. Instytut tworzy obecnie duży ośrodek naukowy, zatrudniający 100 pracowników, z czego połowę stanowią pracownicy naukowci. Co roku drogą konkursu Instytut przyjmuje 2 aspirantów.

Instytut rozpada się na 9 jednostek: 8 pracowni i Muzeum, które mieści się w pobliżu Instytutu, lecz w innym gmachu. Badania nad kręgowcami prowadzą dwie pracownie: pracownia wyższych kręgowców, kierowana przez prof. Gromową i pracownia niższych kręgowców, której kierownikiem jest prof. Jefremow. W pracowni wyższych kręgowców większość pracowników opracowuje obecnie materiały ssaków trzeciorzędowych zebrane w czasie ekspedycji do pustyni Gobi (porównaj niżej), a ponadto opracowywane są tam trzeciorzędowe ssaki Kazakstanu, kopalne ssaki morskie oraz plioceńskie i czwartorzędowe słonie. Część pracowników pracowni niższych kręgowców (Jefremow, Rożdżiestwieniskij, Maliejew) pracuje obecnie nad fauną gadów z wypraw mongolskich; prof.

Obruczew, znany specjalista od ryb kopalnych, opracowuje ryby paleozoiczne, a jego uczeń Dalniczenko ryby trzeciorzędowe. Wreszcie w pracowni tej prowadzone są badania nad interesującymi materiałami permskich gadów ssakokształtnych znad północnej Dźwiny oraz nad fauną gadów permskich i triasowych z Uralu.

Prace Instytutu Paleontologii rozwijają się w bardzo różnorodnych kierunkach. W pozostałych pracowniach badane są różne grupy bezkręgowców, przy czym należy stwierdzić, że podobnie jak i w wypadku zwierząt kręgowych Instytut wykształcił specjalistów do wszystkich grup kopalnych bezkręgowców. Istnieje 6 pracowni bezkręgowców: pracownia wyższych bezkręgowców, kierowana przez prof. Rużencewa, pracownia niższych bezkręgowców, kierowana przez prof. Saryczewę, pracownia fauny trzeciorzędowej, kierowana przez prof. Jeberzina, pracownia archeocjatów, kierowana przez prof. Wołogdina, i pracownia paleoentomologii, kierowana przez prof. Rodendorfa. Pracownie paleoentomologii, z którą zapoznaliśmy się nieco szczegółowiej, była dla nas o tyle interesująca, że jak dotychczas w Polsce badań nad owadami kopalnymi nie prowadzi się. Pracownie paleoentomologii może poszczycić się dużą tradycją i poważnymi osiągnięciami. Od początku założenia Instytutu pracował w niej znany (nieżyjący obecnie) paleontolog i paleoentomolog A. W. Martynow, który opierając się na współczesnym i opracowywanym przez siebie kopalnym materiale, wyciągnął interesujące wnioski dotyczące ewolucji całej grupy owadów. Obecnie poza profesorem Rodendorfem, kierownikiem Zakładu, w paleoentomologii pracują O. M. Martynowa i J. E. Bekker - Migdisowa. Szczątki owadów kopalnych występują w tych samych warstwach pochodzenia lądowego co kopalne kręgowce — najbogatszych i najbardziej różnorodnych form owadów kopalnych dostarczyły osady permskie; ponadto na terenie Związku Radzieckiego znaleziono bardzo bogate złoża owadów mezozoicznych. Dobrze opracowane pod względem systematycznym owady kopalne okazały się pomocne do rozpoznawania stratygraficznego badanych serii. Poza ich rolą stratygraficzną są one rozpatrywane z punktu widzenia szerszych zagadnień filogenetycznych — takich jak na przykład ewolucja skrzydeł owadów. O dorobku pracowników paleontologicznej może świadczyć fakt, że w ciągu ostatnich 10 lat w pracach Instytutu Paleontologii ukazało się 8 monografii poświęconych owadom kopalnym. Zakład Paleontologii w ostatnich latach rozszerzył zakres opracowywanych tematów. Badane są tu również i inne stawonogi (nazwa paleoentomologia jednak pozostała), skorupiaki, liścionogi oraz trylobity kambryjskie i ordowickie Syberii.

Muzeum Paleontologiczne A. N. w Moskwie

Muzeum Paleontologiczne znajduje się w pobliżu gmachu Instytutu. Część wystawowa zajmuje obecnie 3 niewielkie sale, ale za to uderza tu niezwykle bogactwo zgromadzonego w nich materiału.

Ze starszych materiałów zwraca uwagę bogata kolekcja gadów permskich znad Płn. Dźwiny, zebrana jeszcze przed pierwszą wojną światową przez znanego paleontologa A. M. Alickiego. Zbiory te, uzupełnione późniejszymi badaniami tego paleontologa i jego ucznia P. P. Suszkiina, stanowią niewątpliwie jeden z najbogatszych zbiorów fauny permskiej kręgowców. Mogliśmy podziwiać tu całkowite, zmontowane szkielety wielkich roślinożernych pareiosaurów (*Scutosaurus karpinski*), osobliwych i bardzo charakterystycznych dla fauny permu gadów. Długość tułowia tych pareiosaurów wynosiła ok. 2,5 m. Ciekawe były losy starszej części tej kolekcji, zebranej w latach poprzedzających I wojnę światową, A. M. Alickiego

był wtedy profesorem geologii na Politechnice Warszawskiej i zbiory te szereg lat znajdowały się w Warszawie. Tu też zmontowano pierwsze całkowite szkielety tych zwierząt. Odkrycia A m a l i c k i e g o wzbudziły w tym czasie ogólne zainteresowanie, opisany bowiem przez niego kompleks faunistyczny i florystyczny z górnego permu Płn. Rosji zbliżał się bardzo do znanych już wówczas złóż formacji Karoo (Afryka Płdn.), co stanowiło prawdziwą zagadkę paleogeograficzną. Obok pareiosaurów widzimy współczesne im drapieżne gady (*Inostrancevia aleksandrii*). Był to duży (3 m długości tułowia) drapieżnik, przedstawiciel bogato zróżnicowanego w permie i triasie podrzędu *Theriodonta* z grupy ssakokształtnych. Istotnie uderzają nas u tego zwierzęcia duże podobieństwa do współczesnych drapieżników.



Fig. 1 — Rekonstrukcja sposobu życia gadów permskich znad północnej Dżwiny, wykonana przez prof. A. P. Pystrowa. Drapieżna *Inostrancevia* napada na roślinojednego pareiosaura (*Scutosaurus*).

Obraz znajduje się w Muzeum Paleontologicznym w Moskwie.

Ze starszych materiałów zwracają na siebie uwagę okazy z prac akademika A. A. Borisjaka, przede wszystkim zaś osobliwe *Indricotherium asiaticum*. Ten olbrzymi przedstawiciel trzeciorzędowych nosorożców był, podobnie jak wielu innych kopalnych przedstawicieli tej grupy, całkowicie bezrogi. Wysokość barkowa zwierzęcia wynosiła ponad 5 m. Bardzo zbliżone formy były częste w trzeciorzędzie (olig. — d. miocen) Azji — między innymi bardzo zbliżoną formę opisano z trzeciorzędu Mongolii i Indii.

Obok zmontowanego szkieletu *Indricotherium* oglądać można tablice sporządzone pod kierownictwem Borisjaka, na których podano rekonstrukcję umiśnienia i *habitus* tego interesującego zwierzęcia. Oglądać można także szczątki kostne osobliwych ssaków z grupy nieparzystokopytnych — *Chalicotheriidae*, których tryb życia i środowisko długo stanowiły zagadkę, w oryginalny sposób rozwiązana w wyniku badań A. A. Borisjaka.

Obok tych zbiorów mogliśmy zobaczyć kolekcje stanowiące przedmiot badań prof. Bystrowa i Jefremowa w a nad niższymi kręgowcami (płazy). Na pierwszy plan wybija się tu materiał dotyczący d. triasowego płaza tarczogłowego — *Benthosuchus suschkini* — który został niezwykle dokładnie i wszechstronnie zbadany

w swym czasie (1940) przez Bystrowa i Jefremowa. Wśród materiałów widzimy rekonstrukcję zwierzęcia wykonaną przez dyrektora muzeum, a zarazem uzdolnionego artystę malarza i plastyka, prof. K. K. Flerowa. Mogliśmy też zobaczyć interesujące czaszki *Dvinosaurus*. Był to triasowy przedstawiciel płazów, u którego skrzela stały się wtórnie organem funkcjonującym całe życie. Ostatnia sa-

la poświęcona jest faunie trzeciorzędu i pleistocenu. Zwraca na siebie uwagę piękny szkielet jelenia olbrzymiego (*Megaceros*) i gabloty poświęcone poszczególnym faunom trzeciorzędu i pleistocenu.

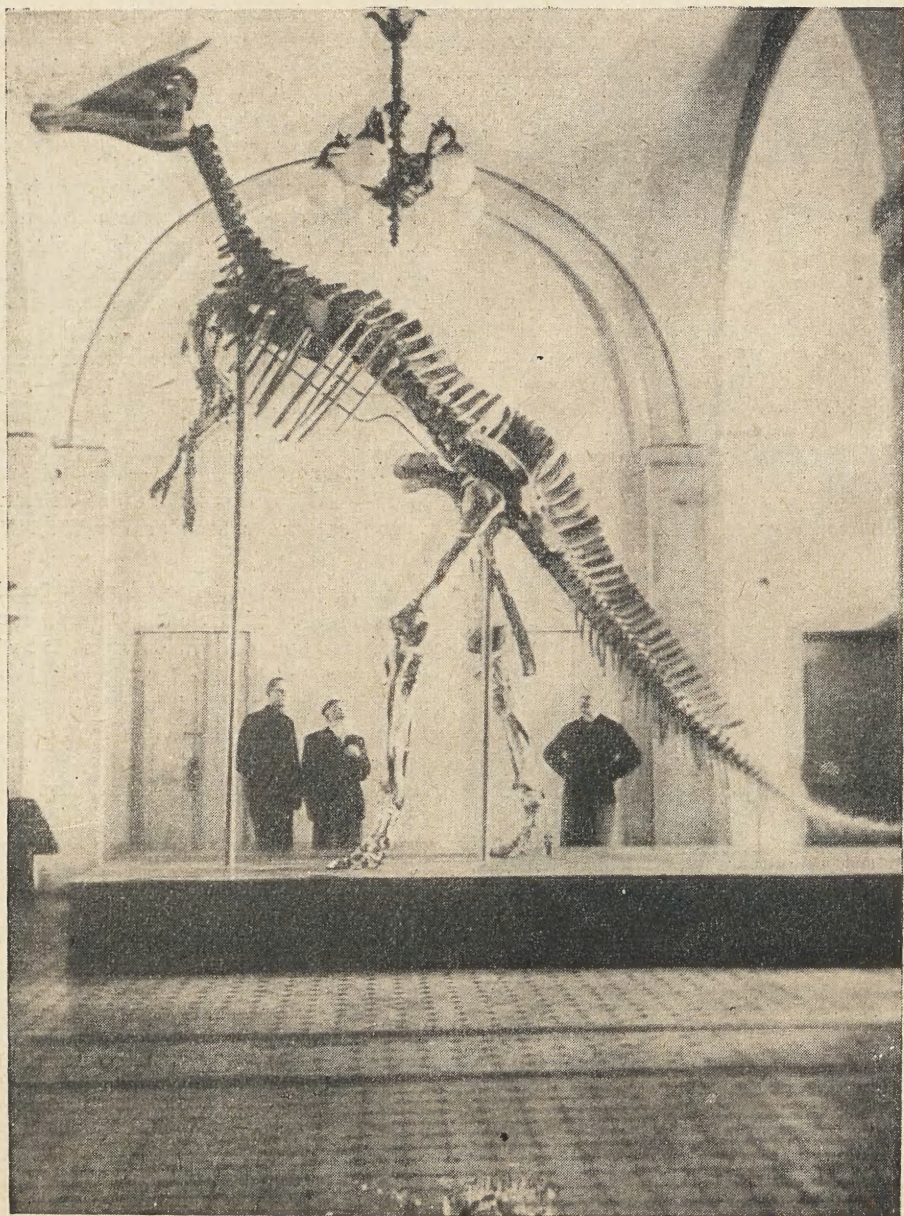


Fig. 2 — Szkielet olbrzymiego dynosaura kaczodziobego (*Saurolophus angustirostris*) z górnej kredy Mongolii. Okaz zmontowany w Muzeum Paleontologicznym w Moskwie przez A. K. Rożdziestwieskiego.

Tu też mogliśmy zapoznać się z interesującym materiałem prac dyrektora Instytutu Paleontologicznego J. A. Orłowa, dotyczącym anatomii mózgu niektórych trzyczęściowych drapieżców. Materiał ten w znacznej części składa się z naturalnych odlewów mózgu.

Jednakże największe zainteresowanie całej wycieczki wzbudziły eksponaty kręgowców pochodzących z ostatnich ekspedycji paleontologów radzieckich do pustyni Gobi. Tu szczególnie cennych i interesujących informacji udzielał nam kand. nauk. A. K. Rożdżewskij. On sam zmontował szkielet olbrzymiego dwunogiego dynosaura — *Saurolphus angustirostis* — pochodzącego z górnej kredy Mongolii (por. fotografia). Olbrzym ten należy do grupy tzw. „kaczodziobych dynosaurów” ze względu na osobliwe wykształcenie szczęk, opatrzonej licznymi, niewielkimi zębami, ustawionymi w podłużne rzędy.

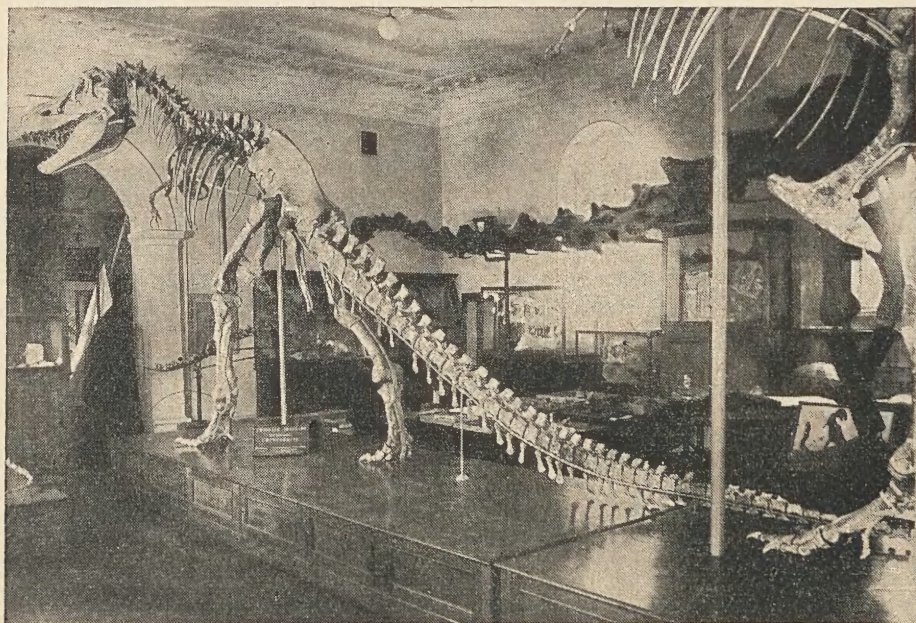


Fig. 3 — Szkielet wielkiego kaczodziobego dynosaura drapieżnego *Tarbosaurus efremovi*, zmontowany i opisany przez E. A. Maliejewa. Muzeum Paleontologiczne w Moskwie.

Ponadto zmontowano szkielety dwunogich drapieżnych dynosaurów z grupy *Carnosauria*. Wśród nich dominuje olbrzymi przedstawiciel rodzaju *Tyrannosaurus* i nowy, nieco mniejszy rodzaj *Tarbosaurus* (fig. 3), który osiąga „tylko” 10–12 m długości i 5,5 m wysokości. Ten ostatni został w bieżącym roku opisany przez kand. nauk biol. E. A. Maliejewa. Prócz zmontowanych szkieletów w Muzeum znajduje się kilka czaszek gadów z tej grupy. Interesujący jest fakt, że redukcja kończyn u gobijskich karnosaurów osiągnęła właśnie swe maksimum. Ponadto Maliejew przekazał nam odkryty przez niego szkielet najmniejszego ze znanych karnosaurów o długości 50–60 cm.

Interesujące są pancerne dynosaury z grupy *Syrmosauridae*. W Muzeum wystawiony jest szkielet *Syrmosaurus viminicaudatus*, opisany przez Maliejewa, o dłu-

gości około 4,5 m. Opatrzony był on pancerzem składającym się z kilku rzędów kostnych kolców i płytek. Zwierzę opatrzone było długim ogonem, składającym się z 35—40 kręgów z doskonale zachowanymi silnymi pasmami ścięgien.

Osobna gabłota poświęcona jest sławnym jajom gadów kopalnych z górnej kredy Mongolii. Jaja te, odkryte w latach dwudziestych przez Amerykanów, uważane były dotąd powszechnie za jaja dinosaurów (*Protoceratops*), ostatnio jednak paleontolodzy radzieccy sądzą, że są to raczej jaja żółwi kredowych, których bogaty materiał znajduje się w Muzeum.

Wrażenia dopełnia piękny okaz (odlew gipsowy) z grupy słynnych gadów olbrzymich (*Sauropoda*), który Muzeum otrzymało w swym czasie ze Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej.

Wyprawy do pustyni Gobi

Jednym z największych osiągnięć paleontologii radzieckiej są badania przeprowadzone przez Instytut Paleontologiczny Akademii Nauk na terenie pustyni Gobi w Mongolskiej Republice Ludowej. Wynikami tych badań, które dochodziły do nas w postaci artykułów i licznych już prac specjalnych, interesowaliśmy się bardzo w Polsce, podziwiając wielki rozmach i dobrą organizację prowadzonych prac.

