

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. KOPERNIKA

KOSMOS

Seria A
B I O L O G I A



ROK IX

ZESZYT 3 (44)

WARSZAWA 1960

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

ROK IX

Seria A BIOLOGIA

ZESZYT 3(44)

K O S M O S

DWUMIESIĘCZNIK



WARSZAWA 1960

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

KOMITET REDAKCYJNY

Jan Dembowski, Kazimierz Petrusiewicz, Zdzisław Raabe

Redaktor: *Włodzimierz Michajłow*

Sekretarz: *Zbigniew Pomianowski*

Adres redakcji: Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (tel. 8.50.51, wewn. 2544)

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE
WARSZAWA UL. MIODOWA 10

Nakład 1237 + 133	Oddano do składania 29.III.60 r.
Ark. wyd. 12,75 druk. 10,25 + 1 wkł. kred.	Podpisano do druku 26.V.60 r.
Papier druk. sat. V kl. 70 g 70 × 100	Druk ukończono w czerwcu 1960
Zam. 148	Cena zł 15.— C-22

Warszawska Drukarnia Naukowa, W-wa, Śniadeckich 8



Kazimierz Witalis Szarski

KAZIMIERZ WITALIS SZARSKI

(9.I.1904—18.I.1960)

Ledwo ochłonęliśmy po stracie naszych wybitnych zoologów — profesorów Tadeusza Wolskiego, Leszka W. Wiśniewskiego, Gustawa Poluszyńskiego, Jana Prüffera, a już powstał nowy wielki wyłom w naszych wykruszających się kadrach zaawansowanych uczonych. Odszedł od nas kolega w sile wieku, rwący się do pracy, odszedł w chwili kiedy, zwolniwszy się od jakże dziś absorbujących obowiązków rektora, nawiązał z całą energią, na jaką Go było stać w tych ostatnich miesiącach życia, do rozpoczętych wcześniej i nowych, dopiero co podejmowanych badań. Długotrwała, w ostatnich tygodniach w ostrej formie atakująca, choroba układu krwiotwórczego położyła niestety w dniu 18 stycznia kres życiu człowieka niewątpliwie dużej miary. Nie dane Mu było już wrócić do ukochanych zajęć.

Przy wielkiej wiedzy, przy nieprzeciętnym intelekcie, był Kazimierz Witalis Szarski człowiekiem bardzo skromnym, o ujmującym sposobie bycia; toteż zjednał sobie przyjaźń, szacunek i miłość wielu ludzi — kolegów, współpracowników, uczniów.

Urodził się w Wiedniu 9 stycznia 1904 r. Po ukończeniu szkół w Wiedniu, Krakowie i Lwowie rozpoczął studia uniwersyteckie na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie. W 1932 r. uzyskał stopień doktora filozofii, a w 1939 r. habilitował się z zakresu zoologii i anatomii porównawczej.

Był uczniem profesora Kazimierza Kwietniewskiego, w jego zakładzie, tzw. Instytucie Anatomii Porównawczej UJK, pełnił kolejno w latach 1928—1939 obowiązki demonstratora, asystenta młodszego, wreszcie asystenta starszego i docenta; tu pod okiem wybitnego znawcy zagadnień porównawczo-anatomicznych wdrażał się w badania naukowe.

Pierwsza jego publikacja (1935) dotyczy badań domniemanego szczątkowego oka kielża *Gammarus puteanus* (Koch.), w której wykazał, że w danym przypadku chodzi o wiązkę tkanki włóknistej, występującą także u *Gammarus pulex* L. i nie mającą nic wspólnego ze szczątkowym okiem. W kolejnych dalszych trzech rozprawach zajął się Kazimierz Szarski budową i rozwojem układu moczopłciowego ssaków. W roku 1935 ogłasza swą rozprawę doktorską o gruczołach dodatkowych dróg moczopłciowych myszy białej, w 1937 r. zajmuje się zagadnieniem oddzielenia się moczowodów od przewodów pranercza, wreszcie w 1938 r., w swej pracy habilitacyjnej, daje opis rozwoju pochwy u myszy, omawia-

jąc zagadnienie w świetle skrupulatnie przeanalizowanych dotychczasowych danych z piśmiennictwa. Wszystkie te prace są bardzo dobrze udokumentowane, przy czym autor stosował oprócz metody histologicznej, skrawkowej, metodę rekonstrukcji plastycznych.

Wojna wywołała długoletnią przerwę w działalności naukowej Kazimierza Szarskiego. Po wkroczeniu Niemców do Lwowa pracował pewien czas w Instytucie dla Badań Tyfusu Płamistego prof. R. Weigla, po czym w roku 1942 przeniósł się do Warszawy, gdzie pracował w charakterze laboranta w Fabryce Środków Spożywczych „IF”, a później w Zakładzie Rolniczo-Badawczym puławskiego Państwowego Instytutu Gospodarstwa Wiejskiego z siedzibą w Warszawie. Podczas Powstania Warszawskiego był Kazimierz Szarski więziony przez Niemców na Forcie Mokotowski, po czym przez Pruszków dostał się do Skierniewic, gdzie doczekał się oswobodzenia Kraju. Natychmiast udał się K. Szarski do Krakowa, pracował w Zakładzie Anatomii Porównawczej UJ i prowadził wykłady docenckie, po czym przyjął zaproszenie objęcia Katedry Anatomii Porównawczej Uniwersytetu Wrocławskiego, której był kierownikiem od 1 stycznia 1946 r. w charakterze profesora nadzwyczajnego.

Od razu, z dużą energią i zapałem, rozpoczął prace organizacyjne, dydaktyczne i badawcze; współorganizował Instytut Zoologiczny Uniwersytetu Wrocławskiego, zajął się sprawami ochrony przyrody, obejmując ostatnio przewodnictwo Wrocławskiego Komitetu Ochrony Przyrody, związał się z pracami Wrocławskiego Ogrodu Zoologicznego, jako wiceprzewodniczący Rady Naukowej Ogrodu, był aktywnym członkiem Sekcji Ogrodów Zoologicznych Polskiego Towarzystwa Zoologicznego, a w szczególności Sekcji Ornitologicznej tegoż Towarzystwa. Po śmierci profesora Gustawa Poluszyńskiego objął redakcję „Zoologica Poloniae”.

Z entuzjazmem kierował pracami uczniów i współpracowników, sam rozwijając ożywioną działalność zmierzającą do poznania ornitofauny Dolnego Śląska, nawiązując w ten sposób do ukochanej przez siebie od dzieciństwa tematyki. Równolegle z tym pisał artykuły naukowe, recenzje, tłumaczył książki i mniejsze publikacje Darwina, Wallace'a i innych.

Ogłoszone w latach 1949—1950 jego obserwacje ornitologiczne w pradolinie Baryczy są cenną pracą, której wyniki ułatwiły utworzenie na tym terenie leśno-stawowego obszaru ochronnego.

Ciekawe są jego dane dotyczące gnieźdzenia się remiza w najbliższym sąsiedztwie Wrocławia, świadczące o związaniu się ptaka z tym obszarem przez całe ćwierćwiecze. Rozprawa pod tytułem *Ptaki Wrocławia w latach 1946—1952*, ogłoszona w 1955 r., wnika w zagadnienie inwazji ornitofauny w nowy biotop, jakim stały się po wojnie olbrzymie przestrzenie ruin Wrocławia. Badania te, prace redakcyjne (m. in. w związku z wydaniem książek E. L o t h a: *Człowiek teraźniejszości i Człowiek przyszłości*), tłumaczenia etc. hamowane były niewątpliwie przez nawał nowych zajęć, które przyniosły z sobą godności prodziekana i dziekana Wydziału Nauk Przyrodniczych (od 1.II.1954), potem prorektora dla spraw nauki (1.X.1954 — 31.X.1957) oraz rektora (1.XI.1957 — 31.VIII.1959).

Zwolniwszy się od tych zajęć, które pełnił z całą sumiennością i oddaniem się, chciał się Kazimierz Szarski zająć, bez reszty, badaniami

i pracą dydaktyczną w swej katedrze. Niestety choroba powaliła Go 18 stycznia 1960 r. w momencie, kiedy jednogłośnie uchwalony wniosek o Jego uzwyczajnienie znajdował się w Ministerstwie Szkolnictwa Wyższego.

Odszedł wybitny nasz Kolega, którego trudno będzie zastąpić. Zoologia polska poniosła nową wielką stratę.

Kazimierz Sembrat

Eugeniusz Grabda

SPOŁECZNA ROLA DARWINIZMU

W roku bieżącym obchodzimy 100-letnią rocznicę ukazania się dzieła Karola Roberta Darwina pt. *The origin of species — O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego*.

O rok wcześniej, w dniu 1 lipca 1858 roku zostały zgłoszone na posiedzeniu londyńskiego towarzystwa naukowego Linnean Society tezy wyrażające zasadnicze myśli autora. Były one dziełem ponad dwudziestu lat rozmyślań i bardzo drobiazgowych badań.

Zasadniczy zrab hipotezy zrodził się w umyśle autora już około roku 1839, ale przez dwadzieścia lat zbierał Darwin uzasadnienia dla swej idei, przetrawiał swe myśli, gruntował je na faktach. Wiemy z biografii, z jaką uwagą śledził postępy prac naukowych i jak skrzętnie wychwytywał fakty potwierdzające jego tezy, zanim zdecydował się ogłosić je publicznie. Autor zgłosił swą pracę dopiero po usilnych namowach swych przyjaciół, głównie geologa Lyella i botanika Hookera, a także zachęcony podobnymi osiągnięciami Alfreda Russela Wallace'a.

Sprawozdanie wydrukowane zaledwie na kilku stronicach nie odbiegało od zwykłego utartego szablonu zgłaszania prac naukowych i mogło podzielić los tylu innych opracowań.

A jednak myśli rzucone i szerzej ugruntowane w wydany w rok później dziele sprawiły, że cały świat naukowy, a za nim i szerokie rzesze wykształconego społeczeństwa zostały zainteresowane nowymi ideami. Nie upłynęły dwa lata od podanych wydarzeń, a myśli rzucone przez Darwina stały się znane całemu światu. Do jednych trafiły i od razu podbiły ich umysły — u innych wzbudziły gwałtowną reakcję sprzeciwu. Rozgorzały namiętne dyskusje naukowe i nienaukowe, na łamach czasopism naukowych, wydawnictw popularnych, a nawet w prasie codziennej. Chyba żadna ze znanych teorii naukowych nie wzbudziła tak szerokiego zainteresowania jak teoria ewolucji podane przez Darwina.

Przez wiele lat toczyła się walka o wartość podanych sformułowań. Nazwisko uczonego stało się głośnie i w miarę pogłębiającej się dyskusji stawało się własnością nauki, stawało się własnością wszystkich myślących ludzi. Słusznie mówi Timiriaziew — „Historia nauki zna przykłady, kiedy jakaś teoria, jakaś hipoteza zachowała imię swojego autora, lecz żeby nazwisko człowieka stało się imieniem pospolitym, jako nazwa kie-

runku. całej dziedziny wiedzy, tego dotąd jeszcze nie spotykaliśmy. Obecnie zaś mamy w wielu przewodnikach bibliograficznych obok takich tytułów, jak zoologia, botanika, geologia, również termin „darwinizm“.

Nic więc dziwnego, że i dziś wielu ludzi utożsamia pojęcie teorii ewolucji z darwinizmem i tylko specjaliści zdają sobie sprawę, że pod pojęciem „darwinizm“ powinniśmy rozumieć jeden ze sposobów tłumaczenia przebiegu ewolucji padany przez Darwina. W życiu codziennym utarło się, że pod terminem „darwinizm“ rozumiemy teorię ewolucjonizmu w najszerszym tego słowa znaczeniu.

A to już jest zasługą geniuszu Darwina.

Ten człowiek, skromny aż do przesady w życiu osobistym, spędza niemal całe życie w wiejskiej posiadłości, z dala od wielkoświatowego zgiełku, pracuje naukowo i nie zamierza siłą reformować świata ani narzucać swego sposobu myślenia. Nie — on szuka tylko namiętnie prawdy, prawdy w każdej okoliczności, bez względu na osobiste przykrości. Unika dyskusji i publicznych wystąpień. Nawet wtedy gdy w kilka lat po ogłoszeniu pracy *O pochodzeniu gatunków*.. rozpętała się nad jego głową burza na cały świat — o niego i przez niego — przez długi czas nie bierze osobistego udziału, choć pilnie śledzi przebieg dyskusji. Jeśli zabiera głos publicznie, to czyni to w sposób nader rzeczowy, można by powiedzieć beznamiętny w sensie polemicznym, ale za to z całą namiętnością badacza, świadomego sprawy, której broni. Nie waha się wystąpić w obronie prawdy, w którą wierzy.

Darwin zdawał sobie sprawę, że zagadnienie pochodzenia człowieka najbardziej będzie interesowało ogół, ale zdawał sobie też sprawę, że zagadnienie to dotyka zbyt wielu drastycznych problemów społecznych i filozoficznych, a przede wszystkim uświęconych wiekową tradycją wierzeń religijnych. Zagadnienie to wypływało konsekwentnie z jego założeń filozoficznych, ale przez okres prawie 12 lat nie zabiera w tej sprawie oficjalnie głosu aż do chwili zebrania dostatecznego materiału dowodowego, gdy uzna, że dyskusja już dojrzała do sprecyzowania zasadniczych tez. W roku 1871 ogłasza dużą pracę — *Pochodzenie człowieka* — w której jasno określa swoje stanowisko.

Czytamy w jego autobiografii — *Moje Pochodzenie człowieka* zjawilo się w lutym 1871 r. Skoro w 1837 r. lub 1838 r. przekonałem się, że gatunki są zmieniającymi się tworem, musiałem także przyjąć, że i człowiek podlega temu prawu. Dlatego też przez długi czas zbierałem dla siebie samego pewne notatki bez zamiaru ich ogłoszenia. Jakkolwiek w dziele *O pochodzeniu gatunków* nie rozpatrywałem pochodzenia żadnego określonego gatunku, uważałem jednak za stosowne zrobić tam uwagę: „...Rzuca to też światło na pochodzenie człowieka i jego dzieje...“ — uczyniłem to w tym celu, aby nikt nie mógł mnie posądzić o ukrywanie moich poglądów. Gdy zaś widziałem, iż liczni przyrodniecy w zupełności przyjęli naukę o rozwoju gatunków, zdawało mi się, że będzie rzeczą właściwą opracowanie specjalnej rozprawy o pochodzeniu człowieka“.

Ta wysoka godność badacza sprawiła, że uczciwi przeciwnicy chyliłi przed nim czoła. Quatrefage, który przeciwstawiał się przyjęciu Darwina w poczet członków Francuskiej Akademii Nauk w okresie uznania jego przez cały świat naukowy, przed tymże gronem po śmierci

Darwina w dniu 1 maja 1882 r. nie zawahał się oddać sprawiedliwość Darwinowi uczonemu i człowiekowi w słowach: „Nieraz spokój i równowagę swoich poglądów posuwał tak daleko, że we własnych pracach wyszukiwał argumenty przemawiające na korzyść swoich przeciwników. I wówczas ze szlachetnością iście rycerską sam pierwszy na nie wskazywał. Ta, nigdy go nie opuszczająca, wysoka rzetelność nadawała niektórym stronom jego prac czarujące piękno“.

Jednak przykrości nie ominęły Darwina. Ogłoszenie pracy o pochodzeniu człowieka wzbudziło nową falę zacieklej dyskusji i posłużyło do zmobilizowania wszystkich sił konserwatywnych i klerykalnych i to nie tylko w samej Anglii, ale i na kontynencie. W okresie najbardziej zacieklej polemiki nie wahano się przed najbardziej obelżywymi słowami i robiono wszystko, by zohydzić zarówno autora teorii, jak i jego zwolenników. W Niemczech, gdzie stosunki socjalno-polityczne najmniej sprzyjały rozwojowi ideologii darwinowskiej, wybito nawet medal przedstawiający Darwina z oślimi uszami, a jeden z autorów (D en e r t) już zawczasu pogrzebał ideę w pracy zatytułowanej — *Darwinizm na łożu śmierci*.

Podane tu fakty mają na celu jedynie przykładowe zobrazowanie atmosfery, w jakiej idea Darwina zdobywała prawo obywatelstwa.

Stan umysłów wywołany dyskusją nad teorią Darwina może najlepiej charakteryzuje wypowiedź Timiriaziewa z 1878 roku. — „Wywołany przez nią ruch umysłowy nie ograniczył się do przyrodnictwa, ogarnął on i inne gałęzie wiedzy ludzkiej, jak najgoręcej interesują się nim filozofowie, historycy, psychologowie, filologowie, moralisci. Jak zawsze bywa w przypadkach rozstrzasanego zagadnienia wzbudzającego tak szerokie i gorące zainteresowanie, do głosu chłodnego rozsądku przylączył się również głos namiętności. Wybuchają tak żywe spory, jakich nie pamięta kronika myśli naukowej, w gorącej walce starły się najbardziej sprzeczne przekonania, najrozmaitsze pobudki. Trzeźwa analiza krytyczna spotyka się z fanatycznym hołdownictwem, otwarta, sprawiedliwa danina podziwu dla wielkiego talentu ściera się ze złe zamaskowaną pospolitą zawiścią; zbyt szerokie uogólnienia i robiony sceptycyzm, nie oparte na faktach dowody i rozumowania metafizyczne, niczym nie krępujące się zarzuty szarlatanerii i nie mniej bezceremonialne obwinienia o ciasnotę umysłową, ośmieszanie, szyderstwa, okrzyki zachwytu i przekleństwa — jednym słowem wszystko, co tylko może wywołać zaślepienie w złości przeciwników i co może sprawić niedźwiedzia przysługa przyjaciół, wszystko składa się na to, aby utrudnić zakończenie tej walki umysłów. A wśród tego zamieszania, tego chaosu zdań i pomysłów tylko jeden człowiek zachował niewzruszony, pełen godności spokój — był nim sam sprawca tego całego poruszenia — Darwin“.

Czyż można się pokusić o lepszą charakterystykę warunków gruntowania się teorii jak też i jej twórcy.

Dziś patrzymy już na ten okres z perspektywy 100 lat życia teorii, a około 70 lat od chwili wypowiedzenia przytoczonego sądu, w okresie kiedy bój o nową ideę wrzał w całej pełni, a Timiriazew, jak korespondent wojenny z pola walki ewolucjonizmu, relacjonuje nam sytuację wprost z placu boju. My już jesteśmy świadkami zwycięsko stoczonej bitwy. Dziś już praktycznie wśród oświeconego społeczeństwa

nie ma przeciwników idei ewolucji. Jeśli istnieją spory w tej materii, to jedynie o interpretację poszczególnych zjawisk i o mechanizm przebiegu ewolucji.