Mongolia, w szczególności jej rozległa półpustynia Gobi, dawno pociągała ku sobie uwagę badaczy różnych specjalności. Dla paleontologa i geologa jest ona interesująca z tego względu, że w ciągu ostatnich 100 milionów lat stanowiła ląd. Morze opuściło te tereny w połowie ery mezozoicznej. Obecnie na półpustyni Gobi prawie nie ma wody, a więc roślinności, skały osadowe są łatwo dostępne, w związku z czym stanowi ona niezwykle interesujący teren dla poszukiwań szczątków zwierząt lądowych okresu kredowego i trzeciorzędowego.

Historia badań paleontologicznych w Mongolii zaczyna się od 1892 roku, kiedy to znany geolog rosyjski W. A. Obruczew znalazł pierwsze szczątki kopalnych kręgowców w południowo-wschodniej części obecnej Mongolskiej Republiki Ludowej. W dziesiątych latach naszego stulecia akademik Borisjak, badając faunę ssaków kopalnych Kazakstanu, doszedł do wniosku, że trzeciorzędowe osady Kazakstanu są tego samego wieku co osady mongolskie. Wskazywało to na możliwość znalezienia podobnych faun trzeciorzędowych w lądowych osadach Mongolii. Prace Borisjaka stały się impulsem do zorganizowania przez paleontologię amerykańską w latach 1921—1930 wypraw poszukiwawczych do Mongolii. Odkryto wtedy kilka stanowisk występowania kredowych gadów i trzeciorzędowych ssaków, wśród których były i nowe formy. Jednakże w większości wypadków materiał zbierany był w powierzchni, bez przeprowadzania robót ziemnych, i nie zawsze mógł być dobrze geologicznie datowany.

W roku 1941 Komitet do Spraw Nauki Mongolskiej Republiki Ludowej zwrócił się do Akademii Nauk Związku Radzieckiego z propozycją zorganizowania ekspedycji poszukiwawczej dla badań kręgowców kopalnych w Mongolii. Początek prac poszukiwawczych został przerwany przez wybuch wojny. W roku 1945 przystąpiono ponownie do opracowania pięcioletniego planu badań poszukiwawczych w pustyni Gobi. Już w roku 1946 wyjechała do Mongolii pierwsza wywiadowcza ekspedycja. Kierownikiem jej został prof. Jefremow, znany specjalista od płazów i gadów kopalnych, a jednocześnie doświadczony podróżnik i geolog. W wyprawie wzięli także udział prof. J. A. Orłow oraz 3 pracowników naukowych i dwóch preparatorów. Pierwsza wyprawa miała charakter wywiadowczy i pracowała 2 miesiące. W latach następnych w oparciu o wyniki pierwszej ekspedycji odbywały się

prace eksploatacyjne dwóch następnych wypraw, w okresie od marca do października 1948 roku i od maja do października 1949 roku. Przy organizowaniu drugiej wyprawy część pracowników pojechała do Mongolii już jesienią 1947 roku celem zorganizowania w stolicy Mongolii — Ułan-Bator — „zimowej bazy“ i przygotowania prac terenowych w tym stopniu, by można już było wczesną wiosną 1948 roku wyruszyć w pole. Skład ekspedycji został w stosunku do pierwszej wyprawy wywiadowczej bardzo rozszerzony i wynosił w 1948 roku łącznie z kierowcami i robotnikami 32 ludzi. Ekspedycja otrzymała od Akademii Nauk 5 ciężarowych samochodów i jeden lekki wóz do prac wywiadowczych. W latach 1948 i 1949 przeprowadzono prace ziemne, połączone z eksploatacją skamieniałości na stanowiskach odkrytych w 1946 roku, a jednocześnie prowadzono dalsze poszukiwania nowych stanowisk występowania fauny. Marszruty ekspedycji w ciągu 3 lat wynosiły ogółem 27 tys. km. Najgęstsza sieć marszrut obejmuje południową część Mongolii.

Paleontolodzy radzieccy nie preparowali kości na miejscu, lecz zabierali je razem ze skałą tak zwanymi monolitami, umieszczając blok skalny w skrzyni, a puste miejsca zalewając gipsem, aby przez unieruchomienie zabezpieczyć okazy przy transporcie. Preparowanie materiałów odbywało się dopiero w preparatorni Instytutu Paleontologicznego Akademii Nauk w Moskwie. Niektóre z monolitów osiągały 3 ton wagi. W ciągu 3-letnich prac terenowych zebrano ogółem 460 skrzyń — monolitów o łącznej wadze 120 ton.

Mówiąc o wynikach ekspedycji można śmiało powiedzieć, że była to jedna z największych wypraw w historii badań paleontologicznych na świecie. Tak np. jedno z odkrytych stanowisk występowania gadów kredowych, jakim jest położona w południowej części pustyni Gobi kotlina Nemegetu, nie ustępuje swoim bogactwem słynnej miejscowości Tendaguru we wschodniej Afryce, która uważana była dotychczas za najbogatsze stanowisko występowania dynosaurów w starym świecie. Odkrycie w Mongolii różnorodnych faun wielkich dynosaurów wieku górno-kredowego, które dotychczas nie były znane z tego terenu, jest jednym z poważniejszych osiągnięć ekspedycji. Wielkie dynosaury przedstawiające nowe formy (zaliczane do nowych rodzajów a niekiedy i rodzin) reprezentowane są w zbiorach wypraw przez ponad 10 pełnych lub prawie pełnych szkieletów, wśród których można wymienić: 4 szkielety ogromnych drapieżnych gadów z grupy *Carnosauria*, 3 szkielety wielkich roślinożernych, tak zwanych kaczodziobych dynosaurów zaliczonych do nowego rodzaju *Saurolophus*, 2 szkielety opancerzonych dynosaurów zaliczonych do nowej rodziny i 2 szkielety małych drapieżnych dynosaurów. Prócz tego w zbiorach znajdują się liczne czaszki i części szkieletu protoceratopsów, trachodontów, różnej wielkości karnosaurów i wiele, wiele innych.

Jest interesujące, że znalezione gady grupują się w kilka zespołów faunistycznych, które odpowiadają ich położeniu w stratygrafii i fałdalnemu charakterowi osadów, w których je znaleziono. Obecność w tej faunie form zdecydowanie hydrofilnych, jak trachodonty i sauropody, przemawia za całkowitym odrzuceniem hipotezy, którą przyjmowali uczeni amerykańscy — że ląd środkowo-azjatycki w okresie kredowym stanowił pustynię. Prof. Jefremow rozpatrując to zagadnienie uzasadnił bardzo wszechstronnie pogląd, że na lądzie tym musiał panować wówczas klimat tropikalny i wilgotny. Wnioski o charakterze klimatu oparte są z jednej strony na zbadaniu typu wietrzenia skał jurajskich, które w okresie kredowym stanowiły powierzchnię badanego kontynentu i podlegały intensywnemu wietrzeniu, z drugiej strony na zbadaniu typów osadzających się wówczas sedymentów i zespołów zachowanej w nich fauny. Osady, w których tak licznie zachowały się omawiane skamieniałości, to z jednej strony ilaste osady jeziorne, z drugiej zaś strony pia-

ski i piaskowce pochodzenia rzeczno i deltowego. W osadach jeziornych poza szkieletami gadów znaleziono szkielety ryb kostnoszkieletowych, szczątki owadów, skorupiaków, małżów oraz liczne pnie drzewne. W osadach rzecznych znaleziono nagromadzenie szkieletów małych roślinożernych dynosaurów, protoceratopsów oraz całe cmentarzyska żółwi i krokodyli. W dolnej kredzie zadrzewione obszary nizinne musiały zajmować duże przestrzenie badanego lądu. W przejściu do górnej kredy warunki życia na lądzie nie uległy wielkiej zmianie, dopiero z końcem górnej kredy ustalił się nieco suchszy klimat. Wiały wtedy prawdopodobnie silniejsze wiatry, na co wskazuje obecność graniaków, a w warstwach tego wieku pojawiają się szkielety silnie opancerzonych dynosaurów, lepiej przystosowanych do suchszego klimatu.



Fig. 4 — Rekonstrukcja największego ze znanych drapieżnych kręgowców lądowych, drapieżnego dynosaura *Tyrannosaurus*, z górnej kredy Mongolii. Rysował dyrektor Muzeum Paleontologicznego w Moskwie K. K. Flerow.

Również bogate i zróżnicowane są znaleziska fauny trzeciorzędowej z terenu pustyni Gobi. Dużą grupę stanowią przedstawiciele różnych szczepów kopytnych, takich jak wygasła grupa *Pantodonta*, z którymi jednocześnie występują w Mongolii prymitywne drapieżne, o niewykształconych jeszcze zębach tnących i małym mózgu, dalej owadożerne, żółwie, ryby kostnoszkieletowe przedstawiciele takich nieparzystokopytnych, jak *Titanotheriidae* — wielkości słonia, oraz małe pierwotne nosorożce. Na podstawie zebranego materiału można prześledzić rozwój licznych szcze-

pów ssaków, takich jak drapieżne lub kopytne. Tak np. w historii nieparzystokopytnych pojawiają się przedstawiciele grupy *Chalicoteriidae*, o kończynach opatrzonych pazurami zamiast kopyt. Grupa ta potem kompletnie wygasa. Jednocześnie z nią istnieją przedstawiciele różnego typu nosorożców i tapirów, których potomkowie przetrwali do czasów dzisiejszych. W końcu miocenu i na początku pliocenu nastąpił ogromny rozwój roślinności stepowej, która zaczęła zajmować wielkie przestrzenie, a w związku z tym w środkowej Azji rozprzestrzeniła się fauna związana z tym środowiskiem, w której czołowe miejsce zajmuje trójpalczasty koń *Hipparion*.

Opracowaniem materiałów przywiezionych z wypraw zajmuje się w Instytucie Paleontologicznym 15 pracowników naukowych. Znaczna część materiałów jest już opracowana i opublikowana. Prace w Mongolii nie są już tylko pracami faunistycznymi, których celem byłoby zebranie i opisanie jak największej ilości skamieniałości. Centralnym problemem poza zagadnieniami filogenezy i ewolucjonizmu jest odtworzenie warunków życia zwierząt ubiegłych epok geologicznych. Materiały były tu połączone z pracami geologiczno-sedymentologicznymi, które pomogły zbadać proces tworzenia się osadów, w których zachowały się skamieniałości, a w związku z tym rzucić światło na warunki życia zwierząt tamtych epok.

W roku 1949 była przerwa w ekspedycjach mongolskich. Kilka lat zajęło wypręparowanie i opracowywanie materiałów. Wyjeżdżając ze Związku Radzieckiego dowiedzieliśmy się jednak od prof. O r ł o w a, że właśnie został zatwierdzony nowy 5-letni plan ekspedycji. Tym razem projektowane jest założenie większej bazy naukowej w Ulan-Bator, gdzie będzie mogło się odbywać gromadzenie materiałów i częściowe preparowanie skamieniałości, co znacznie ułatwi im transport z Mongolii do Moskwy. Skład uczestników wypraw zostanie jeszcze rozszerzony. Projektowane jest na przykład, by w związku ze złożami owadów znajdowanymi w pustyni Gobi w wyprawie wzięli udział również i pracownicy pracowni paleontologicznej. W ciągu roku 1956 będą trwały przygotowania do ekspedycji. Pierwsza wyprawa wyruszy w teren w roku 1957.

Zofia Kielan
Adam Urbanek

(dalszy ciąg nastąpi)

O NOWYCH PRACACH ZAKŁADU BIOLOGII DOŚWIADCZALNEJ INSTYTUTU IM. M. NENCKIEGO *

Szanowni Państwo! Referat mój będzie nieco odbiegał od przyjętej normy. Nie będę mówił o jakimś jednym zagadnieniu, ale poruszę raczej wiele zagadnień, opracowywanych w Zakładzie Biologii, a po drugie przedstawię w swym referacie prace po-
niekąd *in statu nascendi*. Będę mówił o pracach gotowych, znajdujących się w dru-
ku i będę mówił również o pracach rozpoczętych, będących w toku.

Sądzę, że ten sposób ujęcia przedmiotu jest w pewnym stopniu odpowiedzią na
zamówienie społeczne. Niewątpliwie społeczeństwo ma prawo wiedzieć, co się dzieje
w instytutach Polskiej Akademii Nauk. Sądzę, że byłoby rzeczą pożyteczną, gdyby
taka akcja ze strony instytutów pracujących możliwie się rozszerzyła.

Przedtem parę słów o samym Instytucie. Instytut Biologii im. Nenckiego jest
najstarszym Instytutem w Polskiej Akademii Nauk. Powstał on w roku 1919 w War-
szawie początkowo w ramach Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. Pierwszym
dyrektorem Instytutu był znany biochemik polski prof. Kazimierz Białasze-
wicz. W czasie wojny Instytut, mieszczący się w gmachu Towarzystwa Naukowego
przy ul. Śniadeckich 8, uległ zupełnej zagładzie. Zdewastowane zostało pomieszcze-
nie Instytutu, biblioteka spalona całkowicie, przyrządy wywiezione albo rozgrabione.
Tak że po wojnie organizatorzy nowego życia naukowego stanęli przed próżnią.
Trzeba było organizować Instytut od początku.

Obecnie Instytut rozporządza własnym pięknym, dużym gmachem w Warszawie,
którego budowa jest na ukończeniu i jest czynną placówką naukową. Instytut skła-
da się obecnie z następujących działów i zakładów: Zakład Biologii Doświadczal-
nej, który ja reprezentuję, Zakład Biochemii prof. Niemierki, Zakład Neurofi-
zjologii prof. Konorskiego, mamy Zakład Hydrobiologii Eksperymentalnej,
gdzie zastępcą kierownika jest mgr Klekowski oraz mamy jeszcze Stację Hydro-
biologiczną na Pojezierzu Mazurskim, kierowaną zastępczo przez mgra Szczepań-
skiego. W najbliższym czasie zostanie utworzony Zakład Psychologii Ekspery-
mentalnej pod kierunkiem prof. Geblewicza.

Z wielu zagadnień, którymi zajmuje się Zakład Biologii, będę mówił tylko o jed-
nej grupie, o badaniach dotyczących wymoczków, badaniach protozoologicznych.
Gdybym mówił o wszystkich pracach, musiałbym się bardzo rozproszyć i wtedy
mógłbym o każdej sprawie powiedzieć tylko parę słów.

Zaczynam od pierwszego zagadnienia, jakim są tropizmy pierwotniaków, tra-
dycyjnie w Zakładzie opracowywane.

Według Loeba każdy organizm w każdej chwili swego istnienia znajduje się pod
wpływem rozmaitych czynników zewnętrznych. Te czynniki świata zewnętrznego
mogą być zasadniczo dwojakiego rodzaju. Pierwsze to czynniki rozproszone, bez-

* Referat wygłoszony w dniu 29.X.1955 r. na posiedzeniu naukowym w związku
z Walnym Zjazdem Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika.

kierunkowe, jak np. rozproszone światło, ciśnienie osmotyczne środowiska lub jego temperatura. Tego rodzaju czynniki mogą bardzo silnie wpływać na ruchy zwierzęcia. Wpływ ten jest jednak natury ilościowej, wyraża się w przyspieszeniu albo zwolnieniu ruchu, natomiast nie zmienia jego kierunku. W tych przypadkach mówimy o kinezach: termokineza, fotokineza itp.

W drugim przypadku czynniki świata zewnętrznego są kierunkowe. Istnieje centrum działania i jego wpływ rozchodzi się we wszystkie strony stwarzając swego rodzaju pole sił, które ma określoną strukturę geometryczną. Jeśli organizm jest wrażliwy na dany czynnik, wówczas jego ruch w polu sił będzie kierunkowy, będzie tak czy inaczej zależny od struktury pola. W tych przypadkach mówimy o tropizmach.

Jednakże ta definicja nie wyczerpuje wszystkich możliwości. Maurice R o s e w swojej monografii słusznie wskazuje, że teoria Loeba odpowiada tylko niektórym przypadkom. Nie może ona być uniwersalna. Chodzi o to, że w niektórych przypadkach nie można mówić o polu sił w tym znaczeniu, jak mówimy o polu świetlnym czy magnetycznym, czy wreszcie galwanicznym. W przypadku chemotropizmu wiemy, że cząstki substancji dyfundujących poruszają się ruchem bezkierunkowym. I tylko o ich wypadkowej można powiedzieć, że ma ona pewien kierunek. To co możemy obserwować z badań, to jest spadek koncentracji danego ciała chemicznego, którego gradient w pewnych kierunkach opada najszybciej. Jeżeli organizm trzyma się tego kierunku, wtedy możemy powiedzieć, że jego zachowanie się jest porównywalne z tropizmem.

Otóż ta sprawa mechanizmu chemotropizmu jest intensywnie opracowywana w naszym Zakładzie przez dra Dryl'a. Dr Dryl posługuje się swoją własną metodą badania, która ma pewne zalety w stosunku do innych metod. Metoda polega na tym, że bierze się kwadratowe szkiełko ustawione dokładnie poziomo. Na jego powierzchni umieszcza się cienką warstwę czystej wody. Następnie w jednym rogu tego szkiełka z pipetki wypuszczamy zagęszczoną kulturę wymoczków. Wymoczki rozprzyskają się szybko na całej powierzchni płytki.

Metoda ta ma tę zaletę, że operujemy wymoczkami czystymi, pozbawionymi całkowicie jakichś domieszek bakterii czy śluzów. Wymoczki czynnie, aktywnie same opanowały środkową część szkiełka. Następnie gdy wymoczki rozproszyły się równomiernie, na środek daje się jedną — dwie krople substancji badanej i wtedy obserwuje się tropizm mniej lub więcej wyraźny.