Słusznie zauważa nasz znakomity socjolog Ludwik Krzywicki — „Tam gdzie przestał działać Darwin imienny, działa wciąż Darwin bezimienny, działa zaś jako jeden z przodowników i twórców owej drugiej epoki myśli ludzkiej, która poczęła się w roku 1859“.

Wokół prac Darwina powstała tak rozległa literatura naukowa i publicystyczna, że dzisiaj pojedynczy człowiek nie jest w stanie jej ogarnąć. Sama bibliografia polska liczy około 500 pozycji.

Jasną jest rzeczą, że największy wpływ wywarły idee Darwina na nauki biologiczne.

Trzeba oddać sprawiedliwość, zanim Darwin ogłosił swe wiekopomne dzieło, idea ewolucji nie była obca nauce. Dość wspomnieć choćby o słynnej pracy Lamarcka, ogłoszonej w roku urodzenia Darwina, dalej o dość mglistych stwierdzeniach Buffona, Geofroy St. Hilaire'a, Erazma Darwina i innych. Zanim Darwin ogłosił swoją hipotezę, już od 30 lat toczył się w nauce spór o ideę ewolucji. Niewątpliwie w jakiś sposób urabiała się opinia i sady współczesnych. Nagromadzono wiele faktów. Ogłoszenie przez Darwina książki *O pochodzeniu gatunków* ... natrafiło na grunt już przygotowany. Najlepszym tego dowodem jest rozejście się w ciągu jednego dnia 1250 egzemplarzy pierwszego wydania książki.

Mylny byłby sąd, że jedyną zasługą Darwina było tylko zsumowanie i zebranie istniejących spostrzeżeń, a zatem zapożyczenie i jedynie rozwinięcie myśli innych. Przeciwnie, Darwin doszedł do swych koncepcyj samodzielnie i dość wcześnie. Już po podróży dokoła świata na okręcie „Beagle“ miał około roku 1839 ogólnie zarysowany pogląd, a w roku 1842 już wypracował gotowy szkic zatytułowany *Podstawy powstawania gatunków*. Szkic ten został znaleziony w 13 lat po śmierci Darwina.

Młody Darwin odrzucił niedostatecznie podbudowaną faktami hipotezę Lamarcka jak i fantazje poetyckie swego dziada Erazma oraz dotychczasowych prekursorów myśli ewolucyjnej. Przekonanie o zmienności gatunków rodzi się w jego umyśle samoistnie na skutek logicznego opracowania faktów zaobserwowanych w czasie podróży i wbrew panującym w nauce poglądom. Musi przełamać uprzedzenia swego otoczenia; nawet najbliżsi przyjaciele nie od razu przyjęli nowe koncepcje, były one zbyt rewolucyjne.

O ile przeddarwinowskie wypowiedzi ewolucyjne nie poruszyły umysłów szerokiach rzesz i były tolerowane przez ówczesne sfery rządzące, jako nieszkodliwe mrzonki naukowe, o tyle logicznie rozbudowana i konsekwentnie naukowo udokumentowana teoria Darwina od razu poruszyła umysły i stała się zarzewiem niespotykanej w dziejach nauki dyskusji powszechnej.

Triumf Darwina leży nie tyle w odkryciu samego zjawiska ewolucji w świecie istot żywych, ile uczynienia zeń naukowo udokumentowanej koncepcji.

W ugruntowaniu teorii ewolucji wielką rolę odegrała osobowość Darwina, jego pracowitość, a nade wszystko sumienność badacza, wytrwałość, a nawet upór w pracy. Głębokie umiłowanie prawdy, bezprzykładna wytrwałość mimo chronicznej choroby, szerokie widnokregi myśli i wielki samokrytycyzm w stosunku do własnych sformułowań i obserwacji sprawiają, że Darwin pozostanie na zawsze niedościgłym wzorem uczonego, nawet gdyby przyszły postęp nauki sprowadził jego teorię do wartości historycznej.

Darwin był nie tylko twórcą nowych idei, ale i burzycielem starych.

Przyjęcie tez głoszonych przez niego burzyło dotychczasowy porządek, burzyło stare uświęcone wielowiekową tradycją i największymi autorytetami pojęcia.

W wydanej w 1942 roku w Cambridge pracy *Physics and Philosophy* Sir James Jeans wylicza cztery wstrząsy naukowe: pierwszy, gdy astronomia geocentryczna została zastąpiona przez heliocentryczny system Kopernika, drugi, gdy powstał ogólny system ciężenia Newtona, trzeci był wywołany teorią Darwina i czwarty obecnie pod wpływem teorii Einsteina i badań nad budową atomu.

Tak jak Kopernik nadał bieg ziemi, tak Darwin wprowadził w ciągły ruch przemian świat istot żywych. Jeden zburzył filozofię opartą na geocentryzmie, drugi zniweczył antropocentryczny światogład religijny. Krótko mówiąc statyczny obraz świata został zastąpiony dynamicznym, a to nie mogło przejść bez echa i wstrząsów.

Konsekwencją przyjęcia hipotezy ewolucji w całej rozciągłości była degradacja pozycji człowieka we wszechświecie. Człowiek przestał być jakąś cudowną i nadprzyrodzoną istotą, ale stał się jednym z ogniwi naturalnych całego świata istot żywych, z nimi genetycznie związany. Taka degradacja pozycji człowieka nie mogła się nie odbić szerokim echem w naukach humanistycznych, w filozofii oraz systemach wierzeń religijnych.

Dlatego Engels nie bez racji pisze: — „Należy przede wszystkim wymienić Darwina, który zadał najpotężniejszy cios metafizycznemu pojmowaniu przyrody wykazując, że cała dzisiejsza przyroda, rośliny i zwierzęta, a wraz z nimi i człowiek są wytworem procesu rozwojowego ciągnącego się miliony lat“.

Nowa hipoteza, a dziś już teoria ewolucji, po jej ogłoszeniu, stała się nie tylko centrem walki naukowej, ale również ideologicznej i politycznej. Było czymś obraźliwym wywiedzenie człowieka — pana stworzenia — od zwierzęcego przodka. Wstrząsnęło to nie tylko wierzeniami religijnymi ale i ogólnymi podstawami filozoficznymi.

Darwin zdawał sobie sprawę, że jego poglądy, burzące dotychczasowy światopogląd, nie mogą przejść bez echa. Nie będąc ani politykiem, ani reformatorem, nie narzucał swoich poglądów, ale jako uczony bronił ich z całą świadomością słuszności sprawy.

Wspomniałem uprzednio o rewolucyjnym charakterze ruchu darwinowskiego; ażeby zdać sobie sprawę, trzeba sobie uprzytomnić okoliczności, w których powstał. Po okresie renesansu i reformacji zaistniał kompromis między nauką i religią. Stan ten był tak istotny dla stosunków światopoglądowych jak kompromis pomiędzy monarchią a republiką

z jednej a szlachtą i górnymi warstwami burżuazji z drugiej w stosunkach politycznych i gospodarczych. Dla pierwszych stosunków newtonowski system wszechświata był wyrazem takiego kompromisu.

Newton dzięki swemu ujęciu wszechświata w dużej mierze przywrócił wiarygodność celowości tak bardzo zachwianej przez Kopernika i Galileusza. Dopiero Darwin zniweczył ten kompromis w XIX stuleciu.

„Darwin niemal bezwiednie uczynił taki sam wyłom w doktrynie Platona o idealnych formach w świecie ożywionym, jakiego dokonał Galileusz w świecie nieożywionym. Darwin uczynił coś więcej niż stwierdzenie ewolucji: wyjaśnił jej mechanizm doбором naturalnym, obalili w ten sposób ostatnie usprawiedliwienie dla arystotelesowskiej kategorii przyczyn celowych. Nic więc dziwnego, że teologowie, których obraz świata był finalistyczny, odrzucili teorię ewolucji“ (Bernal).

Światopogląd religijny silnie przeżył wstrząs zadany przez Kopernika. Zniweczył on wiekami uświęcony astronomiczny obraz świata starożytnego Wschodu. Mimo tego obraz stworzenia był ciągle jeszcze nienaruszony, szczególnie obraz stworzenia człowieka. Przesłanki wypływające z teorii Darwina nie dały się pogodzić dosłownie z historyczną treścią Księgi Starego Testamentu — Genesis.

Cios zadany przez Darwina był jeszcze głębszy, gdyż dotyczył istoty człowieka. Trzeba było wielu lat pracy późniejszych pokoleń, by prawdę religijną wyłożyć w zupełnie innej płaszczyźnie i nie narażać jej na sprzeczność z oczywistymi faktami nauk przyrodniczych. Dopiero w roku 1948 Papież Pius XII ogłosił *ex cathedra*, że pierwszy rozdział Księgi Genesis należy rozumieć w sensie alegorycznym (cytuję za Bernalem). Tym samym wielowiekowy spór dogmatyczny został rozstrzygnięty.

Polski pisarz katolicki ksiądz Eugeniusz Dąbrowski wyraźnie pisze w jednej ze swych prac, że w sprawie pochodzenia człowieka Kościół Katolicki będzie musiał zrewidować swoje stanowisko wobec znalezisk szczątków kopalnych i zająć taką pozycję, która nie skończyłaby się dlań tak fatalnie jak w przypadku nauki Kopernika.

Fakty mają swoją wymowę!

Spory o wartość teorii Darwina ciągną się do naszych czasów z różnym nasileniem. Jednak z końcem ubiegłego stulecia dotyczyły one więcej zagadnień teologicznych i politycznych aniżeli naukowych. Na przełomie ubiegłego i obecnego stulecia daje się nawet zauważyć pewne oziębienie zainteresowania nauki teorią Darwina (bądź pod wpływem teorii neowitalistycznych, bądź nieumiejętności pogodzenia z faktami dostarczonymi przez żywiotowo rozwijającą się nową gałąź wiedzy — genetykę).

Zanim wrócimy do tych spraw, rzućmy okiem na okres bezpośrednio następujący po ogłoszeniu pracy Darwina.

„Przyznanie nowej władzy prostemu prawu naturalnemu, zapoczątkowane przez Galileusza i Newtona, było tym czynnikiem, który zdawał się usprawiedliwiać w religii zwrot w kierunku zwykłego deizmu, w ekonomii w kierunku lesseferyzmu, a w polityce liberalizmu. Sformułowane przez Darwina prawo doboru naturalnego, mimo iż samo zrodziło się z takiej właśnie liberalnej ideologii, miało zostać z kolei

użyte do usprawiedliwienia bezwzględnego wyzysku i rasowego ucisku pod hasłem największych praw silniejszego. Przeciwnie zaś, głębsze zrozumienie ewolucji torowało drogę, na której człowiek poprzez społeczeństwo miał przekroczyć granice ewolucji zwierzęcej i osiągnąć możliwości o wiele dalej sięgającej, świadomie kierowanej ewolucji społecznej“ (B e r n a l).

Ale stało się to dużo później, gdy na arenę wkroczyły idee marksistowskie.

Niewątpliwie sposób rozumowania Darwina był bliski sposobowi myślenia społeczeństwa burżuazyjnego, przywykłego do pojęć „konkurencji“ i apoteozy własnej nieskrępowanej przedsiębiorczości. Zagadnienie doboru naturalnego i walki o byt przyszły w czasie, gdy w naukach społecznych, w ekonomii święciła tryumfy zasada „laissez-faire“. Płytko pojęta ideologia darwinowska w okresie wzrastającego wyzysku kapitalistycznego dała pozorne uzasadnienie dla bezlitosnej eksploatacji człowieka, usprawiedliwiała ujarzmianie i wyzysk ludów kolorowych i słabszych przez silniejsze narody a nawet pozwalała usprawiedliwiać wojny, jako zjawisko uzasadnione krwawymi porachunkami zwierząt. Niewątpliwie skorzystano z nadarzającej się okazji, by obronić istniejący porządek społeczny i zastąpić nieaktualne już stare hasła o wybranym narodzie, boskim posłannictwie — wolną konkurencją i prawem silniejszego. W ten sposób starano się społeczną ewolucję ludzkości mylnie sprowadzić do ewolucji czysto biologicznej. Miało to z kolei w krańcowej formie doprowadzić do filozoficznej koncepcji „nadczłowieka“ N i t z s c h e g o, a w rezultacie dać pożywkę rasistowskim teoriom naszych czasów.

W początkowym okresie ruch darwinowski w sensie zjawiska społecznego zajmował stanowisko niewyraźne między światem postępowym a reakcyjnym. Z jednej strony był on bronią w rękach trzeźwych przemysłowców przeciwko sentymentalnym torysom, a z drugiej idealizującym socjalistom. Udzielał niejako naukowego błogosławieństwa rozwojowi nieskrępowanej konkurencji oraz usprawiedliwiał bogactwo tych, którzy lepiej potrafili się przystosować do istniejących warunków społeczno-gospodarczych.

Takim prądem dała się ponieść nawet część działaczy socjalistycznych, określanych jako socjaldarwiniści. Jeden z nich L a n g e wręcz uznawał walkę o byt za powszechne prawo przyrody, stosujące się zarówno do zwierząt, jak i ludzi. Socjaldarwinizm stawiał znak równości pomiędzy walką klas i walką o byt. Nawet biolog tej miary co Ernest H a e c k e l dał się ponieść ideom socjaldarwinizmu i mieszał fakty z dziedziny socjologii z faktami przyrodniczymi.

Zarówno Marks, jak i Engels zdecydowanie zaprotestowali przeciwko przeniesieniu darwinowskiej „walki o byt“ na stosunki społeczne ludzkie.

Klasy marksizmu, chociaż stali na stanowisku zwierzęcego pochodzenia człowieka i zatem konsekwentnie uznawali, że podlega on ogólnobiologicznym prawom, tym niemniej uważali, że przez fakt zdolności wytwarzania i posługiwania się narzędziami, stosowania celowej i rozumnej pracy, człowiek na tyle się wyodrębnił ze świata zwierząt, że może im być przeciwstawiany.

Marks w *Kapitale* pisze — „Używanie i wytwarzanie narzędzi pracy, aczkolwiek w początkach spotykane u zwierząt, jest charakterystyczną cechą procesu pracy specyficznie ludzkiej“.

Engels we wstępie do *Dialektyki przyrody* mówi — „Dopiero świadoma organizacja produkcji społecznej, przy której wytwarza się planowo i planowo rozdziela, może wynieść ludzi pod względem społecznym z pozostałego świata zwierząt w takiej mierze, w jakiej to zrobiła dla ludzi wytwórczość w ogóle pod względem swojskie biologicznym. Rozwój historyczny sprawia, że taka organizacja staje się z każdym dniem bardziej niezbędna i też z każdym dniem bardziej możliwa. Od niej będzie się datowała nowa epoka dziejowa, kiedy ludzie sami, a z nimi wszystkie dziedziny ich działalności, a w szczególności również przyrodznawstwo osiągną rozwój, który wszystko, co było dotąd, pozostawi głęboko w cieniu“.

G. Tarde w swej *Opposition universelle* ostro zwalczał darwinizm socjologiczny. Pisze on wręcz, że mrzonką jest, ażeby ewolucję społeczeństwa dało się ująć w te same tory, po których podąża ewolucja gatunków.

Niewątpliwie darwinizm w XIX wieku był niejednokrotnie nadużywany przez reakcję społeczną. W miarę jak zyskiwał coraz większą popularność, a dyskusja z płaszczyzny polemicznej wkraczała w płaszczyznę naukowych dociekań, zyskiwał właściwe oblicze. Nowe pokolenie badaczy-darwinistów coraz bardziej nadawało ruchowi akcenty radykalne — nie znaczy to, że wyłącznie socjalistyczne.

Mimo wspomnianych już wypaczeń i nadużyć darwinowskiej idei, do doraźnych celów politycznych, ruch ten odegrał pozytywną rolę w rozwoju stosunków społecznych, jako ruch postępowy, oparty na materialistycznym ujmowaniu zjawisk.

Niektórzy bystrzejsi obserwatorzy wcześniej to spostrzegli. Już w roku 1860 pisał angielski uczony Sedgwick, przeciwny darwinizmowi — „Nie mogę zakończyć bez wyrażenia mej antypatii dla teorii, która w konsekwencji prowadzi do bezwzględного materializmu, która schodzi z prostej drogi indukcji, jedynej prowadzącej do prawdy, która odrzuca ostateczne przyczyny i wskazuje na to, że jej obrońcy są ludźmi o umysłach zdemoralizowanych. To nie znaczy, że Darwin jest ateistą, ale jego materializm muszę uważać za bezbożny. Mniemam, że jest to pogląd błędny, gdyż przeczy naturalnemu biegowi spraw w przyrodzie i wszelkiej prawdzie indukcyjnej. Sądzę, że jest on pod każdym względem szkodliwy“.

Nie jest też pozbawiony znaczenia fakt, że jeden z ówczesnych dzienników, krytykujący poglądy Darwina odnośnie do pochodzenia człowieka, postawił mu jako największy zarzut, że wystąpił ze swymi poglądami w momencie najbardziej nieodpowiednim politycznie — kiedy nad Paryżem rozpalał się czerwony płomień Komuny.

Inny autor anonimowej książki, skierowanej przeciwko Darwinowi pisze: — „Gdyby takie zdania przyjęte zostały przez opinię publiczną, to w ciągu kilku po sobie następujących pokoleń rozwiłmożniłaby się w Anglii niewiara i niemoralność i spowodowała taki wybuch samolubstwa i bezbożności, że dotychczasowe urządzenia społeczne obalonymi by zostały i na czas jakiś wpadlibyśmy w podobny zamęt, jaki niedawno przedstawiała Komuna Paryska“.

A polski tłumacz tejże pracy dodaje od siebie: — „Poglądy Darwina dają stanowcze dowody na korzyść grubego materializmu i mrzonek szkodliwych, mających na celu zburzenie dzisiejszego porządku społecznego i moralnego“.

Jeszcze z początkiem obecnego stulecia Reinke domagał się od Landtagu usunięcia dzieł Darwina z bibliotek, jako sprzyjających rozwojowi rewolucyjnych dążeń. W Rosji carskiej zakazano tłumaczenia prac czołowego darwinisty Ernesta Haeckela, jako sprzyjających rozwojowi ruchów rewolucyjnych.

To tylko niektóre jaskrawsze przykłady z dziedziny społeczno-politycznej.