Dr Dryl zwraca w swojej pracy specjalną uwagę na zagadnienie adaptacji, na to, że rodzaj i znak chemotropizmu zależy w znacznym stopniu od tzw. przeszłości chemicznej wymoczka, od tego w jakim środowisku i jak długo przebywał przedtem wymoczek. Przykłady takiej adaptacji są bardzo liczne.

Można dokonać podziału substancji chemicznych pod tym względem na trzy kategorie. Pierwsza kategoria będzie obejmować substancje, w których adaptacja jest wyjątkowo silna. Do takich należy chlorek potasu lub barwnik czerwony „czerwień Congo“. Drugą kategorię stanowią substancje o słabym działaniu adaptacyjnym. Należy tu chlorek sodu i barwnik „orange“. Wreszcie trzecią kategorię najliczniejszą stanowią substancje, dla których adaptacji brak. Należą tu na przykład chlorki wapnia, magnezu i szereg alkoholi.

Zwłaszcza efektownie doświadczenie przebiega wtedy, gdy wymoczki zostają naznaczone. Można to zrobić w ten sposób, że część wymoczków umieszcza się w pożywce zawierającej żółtko jaja kurzego, a druga część wymoczków będzie na pożywce na przykład sianowej. Wymoczki bardzo obficie pobierają żółtko i wtedy sta-

ją się nieprzeźroczyste. Można na pierwszy rzut oka odróżnić takiego wymocзка od innych.

Jeśli przeprowadzimy proces adaptacji w jednej i w drugiej kulturze i kroplę takiej zmieszanej kultury puścimy w rogu naszego szkiełka, to wtedy obserwujemy, że wymocзки dzielą się wyraźnie na dwie grupy. Dla jednych istnieje adaptacja i przechodzą one bez różnicy przez wpuszczoną kroplę, dla innych nie ma adaptacji i chemotropizm jest ujemny.

Rzeczą dosyć istotną jest szybkość procesu adaptacji, jak szybko adaptacja zachodzi. Otóż nawiązując jeszcze do najdawniejszych prac w tej dziedzinie, dr Dryl stwierdził, że w bardzo wielu przypadkach adaptacja jest bardzo szybka. Wystarczy kilkanaście godzin na to, ażeby wymoczek zmienił swój charakter reakcji tropijnej w tym samym lub w innym stężeniu. Należy podkreślić, że ta adaptacja odznacza się brakiem swoistości, tzn. adaptacja zachodzi na jakąś grupę związków, a nie na związek pojedynczy.

Drugim rodzajem zagadnień, dotyczących także tropizmów, jest praca nad geotropizmem, wykonana przez mgra Fedacką. Mówię o tej pracy nie dlatego, ażeby miała ona podstawowe znaczenie, ale dlatego, że zagadnienie jest interesująco pomyslane. Warto o nim parę słów powiedzieć.

Jeśli umieścimy kulturę wymoczków w wysokim pionowym naczyniu i pozostawimy samą sobie, odbędzie się reakcja geotropiczna, tzn. większość wymoczków wypłynie na wierzch i zatrzyma się w górnych warstwach cieczy, ale część, pewien procent, zawsze pozostanie w rozproszeniu. Zachodzi pytanie, dlaczego tak jest? Skąd taka różnica? Dlaczego jedne płyną do góry, a drugie pozostają w rozproszeniu? Jedna z teorii twierdzi, że wymocзки są różne: jedne mają reakcję geotropizmu ujemnego, inne mają reakcję geotropizmu dodatniego, nie wchodząc zresztą w bliższe określenie tych pojęć.

Otóż tę sprawę można stwierdzić doświadczalnie, bo jeśli istotnie tak jest, to co będzie, jeśli weźmiemy tę górną połowę, dolejemy do niej czystej wody i umieścimy ją w drugim jakimś naczyniu? Teraz należy się spodziewać, że wszystkie wymocзки znajdą się w górze, bo przecież oddzieliśmy wymocзки, znajdujące się w górze od tych, które znajdowały się w dole naczynia.

Samo doświadczenie przeprowadza się w sposób następujący. Bierze się rurkę szklaną mającą w środku kran. Dolny otwór zatyka się korkiem. Przez górny otwór wlewamy kulturę wymoczków. Jak zwykle, zachodzi proces zbierania się wymoczków w górnych warstwach cieczy, przy czym po siedmiu — ośmiu minutach następuje stabilizacja stosunków: mamy ciągły ruch wymoczków, jedne płyną do góry, inne w dół, ale liczbowy stosunek w różnych warstwach jest ustalony. Teraz przy pomocy kranu oddziela się dolną porcję wymoczków i wylewa się ją do innego naczynia celem zliczenia wymoczków. Natomiast te, które są w górnej połowie, dopełnia się odpowiednio wodą, miesza się i jeszcze raz wlewa do tego samego naczynia. Teraz po raz drugi oddzielamy wymocзки wyłącznie tylko z górnej połowy naczynia. Należy się spodziewać, że tym razem raczej wszystkie wymocзки zbiorą się w górze. W rzeczywistości wynik doświadczenia jest zupełnie inny i poniekąd rewelacyjny.

Okazało się, że i tym razem większość wymoczków znajduje się w górze, ale znaczna część pozostaje w dolnych częściach naczynia. Powtarzamy te zabiegi: znów odlewamy dolne wymocзки, znów uzupełniamy wodą górną połowę, mieszamy, wlewamy do naczynia i otrzymujemy jeszcze raz taki sam rozkład wymoczków. Te doświadczenia dały wyniki tak jednoznaczne, że nie zachodziła żadna potrzeba opracowywania tego statystycznie. Właściwie jedno doświadczenie daje pełny obraz ca-

łości, a całość wygląda w ten sposób, że we wszystkich rozcieńczeniach, które można była dokonać nawet 10 razy z rzędu, górna połowa naczynia stale zawiera około 80% wszystkich wymoczków.

Przypomina to trochę znany fizykom fakt rozpadu promieniotwórczego, gdy pewien określony procent atomów ulega rozkładowi w określonym czasie. Tak samo i tutaj stały procent wymoczków skierowuje się ku górze, tzn. wykonywa ruch geotropizmu ujemnego. Oznacza to, że wbrew naszym przewidywaniom wymoczki są wszystkie jednakowe, ale czynniki, od których zależy ich rozkład, są jeszcze do zbadania.

Można w końcu zapytać, jakie znaczenie mają tropizmy? Dlaczego się nimi zajmujemy? Zajmujemy się nimi nie tylko dlatego, że to jest problem, który nas interesuje, ale także dlatego, że tropizmy mogą mieć ważne zastosowanie. Chodzi o to mianowicie, że według poglądów współczesnych tropizm jako reakcja przymusowa, bezwzględnie nie istnieje i raczej wymoczek ma przed sobą pewien wybór możliwości. Jednak można dobrać specjalne swoiste czynniki, które powodują niemal 100% ruch w określonym kierunku. Jeśli pomyślimy o walce z mikroorganizmami chorobotwórczymi, o walce ze szkodnikami owadziemi rolnictwa i leśnictwa, to wystudiowanie tych warunków, w których tropizmy zachodzą z pewnością, może być źródłem bardzo dużego postępu.

Przechodzę do drugiej grupy zagadnień, które można by scharakteryzować jako prace nad stosunkiem organizmu do środowiska, również prowadzone na wymoczkach. Autorami są tutaj dwaj nasi pracownicy, koledzy Grębecki i Kuźnicki. Jeśli mamy kulturę wymoczków w pewnym środowisku odżywczym, to jest to pewna całość bardzo skomplikowana. Wchodzą tam wymoczki, bakterie, najrozmaitsze substancje dodatkowe, wchodzą substancje, które wymoczki wydzielają i substancje, które wydzielają bakterie — wszystko razem stanowi niezwykle skomplikowany splot warunków fizyko-chemicznych i biologicznych, który znajduje się w pewnej równowadze, to znaczy w ciągu dłuższego czasu nie zachodzą żadne większe zmiany.

Jeśli z zewnątrz zakłócimy tę równowagę, wtedy dzieje się rzecz nadzwyczaj ciekawa: ten cały skomplikowany świat działa jak jedna całość, aktywnie broni się przeciwko zakłóceniu równowagi. Tę aktywną obronę nie należy rozumieć w jakimś sensie mistycznym, ale należy rozumieć jako współdziałanie czynników fizyko-chemicznych, które wszystkie pojedynczo są do wykrycia, do wykazania.

Otóż autorzy wykazują, że istnieją trzy różne drogi regulacji zakłóconych stosunków środowiskowych: 1) najpierw wymoczki mogą oddziaływać na środowisko w kierunku pożytecznym dla siebie, 2) wymoczki mogą się izolować od środowiska, to znaczy nie dopuścić do siebie czynników szkodliwych i wreszcie 3) wymoczki mogą się adaptować do środowiska, to znaczy w ich organizmach zachodzi taka zmiana, która umożliwia im przebywanie w nowym środowisku. Każdy z tych trzech rodzajów posiada jeszcze swoje dodatkowe szczegóły.

Przed dwoma laty jedna z naszych magistrantek łódzkich p. Rostkowska wpadła na trop bardzo ciekawego faktu. Pracowała ona nad wpływem chlorku sodu na adaptację wymoczków, przy czym okazało się, że jeśli będziemy dodawać do kultury chlorku sodu, to po pewnym czasie koncentracja tego chlorku sodu zmniejsza się. Początkowo nie wierzyliśmy i sądziliśmy, że jest to jakaś nieścisłość w metodzie, potem jednak okazało się, że istotnie tak jest. Najrozmaitsze substancje czynne zostają neutralizowane przez to, że ich koncentracja się obniża. Ale co się dzieje z tymi substancjami? Gdzie się mogły podziać?

Otóż tutaj autorzy nasi wyróżniają kilka możliwości. Najpierw wpływ wymoczków na koncentrację soli może być pozorny, to znaczy może zależeć nie od wymocz-

ków, ale od innych jakichś składników środowiska. Do takich składników należy przede wszystkim obficie gromadzący się detryt natury białkowej, wydzielany prawdopodobnie głównie przez bakterie. Otóż ten detryt specjalnie energicznie absorbuje różne sole, znajdujące się w środowisku.

Zwykle doświadczenia, mające na celu badanie odporności wymoczków, prowadzone są w ten sposób, że kulturę zagęszcza się przez wirowanie. Jednakże wirując wymoczki, jednocześnie odwirowujemy także składniki białkowe środowiska, a więc doświadczenie nie jest pomyślane ściśle.

Autorzy opracowali specjalną metodę, która pozwala na oczyszczanie wymoczków drogą galwanotropijną, to znaczy w obwód włącza się prąd stały i pod jego wpływem wymoczki aktywnie zbierają się na katodzie. Same wymoczki można oczyścić w ten sposób od detrytu. Okazało się, że wynik jest ten sam: czy są wymoczki, czy ich nie ma, koncentracja różnych soli maleje. Nawet w tych przypadkach, kiedy wymoczki zaczynają ginąć, jeszcze ich trupy mogą energicznie absorbować substancje szkodliwe i w ten sposób zmniejszać ich toksyczność.

To jest pierwszy rodzaj wpływów regulacyjnych — wpływ pozorny. Drugą kategorię stanowią tzw. wpływy biernie, które zależą od fizjologii samego wymoczka. To znaczy w wymoczkach odbywa się szereg procesów fizjologicznych, które przebiegają niezależnie od tego, czy jest jakiś czynnik szkodliwy, czy nie. Powiedzmy wymoczek wydała pewne substancje o reakcji zasadowej, które neutralizują obecne w środowisku kwasy. Dotyczy to regulacji kwasowości, potencjału oksydoredukcyjnego, regulacji ciśnienia osmotycznego.

Dopiero trzecia możliwość mówi nam o wpływach czynnych ze strony wymoczków. Otóż to jest bardzo ciekawa sprawa. Chodzi o to, że wymoczek nie tylko pochłania jakieś zawiesiny, znajdujące się w środowisku, ale pochłania także czyste roztwory substancji, w których nie ma żadnych zawiesin, tworzy wodniczki w czystej wodzie albo w roztworze jakiejś soli. Jeśli wymoczkowi dać pewne barwniki organiczne, tworzy on wodniczki barwne z samych roztworów barwników, tak że obserwuje się przy tym proces zagęszczania się barwnika wewnątrz wodniczek.

Strelnikow, który przeprowadzał te pomiary, podaje liczby nieco fantastyczne. Według niego koncentracja barwnika wewnątrz wodniczek może być 25 000 razy większa niż w środowisku zewnętrznym. To jest na pewno liczba przesadzona, jednakże kto widział te zjawiska, nie może się oprzeć uczuciu zdziwienia, jak olbrzymia różnica koncentracji jest wewnątrz wodniczek i tuż obok w środowisku. Środowisko może być zupełnie bezbarwne, a w wodniczce mamy skoncentrowany roztwór barwnika, a nawet czasami wytrąca się barwnik w postaci ziarenek. Otóż pomiary Grębeckiego i Kuźnickiego dają nieco inne liczby, wprawdzie też wysokie — od 2500 do 3000 razy większe zagęszczenie.

Jak wymoczek tego dokazuje, to jest rzecz zupełnie dotąd niejasna. Na czym polega mechanizm tego zjawiska? Tu chciałbym zwrócić uwagę na to, że wobec tego, iż wymoczek nasz może się odżywiać nie tylko zawiesinami i bakteriami, ale także roztworami substancji odżywczych, to dla niego w jego normalnym środowisku biologicznym umiejętność zagęszczania tych małych ilości występujących roztworów odżywczych może mieć wielkie znaczenie biologiczne. W każdym razie rzecz jest godna uwagi.

Co się tyczy izolacji wymoczków od środowiska, to ta izolacja polega oczywiście na nieprzepuszczalności zewnętrznej warstwy wymoczka dla pewnych substancji. Ważne jest, że wymoczek zwłaszcza pilnie strzeże autonomii swego środowiska wewnętrznego w przypadkach, gdy go umieścić w roztworach trujących. Względem trujących jest on specjalnie uczulony. Może to już w przyrodzie tak jest urządzone, że

dla człowieka wszystkie trucizny są niesmaczne. Czy są smaczne dla wymoczek, tego nie wiemy, ale za to wiemy, że wszystkie trucizny, organiczne zwłaszcza, mają dużą cząsteczkę, która z trudnością przenika do ciała wymoczków.

To jest z różnych stron dochodzenie do tego samego: wszystkie te tak różnorodne, tak nie mające pozornie z sobą nic wspólnego wpływy, sumują się w tym samym kierunku — zabezpieczenia całości, jaką jest kultura razem z wymoczkami.

Wreszcie istnieje adaptacja samych wymoczków. Obszerna literatura istnieje na ten temat. Nie ma takiej substancji, która nie byłaby próbowana, czy wymoczki na nią reagują. Autorzy wymieniają cztery grupy substancji, które szczegółowo zbadano. Najpierw substancje osmotycznie czynne, jak chlorki sodu i potasu, następnie substancje zmieniające kwasowość środowiska, jego pH, dalej substancje, zawierające sole metali ciężkich — rtęci lub miedzi i wreszcie alkaloidy plazmatyczne.

Otrzymuje się we wszystkich przypadkach pewien stopień adaptacji. Na ogół adaptacja ta ma charakter swoisty. Ale i w tym przypadku, jak poprzednio, walka organizmu, to znaczy adaptacja organizmu, nie jest jedyną formą walki, bo może być jeszcze izolacja i mogą być inne jeszcze metody zwalczania czynników szkodliwych.

Jedno jeszcze zagadnienie w związku z tym warto poruszyć, to znaczy wpływ przegęszczenia kultury. Zagadnienie to potrąca z jednej strony o badania Robertsona nad tym przedmiotem, a z drugiej strony można je nawiązać do znanych też Łysenki o siewie gniazdowym. Robertson wypowiedział pogląd, że rozmnażanie się wymoczków zostaje uzależnione od zagęszczenia kultury. Dwa wymoczki w kropli będą dzieliły się częściej, niż jeden wymoczek w kropli. Tym bardziej cztery wymoczki będą się dzieliły jeszcze szybciej. Według Robertsona zachodzi wydzielanie pewnych substancji, które pobudzają podział.

Autorzy nasi jednak wypowiadają tezę innego rodzaju. Ich zdaniem reakcja całości kultury na czynniki szkodliwe jest sumą reakcji indywidualnych wymoczków. Nie potrzebujemy tu wprowadzać jakichś nowych zasad. Nic nowego masowa kultura nie daje.

Zaznaczam, że to jest twierdzenie dyskusyjne, które wymaga jeszcze przepracowania, ale jest faktem niezaprzeczalnym, od dawna znanym, noszącym w biologii nazwę ochronnego, obronnego skupiania, że gęste skupienie wymoczków aktywniej i skuteczniej broni się przed czynnikami szkodliwymi niż pojedyncze osobniki.

Zagadnienie to od dawna jest opracowywane w naszym Zakładzie na wymoczkach *Paramecium*. Niewiele tylko substancji chemicznych pozwala obserwować to zjawisko, ale w tych przypadkach, w których ono występuje, efekt jest istotnie jaskrawy. Do tych substancji należą sole rtęci, miedzi i niklu. Ten dobór substancji jest dosyć ciekawy, bo nic np. nie przemawia za tym, ażeby sole niklu były solami trującymi, gdy tymczasem cyjanek potasu, tak zabójcza trucizna dla wszystkich istot żywych, na *Paramecium* robi małe wrażenie, a więc swoistość toksykologii wymoczek powinna tu być brana pod uwagę.

W tym przypadku ochronny wpływ skupienia głównie sprowadza się do czynników abiotycznych, to znaczy do składników hodowli, a więc nie samych wymoczków, a przede wszystkim środowiska organicznego. Samo zjawisko jest bardzo jaskrawe. Jeśli weźmiemy jakąś sól trującą, na przykład sublimat, i zadziałamy na tego rodzaju kulturę słabym roztworem sublimatu, to przekonamy się, że kultury rzadkie wyginą doszczętnie, natomiast gęsta kultura może się temu oprzeć w ciągu wielu godzin, a nawet przez całą dobę. Różnica jest bardzo wyraźna, ale

różnica nie polega na własnościach samych wymoczków, lecz na osłabieniu koncentracji czynnika szkodliwego przez cały szereg czynników środowiskowych.

Te wyniki dadzą się w pewnej mierze nawiązać do twierdzeń Łysenki, o których wspomniałem. Mamy do czynienia tutaj z konkurencją. Otóż ta konkurencja może być wewnątrzgatunkowa albo międzygatunkowa. W tym względzie autorzy także poczynili pewne doświadczenia. Jeśli weźmiemy dwa gatunki wymoczków, a mianowicie *Paramecium caudatum* oraz *Paramecium aurelia*, to stwierdzimy, że oba te gatunki różnią się między sobą bardzo. *Paramecium caudatum* na ogół lepiej wykorzystuje zasoby pokarmowe w kulturze, natomiast jest bardziej wrażliwy na zmiany chemiczne, natomiast *Paramecium aurelia* ma własności wręcz odwrotne: dobrze znosi chemiczne zmiany, natomiast jeśli koncentracja pokarmu jest nieznaczna, wymoczki te zaczynają wymierać.

Jeżeli wpuścimy do danego środowiska oba gatunki w pewnej proporcji, to zachodzi pomiędzy nimi walka — jedno wypierają drugie. Zależnie od tego, w jakim środowisku się znajdują, wynik walki będzie różny, zależnie od tego, czy środowisko zawiera czynniki trujące, czy odżywcze. Mamy tutaj od razu dwojaką walkę o byt: walkę wewnątrzgatunkową i walkę międzygatunkową.

Walka międzygatunkowa przez nikogo nie była kwestionowana. Również walkę wewnątrzgatunkową można łatwo obserwować, bo jeśli weźmiemy wymoczki jakiejś kultury, uodpornimy je, adaptujemy do pewnej substancji i potem puścimy z powrotem do tej samej kultury, to się okaże, że te dwa rodzaje wymoczków adaptowane i nie adaptowane zachowują się tak samo jak dwa wymoczki różnych gatunków. Zachodzi między nimi wewnątrzgatunkowa walka o byt.

Zdaje się, że już za dużo poświęciłem uwagi tym zagadnieniom. Zrobiłem to dlatego, że cały ten kierunek jest bardzo płodny. Oczywiście na tej drodze cały szereg zagadnień ewolucji można badać w sposób eksperymentalny, co na innych zwierzętach, mnożących się rzadko jest o wiele bardziej utrudnione. Zagadnienie dziedziczności, zagadnienie walki o byt, zagadnienie zmienności indywidualnej pod wpływem czynników środowiska — wszystko to w przypadku pierwotniaków jest jaśniejsze.

Przechodzę do następnego zagadnienia. Jest nim tak zwany układ srebrochłonny wymoczek, opracowywany w naszym Zakładzie przez kol. Doroszewskiego. Samo zagadnienie jest dość stare. Otóż wiemy od dawna, że wymoczek reaguje w swoisty sposób, powiedzmy, na przeszkody, jakie napotyka na swojej drodze. Opisał to jeszcze Jennings. Wymoczek zderza się z jakąś przeszkodą. Wtedy cofa się o pewną odległość, zmienia kierunek o pewien kąt i płynie dalej, znowu się zderza, znowu cofa o pewną odległość, znów ciało jego zmienia kierunek o parę stopni i płynie dalej, aż znajdzie kierunek, w którym przeszkoda mu już nie przeszkadza.

W tym zachowaniu się wymoczek trzeba wymienić typowe jego składniki. Najpierw istnieje receptor w postaci miejsca podrażnionego zderzeniem z przeszkodą, a następnie istnieje efektor w postaci rzęsek, które powodują odchylenia wymoczek od jego poprzedniej drogi. Ponieważ na takie podrażnienie reagują nie wszystkie rzęski wymoczek, a tylko określone, musimy wnosić, że istnieje także jakieś przewodnictwo pomiędzy receptorem i efektem. To jest wniosek czysto fizjologiczny. Natomiast ze strony anatomicznej takim łącznikiem, takim systemem przewodzącym mógłby być tak zwany system srebrochłonny, to znaczy skomplikowane powierzchniowe struktury wymoczek, które dają się zabarwiać za pomocą soli srebrowych.

Dokoła tego zagadnienia istnieje dziś olbrzymia literatura. We wszystkich krajach jest ono modne i bardzo opracowywane. I trudno się temu dziwić, albowiem zagadnienie jest istotnie pierwszorzędnej wagi pod względem ewolucyjnym. Stoimy tu wobec pytania, w jaki sposób powstał w ewolucji system nerwowy, w jaki sposób tworzył się system przewodzący podrażnienia.

Znalezienie właściwej metody badań jest rzeczą bardziej trudną. Jeśli chcielibyśmy stosować te same metody do wymoczków, jakie stosujemy do organizmów wyższych, to trzeba pamiętać jednak, że wymoczki są to istoty bardzo drobne i operacje chirurgiczne, które wykonujemy na psach i królikach, tutaj są niemożliwe.

Niemniej pewnego rodzaju operacje zostały dokonane. Kol. Doroszewski sporządził odpowiednie do tego nożyki z bardzo cieniutkiego drutu srebrnego, który zostaje rozkuty i oszlifowany w pewien sposób. Pod mikroskopem używa się takiego nożyka bądź ręcznie, bądź za pomocą mikromanipulatora. Wszystko to jest dokładnie kontrolowane. Operacje polegały na nacięciach powierzchniowych wymoczka. Robione są dwa nacięcia obok siebie w kierunku bądź poprzecznym, bądź w kierunku podłużnym. Tych rzeczy trzeba się było uczyć przez długi okres czasu, jednak obecnie opanowaliśmy tę sprawę.

Otóż, ogólnie mówiąc u tych form wymoczków, u których istnieje system srebrnochłonny podłużny, który łączy miejsce podniety ciała z rząskami w kierunku podłużnym, tam też przewodnictwo podniety przebiegnie w tym samym kierunku podłużnym, natomiast u wymoczków, u których ten system srebrnochłonny jest systemem rozproszonym, możliwe jest przewodnictwo we wszelkich kierunkach.

Sama praca badawcza polega na tym, że wykonywa się różne operacje i obserwuje zmiany w ruchu rząsek wymoczka. Skutkiem poprzecznych cięć zmienia się faza uderzających rząsek, to znaczy rząski, które znajdują się na skraju tego przecięcia, poruszają się w innym rytmie niż te, które są pomiędzy dwoma przecięciami. Natomiast — rzecz ciekawa — jeśli zaczynają uderzać w tył pod wpływem jakichś szczególnych podniet, wówczas ta rewersja ogarnia także pole znajdujące się pomiędzy cięciami. Taką rewersję łatwo dokonać za pomocą prostych związków chemicznych. Cały szereg prostych związków nieorganicznych powoduje ten efekt, jak na przykład sole bromu.

Ostatnio po swoim pobycie na Węgrzech kol. Doroszewski wprowadził jeszcze inną metodę. Znaną jest rzeczą, że na powierzchni wymoczka przebiegają stałe fale rząskowe, które mają określoną konfigurację. Otóż schemat metody polega na tym, że podrażnia się wymoczek w określony sposób i natychmiast stosuje do niego błyskawiczne utrwalenie. Na Węgrzech badacze szczególnie się w tym wyspecjalizowali, aby szybko utrwalali wymoczka, tak szybko, aby unieruchomione były rząski wymoczka w tej fazie ruchu, w jakiej zastało go utrwalenie. To są badania jeszcze w toku. Przedwcześnie byłoby mówić o ich wyniku ostatecznym.

Przechodzimy do następnej grupy zagadnień, mianowicie do tak zwanego uczenia się wymoczków. Jeśli stwierdziliśmy u wymoczków istnienie odruchów, jeśli stwierdzamy obecność systemu, przewodzącego podrażnienia, to teraz następnym etapem będzie wykazanie, że wymoczki mogą się czegoś nauczyć, że mogą coś zapamiętać. I ta sprawa ma również bogatą literaturę. Zatrzymam się na jednej kategorii badań — na badaniach nad wpływem drażeń mechanicznych na zanik reakcji u wymoczka *Spirostomum*. Tym się zajmuje w naszym Zakładzie kol. Kinastowski.

Zasada jest ta (w pierwszych doświadczeniach przynajmniej była ta), że umieszcza się kilka sztuk *Spirostomum* na szkiełku w kropli pożywki. Jest to wymoczek

dosyć duży tak, że śledzenie jego losów nie jest trudne. Jeśli dotykamy z lekka tylko naczynia, w którym się znajduje *Spirostomum*, natychmiast następuje błyskawiczny skurcz wymocзка. Doświadczenie polegało na tym, że w sposób automatyczny co pewien okres czasu naczynie było uderzane młoteczką ołowianą 10 — 12 razy na minutę. Początkowo po każdym uderzeniu wszystkie wymoczki, znajdujące się w naczyniu kurczyły się. Potem stopniowo coraz mniejszy procent wymoczków się kurczył, wreszcie pozostaje tylko mała ilość kurczących się, gdy większość wymoczków już nie reaguje.

Doświadczenia późniejsze wykazały jednak, że tego rodzaju sposób eksperymentowania nie jest bez zarzutu. Przede wszystkim dlatego, że taki młoteczek, opadający na szkiełko, jest bodźcem zbyt ostrym, zbyt silnym dla wymocзка. Jeśli przedłużyć nieco czas eksperymentowania, widzimy, że wymoczek ulega rozpadowi, co jest oznaką bardzo silnego podrażnienia. Poza tym taki spadający młoteczek jest czynnikiem niebiologicznym. W przyrodzie wymoczek nigdy z czymś podobnym się nie spotyka. Natomiast można wskazać w przyrodzie zjawiska, które przebiegają rytmicznie i do których wymoczek musi się ustosunkować.

Do takich należy na przykład falowanie wody. Fale są rytmiczne i wstrząsają wymoczkami stale. Gdyby wymoczki żyjące w warunkach przyrodzonych kurczyły się na każdą falę, to w ogóle nie mogłyby się odżywiać, bo w stanie skurczonym wymoczki nie mogą pobierać pokarmu. Wymoczek jest w sytuacji przymusowej. Nie może czekać, aż sam pokarm podpłynie i nie może czekać, aż minie podnieta, gdyż krótka nawet chwila to jest dla niego cała wieczność i dlatego musi istnieć zasada, że na rytmicznie powtarzający się bodziec, który jest ekologicznie obojętny, który nie jest szkodliwy dla organizmu, reakcja stopniowo zanika. Jest to w przyrodzie powszechne zjawisko.

Kol. K i n a s t o w s k i opracował swoją własną metodę, która jest daleko bliższa naturalnych warunków niż poprzednia. Jest to metoda tak zwanej spadającej kropli. Wymoczki umieszcza się w naczyniu, które ma odpływ. Znajdują się one w środowisku odżywczym. Z pewnej wysokości do naczynia spada kropla. Nadmiar wody wypływa przez otwór znajdujący się w dolnej części naczynia, przy czym to, co się dolewa do naczynia, jest dokładnie tym samym środowiskiem.

W ten sposób unikamy dwóch rzeczy: 1) unikamy nadmiernie silnego bodźca oraz 2) unikamy samozatrucia wymocзка przez własne produkty wydalania, ponieważ środowisko coraz to się odświeża. W tych warunkach zaobserwowano, że istotnie zachodzi daleko szybszy spadek skurczów niż przy drażnieniu młoteczką oraz zauważono, że po pewnym czasie, na ogół niezbyt długim, 100% wymoczków przestaje się kurczyć. Wymoczki takie nie wykazują zjawiska przykurczów, które jest charakterystyczne przy stosowaniu młoteczka. Wymoczki takie normalnie pobierają pokarm, normalnie się odżywiają, ale nie reagują właśnie na pewną stałość rytmicznych wstrząsów.

Dalsze badania szły w tym kierunku, aby możliwie dokładnie wystudować tę całą reakcję, jej zależność od różnych czynników, od siły bodźca, którą się reguluje wysokością, z jakiej spada kropla, następnie zależność od częstości bodźca, od przerw w drażnieniu. Bardzo ciekawą i ważną rzeczą będzie ustalić, po jakim okresie czasu nabyta zdolność niereagowania na bodziec zostaje przywrócona, czyli jak prędko wymoczek zapomina o tym, czego się nauczył. Są to wszystkie terminy antropomorficzne, ale wykazują one w sposób krótki i jasny, o co chodzi. Można by pod to podłożyć także system fizjologiczny, ale byłoby to bardzo niepraktyczne i bardzo nieprecyzyjne.

Przechodzę do ostatniej grupy zagadnień, a mianowicie do zagadnienia regeneracji wymoczków. Ta sprawa w naszym Zakładzie ma już dawną tradycję. Już dawno temu prof. Dembowska ogłaszała prace z dziedziny regeneracji, które znalazły powszechne uznanie. Przed dwoma mniej więcej laty Polska Akademia Nauk zorganizowała sesję problemową poświęconą zjawisku regeneracji, przy czym sesja była pomyślana w aspekcie praktycznym. Chodziło tu o wpływ, jaki można wywrzeć na gojące się tkanki w kierunku szybszego ich zrastania się.

W związku z tą sesją regeneracyjną, która została zresztą wydana drukiem, powstał szereg zagadnień badawczych, które usiłujemy teraz rozwiązywać. Te zagadnienia zostały przekazane różnym placówkom. Między innymi na nasz Zakład spadł także obowiązek opracowania części tego całego zagadnienia.

Jedna z takich czołowych metod, które by pozwoliły nam powiedzieć coś o tym, co należy zrobić, aby podnieść zdolność regeneracyjną organizmu, polega na metodzie porównawczej. Chodzi o to, że na całej przestrzeni państwa zwierzęcego można by znaleźć takie pary organizmów, które są ze sobą blisko spokrewnione, ale mają zupełnie różną zdolność regeneracji. Do takich par należą na przykład dżdżownica i pijawka, bardzo bliskie pod względem systematycznym, jednakże dżdżownica regeneruje doskonale, pijawka natomiast prawie wcale. Żaba i traszka — żaba regeneruje bardzo słabo, traszka bardzo dobrze. Lancetnik i osłonice — lancetnik należy do najgorszych regeneratorów, osłonice regenerują doskonale.

Istnienie tego rodzaju par organizmów jest oczywiście wysoce mobilizujące dlatego, że nie może być mowy o tym, aby miały one jakieś zasadniczo różne właściwości, ale raczej chodzi o istnienie pewnych czynników hamujących, które w pewnym wypadku działają, w innym nie działają i zadaniem naszym jest wyszukanie tych czynników.

Na nasz Zakład spadł obowiązek wystudiowania tych rzeczy u pierwotniaków. Tutaj organizmem doskonale regenerującym jest *Stylonychia*, organizmem słabo regenerującym jest *Paramecium*. Otóż chodziło o porównanie tych dwóch wymoczków pod względem anatomicznym, fizjologicznym i pod względem zachowania się, aby można było coś powiedzieć o przyczynach różnych zdolności regeneracyjnych.

Jeżeli chodzi o *Stylonychia*, to przebieg regeneracji jest rzeczą znaną. Polega to na tym, że po nieznacznych uszkodzeniach powstaje koło przedniego jądra pole rzęskowe, składające się z osiemnastu zawiązków, które się rozpełzają po całym organizmie i z nich powstają rzęski ostateczne.

Powstaje nader ciekawe pytanie, czy istotnie proces regeneracji u pierwotników jest tym samym procesem, który obserwujemy u tkankowców. Wiadomo powszechnie, że u tkankowców regeneracja musi być poprzedzona przez stadium odróżnicowania. To jest konieczny warunek zajścia regeneracji. Natomiast u pierwotniaków sprawa wygląda inaczej dlatego, że — jak widzimy na regeneracji *Stylonychia* — wprawdzie zaczynają się procesy regeneracyjne w postaci pojawienia się pola rzęskowego, a dopiero później odbywa się proces resorpcji starych rzęsek.

Prof. Dembowska niedawno wykonała tego rodzaju doświadczenie. Jeśli ten proces rozpełzania się rzęsek zastępczych złapać w odpowiedni sposób, przypuścmy, że z osiemnastu takich rzęsek zwrócimy uwagę na rzęskę nr 7, to co się z nią dzieje? Ta rzęska nr 7 będzie wędrowała ku podstawie rzęski starej nr 7 i gdy dojdzie do jej podstawy, wówczas stara rzęska zaczyna zanikać i powstaje nowa na jej miejscu. Ale co się stanie, jeżeli w trakcie wędrówki my usuniemy tę rzęskę nr 7? Jest to operacja bardzo trudna, bo obiekty są wyjątkowo drobne, a poza tym są w ciągłym ruchu. Jednakże Dembowska te trudności przezwyciężyła i mamy już kilka udanych przypadków tego rodzaju operacji.

Cóż się okazało? U *Stylonychia*, jak zwykle u pierwotniaków, rzecz przedstawia się odwrotnie niż to, czego się można było spodziewać. Bo okazało się, że jeśli utniemy tę rzeskę nr 7, to stara rzeska nr 7 mimo to zaniknie, tak że otrzymujemy wymoczek o niepełnym urzęsieniu. Ale gdy tylko co został zakończony proces regeneracji, wymoczek jak gdyby spostrzegł się, że jest coś nie w porządku, że brak mu rzeski nr 7. I wymoczek reaguje teraz tak, jak reaguje zawsze, to znaczy powtórza cały ten proces *da capo*, to znaczy znowu powstaje pole rzeskowe koło przedniego jądra, znowu powstaje 18 zawiązków i wszystko odbywa się tak, jak się odbywa normalnie proces regeneracyjny. To jest cecha regeneracji, właściwa *Stylonychia*.