Nie jest pozbawiony znaczenia fakt, że idee Darwina znalazły żywy oddźwięk w kołach postępowych Polski i Rosji. Łączyło się to z panującymi stosunkami społecznymi, a także i politycznymi, zwłaszcza w Polsce.

Wkroczenie Rosji na drogę kapitalizmu po okresie feudalno-pańszczyźnianym spowodowało szerszy ruch naukowy, wymianę myśli, kontakty z zagranicą, przyjęcie postępowych myśli naukowych, a co za tym idzie i wzrost nastrojów rewolucyjnych wśród czynników demokratycznych.

Już w styczniu 1860 r. Stefan Kutorga wykląda w petersburskim uniwersytecie poglądy Darwina. Do czołowych darwinistów należą Ilia Mięcznikow, Aleksander i Włodzimierz Kowalewscy, a wreszcie najczynniejszy darwinista Timiriaziew. Niektórzy cierpią prześladowania jako burzyciele ustalonego porządku, a Włodzimierz Kowalewski popełnia nawet z tej przyczyny samobójstwo.

W Warszawie pierwszy wyklądał teorię Darwina Benedykt Dybowski w świeżo otwartej w 1862 r. Szkole Głównej. Gdy za udział w powstaniu zostaje wywieziony, wykłady darwinizmu prowadzi August Wrześniowski, ale już bez radykalnych akcentów. Na gruncie darwinizmu stali Henryk Hoyer senior, Józef Rostafiński, Edward Strasburger, a przede wszystkim Józef Nusbaur, szczególnie zasłużony dla popularyzacji idei Darwina.

W Polsce darwinizm był najżywiej przyjęty w środowisku warszawskim i najwięcej dyskutowany nawet w prasie codziennej. Wpłynął na to ruch pozytywistyczny, żywiołowo rozwijający się w życiu umysłowym stolicy w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych.

Należy zaznaczyć, że działo się to w czasie, gdy w wielu Uniwersytetach Europy i Ameryki darwinizm nie był wykładany jako nie uznany przez „oficjalną naukę“.

Nie zapominajmy, że darwinizm był też koncepcją filozoficzną, która w zdecydowany sposób zaważyła na kierunku rozwoju myśli filozoficznej.

Istotnym znaczeniem teorii ewolucji było wprowadzenie elementu historycznego do nauki. zerwanie z ortodoksyjnymi elementami filozofii arystotelesowskiej bazującej na teleologii. Przez odrzucenie platońsko-arystotelesowskich założeń, że byt ma formy wieczne i niezienne, otworzyła się możliwość czysto przyczynowego rozumienia istnienia świata. Wreszcie przełamywała ona w sposób bezwzględny dualizm między człowiekiem a resztą świata.

Tezy Darwina były też punktem wyjścia dla nowej teorii poznania, bowiem pojęcia, jakimi się człowiek posługuje, nie są niezienne,

ale plastyczne i kształtują się w naturalny sposób w zależności od istniejących warunków życia.

Przed Darwinem na kontynencie wciąż jeszcze panowała romantyczna spekulacyjna filozofia Hegla i Schellinga, a w Anglii pozytywistyczna filozofia Comte'a i Stuarta Milla. Niemiecka filozofia nawet starała się mieć charakter filozofii ewolucyjnej, ale podchodzono do tego zagadnienia raczej jako układu pojęć, w których każda forma mogła prowadzić w sposób ciągły do innej formy w świecie myśli.

Hegel sądził, że „przyrodę należy uważać jako układ stadiów, z których jedno powstaje z drugiego i jest najbliższą prawdą tego, z czego wynika, lecz nie w sposób, że jedno rodzi się naturalnie z drugiego; przeciwnie, związek ich leży w idei wewnętrznej, która jest podstawą przyrody“.

Schopenhauer, bardziej realistyczny, wprawdzie podnosił zasługi „po wsze czasy niezapomnianego Lamarcka“ za jego tezę „chęci życia“, ale też odrzuca jako „bajeczny błąd“ myśl rozwinięcia się organizmów z mniej doskonałych u zwierząt.

Filozofia pozytywistyczna nie była bardziej przychylną teorii ewolucji aniżeli szkoła romantyczna. Ponieważ pozytywizm w założeniu swoim trzymał się faktów pozytywnych, odnosił się nieufnie do wszelkich zbyt daleko idących spekulacji myślowych. Główny przedstawiciel tego kierunku Comte kładzie silny nacisk na nieciągłość, spotykaną między poszczególnymi dziedzinami natury, jak też w ich obrębie.

Stuart Mill oparł swą teorię poznania i etykę na doświadczeniu osobnika. Stąd dopuszczał rozwój indywidualny i ewolucję w łonie gatunku człowieka, opartą na postępie społecznym, ale daleki był od uznania fizjologicznej ewolucji gatunku.

Darwin natomiast był bardziej empiryczny niż Comte i Mill. Doświadczenie wskazywało na głęboką ciągłość. Los każdego osobnika przedstawiał mu się jako spleciony w wielką tkaninę zjawisk, wiążąca życie gatunków z całą naturą. Darwin wykazał, że ciągłość, której tylu filozofów idealistycznych dopatrywało się jedynie w świecie myśli, panuje również w świecie materialnym.

Główne znaczenie filozoficznej myśli Darwina polega na wznowieniu starej idei ewolucji i ugruntowaniu przeświadczenia o realnej ciągłości świata fizycznego, o ciągłości szeregu form i zdarzeń.

Ta okoliczność dała silną podporę tym wszystkim, którzy pragnęli oprzeć swe pojęcia o życiu na gruncie naukowym. Łącznie z odkrytym w owym czasie prawem zachowania energii i ogólnym postępowaniem nauk fizycznych i chemicznych przyczyniło się to do wytworzenia wielkiego ruchu realistycznego, jaki cechuje ostatnie dziesiątki lat ubiegłego stulecia.

Na tej glebie rozwinął się marksizm.

Z teorią Darwina szczególnie związał się myśliciel angielski Herbert Spencer, który wypracował wyjątkowo jednolity system filozoficzny, jaki zna filozofia nowożytna. Wprawdzie ewolucyjne pojęcia znane były już filozofii greckiej, np. Demokrytowi i innym, ale tylko jako program teoretyczny. Spencer natomiast pierwszy rozbudował szczegółowo filozofię ewolucji — opartą na realnych przesłankach.

Spencer jeszcze przed wypowiedzią Darwina został naprowadzony na charakter ewolucyjny zjawisk, głównie na podstawie geologicznych

sformułowań Lyella, a częściowo zoologicznych Owena oraz embriologicznych Karola Ernesta von Baera. Oczywiście konkretny, oparty na naukach przyrodniczych, ewolucjonizm Spencera nie miał nic wspólnego, poza nazwą, ze spekulacyjną „filozofią ewolucyjną” Hegla.

Myśl ewolucyjnego tłumaczenia zjawisk wprowadził Spencer już w roku 1855 w dziele pt. *Statyka społeczna*. Ale dopiero w 1859 r. po ukazaniu się dzieła Darwina *O pochodzeniu gatunków* ujął on swe myśli w ogólną koncepcję filozoficzną. Można powiedzieć, że Darwin był współtwórcą jego ewolucyjnego systemu w filozofii jak i z kolei na dalszy tok rozumowań Darwina poglądy Spencera wywarły poważny wpływ.

Spencer pisze w swej *Autobiografii* (wydanej w 1904 r. a więc już po jego śmierci) — „Aż do owego czasu... sądziłem, że jedyną przyczyną rozwoju organicznego jest odziedziczenie zmian wytworzonych funkcjonalnie. Lecz *Pochodzenie gatunków* przekonało mnie, że byłem w błędzie, i że większa część faktów nie może mieć żadnej tego rodzaju przyczyny... Stwierdzenie teorii ewolucji organicznej równało się dla mnie, oczywiście, zdobyciu dalszej podpory dla owej teorii ewolucji w ogóle, z którą... zrosły się wszystkie moje poglądy“.

Darwin pierwotnie nie używał terminu „ewolucja“, ale wprowadził go do swej nauki dopiero pod wpływem Spencera. Również Spencer zamiast pierwotnego darwinowskiego określenia „walka o byt“ wprowadził „przeżycie najlepiej przystosowanego“, które Darwin następnie przyjął.

Zasługą Spencera jest, że rola, jaką w początkach ery nowożytnej odgrywały w filozofii nauki fizyczne, przesunęła się na biologię. A Darwin w nowoczesnej filozofii odegrał taką rolę jak Kopernik i Galileusz w poprzednim okresie.

Gdy Darwin widział w ewolucji postęp — Spencer przede wszystkim różnicowanie. Spencer stanął na stanowisku, że rozwojowi podlega cały Wszechświat we wszystkich swoich elementach, że rozwój jest powszechnym prawem świata. Odtąd stanowisko to przyjęto nazywać w filozofii — ewolucjonizmem. Rozwój biologiczny zaczerpnięty od Darwina był tylko dla Spencera punktem wyjścia dla przyjęcia ewolucjonizmu jako prawa powszechnego. Twierdził on, że rozwój polega na różnicowaniu się części. W rozwoju układ przechodzi: 1) od stanu jednorodności do stanu różnorodności, a zarazem 2) od stanu luźniej do ściślej związanej i 3) od stanu nieokreślonego i chaotycznego do bardziej określonego i uporządkowanego.

Według Spencera prawo rozwoju jest powszechne, działa wszędzie — w formowaniu się systemów słonecznych, tworzeniu się ciał chemicznych, organizmów, umysłów, społeczeństw, kultur. Prawem rozwoju Spencer objął całą przyrodę — także i człowieka wraz ze zjawiskami psychicznymi i społecznymi. Był to swego rodzaju monizm naturalistyczny.

Spencer uważał, że zjawiska psychiczne stanowią ogniwa ogólnego rozwoju przyrody organicznej, jako potrzebne jednostce czy gatunkowi do utrzymania się przy życiu.

Podczas gdy Spencer obrał biologiczny czy raczej kosmologiczny punkt wyjścia dla swoich rozważań, a ewolucję psychiczną ujmował raczej w analogii z fizyczną, to Wundt w Niemczech, Fouillé we Francji, Ardigó we Włoszech wyszli ze stanowiska ewolucji psychicznej jako faktu pierwotnego, a hipotezę Darwina uważali jedynie za potwierdzenie i przykład szczegółowy. Oparli oni swoje wywody na przesłankach idealistycznych. Jednak był to idealizm różny od dawnego romantycznego dzięki położeniu wielkiego nacisku na ewolucję jako procesu historycznego.

Dla Bontroux i Bergsona ewolucja jest procesem ciągłym jakościowym, podczas gdy doświadczenie zewnętrzne i wiedza fizyczna dają nam tylko fragmenty poznania. Swoje poglądy Bergson wyłożył w *L'évolution créatrice*. W poglądach tych wyraża się najjaskrawsze przeciwstawienie wewnętrznych i zewnętrznych warunków ewolucji. W dziedzinie warunków wewnętrznych mamy rozwój samotny form jakościowych, w dziedzinie warunków zewnętrznych — nieciągłość i połączenia mechaniczne.

Nie jest naszym celem rozpatrywanie istniejących systemów filozoficznych, chciałem tylko wykazać, jak darwinizm wywarł poważny i wieloraki wpływ na filozofię.

Teoria ewolucji z jednej strony skłoniła myślicieli idealistycznych do rewizji ich stosunku do świata rzeczywistego, z drugiej powiodła pozytywistów do szukania ściślejszego związku między faktami, na których opierali swoje poglądy. Jednym słowem stworzyła nowe możliwości tłumaczenia zjawisk, dotychczas przyjmowanych jedynie *à priori*.

Wpływ darwinowskiej nauki zaznaczył się również w innych gałęziach nauk humanistycznych jak socjologii i ściśle z nią związanych naukach historycznych. Nauki te znalazły silne oparcie metodologiczne w naukach biologicznych. Oderwały się od statycznego rejestrowania faktów i ich teleologicznego tłumaczenia, a nabrały cech „genetycznych”. Zaczęto dopatrywać się przyczynowego następstwa zachodzących po sobie zjawisk. Każdy istniejący stan wypływa z określonej sytuacji faktów uprzednio zachodzących. Należy zaznaczyć, że wielu historycy i myśliciele 18 wieku jak Montesquieu, Wolter, Gibbon wyjaśniali rozwój cywilizacyjny ludzkości wyłącznie czynnikami przyrodzonymi i torowali drogę dla historii genetycznej stulecia następnego.

J. B. Bury w pracy: *Darwinizm a historia* pisze: „W pierwszym ćwierćleciu wieku dziewiętnastego znaczenie historii genetycznej wystąpiło na jaw w całym ogromie. Albowiem wyrażenie „genetyczne” jest może najwłaściwszym dla tego pojęcia, które w tym wieku zastosowano do tak licznych gałęzi nauki zarówno w dziedzinie przyrody, jak ducha”.

W wykładzie niniejszym pragnąłem wykazać, jaką rolę odegrał darwinizm w rozwoju nauk humanistycznych i społecznych.

Błędem byłoby twierdzenie, że od darwinizmu wszystko się zaczęło *ab ovo*, że był on stacją początkową, od której zaczęło się wyłącznie coś dziać, a wszystko przed tym nie miało znaczenia. Wskazywałem już uprzednio, że nawet samo zagadnienie ewolucji istniało już przed Darwinem. Darwinizm powstał jak każda wielka teoria naukowa, jak każdy ruch społeczny w określonym układzie przyczynowym. Nie znaczy to, że nie

był koncepcją nową i twórczą. Wartość darwinizmu jako ruchu społeczno-naukowego leży w jego wielkiej atrakcyjności i zdolności motorycznej do nadawania nowej siły rozwojowej szeregowi dziedzin życia naukowego i społecznego. Darwinizm nie tylko ożywił omawiane dziedziny nauk, ale i nadał im określony kierunek rozwojowy. A jako koncepcja filozoficzna stworzył on nowe wartości poznawcze i światopoglądowe.

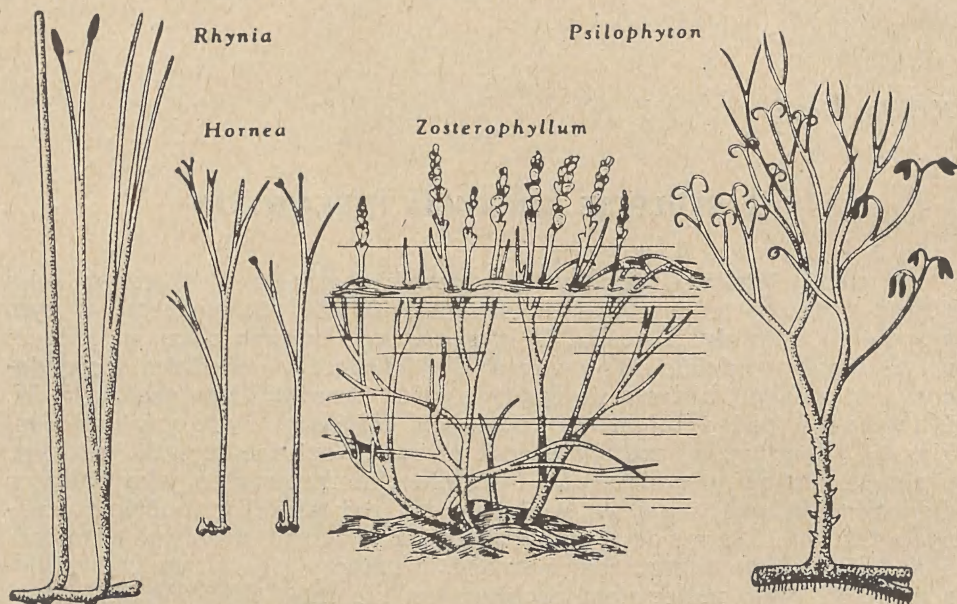
Mikołaj Kostyniuk

W STULECIE ODKRYCIA PSYLOFITÓW

W cieniu wielkiej rocznicy darwinowskiej minęła w ubiegłym roku pewna rocznica też związana z ewolucją świata organicznego, w tym przypadku z ewolucją roślin. W tym samym bowiem roku, w którym wyszło epokowe dzieło Darwina *O pochodzeniu gatunków drogą doboru naturalnego*, ukazała się również praca kanadyjskiego geologa J. W. Dawsona pod tytułem *O kopalnych roślinach z dewońskich skał Kanady*. W pracy tej zostały po raz pierwszy opisane szczątki pewnego psylofita (*Psilophyton princeps*) i trafnie zinterpretowane jako należące do rośliny lądowej i naczyniowej zarazem, najstarszej z podówczas znanych. Okrycie Dawsona nie zostało, jak wiadomo, należycie ocenione; właściwie zostało nawet zlekceważone. Tłumaczy się to tym, że rozporządzał on tylko materiałem odciskowym, nie mógł więc zbadać anatomicznej budowy swego psylofita i dowieść ponad wszelką wątpliwość, że była to roślina naczyniowa i lądowa. Dowód taki, odnoszący się zresztą do innych rodzajów psylofitów, przeprowadzili w 70 lat później dwaj badacze angielscy Kidston i Lang dzięki znalezieniu tuż przed I wojną światową doskonale zachowanego skrzemieniałego materiału psylofitów. Był nim słynny rogowiec z miejscowości Rhynie w Szkocji. Pezwolił on na dokładne poznanie zarówno wewnętrznej, jak i zewnętrznej budowy 3 rodzajów psylofitów, a mianowicie *Rhynia*, *Horneophyton* i *Asteroxylon*. Zdaniem jednego z czołowych paleobotaników angielskich J. Waltona wyniki badań obu wymienionych uczonych stanowiły najbardziej dramatyczne („dramatic”) i ważne odkrycie paleobotaniczne bieżącego stulecia. Wywołało ono też najgłębszy wpływ na poglądy na ewolucję roślin wyższych, o czym będzie mowa niżej.

W ślad za pracami Kidstona i Langa, którzy zwrócili uwagę paleobotaników na nowc poznaną grupę roślin naczyniowych, poszły szybko badania nad psylofitami w innych krajach. Liczba opisanych gatunków i rodzajów ich zaczęła szybko wzrastać. Dziś znamy przeszło 20 rodzajów psylofitów i kilka razy tyle gatunków, choć wiele z nich poznanych jest bardzo fragmentarycznie. Okazało się też, że rośliny zaliczone do psylofitów są morfologicznie bardzo różnorodne, wykazując poza tym u różnych przedstawicieli tej grupy różny stopień pierwotności względnie ewolucyjnego zaawansowania. Wystarczy wskazać na kilka tak od

siebie odmiennych postaci psylofitów, jak *Rhynia*, *Asteroxylon*, *Zosterophyllum*, *Psilophyton* i *Sciadophyton*. W samym rodzaju *Psilophyton* spotykamy się z bardzo różnym ułożeniem zarodni: parami na odgiętych w dół, widlasto podzielonych zakończeniach pędu, zebrane w pęczki lub w kłosa zarodniowe; różne jest też wykształcenie, charakterystycznych dla tego rodzaju wyrostków na pędzie (kolcopodobne lub włosowate).