Jeżeli chodzi o *Paramecium*, to ten wymoczek — jak już zaznaczałem — jest słabym regeneratorem. Jak dotąd nie znamy sposobu, który by pozwolił na podwyższenie jego zdolności regeneracyjnych. Tę sprawę opracowuje w naszym Zakładzie kol. Nowakowska. Stwierdziła ona, co zresztą było faktem znanym, że regeneracja bardzo rzadko zachodzi w tym samym pokoleniu, które zostało operowane. A więc wymoczek musi przebyć dwa — trzy podziały i wtedy dopiero zajdzie regeneracja.

Tutaj powstają rozmaite zagadnienia fizjologicznej natury. Czy regeneracja jest stymulowana przez proces podziałowy, czy chodzi tutaj o pewien czas, który musi upłynąć do chwili rozpoczęcia regeneracji. To są rzeczy, które trzeba sprawdzić. W każdym razie kol. Nowakowska otrzymała cały szereg przypadków niewątpliwej regeneracji, co do których nie może być żadnej wątpliwości i przeprowadziła — co jest szczególnie cenne — punkt po punkcie porównanie pomiędzy *Paramecium* i *Stylonychia*.

Otóż różnice pomiędzy tymi dwoma wymoczkami pod względem ich zdolności regeneracyjnej są bardzo znaczne. Przede wszystkim regeneracja dopiero po podziale jest charakterystyczna dla *Paramecium*. Dla *Stylonychia* regeneracja następuje przed podziałem. Następnie u *Paramecium* regeneracja jest związana z odżywianiem się organizmu, z możliwością pobierania pokarmu i w tych przypadkach, gdy zostaje uszkodzony peristom tak, że w znacznym stopniu istnieje zakłócenie pobierania pokarmu, wtedy takie *Paramecium* nie regeneruje w ogóle. Natomiast u *Stylonychia* najlepsze przykłady regeneracji obserwuje się u osobników głodzonych. Są to więc jakościowo różne zjawiska.

Dalej okres utajony, to znaczy okres pomiędzy operacją a początkiem procesu regeneracyjnego, jest zupełnie inny u *Paramecium*, a inny u *Stylonychia*. U *Paramecium* okres ten jest znacznie dłuższy.

Obecnie mamy w planie przeprowadzenie niektórych badań, które by eliminowały podział jako czynnik regeneracyjny. Jest to metoda opracowana swego czasu przez Chejffeca, polegająca na tym, że kultury wymoczków *Paramecium* hoduje się na zupełnie czystych jednogatunkowych hodowlach bakterii, przy czym bakterie są liczone, tak że dajemy ściśle określone kwantum pokarmu. Obliczono, że z tego pokarmu mniej więcej połowa zostaje zużyta na potrzeby energetyczne, a druga połowa zostaje potraktowana jako zapas i kosztem tego zapasu wymoczek wzrasta i dzieli się. Jeżeli dać połowę pokarmowej porcji, wymoczek rozdzieli to sobie na dwie części, zaczyna oszczędzać, to znaczy połowę tego zużywa jako zapas, a połowę na swoje potrzeby energetyczne.

W związku z tym widzimy, że wymoczek zachowuje się bardzo oszczędnie, i jednocześnie widzimy, że proces podziału zajdzie wtedy nie po jednej dobie, ale po dwóch dobach. Można dobrać takie warunki, w których podział da się odroczyć na dłuższy okres czasu i właśnie zdolność regeneracyjną takiego wy-

moczka powinniśmy przede wszystkim zbadać. Jest to doświadczenie bardzo żmudne, wymagające bardzo dużo czasu, ale może ono dać odpowiedź na to, czy istnieje, czy nie istnieje związek pomiędzy podziałem a regeneracją.

Tych kilka prac, które tutaj zreferowałem, to jest drobny wycinek tego, co się dzieje w Zakładzie. Ponadto pracujemy nad ekologią rozmaitych zwierząt, nad kompensacją czynności ruchowych, nad całym szeregiem innych problemów, ale sądzę, że to, co powiedziałem, w pewnym stopniu charakteryzuje styl pracy, o co mi właśnie chodziło.

Jan Dembowski

ZEBRANIA NAUKOWE, ZJAZDY I KONFERENCJE

POSIEDZENIE WYDZIAŁU NAUK BIOLOGICZNYCH PAN

W dniu 12.XII.1955 r. odbyło się plenarne posiedzenie Wydziału II PAN z udziałem kierowników placówek naukowych i przewodniczących Komitetów Naukowych Wydziału.

Na posiedzeniu został uchwalony kierunkowy plan badań Wydziału na r. 1956:

I. Flora Polski i jej historia

1. Flora Polski
2. Historia roślin współczesnych
3. Flory trzecio- i czwartorzędowe

kieruje: Zakład Botaniki PAN

wykonuje: Zakład Botaniki PAN i Zakład Dendrologii i Pomologii w Kórniku oraz zakłady dotowane przez Komitet Botaniczny PAN.

II. Fauna Polski

kieruje: Instytut Zoologiczny PAN

wykonuje: Instytut Zoologiczny PAN i Zakład Parazytologii PAN oraz placówki dotowane przez Komitet Zoologiczny.

III. Fauny kopalne z terenu Polski

1. Fauny paleo- i mezozoiczne
2. Mikrofauny kopalne

kieruje: Zakład Paleozoologii PAN

wykonuje: Zakład Paleozoologii PAN oraz placówki dotowane przez Radę Naukową Zakładu Paleozoologii PAN.

IV. Antropografia Polski

1. Ludność współczesna Polski

kieruje: Komisja Antropometrii PAN

2. Szczątki kostne ludzkie z terenu Polski

kieruje: Zakład Antropologii PAN

wykonuje: Komisja Antropometrii PAN, Zakład Antropologii PAN oraz placówki dotowane przez Komitet Antropologiczny PAN.

V. Metody kształtowania przyrody i racjonalnej ochrony jej zasobów w Polsce.

kieruje: Zakład Ochrony Przyrody PAN

wykonuje: Zakład Ochrony Przyrody PAN, Zakład Botaniki PAN oraz placówki dotowane przez Komitet Botaniczny.

VI. Biologiczne podstawy zwalczania najważniejszych chorób inwazyjnych.

kieruje: Zakład Parazytologii PAN

wykonuje: Zakład Parazytologii PAN i placówki dotowane przez Komitet Parazytologiczny PAN.

VII. Pasożyty przewodu pokarmowego człowieka

kieruje: Komitet Parazytologiczny PAN

wykonuje: Zakład Parazytologii PAN oraz placówki dotowane przez Komitet Parazytologiczny PAN.

VIII. Biologia i morfologia drobnych ssaków

kieruje: Zakład Badania Ssaków Instytutu Zoologicznego PAN

wykonuje: Instytut Zoologiczny PAN oraz placówki dotowane przez Komitet Zoologiczny.

IX. Regeneracja u roślin i zwierząt jako zjawisko ogólnobiologiczne

kieruje: Komisja Problemowa pod przewodnictwem prof. dr J. Dembowskiego

wykonuje: Instytut Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego, Zakład Zoologii Doświadczalnej PAN oraz placówki dotowane przez Komisję.

X. Etologia i zachowanie się zwierząt w aspekcie ewolucyjnym

kieruje: Instytut Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego

wykonuje: Zakład Biologii Instytutu Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego oraz placówki dotowane przez Komitet Zoologiczny.

XI. Fizjologia wyższych czynności nerwowych

kieruje: Instytut Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego,

wykonuje: Zakład Neurofizjologii Instytutu Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego oraz placówki dotowane przez Komitet Wyższych Czynności Nerwowych PAN.

XII. Białka biologiczne czynne

kieruje: Komitet Biochemiczny PAN

wykonuje: Zakład Biochemii PAN, Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN oraz placówki dotowane przez Komitet Biochemiczny.

XIII. Biochemia rozwoju osobniczego roślin i zwierząt

kieruje: Komitet Biochemiczny PAN

wykonuje: Zakład Biochemii PAN, Zakład Biochemii Instytutu Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego PAN.

XIV. Rozwój i zmienność mikroorganizmów

1. Biologia wirusów

2. Drobnoustroje ciepłoporne w przemyśle i patologii

3. Zmienność — transformacje bakterii

kieruje: Komitet Mikrobiologiczny PAN

wykonuje: Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN, Zakład Biochemii PAN oraz placówki dotowane przez Komitet Mikrobiologiczny.

KOMITET NAUK MEDYCZNYCH

XV. Synteza i farmakodynamika związków neurotropowych

kieruje: Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN

wykonuje: Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN oraz placówki dotowane przez Komitet Nauk Medycznych.

XVI. Patogeneza miażdżycy

kieruje: Komisja Problemowa KNM,

wykonuje: placówki dotowane przez KNM.

XVII. Patogeneza wstrząsu

kieruje: Komisja Problemowa KNM,

wykonuje: placówki dotowane przez KNM.

XVIII. Biologia nowotworów

kieruje: Komisja Problemowa KNM,

wykonuje: placówki dotowane przez KNM.

Ponadto plenum Wydziału zatwierdziło plan plenarnych posiedzeń Wydziału na r. 1956 oraz następujący plan sesji problemowych na r. 1956:

1. Budowa antygenowa bakterii — organizuje Komitet Mikrobiologii PAN,
2. Zastępczość czynności w narządach zmysłów — organizuje Komitet Wyższych Czynności Nerwowych PAN,
3. Mechanizm uczenia się u zwierząt i człowieka — organizuje Komitet Wyższych Czynności Nerwowych PAN,
4. Zagadnienie dziedziczenia właściwości nabytych — organizuje Komisja Ewolucjonizmu PAN.

PO PAŹDZIERNIKOWYM ZJEŹDZIE POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. M. KOPERNIKA

W dniach 29 i 30 października ubiegłego roku odbył się w Warszawie Zjazd Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika. Pierwszy dzień Zjazdu poświęcony był referatom naukowym, wygłoszonym przez prof. Jana Dembowskiego, prof. Tadeusza Baranowskiego i prof. Józefa Hurwica. Drugi dzień Zjazdu poświęcony był sprawom organizacyjnym.

Część organizacyjna Zjazdu obejmowała sprawozdanie za okres dwuletni, dyskusję oraz wybory nowych władz Towarzystwa.

Warto może przytoczyć niektóre dane przedstawione w sprawozdaniu prof. Petruszewicza — prezesa Towarzystwa. W okresie dwuletnim wzrosła liczba członków Towarzystwa z 2000 osób do 3053, przy czym dzięki zaktualizowaniu ewidencji wzrost faktyczny wynosi około 1300 osób. Zorganizowano dwa nowe oddziały: w Szczecinie i w Olsztynie, tak że obecnie Towarzystwo posiada 12 oddziałów. Ciężką jest skład procentowy Towarzystwa: pracownicy naukowcy i naukowo-techniczni, związani z placówkami badawczymi, stanowią 56% ogółu członków, nauczyciele stanowią 13%, studenci 11%, a 20% wszyscy inni. Procenty te w poszczególnych ośrodkach rozłożone są nierównomiernie, podobnie jak niejednakowo układają się stosunki procentowe między przedstawicielami nauk biologicznych wśród członków Towarzystwa a przedstawicielami nauk o przyrodzie nieożywionej. W Warszawskim Oddziale na 506 członków Towarzystwa jest 341 biologów oraz 107 medyków, w ten sposób na kierunek biologiczny przypada 448 członków spośród 506, a więc około 80%. Towarzystwo zorganizowało ogółem w kraju około 200 posiedzeń naukowych, 50 odczytów popularnonaukowych oraz zorganizowało 10 konferencji naukowych, obok tego rozwijały się inne formy pracy, jak np. wycieczki, konkursy i kursy. W okresie sprawozdawczym obok czasopism podstawowych, jak „Wszechświat” i „Kosmos A”, powołano „Kosmos B” poświęcony zagadnieniom przyrody nieożywionej. Obok różnych form pracy Towarzystwa warto może jeszcze przypomnieć współpracę z TWP i działalność na odcinku kształcenia młodych kadr naukowych, uczestników kursu w Dziwnowie i konferencji w Kortowie. Dane liczbowe ilustrują formalnie działalność Towarzystwa, strona merytoryczna, jak to wynikało ze sprawozdania Prezydium, pozostawiała wiele do życzenia. Ubocznie tylko można wskazać na małą frekwencję na posiedzeniach naukowych oraz brak planowości w pracy Zarządu Głównego i oddziałów. Zasadniczy błąd krył się jednak w poziomie pracy z „młodą kadrą”. Tematyka zebrań referatowych była często zbyt specjalistyczna i dlatego interesowała tylko pewną część członków, ale częściej

jeszcze poruszano zagadnienie zbyt ogólne, do tego bardzo słabo udokumentowane materiałem faktycznym. Prowadząc słuszną w zasadzie pracę szerzenia materialistycznego poglądu na świat, popełniono wiele błędów i uproszczeń. Atmosfera, która wytworzyła się dookoła niektórych tez biologii miczurinowskiej czy wokół poglądów niektórych badaczy, wybitnie nie sprzyjała otwartej dyskusji i krytyce naukowej. Wulgaryzacja tez materializmu dialektycznego, rozpatrywanych w oderwaniu od faktów naukowych, poważnie utrudniała rozszerzenie działalności Towarzystwa na wszystkich przyrodników. W szczególności poważnym błędem było przemilczanie ważnych i doniosłych wydarzeń naukowych, jakie miały miejsce w Związku Radzieckim z okazji dyskusji nad poglądami Łysenki. Na odcinku tym Towarzystwo powinno spełnić wyjątkowo ważną rolę, jako informator docierający do szerokich kół przyrodników, a przede wszystkim nauczycielstwa i studentów. Błędy te kosztowały wiele wysiłku włożonego w tzw. pracę z młodą kadrą, którego wyniki były mniejsze, niż można było osiągnąć. Jest oczywiście błędem sądzić, że Towarzystwo nasze nie posiada wyraźnej linii ideologicznej, i trzeba wskazać na możliwości przegięcia prowadzącego z zasady do zagubienia pryncypialności i zachęcania do leseferyzmu.

W nowej biologii miczurinowskiej będziemy uważali za trwałe osiągnięcia jedności organizmu i środowiska, dziedziczenie właściwości nabytych, jedność teorii i praktyki czy teorię rozwoju stadialnego, tępiąc wszelkie uproszczenia i przejawy wulgaryzacji czy ciasnego dogmatyzmu. Do innej kategorii błędów w pracy Towarzystwa trzeba zaliczyć zbyt wąski krąg oddziaływania działalności popularnonaukowej. Skład procentowy członków Towarzystwa jasno wskazuje na niedostateczną troskę o współpracę z nauczycielstwem oraz z młodzieżą studencką. Słabo także czytany jest organ Towarzystwa — „Wszechświat”. Pismo to ukazuje się zbyt późno, zawiera mało interesujących informacji, przy czym dział przyrody nieożywionej był wyraźnie upośledzony, a ponadto nie spełnia ono roli łącznika między poszczególnymi ośrodkami i nie ilustruje życia Towarzystwa.

Doświadczenia minionego okresu wskazują na konieczność wybierania różnych form działalności w taki sposób, aby najlepiej odpowiadały specyficznym stosunkom w poszczególnych ośrodkach. Organizowanie konferencji naukowych jest niewątpliwie osiągnięciem poważnym i właściwą formą pracy w większych ośrodkach, natomiast w ośrodkach małych większy nacisk należy położyć na posiedzenia naukowe oraz na oddziaływanie poprzez otwarte odczyty naukowe na cały obszar objęty działalnością poszczególnych oddziałów, oczywiście w taki sposób, aby nie powtarzać pracy prowadzonej przez TWP.

Poruszone wyżej sprawy znalazły swój wyraz w sprawozdaniu Zarządu Głównego i dokoła nich toczyła się dyskusja. Postaramy się zwrócić uwagę na węzłowe sprawy poruszane w dyskusji.

Zasadniczym zagadnieniem, które poruszało wielu mówców, jest sprawa owego „zbiologizowania” Towarzystwa. Część mówców uważała, że wzrastająca przewaga nauk biologicznych, reprezentowanych przez członków Towarzystwa, jest zjawiskiem naturalnym i nie można tego procesu zmienić zważywszy, że istnieją specjalne towarzystwa naukowe, grupujące fizyków, chemików, astronomów czy geografów.

Większość jednak dyskutantów, i to przede wszystkim przedstawicieli właśnie nauk o przyrodzie nieożywionej, podkreślała wyjątkową rolę, jaką spełnia Towarzystwo Przyrodników im. M. Kopernika jako jedyna trybuna, gdzie wspólnie spotykają się wszyscy przyrodnicy. Wyjątkowa ta cecha określa wyraźnie miejsce Tow. im. M. Kopernika wśród wszelkich innych towarzystw naukowych w Polsce.

Istnieją bowiem towarzystwa albo zbyt specjalistyczne, albo też zbyt ogólne, które spełniają inną rolę w życiu naukowym niż Towarzystwo Przyrodników im. M. Kopernika, łączące różne specjalności i mające wyraźne ideologiczne zadania. Jednym ze zwolenników tej tezy był w dyskusji prof. Rybka, który przypomniał, że nasze Towarzystwo zbyt mało poświęca uwagi w swej działalności zagadnieniom astronomii, pomimo że patronuje mu Mikołaj Kopernik, a pisma noszą tak „astronomiczne” tytuły, jak „Wszechświat” i „Kosmos”. Miejsce Towarzystwa naszego w obecnej organizacji nauki polskiej leży z jednej strony między TWP a z drugiej strony między organami Wydziału II i Wydziału III PAN. Jest to obszar bardzo znaczny, w którym mieszczą się towarzystwa naukowe, specjalne i ogólne, lecz tutaj linia podziału jest zupełnie wyraźna i ustalona jest właśnie przez szeroką skalę specjalności, które reprezentowane są wśród członków naszego Towarzystwa. W chwili obecnej godząc się nawet z faktem, że przedstawiciele nauk biologicznych stanowić będą większość, gdyż wliczamy tu medyków i rolników, należy dążyć do zwiększenia udziału przedstawicieli nauk niebiologicznych w pracach Towarzystwa, pamiętając o ich potrzebach przy układaniu przez oddziały planów konferencji, zebrań naukowych czy odczytów.