Ryc. 1. Niektórzy przedstawiciele psylofitów (wg. Axelroda, w pomniejszeniu)

Psylofity zaliczono do paprotników jako najstarszą i najpierwotniejszą ich grupę. Niepokoili paleobotaników tylko brak wszelkich danych o gametoficie tych roślin. Przypuszczano, że musiał on być efemeryczny i dlatego nie zachował się. Dopiero w 1958 r. wystąpił Merker z zupełnie nową interpretacją i hipotezą. Uważa on mianowicie, że gametofitem psylofitów była zapewne podziemna część ich pędów, znana od dawna i uważana powszechnie za rodzaj kłącza, no i oczywiście traktowana jako część sporofitu. Co, zdaniem Merkera, przemawia za przypuszczeniem, że kłącze *Rhynia* czy innego psylofita jest gametofitem? Argumenty, które wysuwa, są między innymi następujące:

1. U paproci grubozarodniowych, które są geologicznie starsze i pierwotniejsze niż paprocie cienkozarodniowe, przedrośla są tęgie, długowieczne, niekiedy z rozwiniętym w pełni sporofitem. U roślin widłakowych, które są bardzo starą grupą, przedrośla są również podobne. Skoro psylofity mają być najpierwotniejsze ze znanych paprotników, należy oczekiwać, że gametofit ich był także raczej silnie rozwinięty. Jedynie taki gametofit mógł, zdaniem Merkera, sprostać trudnym warunkom bytowania, które istniały w suchym i kontynentalnym klimacie starszego dewonu. Według Filzera *Rhynia* była kserofitem.

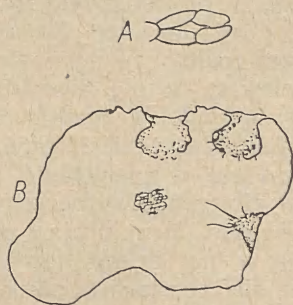
2. Kłącza niektórych współczesnych paprotników tak są podobne do ich gametofitów, że z największą trudnością można je odróżnić od siebie. Przykładem *Tmesipteris tannensis* z *Psilotales*. „Prawie nie ma współczesnego osiowca, u którego oba pokolenia byłyby tak do siebie podobne, jak u *Psilotales*“ — pisze W. Zimmermann (1959, str. 212). W gametoficie *Psilotum* występują cewki.

3. W chwytниках wyrastających z kłączy niektórych psylofitów jak *Horneophyton* brak poprzecznych przegród, co występuje też w chwytниках przedrośli współczesnych.

4. Na szlifach z kłączy *Horneophyton* stwierdził Merker obecność pewnych struktur, które można by interpretować jako zaczątki sporofitu, a nawet resztki rodnii. Oto korę pierwotną kłącza zdawał się przebijać szyszkowaty twór, zbudowany z komórek ułożonych w 4 rzędy. Twór ten odcinał się wyraźnie od reszty tkanek kory. Mógł to być właśnie zaczątek sporofitu. Obok niego występował twór trójkątny, zagłębiony



Ryc. 2. Fragment przekroju kłącza psylofita *Horneophyton* (= *Hornea*) z widocznym z lewej strony przypuszczalnym zaczątkiem sporofitu (wg Merkera)



Ryc. 3. A — grupa komórek z powierzchni kłącza u *Rhynia* mogąca przedstawiać szczyt rodnii widziany z góry. B — przekrój poprzeczny przez kłącze *Rhynia*; widoczne zagłębienia, w których mieściły się — być może — organy rozmnażania płciowego (wg Merkera)

w tkance kłącza, który można by uważać za zarodek. Wreszcie w innym miejscu tego samego okazu znajdowało się okrągławe zagłębienie, otoczone z obu stron regularnym nabrzmieniem, które mogłoby być stanowić nasadową część rodnii. Analogiczne struktury anatomiczne stwierdził Merker też u kłączy *Rhynia*.

5. Mniejsza trwałość kłączy psylofitów z *Rhynie*, w porównaniu z ich częściami nadziemnymi, stwierdzona przez Kidstona i Langa też przemawia za heterogenicznością obu organów. Można by w niej widzieć

przejaw tendencji do krótkotrwałości przedrośla, o ile się przyjmie, że kłącza te są gametofitem.

Przytoczone wyżej argumenty nie są jeszcze dowodami, toteż nie rozstrzygają one całkowicie zagadnienia pokolenia płciowego psylofitów, torują one tylko drogę do ewentualnego uznania ich kłączy za przedrośle. Oświełają one to zagadnienie z zupełnie nowej strony, wskazując kierunek przyszłych poszukiwań. Merker uważa, że sprawa jest już przesądzona i że badania jego dostatecznie wykazały, iż rzekome kłącze psylofitów — przynajmniej niektórych — to gametofit. Przyznać też trzeba, że, chociaż brak jeszcze w tej sprawie „kropki nad i“, argumenty jego są bardzo przekonujące.

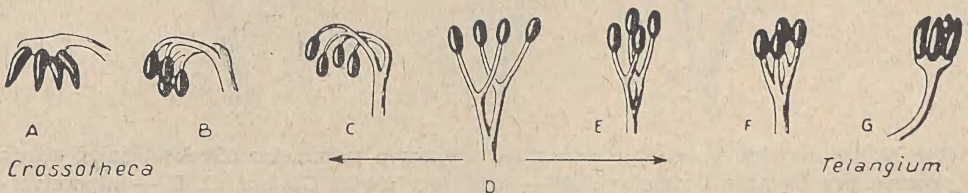
Psylofity opisane przez Kidstona i Langa oraz Dawsona okazały się zupełnie podobne do hipotetycznych pierwszych roślin lądowych i naczyniowych, jak wyobrażali je sobie Lignier, Potonié, Bower i inni na długi czas przed odkryciem psylofitów szkockich. Można powiedzieć, że teoretyczne przewidywania dotyczące budowy pierwotnych roślin lądowych znalazły w tych odkryciach pełne potwierdzenie. Psylofity mogą — jak powiada Axelrod — służyć jako pomniki dla tych wspaniałych morfologów i filogenetyków, którzy w istocie („essentially“) opisali je, zanim jeszcze zostały odkryte. Pierwotne rośliny lądowe w postaci psylofitów okazały się właśnie takie, jakimi chcieli je widzieć owi badacze. Zwłaszcza *Rhynia* była jakby modelem najprimitywniejszej rośliny naczyniowej. Nic więc dziwnego, że psylofity uznano za macierzystą grupę wszystkich pozostałych klas zarodnikowych roślin naczyniowych. Wszystkie organy ciała wyższych paprotników, jak liście, sporofile, kłosa zarodniowe, a nawet różne organy ciała roślin nasiennych starano się wyprowadzić ewolucyjnie z prosto zbudowanych, widlasto rozgałęzionych, nieodróżnicowanych i bezlistnych pędów psylofitów takich jak *Rhynia*, przyjmując organotwórcze działanie pięciu elementarnych procesów morfogenetycznych. Procesami tymi były: przerastanie, spłaszczanie się, zrastanie, redukcja i zginanie się. Poglądy te zostały szczegółowo rozwinięte przez niemieckiego botanika Waltera Zimmermanna w jego znanej teorii telomu. Jądem tej teorii jest, według słów twórcy, wykazanie, że w procesie przekształcania się pierwotnych, nieodróżnicowanych, plechowych przodków roślin osiowych (*Cormophyta*) na typowe osiowce brało udział tylko tych kilka elementarnych procesów. W wyniku łącznego ich działania powstały typowe dla osiowców narządy, jak łodyga, korzeń i liść, a także różne postaci organów rozmnażania (kwiaty, sporofile itp.). Wymienione elementarne procesy oznaczają — pisze Zimmermann (1959) — realny, historyczny proces biologiczny. Odbywał się on wskutek zmian cech dziedzicznych, powstawania mutacji, które zmieniały rozwój tkanek embrionalnych np. w stożkach wzrostowych, nadając mu inny bieg. Kształtotwórcze działanie tych elementarnych procesów wywołane było zlokalizowanym działaniem fitohormonów. Dowiedziono tego przynajmniej dla procesu przerastania (Rehák, 1956).

Sama nazwa teorii telomu pochodzi stąd, że końcowym odgałęzieniom nieodróżnicowanego pędu psylofitów nadał Zimmermann nazwę telomów (od greckiego: telos — cel, koniec), dzieląc je na telomy płodne z zarodnikami i telomy płonne, asymilacyjne tzw. phylloidy.