Drugim zagadnieniem, łączącym się z poprzednim, była sprawa wydawnictw Towarzystwa. Wyjątkowo dużo uwagi poświęcono sprawie „Wszechświata”.

Dyskusja dotyczyła nie tylko szaty graficznej i strony tematycznej, lecz przede wszystkim zwiększenia częstotliwości ukazywania się pisma i skrócenia cyklu produkcyjnego w taki sposób, aby „Wszechświat” był aktualny i nienudny. Wymienić tu należy pełen młodzieńczego entuzjazmu głos prof. Czartkowskiego, który mówił o dążeniu do przekształcenia „Wszechświata” w tygodnik i wskazał na fakt, że „jeżeli «Przyjaciółka» ma milion odbiorców, to trzeba, aby «Wszechświat» miał ich 10 tysięcy”.

W związku ze sprawami wydawniczymi pozostaje powzięta przez Walne Zgromadzenie uchwała, którą w tym miejscu przytoczymy w całości, gdyż niewątpliwie zainteresuje członków Towarzystwa.

UCHWAŁA

WALNEGO ZGROMADZENIA POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. M. KOPERNIKA

W celu poprawienia poziomu czasopisma Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika „Wszechświat” ogólne zgromadzenie na posiedzeniu w dn. 30.X.1955 r. zaleca:

I. Redakcji „Wszechświata”:

1) aby „Wszechświat” jako główny organ Towarzystwa, mający informować członków Towarzystwa, reprezentujących różne specjalności, o najważniejszych wydarzeniach w dziedzinie przyrodoznawstwa w kraju i za granicą, dawał przegląd aktualnego stanu nauk przyrodniczych w sposób popularny, zajmujący i urozmaicony,

2) aby nauki dotyczące przyrody nieożywionej, jak to np. fizyka, chemia, astronomia i nauki o Ziemi, były szerzej niż dotychczas uwzględniane;

3) aby rozszerzyć dział recenzji, zwłaszcza książek popularno-naukowych z zakresu przyrodoznawstwa;

4) aby tzw. numery specjalne ukazywały się rzadko i były poświęcone szczególnie ważnym i aktualnym problemom (a nie gałęziom nauki), wyjątkowo zaś postaciom wybitnych uczonych;

5) aby strona ilustracyjna bliżej wiązała się z treścią zeszytu;

6) aby Kolegium Redakcyjne czuwało nad planowym doбором tematów, realizując założenia zawarte w punktach 1 i 2; układ i treść poszczególnych zeszytów powinny być wynikiem kolektywnej pracy Kolegium Redakcji;

7) aby wrócić do dawnej winiety tytułowej czasopisma.

II. Zarządowi Głównemu, aby poczynił intensywne starania zdążające do powiększenia objętości „Wszechświata“ z pozostawieniem czasopisma jako miesięcznika.

III. Oddziałom Towarzystwa i Zarządowi Głównemu:

1. Aby „Wszechświat“, będąc podstawowym organem Towarzystwa, mógł w większym niż dotąd stopniu obrazować życie naukowe i organizacyjne Towarzystwa jako całości oraz jego oddziałów, Zarząd Główny Towarzystwa, zarządy oddziałów i ogół członków winni nawiązać bliższą współpracę z Kolegium Redakcyjnym drogą nadsyłania odpowiednich materiałów, propozycji, wniosków itp.

2. Aby Zarząd Główny poczynił kroki w kierunku usprawnienia procesu wydawniczego, a w szczególności skrócenia okresu wydawniczego 2-krotnie.

Obszernie dyskutowano zagadnienie współpracy z nauczycielstwem oraz wciągnięcia do współpracy większej ilości studentów w szczególności nie biologów. Doświadczenia we współpracy z nauczycielstwem mają w szczególności oddziały w Gdańsku, Lublinie i Poznaniu. Organizowano tam odczyty i kursy dla nauczycieli w porozumieniu z właściwymi ośrodkami kształcenia kadr oświatowych. W wyniku dyskusji zwrócono uwagę na konieczność uwzględnienia tematyki szczególnie interesującej nauczycielstwo, jak np. zagadnienia izotopów promieniotwórczych, zagadnienia nowoczesnej biochemii czy mikrobiologii, oraz na potrzebę koordynowania terminów posiedzeń naukowych Towarzystwa ze stałymi terminami zebrań obowiązujących nauczycielstwo w danym ośrodku. Niektóre towarzystwa specjalne, jak np. Polskie Towarzystwo Botaniczne, organizują swoje posiedzenia czy odczyty w terminach dogodnych dla nauczycieli i mają pozytywne wyniki z takiej współpracy.

W każdym razie przy organizowaniu współpracy z nauczycielstwem nie można zapominać o olbrzymich jego obciążeniach i, co za tym idzie, o chronicznym braku czasu na pracę pozaszkolną.

W sprawach organizacyjnych mówiono jeszcze wiele o konieczności zorganizowania większej łączności między oddziałami w taki sposób, aby możliwe było dzielenie się doświadczeniami i współpraca w szczególności w wymianie prelegentów. Wskazywano również w dyskusji na takie sprawy organizacyjne, jak dyscyplina wewnętrzna, wyrażająca się między innymi w płaceniu składek, co nie wszędzie jest dobrze realizowane.

W związku z dalszą rozbudową Towarzystwa uchwalono wniosek zalecający utworzenie Oddziału Towarzystwa w Stalinogrodzie.

Wśród wniosków uchwalonych na szczególną uwagę zasługuje zalecenie w sprawie wprowadzenia nauczania geologii w szkole średniej, uchwała w sprawie utworzenia parków narodowych, postulat w sprawie udostępnienia biblioteki Towarzystwa oraz uchwała w sprawie odpłatności częściowej za „Kosmos“. Walne zebranie uchwaliło ponadto wysłanie pisma gratulacyjnego do prof. Juliana Tokarskiego z okazji 50-lecia jego pracy naukowej.

Wszystkie omówione wyżej sprawy wskazują na żywe zainteresowanie uczestników Walnego Zebrania sprawami Towarzystwa i troskę o jego dalszy pomyślny rozwój. Przebieg dyskusji i jej ogólny kierunek wskazują na żywotność Towarzystwa, a tym samym na pomyślne perspektywy dalszej pracy.

W dniu 5 listopada odbyło się posiedzenie Zarządu Głównego, na którym ustalono najważniejsze zadania oraz sposoby realizacji zaleceń i uchwał Walnego Zgro-

madzenia. Jako najpilniejsze zadanie wysunięto konieczność analizy i koordynacji pracy oddziałów, nawiązanie ściślejszej współpracy z nauczycielstwem oraz rozszerzenie działalności Towarzystwa na zagadnienia przyrody nieożywionej i na współpracę ze studentami. Wysłano ponadto jako odrębne, wyjątkowo pilne zadanie uregulowanie sprawy wydawnictw Towarzystwa, w szczególności sprawy „Wszechświata” i materiałów konferencji problemowych. W wyniku tych uchwał wysłano pismo do CODKO z propozycją nawiązania współpracy oraz wysłano pisma do oddziałów w sprawie energicznego ściągania składek zaległych i przeprowadzenia zadań związanych z prenumeratą „Kosmosu”. Uchwalono ponadto i wysłano odpowiednie pisma powołujące Oddział w Stalinogrodzie w oparciu o Akademię Medyczną w Rokitnicy i Politechnikę w Gliwicach.

Prezydium rozważyło ponadto sprawę powołania Oddziału Towarzystwa w Białymstoku. Następnie zebranie Zarządu poświęcone było analizie planu pracy Oddziału Warszawskiego. Plan ten uwzględnia przede wszystkim konferencje problemowe, odczyty oraz specjalne wykłady dla nauczycieli. Plan został w zasadzie akceptowany, zwrócono jedynie uwagę na konieczność referowania szczegółowego planu konferencji problemowych w taki sposób, aby Zarząd Główny mógł jeszcze przed ostateczną decyzją o terminie zorientować się w stanie przygotowania konferencji.

W dyskusji zwrócono ponadto uwagę, że Zarząd Oddziału, winien ustalić, które z projektowanych odczytów będą miały charakter publiczny, tzn. będą rozplakowane na mieście, a które odbędą się przede wszystkim w gronie członków Towarzystwa.

Najbliższe zebranie Zarządu Głównego będzie poświęcone dyskusji nad czasopiśmie „Wszechświat” w myśl uchwały Walnego Zgromadzenia.

Zarząd Główny przyjął jako tryb pracy zasadę regularnych zebrań odbywanych w każdy pierwszy piątek miesiąca, powierzając pełnienie wszystkich normalnych funkcji kierowniczych w międzyczasie tym członkom Prezydium, którzy stale zamieszkują w Warszawie. Przyjęto ponadto zasadę, że członkowie Prezydium będą odwiedzać poszczególne oddziały Towarzystwa co najmniej raz w roku.

Trudno oczywiście ocenić już obecnie, czy Towarzystwo nasze działa bardziej sprężysto i w właściwszy sposób, jest jednak faktem bezspornym, że ostatnie Walne Zgromadzenie Towarzystwa przyniosło wyjątkowo dużo materiału i wskazówek dla nowego Zarządu Głównego.

Jerzy Dąbbski

UCHWAŁA NR 127/55
SEKRETARIATU NAUKOWEGO PREZYDIUM POLSKIEJ AKADEMII NAUK
Z DNIA 10.XI.1955

w sprawie powołania pomocniczej placówki naukowej pod nazwą
Ośrodek Dokumentacji Ewolucjonizmu PAN

1. Sekretariat Naukowy postanawia: wydzielić z dniem 1 listopada 1955 r. z aparatu Wydziału Nauk Biologicznych PAN następujące stanowiska służbowe i komórki organizacyjne: Sekretariat Komisji Ewolucjonizmu PAN, komórka dokumentacji Komisji Ewolucjonizmu, biblioteka Komisji Ewolucjonizmu, redakcja „Wypisów z Ewolucjonizmu”, jak również realizowany przez powyższe komórki budżet

i powołać na ich bazie pomocniczą placówkę naukową pod nazwą „Ośrodek Dokumentacji Ewolucjonizmu PAN”.

2. Ustala się następujące wytyczne pracy Ośrodka Dokumentacji Ewolucjonizmu: prowadzenie badań i studiów w dziedzinie rozwoju myśli ewolucyjnej, szczególnie zaś w zakresie mało dotąd opracowanych postępowych nurtów biologii polskiej; opracowywanie i publikowanie materiałów podstawowej literatury naukowej w dziedzinie ewolucjonizmu. W pierwszym rzędzie powinny być kontynuowane prace nad wydawnictwami seryjnymi: Wypisy z Ewolucjonizmu, Materiały z Ewolucjonizmu, Biblioteka Klasyków Biologii i Biblioteka Biologów Polskich.

Na stanowisko kierownika Ośrodka Dokumentacji Ewolucjonizmu PAN Sekretariat powołuje prof. dra K. Petruszewicza, na jego zastępcę prof. dra Wł. Michałowa.

KONFERENCJA NAUKOWA PT. ROLA POLIPLOIDÓW W NATURZE I HODOWLI ROŚLIN

W dniach 12 i 13 stycznia 1956 r. odbyła się w Poznaniu konferencja naukowa zorganizowana przez Zespół Genetyczny Komisji Ewolucjonizmu PAN poświęcona roli poliploidów w naturze i w hodowli roślin. Konferencja wzbudziła duże zainteresowanie, czego wyrazem był duży udział wybitnych specjalistów botaników, cytologów, genetyków, fizjologów, biochemików, hodowców roślin, zootechników, medyków i innych oraz młodszych pracowników naukowych z tych dyscyplin. Sesja zgromadziła około 400 pracowników naukowych.

Sesja, zainicjowana w sierpniu ubiegłego roku w Kortowie była dalszym ciągiem dłuższej serii dotychczasowych konferencji biologicznych odbytych w latach ubiegłych w Kuźnicach, Dziwnowie i Kortowie. W odróżnieniu jednak od poprzednich, sesja poznańska tematycznie została zacieśniona do jednego zagadnienia — poliploidalności. Nie wynika bynajmniej z tego jakaś centralna rola poliploidalności w biologii, genetyce i hodowli roślin. Zjawisko poliploidalności obserwowane w naturze i coraz częściej wykorzystywane w hodowli roślin wymagało głębszego i dokładniejszego przeglądu krytycznego badań dokonywanych w kraju oraz ustalenia ich właściwego kierunku dalszych badań i możliwości hodowlanych.

Badania nad zagadnieniem poliploidalności, które biorą swój początek z teorii Morgana i opierają się w dużej mierze na chromosomowej teorii dziedziczenia, były u nas w ostatnich latach niejako na indeksie, ze szkodą zarówno dla teorii genetycznej jak i praktyki. Wyniki badań form poliploidalnych w naturze oraz osiągnięcia w hodowli sztucznych poliploidów wskazują, że nie można pominąć tego zjawiska w badaniach procesu ewolucji i w metodyce hodowli roślin. Sesja, jak wynikało z referatu wstępnego prof. S. Barbackiego, miała między innymi za zadanie wyrównać powstałe zaniedbania, ażeby hodowla nasza mogła iść całym frontem naprzód i wykorzystać wszystkie możliwości, jakie nauka daje do dyspozycji dla osiągnięcia właściwego celu, to jest jak największego podniesienia produkcji rolniczej.

Na program konferencji złożyło się wiele referatów, które wszechstronnie ujmowały zjawisko poliploidalności w świetle literatury oraz — co należy szczególnie podkreślić — w oparciu o badania własne. Obok referatów ogólnych, teoretycznych, były referaty szczegółowe, uwzględniające metodykę pracy i omawiające uzyskane

osiągnięcia w hodowli roślin poliploidalnych. W ciągu obrad wygłoszono następujące referaty:

1. Rola poliploidyzacji w genetyce i hodowli roślin — prof. S. Barbacki
2. Poliploidalność w świecie roślin — prof. M. Skalińska, 3. Poliploidalność u zwierząt — prof. L. Kaufmanówna, 4. Poliploidyzacja w ontogenezie — prof. H. Teleżyński, 5. Metody otrzymywania sztucznych poliploidów — mgr A. Kuźdowicz, 6. Mechanizm działania środków c-mitotycznych — doc. T. Hulewiczowa, 7. Zmienność sztucznych poliploidów — doc. T. Hulewiczowa, 8. Rola materiału wyjściowego w hodowli poliploidalnej — mgr A. Kuźdowicz, 9. Cytologiczne podstawy selekcji odmian poliploidalnych i jej metodyka — doc. A. Filutowicz, 10. Aneuploidy i ich znaczenie w hodowli roślin — doc. A. Filutowicz, 11. Poliploidalne buraki cukrowe — doc. A. Filutowicz, 12. Poliploidalne rośliny motylkowe — doc. T. Hulewiczowa, 13. Zmiany morfologiczne i anatomiczne wywołane przez kolchicynę u dwu gatunków łubinu — mgr T. Kazubowska, 14. Pomidory poliploidalne — mgr A. Kuźdowicz, 15. Tetraploidalny rajgras angielski — doc. A. Filutowicz, 16. Poliploidalne rośliny ozdobne — mgr M. Jassem, 17. Poliploidalne konopie — doc. T. Hulewiczowa, 18. Osiągnięcia praktyczne i perspektywy w hodowli sztucznych poliploidów — doc. T. Hulewiczowa, 19. Rola poliploidalności w ewolucji roślin — prof. W. Gajewski.

Z wygłoszonych referatów oraz ożywionej dyskusji wynikły zagadnienia natury teoretycznej i praktycznej, co jest niewątpliwie dużym osiągnięciem konferencji.

Na plan pierwszy wysuwa się zagadnienie, w jakim stopniu naturalne i sztuczne poliploidy wiążą się z chromosomową teorią dziedziczności. Trudno dać już w tej chwili jakies wnioski i uogólnienia ostateczne. Sprawa nie jest prosta ani zupełnie oczywista w świetle dotychczasowych badań. Niektóre jednak referaty, szczególnie prof. M. Skalińskiej i doc. A. Filutowicza, dają podstawę do wnioskowania, że naturalne i sztuczne poliploidy nie potwierdzają, ale raczej podważają chromosomową teorię dziedziczności. Związki bowiem przyczynowe, jakie zachodzą między zmianą kariotypu a właściwościami organizmu, nie są jednakowe, ani nie jest to reguła powszechna. Rola jądra w życiu komórki jest niezaprzeczalnie duża, chociaż mało jeszcze zbadana. Badanie chromosomów jest niezwykle istotne i pomocne jako teoria robocza w praktycznej hodowli sztucznie otrzymanych poliploidów roślinnych. Chromosomy można bowiem policzyć, można stwierdzić pewne współzależności pełne lub niepełne, ale często również i zjawiska sprzeczne. Jak dyskusje i referaty pokazały, można stwierdzić pewne nasilenia cech związanych z poliploidalnością, ale bynajmniej nie powszechne, toteż wydaje się, że absolutyzowanie korelacji chromosomów i cech jest w dużym stopniu prymitywizmem. Konieczna jest znajomość nie stanów, ale procesów. Fizjologiczna strona zjawiska poliploidalności jest dotychczas zbyt mało zbadana, ażeby móc wyciągnąć ostateczne wnioski. Celem dalszych badań powinny być nie tylko chromosomy i ich wzajemne związki z innymi organellami komórek oraz cechami organizmu, ale w ogóle te wzajemne związki.

Eksperymentalne indukowanie poliploidów i ich wykorzystywanie w hodowli roślin ma jednak już obecnie duże znaczenie. W wygłoszonych referatach omawiano pewne pozytywne osiągnięcia w tym zakresie oraz wiele zagadnień metodycznych dotyczących sztucznej poliploidyzacji, doboru materiału wyjściowego, kontroli i selekcji itp. Sztuczna poliploidyzacja nie jest bynajmniej jakimś „cudownym” sposobem uzyskiwania nowych form roślinnych, ale środkiem do otrzymania materiału wyjściowego do dalszej hodowli. Surowe poliploidy stanowią bowiem niezwykle zmienny materiał roślinny o cechach zarówno korzystnych, jak i ujemnych i dopiero drogą selekcji, doboru, wychowywania można z nich uzyskać formy więcej wydajne.

Sztuczne poliploidy mogą być wykorzystywane również przy przezwyciężaniu barier uniemożliwiających krzyżowanie.

Sesja wykazała, że mamy już pewne osiągnięcia w hodowli sztucznych poliploidów, mimo że prace te prowadzone są tylko w Poznaniu, Bydgoszczy i Krakowie.

Praktyka hodowlana powinna się w większym stopniu zainteresować metodą hodowli form poliploidalnych, gdyż osiągnięte wyniki przy niektórych roślinach uprawnych są zachęcające.

W ożywionej dyskusji po referatach poruszono jedno z podstawowych zagadnień metodologicznych — jedności teorii i praktyki. W dyskusji tej można wyciągnąć pewien zasadniczy wniosek, że empiria — praktyka hodowlana często wyprzedza teorię, ale nie stoi to w sprzeczności z tym, że każda słuszna teoria naukowa może być i jest pomocna w pracy hodowcy, gdyż ułatwia, a często przyspiesza wytwarzanie nowych, wartościowszych form roślinnych.

Dużym osiągnięciem sesji było, jak to podkreślił w podsumowaniu prof. S. Barbacki, spotkanie i wymiana poglądów różnych specjalistów. Rolnik-hodowca w swej pracy coraz częściej musi korzystać z współpracy z genetykami, botanikami, biochemikami, cytologami, biologami itp., ażeby móc wyjaśnić pewne całościowe zjawiska dotyczące organizmu żywego. Z drugiej strony w wyniku takich spotkań wyłania się dla specjalistów przyrodników wiele problemów i zagadnień do szczegółowych badań naukowych, których rozwiązanie przyczyni się do postępu nauki i pomoże w praktycznej działalności człowieka.

Konferencja nie pretenduje do wyczerpującego i całościowego ujęcia zagadnienia poliploidalności. Ujawniły się jeszcze poważne luki w metodyce pracy, ale osiągnięcia jej mogą być zachętą do dalszej pracy i badań w zakresie poliploidalności.

Po zakończeniu obrad uczestnicy zwiedzili Zakład Hodowli Roślin PAN na Sołacz, gdzie zapoznali się z tematyką i metodami pracy.

Materiały sesji zostaną w najbliższym czasie opublikowane.

Julian Jaranowski

XIII ZJAZD MIKROBIOLOGÓW POLSKICH

W dniach 25, 26 i 27 września 1955 r. odbył się w Poznaniu XIII Zjazd Mikrobiologów Polskich, będący szóstym zjazdem powojennym. Zjazd był bardzo liczny, najliczniejszy ze wszystkich powojennych zjazdów, nie mówiąc już o przedwojennych. Zarejestrowanych uczestników Zjazdu było ponad tysiąc. Zgłoszono do Komitetu Organizacyjnego 262 doniesienia. Jest oczywiste, że fakt ten postawił Komitet Organizacyjny z prof. dr J. Adamskim na czele oraz Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów pod przewodnictwem prof. dra F. Przesmyckiego przed trudnym problemem organizacyjnym. Problem ten rozwiązano w ten sposób, że z jednej strony utworzono 7 sekcji obradujących oddzielnie, ograniczając liczbę referatów w każdej sekcji do około 25, z drugiej zaś strony na zebrania plenarne prócz referatów programowych wprowadzono tzw. referaty kierunkowe poszczególnych sekcji, wygłaszane przez przewodniczących komitetów redakcyjnych, stanowiących równocześnie Prezydium Sekcji.

Tak więc uczestnicy Zjazdu wysłuchali na 4 posiedzeniach plenarnych dwu referatów programowych (*Zmienność drobnoustrojów* prof. dr Wł. Kunicki - Goldfinger oraz *Rozwój nauki o antybiotykach*, prof. dr T. Korzybski), nadprogramowego referatu dra P. Słonimskiego, pracującego obecnie w Paryżu, o enzymach adaptacyjnych, siedmiu sekcyjnych referatów kierunkowych (I. *Morfologia i fizjologia drobnoustrojów* — prof. dr Wł. Kunicki - Goldfinger, II. *Mikrobiologia gleby, wody, powietrza i ścieków* — prof. dr J. Gołębiowska, III. *Mikrobiologia przemysłowa i środków spożywczych* — prof. dr J. Jakubowska, IV. *Antybiotyki i chemoterapeutyki* — prof. dr T. Korzybski, V. *Wirusy i riketsje* — prof. dr F. Przesmycki, VI. *Bakteriologia chorób człowieka i zwierząt* — prof. dr J. Brill, VII. *Immunologia i immunochemia* — prof. dr L. Fleck) oraz podsumowania zjazdu przez prof. dra J. Adamskiego.

Wybór tematów referatów programowych był raczej trafny; dotyczyły one dwu dziedzin, będących obecnie przedmiotem dużego zainteresowania, jednej ze względów teoretycznych (zmienność drobnoustrojów), drugiej ze względów praktycznych (antybiotyki). Opracowanie referatów było wyczerpujące i poprawne. Bardzo dobrym uzupełnieniem pierwszego referatu programowego był nadprogramowy referat o enzymach adaptacyjnych. Ale dyskusja nad pierwszym referatem programowym była bardzo skąpa, co chyba należy rozumieć jako wyraz słabego uczestniczenia naszych placówek naukowych w tym kierunku badawczym. W dyskusji nad drugim referatem programowym nadawały ton głównie zagadnienia kliniczne, choć referent nie tę stronę zagadnienia akcentował. Dyskusja była obszerna i zakończyła się rezolucją zaproponowaną przez prof. dra Brokmana, skierowaną przeciwko bezkrytycznemu stosowaniu antybiotyków w lecznictwie.

Pomysł wprowadzenia na posiedzenia plenarne referatów kierunkowych wszystkich sekcji był sam w sobie szczęśliwy. Umożliwiał on wszystkim uczestnikom Zjazdu zorientowanie się w całokształcie rozwoju polskiej mikrobiologii, w jej osiągnięciach i brakach. Szkoda tylko, że dyskusja nad tymi referatami odbywała się nie na zebraniach plenarnych, lecz w ramach obrad sekcji. Przecież ona właśnie często bywa (a przynajmniej powinna być) postawieniem kropki nad i w stosunku do tematu referatu; wypada, by działo się to wobec tego samego audytorium. Sprawozdawca, który podobnie jak większość uczestników Zjazdu miał sposobność wysłuchania tylko jednej dyskusji nad referatem kierunkowym, nie miał szczęścia. Ta dyskusja, którą usłyszał (Sekcja VI), była krótka i nieciekawa. Zawiniło audytorium czy referent? Referentom można było nieco zarzucić. Owszem, niektórzy dość szczęśliwie wywiązali się z trudnego i kłopotliwego zadania podania w krótkim, zwięzłym tekście przeglądu aktualnego stanu, rozwoju, braków i perspektyw danej gałęzi mikrobiologii w Polsce (np. prof. dr Gołębiowska, prof. dr Fleck), ale w kilku wypadkach referaty te zagubiły się w szczegółach, wydłużyły nieproporcjonalnie (wina to i referentów i przewodniczącego posiedzenia) i w końcu przestały być syntezą na użytek i dobrze i mniej zorientowanych uczestników Zjazdu. W pewnych wypadkach stały się one niemal wyliczeniem i streszczeniem tego, co później w obradach sekcji wyłuszczyć mieli obszerniej (i wyłuszczyli) sami autorzy prac. Zawiodło także i audytorium. Ale do niego nie można mieć pretensji. Trudno wymagać, by uczestniczył w dyskusji na posiedzeniu jednej sekcji ten, kto jednocześnie z takich czy innych powodów ma być na posiedzeniu innej. Tu wracamy do poprzedniej tezy: dyskusja nad referatami kierunkowymi winna była odbyć się w tym samym gronie, w którym je ogłoszono, i najlepiej zaraz po referacie. Czy na zebraniach plenarnych, czy na posiedzeniach sekcji — to już sprawa dalsza. A dyscyplina zjazdowa swoją drogą powinna wszystkich obowiązywać.

Niemniej jednak z referatów kierunkowych dowiedzieliśmy się sporo, szczególnie zaś o rozwoju i stanie tych dziedzin mikrobiologii, które na codzień są nam odległe. To był niewątpliwie pozytywny rys XIII Zjazdu Mikrobiologów.

Oczywiście na sens i na istotę zjazdów naukowych można zapatrywać się rozmaicie i w zależności od tego za najważniejszą część zjazdu uważać albo zebrania plenarne, albo posiedzenia sekcji, albo też rozmowy i kontakty kuluarowe. Nie deklarując się w tym miejscu co do osobistego poglądu na rolę i istotę zjazdów towarzysztw naukowych, sprawozdawca chce w dalszej części sprawozdania ze Zjazdu oprzeć się na pracach sekcji. Wszystkie sekcje obradowały równocześnie, tak że jedynym, jako tako pełnym materiałem sprawozdawczym mogą być streszczenia referatów, wydane przez Komitet Organizacyjny przed Zjazdem, i program Zjazdu. Sekcji — jak już wspomniano — było siedem. Jedna z nich związana była z mikrobiologią ogólną, jedna z rolniczą i sanitarną, jedna z przemysłową i cztery z mikrobiologią lekarską i weterynaryjną. Wyraża się w tym faktyczna przewaga liczebna mikrobiologii lekarskiej i weterynaryjnej.

Na Sekcji I ogłoszono 28 doniesień na 30 zgłoszonych. Lista autorów objęła 52 osoby z 9 instytutów naukowo-badawczych lub uczelni, w tym znaczniejsza liczba doniesień pochodziła z PZH (9), Instytutu Gruzlicy (6) i Uniw. Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie (5). Przeważały badania nad zmiennością bakterij, fizjologią i toksynotwórczością.

Na sekcji II zgłoszono i ogłoszono 23 doniesienia. Lista autorów objęła 27 osób z 9 instytutów naukowo-badawczych lub uczelni, w tym znaczniejsza liczba doniesień przypada na Politechnikę Śląską (7) i IUNG w Puławach (5). Przeważała znacznie tematyka związana z mikrobiologią gleby i roślin (15 doniesień) nad tematyką związaną ze ściekami i wodami powierzchniowymi (8 doniesień).

Na sekcji III również zgłoszono i ogłoszono 23 doniesienia. Lista autorów objęła 23 osoby z 11 instytutów lub uczelni, w tym znaczniejsza liczba doniesień przypada na Instytut Barwników i Półproduktów (5) i Instytut Przemysłu Fermentacyjnego (4). Przeważała tematyka związana z przemysłem fermentacyjnym (10 doniesień) i z mikrobiologicznymi szkodnikami papieru, tkanin i skór (6 doniesień).

Na sekcji IV ogłoszono 26 doniesień na 47 zgłoszonych. Na liście autorów figurowało 81 osób z 15 instytutów lub uczelni, w tym znaczniejsza liczba doniesień przypada na PZH (17) i Instytut Gruzlicy (5). Przeważała tematyka z zakresu technologii (16 doniesień), badania wrażliwości różnych drobnoustrojów (11 doniesień) i poszukiwania nowych antybiotyków (7 doniesień).

Na sekcji V ogłoszono 27 doniesień na 46 zgłoszonych. Lista autorów objęła 64 osoby z 13 instytutów, uczelni lub innych placówek laboratoryjnych, w tym znaczniejsza liczba doniesień przypada na PZH (14), Instytut Medycyny Morskiej i Tropikalnej (10) oraz SGGW W-wa (6). Przeważała tematyka z zakresu epidemiologii (15 doniesień), profilaktyki (8 doniesień) i diagnostyki serologicznej (6 doniesień), przy czym 12 doniesień dotyczyło wirusologii weterynaryjnej, zaś z wirusologii lekarskiej 9 choroby Heinego-Medina, po siedem żółtaczki zakaźnej i grypy oraz 6 riketsjoz.

Na sekcji VI ogłoszono 26 doniesień ze zgłoszonych 53. Lista autorów objęła 98 osób z 23 instytutów, uczelni lub innych placówek, w tym największa liczba doniesień przypadała na PZH (11) oraz SGGW W-wa i WZHWet Łódź (po 5). Przeważała tematyka z zakresu epidemiologii (21 doniesień), diagnostyki (9 doniesień) i biologii drobnoustrojów (6 doniesień), przy czym 16 doniesień dotyczyło tematyki weterynaryjnej, zaś z tematyki lekarskiej biegunki dziecięcej, objęte były 13 donie-

sieniami, błonica — 4; skąpo reprezentowane były salmonelozy, gronkowce i leptospirony (po 3 doniesienia).

Wreszcie na sekcji VII ogłoszono 26 doniesień na zgłoszonych 42. Lista autorów objęła 92 osoby z 16 placówek, w tym największa liczba doniesień przypada na Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej (7), Akademię Medyczną w Krakowie (6) i PZH (5). Przeważała tematyka z zakresu diagnostyki serologicznej (10 doniesień), odporności swoistej, odporności nieswoistej oraz szczepionek i szczepień ochronnych (po 7 doniesień).

Na zakończenie tej „matematyki“ zjazdowej dodamy, że ograniczenie liczby doniesień na sekcjach spowodowało skreślenie z programu zjazdowego 85 doniesień, głównie kosztem sekcji IV, V, VI i VII. Komitety redakcyjne uznały jednak skreślone referaty za wartościowe i nadające się do programu zjazdowego, wobec czego mają się one ukazać w pamiętniku zjazdowym na równi z ogłoszonymi (uwzględniono je też w statystyce zjazdowej); 176 doniesień przypało na placówki naukowo-badawcze, dydaktyczne i leczniczo-zapobiegawcze Ministerstwa Zdrowia (instytuty naukowe, akademie medyczne, wojewódzkie stacje sanitarno-epidemiologiczne, wojewódzkie przychodnie, szpitale — w tym udział PZH był największy — 58 doniesień). Reszta referatów przypadała na inne wyższe uczelnie (uniwersytety, politechniki, wyższe szkoły rolnicze, SGGW) i instytuty naukowe innych resortów (IUNG, PIW i in.).

Zainteresowanie wygłaszanymi referatami było duże. Niektóre zagadnienia wywołały szczególnie żywą dyskusję (dur plamisty, biegunki dziecięce, wirusy).

W Zjeździe uczestniczył minister Zdrowia dr J. Sztachelski. Z gości zagranicznych obecni byli prof. dr Rauss (Węgry) i dr Kmeta (Czechosłowacja). Ten ostatni wygłosił referat o swoich badaniach nad leptospirozą w Czechosłowacji. Komitet Organizacyjny na ogół z powodzeniem pokonał duże trudności organizacyjne i słusznie wyrażono mu podziękowanie.

Odbyte w ramach Zjazdu Walne Zebranie Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów wprowadziło pewne poprawki do statutu oraz wybrało nowe władze w osobach: prof. dr Adamski, prof. dr Brill, doc. dr Buczowski, mgr Burbianka, prof. dr Fleck, prof. dr Gołębiowska, prof. dr Kunicki-Goldfinger, prof. dr Meisel, prof. dr Pakuła, prof. dr Przybyłkiewicz, prof. dr Slopek i doc. dr Sporzyński. Przewodniczącym Zarządu Głównego został prof. dr Brill, sekretarzem mgr Burbianka.

Nie powzięto żadnej uchwały o miejscu, terminie i tematyce następnego Zjazdu. Ci, którzy nie stawiali w tej sprawie wniosku, prawdopodobnie nie mają przekonania o celowości zjazdów, przynajmniej w ich dotychczasowej formie. Wypadałoby może rzeczywiście dobrze przemyśleć sprawę organizacji zjazdów mikrobiologów. Duża frekwencja i duże zainteresowanie zdają się wystarczająco wykazywać ich potrzebę. Możeby tak zróżnicować zjazdy? Możeby prócz ogólnego zjazdu, poświęconego pewnym wybranym zagadnieniom, referowanym przez wybitnych znawców, urządzać też zjazdy robocze z ograniczoną tematyką i ograniczonym uczestnictwem?

XIII Zjazd Mikrobiologów Polskich wykazał, że życie naukowe w tej dziedzinie płynie coraz szerszym korytem, że problematyka naukowa się pogłębia, że mikrobiologia polska postępuje naprzód. Stwierdzili to w swoich podsumowaniach przewodniczący Prezydiów Sekcji, oraz prof. dr J. Adamski jako przewodniczący Komitetu Organizacyjnego. Stwierdzili to też w prywatnych wypowiedziach liczni uczestnicy Zjazdu. Tym bardziej więc uzasadniona jest potrzeba nadania zjazdom

Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów jak najbardziej celowych form organizacyjnych. Niewątpliwie nowy Zarząd Główny we współpracy z innymi powołanymi do tego czynnikami naukowymi zajmie się tym ważnym zagadnieniem.

Kazimierz Lachowicz

UWAGI NA MARGINESIE ZJAZDU HYDROBIOLOGÓW WE WROCŁAWIU

W chwili obecnej materiał do omówienia nasuwa nie tylko miniony Zjazd, lecz również i sprawozdania ze Zjazdu pióra mgra Zdzisława Kajak'a („Ekologia Polska“, ser. B) i mgra Kazimierza A. Dobrowolskiego („Kosmos“, IV, 5).

Powyższe sprawozdania nie omawiając treści wygłoszonego na Zjeździe referatu, poświęconego polskiej produkcji naukowej w zakresie hydrobiologii w latach 1945—1955, podają uwagi o nim, że był on „przeglądem dorobku, a nie jego oceną krytyczną“ (Z. Kajak), a nawet, że „był statystyką“, a nie podsumowaniem ani też charakterystyką dorobku hydrobiologii polskiej (K. A. Dobrowolski).

W istocie jednak dane statystyczne, inaczej materiał rzeczowy, stanowił dla referatu podstawę do rozbudowania w nim krytycznego wnioskowania i — rzecz naturalna — został on tak podany, że również i sam przez się charakteryzował dorobek hydrobiologii polskiej.

Należy stwierdzić, że recenzenci, jak to wynika z ich tekstów, nie dostrzegli w referacie krytycznej oceny dorobku hydrobiologii polskiej i szeregu wniosków, jakie referat podaje.

Wnioski i powyższa ocena, podane w referacie, mogą mieć ogólniejsze znaczenie i zainteresować szerszy krąg czytelników, dlatego chciałbym je tu podać, chociaż nie w komplecie i oczywiście w wielkim skrócie.

Z przeglądu naukowych sił polskich, pracujących w zakresie hydrobiologii lub w dziedzinach pokrewnych, wynikają z jednej strony braki, jak na przykład w zakresie bakteriologii, protozoologii opracowań grupy *Nematodes*, wielu grup *Diptera*, *Copepoda Harpacticoida*, z drugiej zaś strony obserwujemy nawet pewne przerosły, gdy stosunkowo bardzo znaczna ilość młodych pracowników naukowych zajmuje się *Cladocera*, *Copepoda*, *Trichoptera*, *Hirudinea*. Całkiem nowym, pomyślnym objawem jest u nas silne rozbudowanie ichtiologii. Wiąże się to z jej nastawieniem gospodarczym i wypływa z szerokich ram organizacyjnych, rozbudowanych w zakresie rybactwa. Na tym tle zastanawia nawet zbyt niski odsetek prac poświęconych bezkręgowym.

Najpospoliej występują prace ustawione w ten sposób, że podejmują one opracowanie grupy faunistycznej pod kątem widzenia przeprowadzenia charakterystyki zbiornika wodnego. Prace takie mają aspekt ekologiczny, ale jednocześnie i charakter materiałów naukowych, nadających się do późniejszego dopiero wykorzystania w ujęciu bardziej syntetycznym. Z drugiej natomiast strony o narastaniu tematyki hydrobiologicznej świadczy nikła ilość prac poświęconych wyłącznie tematom morfologicznym i faunistycznym w zakresie opracowań dotyczących fauny wodnej.

Często dającym się dostrzec brakiem w pracach hydrobiologicznych jest niedostateczna znajomość piśmiennictwa światowego, co odbija się ujemnie na wartości prac, i to w sposób zasadniczy. Przykrym a niejednokrotnie występującym brakiem

w naszym piśmiennictwie jest takie skonstruowanie tekstu, że czytelnik nie jest dostatecznie jasno poinformowany, co wnosi nowego praca, którą on studiuje. Wreszcie musimy stwierdzić czasem w pracach hydrobiologicznych zaniedbania w zakresie morfologiczno-systematycznego ujęcia materiału.

Cechą niewątpliwie dodatnio charakteryzującą dzisiejszą hydrobiologię są stosunkowo często napotykanne prace zespołowe. Bliższe wniknięcie w ich charakter stwierdza zarówno znaczną ich rozmaitość pod względem zorganizowania, jak i nierównomierność ich wartości. Zdefiniowanie pracy jako zespołowej nie charakteryzuje więc jej w sposób dostateczny.

Spojrzenie na dorobek hydrobiologii polskiej od strony typu wód uwzględnianych w pracach badawczych wskazuje na stopniowe bogacenie się tematyki hydrobiologicznej.

Ogromna różnorodność tematyki, jaką nasuwa hydrobiologiczny kierunek pracy, jak również i wielka rozmaitość w zakresie metod badania stosowana przez hydrobiologów wskazują na to, że najbardziej celowo i wydajnie powinny pracować w dziedzinie hydrobiologii większe jednostki organizacyjne, skupiające specjalistów z różnych dziedzin — nie jest natomiast wskazane specjalizowanie się poszczególnych instytucji naukowych w nazbyt wąskich działach hydrobiologii, gdyż jest to sprzeczne z syntetycznym charakterem tej nauki.

Dyskusja po referatach wniosła szereg momentów godnych podkreślenia. Tak na przykład wypowiadano pogląd, że jeżeli chodzi o młode kadry hydrobiologiczne — to referat był zbyt optymistycznie w tym względzie nastrojony. Pogląd ten podkreśla, że ryzykowne może być opieranie się w swej opinii na znacznej ilości młodych pracowników naukowych. Należy oczywiście przyznać, że nie jest to materiał ludzki, który mógłby gwarantować, że w 100% przekształci się w zespół dojrzałych pracowników nauki. Optymizm polega w tym względzie jednak na tym, że istniejące warunki kształtują możliwości znalezienia pracy w wybranej przez siebie dziedzinie nauki i w przypadku, który się zakłada, istnienia znacznych możliwości — poważny odsetek spośród młodych, którzy weszli na drogę pracy naukowej, powinien się na niej utrzymać.

W dyskusji padła uwaga, wypowiedziana przez prof. dr Józefa Mikulskiego, że należało przeprowadzić wyczerpującą ocenę ważniejszych poczynąń naukowych w zakresie hydrobiologii ostatniego dziesięciolecia, kosztem rozważań nad wartością opracowań zespołowych w ujęciu ogólnym. Może się jednak wydawać, że przede wszystkim trzeba rozpracować najogólniejsze sprawy związane z hydrobiologią polską, pomijając na początek charakterystykę poszczególnych prac. Uwaga prof. dra J. Mikulskiego narzuca jednak pytanie: w jakim stopniu został wyczerpany na Zjeździe temat mówiący o dorobku hydrobiologii polskiej? Według poglądu piszącego te słowa, powinno było być wygłoszonych parę referatów omawiających polski dorobek naukowy z różnych punktów widzenia, aby móc wyczerpać tak istotny temat. Jedyny zaś referat, który został wygłoszony, miałby wówczas charakter referatu wstępnego o ujęciu ogólnym. Należałoby omówić krytycznie metody badania stosowane u nas w pracach hydrobiologicznych, podać przegląd nowoczesnej tematyki, jaką znajdujemy w piśmiennictwie światowym, aby uwypuklić na tym tle nasze poczynania naukowe itd. Omówienie dorobku hydrobiologicznego ograniczono natomiast do ostatniego, i to niepełnego dnia obrad.

Końcowa dyskusja na Zjeździe podjęła między innymi pytanie, jaką tematykę należałoby przewidzieć na następnym zjeździe. Padły też krytyczne głosy, że tematyka rybacka i ichtiologiczna opanowały niemal cały Zjazd, wreszcie że Zjazd nie był udany w swej pierwszej części (przeszło 2/3 Zjazdu) m. in. ze względu na ubogą

dyskusję na tematy poruszone przez referaty o tematyce ichtiologiczno-rybackiej. To znów wywołało wypowiedź, która mówiła o obawach odsuwania się hydrobiologii od praktyki.

Dyskusja ta wynikała chyba z nieporozumień.

Tematyka poświęcona zagadnieniom rybackim, jaka miała miejsce na omawianym Zjeździe Hydrobiologów, znajduje swe rozliczne uzasadnienie. Ogólnopolskie zjazdy naukowe są bowiem odpowiednią platformą również i dla podjęcia współpracy i nawiązania żywych kontaktów z pokrewnymi gałęziami wiedzy oraz teorii z praktyką. Toteż naturalne jest organizowanie zjazdów i o charakterze hydrobiologiczno-rybackim. Należy jednak podkreślić w tym względzie pewne zastrzeżenie o charakterze zasadniczym, a mianowicie: współdziałanie z praktyką dopiero wówczas może być istotnie owocne, gdy badawczy kierunek hydrobiologiczny będzie w pełni ustawiony organizacyjnie. Hydrobiologia polska odczuwa brak swoich własnych jednostek organizacyjnych. Hydrobiologowie nie mają dostatecznie rozbudowanych placówek, które w pełni dałyby im możliwość wypowiadania na zebraniach swych naukowych poglądów, koordynowania prac i planowania ich, oraz podejmowania prac zespołowych. Toteż hydrobiologowie szukali na Zjeździe możliwości omówienia tych spraw, które powinny wziąć na siebie te jednostki organizacyjne, które dotychczas nie funkcjonują należycie lub których brak. Zjazd Hydrobiologów dał temu wyraz, zgłaszając odpowiednie wnioski w sprawie powołania do życia Komitetu Hydrobiologicznego PAN, Instytutu Hydrobiologicznego i Towarzystwa Hydrobiologicznego.

Marian Gieysztor

KONFERENCJA NAUKOWA ODDZIAŁU WARSZAWSKIEGO PTP IM. KOPERNIKA

Dnia 19 listopada 1955 r. odbyła się w Pałacu Kultury i Nauki im. Stalina konferencja naukowa, zorganizowana przez Instytut Biologii Doświadczałnej im. M. Nenckiego i Zarząd Oddziału Warszawskiego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika pt. „Z zagadnień stosunku między strukturą i funkcją mózgu“.

Konferencję zagał prezes Polskiej Akademii Nauk prof. dr Jan Dembowski. Referaty wygłosili:

1. doc. dr Jerzy Kreiner — *Morfologiczne różnicowanie kory mózgowej*;
2. doc. dr Wanda Wyrwicka — *Zagadnienie struktury i funkcji w odniesieniu do odruchów bezwarunkowych*;
3. prof. dr Jerzy Konorski — *Zagadnienie struktury i funkcji w odniesieniu do kory mózgowej*;
4. dr Halina Koźniewska — *Zagadnienia struktury i funkcji kory mózgowej człowieka w świetle badań nad afazją*.

Konferencję podsumował prof. dr Jerzy Konorski.

SPROSTOWANIE

W związku z zamieszczoną w „Kosmosie“, rok IV, z. 5/16 na stronie 722 notatką, dotyczącą wydawnictw „Fauna Polski“ i „Katalogi fauny Polski“, Instytut Zoologiczny PAN zmuszony jest uczynić następujące sprostowanie:

Wydawnictwa „Fauna Polski“ i „Katalogi fauny Polski“ zostają podjęte z inicjatywy Instytutu Zoologicznego PAN i tymczasowe Kolegium Redakcyjne tych wydawnictw zostało powołane na wniosek Instytutu, a nie z własnej inicjatywy Sekretariatu Naukowego Wydziału II PAN, jakby mogło być zrozumiane z treści wymienionej notatki, w której Instytut w ogóle nie jest wspomniany. Instytut wystąpił mianowicie z wnioskiem o rozpoczęcie wydawnictw „Fauna Polski“ i „Katalogi fauny Polski“ do Sekretariatu Wydziału II PAN pismem nr 852/53 z dnia 11 listopada 1953 r.

T. J.

KOMUNIKAT

Zarząd Oddziału Warszawskiego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika zawiadamia, że ukazał się już *I Zeszyt Problemowy* czasopisma „Kosmos“. Są to materiały z konferencji pt. *Osiągnięcia polskiej hodowli roślin*, do nabycia w księgarniach Domu Książki.

W druku znajdują się materiały z następujących konferencji:

1. *Statystyka jako metoda poznawcza.*
2. *Zagadnienie determinowania płci w świetle nowej biologii.*
3. *Zagadnienia współczesnej immunologii.*
4. *Zagadnienia procesu starzenia się i przedłużania życia.*
5. *Zastosowanie izotopów promieniotwórczych w różnych dziedzinach nauki i praktyki.*
6. *Zagadnienia stosunku między strukturą i funkcją mózgu.*

Materiały te ukażą się w pierwszej połowie 1956 roku.

KSIAŻKI NADESLANE

- Chalifman I., *Pszczoły*, Warszawa 1955, PWRiL.
 Dobrzański B., *O naszych glebach*, Warszawa 1955, PWN.
 Kulesza W., *Klucze do oznaczania drzew i krzewów*, Warszawa 1955, PWRiL.
 Mądalski J., *Atlas flory polskiej i ziem ościennych t. IX, z. 1*, opracował Franciszek Białous.
 Pagaczewski J., *Przewodnik po niebie gwieździstym*, Warszawa 1955, PZWS

- Polska Akademia Nauk Komitet Geologiczny — „Acta Geologica Polonica“ Vol. V, z. 1, *Pars Geologica*, Warszawa 1955, PWN.
- Polska Akademia Nauk Komitet Geologiczny — „Acta Geologica Polonica“ Vol. 2, *Pars Palaeontologica*, Warszawa 1955, PWN.
- Polska Akademia Nauk Komitet Geologiczny — „Acta Geologica Polonica“, Vol. V, z. 3 *Pars Geologica*, Warszawa 1955, PWN.
- „Postępy Nauk Rolniczych“, Warszawa 1955, PWRiL.
- Polskie T-wo Zootechniczne — „Przegląd naukowy literatury zootechnicznej“, rok I, z. 3, 4, 5, Warszawa 1955, PWN.
- Polski Związek Entomologiczny — *Klucze do oznaczania owadów Polski*. Opracowanie zbiorowe. Cz. II. *Skoczogonki — Collanbola*. Opracował prof. dr Jan Stach, Warszawa 1955, PWN.
- Zabłocki B. — *Postępy chemii bakteryjnej*, Warszawa 1955, PWN.

T R E Ś Ć

<i>Szczepan Pieniążek</i> — Z sesji Miczurinowskiej w Moskwie	109
<i>Zofia Kielan</i> — O teorii ewolucji kwantowej G. G. Simpsona	121

DYSKUSJA I KRYTYKA

<i>Aniela Makarewicz</i> — Pokłosie rocznicy I. W. Miczurina	137
<i>Teodor Marchlewski</i> — Zagadnienie poliploidów we współczesnym ujęciu	153
<i>Eugenia Stołyhwo</i> — Kwestie sporne w dzisiejszych poglądach na antropogenezę	157
<i>Krystyna Pożaryska i Adam Urbanek</i> — O pewnym przykładzie powstawania gatunków w świetle paleontologii	173

RECENZJE

<i>Zygmunt Grodziński</i> — Wypisy z ewolucjonizmu tom VIII. Przebieg i prawidłowości ewolucji z. 4. Tempo przemian ewolucyjnych, Warszawa 1955, PWN	190
<i>Jerzy Dąbbski i Kazimierz Kowalski</i> — Vlcek Emanuel Nalez neandertalskeho cloveka na Slovensku. Slovenska Archeologia r. 1, s. 1/32. Bratislava 1953 (wydane w r. 1955)	191
<i>Jan Karpiński</i> — Wyjaśnienie do wypowiedzi prof. M. Nunberga w sprawie recenzji <i>Klucza do oznaczania korników i wyrynników</i>	194

KRONIKA

<i>Jerzy Józefat Lipa</i> — Zagadnienie nomenklatury i systematyki wirusów	199
<i>Zofia Kielan i Adam Urbanek</i> — Wrażenia z wycieczki do Związku Radzieckiego (o radzieckiej paleontologii) Cz. I	207

PRACE INSTYTUTÓW I ZAKŁADÓW NAUKOWYCH

<i>Jan Dembowski</i> — O nowych pracach Zakładu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego	216
--	-----

ZEBRANIA NAUKOWE, ZJAZDY I KONFERENCJE

Posiedzenie Wydziału Nauk Biologicznych PAN	228
<i>Jerzy Dąbbski</i> — Po październikowym zjeździe Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika	230
Uchwała Sekretariatu PAN o powołaniu Ośrodka Dokumentacji	234
<i>Julian Jaranowski</i> — Konferencje naukowe pt. „Rola poliploidów w naturze i w hodowli roślin“	235
<i>Kazimierz Lachowicz</i> — XIII Zjazd Mikrobiologów Polskich	237
<i>Marian Gieysztor</i> — Uwagi na marginesie Zjazdu Hydrobiologów we Wrocławiu	241
Konferencja naukowa Oddziału Warszawskiego PTP im. Kopernika	243

MISCELLANEA

Sprostowanie T. J.	244
Komunikat	244
Książki nadesłane	244



Z NOWOŚCI WYDAWNICZYCH

Polskie Towarzystwo Przyrodników im. M. Kopernika
Zeszyty Problemowe „Kosmosu“

Zeszyt 3

ZAGADNIENIA WSPÓŁCZESNEJ IMMUNOLOGII
PWN 1956, s. 258, zł 17,35

Treść:

Przedmowa — W. L. Wiśniewski: Zagajanie konferencji — L. Fleck: Zjawiska i mechanizmy odpornościowe — Wł. Kunicki-Goldfinger: Immunologia porównawcza — H. Makower: Zagadnienia biocenotyczne w immunologii — H. Meisel: Szczepionki i surowice lecznicze — F. Milgrom: O wieloswoistości przeciwciał — B. Zabłocki: Zjawiska odpornościowe w aspekcie biochemicznym.

*

*

*

Wydawnictwa PWN są do nabycia w księgarniach naukowych. Zamówienia za zaliczeniem przyjmuje Centralna Księgarnia Naukowa, Warszawa, Krak. Przedmieście 7.