Zobaczmy teraz na kilku przykładach, jak teoria telomu tłumaczy powstanie niektórych organów roślin naczyniowych. Weźmy najpierw liść. Wytworzenie liścia niepodzielonego o unerwieniu widlastym odbyło



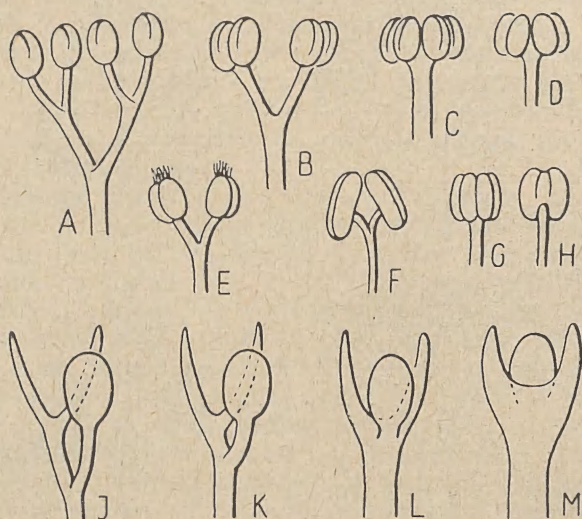
Ryc. 4. Powstanie liścia widlasto unerwionego w wyniku procesów spłaszczania się i zrastania telomów (A, B, C) oraz liścia o unerwieniu pierzastym przy udziale procesu przerastania (A, D, E, F) (wg Zimmermanna nieco uproszczone)



Ryc. 5. Ewolucyjne powstanie męskich organów rozmnażania u paproci nasiennej z rodziny *Lyginopteridaceae* w wyniku procesów spłaszczania się, zrastania i zginania (wg Zimmermanna).

się ewolucyjnie w wyniku działania dwóch procesów morfogenetycznych: 1) spłaszczania się, to jest układania się wszystkich telomów w jednej płaszczyźnie i 2) zrastania się ich ze sobą wskutek postępującego rozwoju

tkanki miękiszowej (rys. 4 A—C). Przykładem są liście klinolistów i miłorzębu. W wytworzeniu się liści o unerwieniu pierzastym brał udział także proces przerastania (rys. 4, A, D—F).



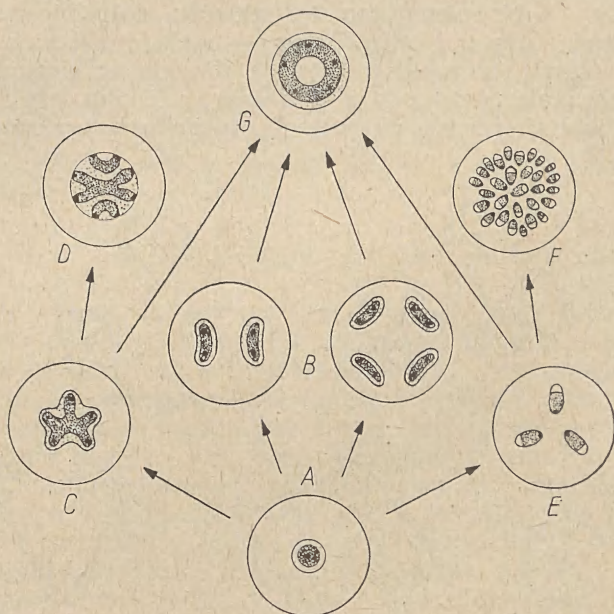
Ryc. 6. Ewolucyjne powstanie pręcika okrytonasiennych oraz osłonki u zalążka. A—C — stadia ewolucyjne, D—H — pręciki współczesnych dwuliściennych roślin (D — *Myrica gale*, E — grabu, F — lipy, G i K — wiązu). J—K — powstanie osłonki makrosporangium z płonnych telomów (wg Zimmermanna)



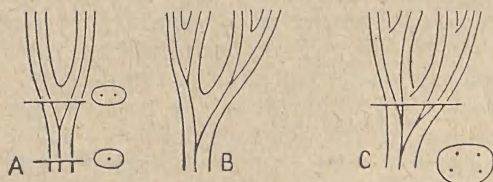
Ryc. 7. Ewolucyjne powstanie żeńskiego kwiatu u miłorzębu (*Ginkgo*) jako wynik procesu przerastania i redukcji. A — dzisiejszy kwiat *Ginkgo*, C, B — hipotetyczne stadia ewolucyjne (wg Zimmermanna).

Procesy spłaszczania się, zrastania i zginania były również czynne przy wytwarzaniu się organów rozrodczych męskich u karbońskich paproci nasiennych z rodziny *Lyginopteridaceae* (rys. 5). W powstaniu pręcików roślin okrytonasiennych odegrał ważną rolę, według Zimmermanna, proces redukcji (rys. 6). Powstanie osłonki u zalążków roślin nasiennych było wynikiem łącznego działania redukcji, spłaszczania się i zrastania

telomów płonnych znajdujących się najbliżej makrosporangium (rys. 6). W wytworzeniu się dzisiejszej postaci żeńskiego kwiatu u miłorzębu czynne były procesy przerastania i redukcji (rys. 7).



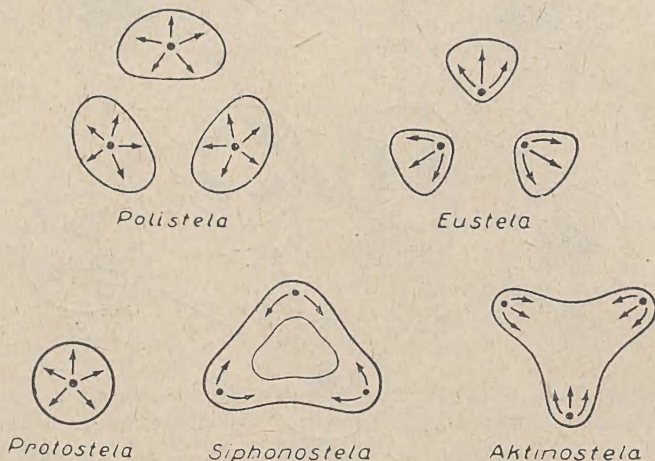
Ryc. 8. Główne typy budowy walca osiowego i ich pochodzenie. A — protostela, B — polistela, C — aktinostela, D — pлектostela, E — eustela, F — ataktostela, G — siphonostela. Pola gęsto kropkowane oznaczają ksylem, rzadko kropkowane — floem, czarne kółeczka — protoksylen (wg Zimmermanna, nieco uproszczone)



Ryc. 9. Rozwidlanie się walca osiowego u psylofitów jako wyjściowy punkt ewolucji jego od protosteli do innych typów budowy (wg Zimmermanna)

Teoria telomu wyjaśnia również pochodzenie różnych typów walców osiowych, czyli steli u roślin naczyniowych: steli promienistej, czyli aktinosteli, steli rurkowatej, czyli siphonosteli, steli rozbitej na wiązki, czyli eusteli oraz steli zwielokrotnionej (polisteli). Prototypem ich wszystkich była stela walcowata z tkanką naczyniową (ksylemem) w samym środku, czyli tzw. protostela, typowa dla psylofitów i wielu innych pierwotnych roślin naczyniowych (rys. 8). Rozwidlanie się jej wewnątrz pędu stano-

wiło, według Zimmermanna, punkt wyjścia do wszystkich pochodnych typów steli (rys. 9). W zależności mianowicie od tego, w którym głównie kierunku odbywał się w ontogenezie pędu rozwój tkanki naczyniowej (metaksylemu), z jej zawiązków powstawał taki lub inny typ walca osiowego. Gdy rozwój ten był głównie dośrodkowy, powstawała stela promienista; gdy był ośrodkowy — stela, rozbita na wiązki, czyli eustela. Gdy rozwój metaksylemu szedł głównie w kierunku stycznym, wytwarzała się stela rurkowata z rdzeniem w środku, czyli siphonostela, gdy zaś odbywał się on we wszystkich kierunkach, wykształcała się polistela (rys. 10).



Ryc. 10. Kierunki rozwoju metaksylemu w ontogenezie pędu warunkującego powstanie odpowiednich typów budowy walca osiowego (wg Zimmermanna)

Teoria telomowa zyskała sobie powszechne uznanie, choć nie wszyscy botanicy zgadzają się ze wszystkimi jej twierdzeniami. Różnice poglądów istnieją np. na problem pochodzenia liści widłakowych. Szerokie zastosowanie znalazła teoria telomu w wyjaśnianiu pochodzenia różnych organów ciała roślin naczyniowych, tak paprotników jak i nasiennych. Znalazła też mocne oparcie w danych paleobotanicznych, zwłaszcza dotyczących paproci. Pojęcia teorii telomu stały się trwałym nabytkiem ewolucyjnej morfologii roślin. Tak więc psylofity — jak pisze Just — „ta swoista grupa wczesnych roślin naczyniowych rzuciła nowe światło na wszystkie inne rośliny naczyniowe, prowadząc do nowych koncepcji i interpretacji jak również do nowych systemów klasyfikacji“.

Powszechne początkowo przekonanie, że psylofity są przodkami wszystkich roślin naczyniowych, uległo w ostatnich latach zachwianiu. W 1958 r. wystąpił przeciw niemu botanik włoski Pichi-Sermolli, przed tym jeszcze, bo w 1952 r. belgijska paleobotaniczka Z. Leclercq, a w roku ubiegłym znany amerykański paleobotanik D. I. Axelrod. Argumenty wysuwane przeciwko uznaniu psylofitów za macierzystą grupę wszystkich paprotników są następujące:

1. Niektórzy przedstawiciele widłaków pojawiają się nie później niż znane dotychczas psylofity, a nawet daleko wcześniej, jeśli za roślinę

widlakową uznamy środkowokambryjski *Aldanophyton* ze wschodniej Syberii, którego morfologiczna budowa odpowiada w zupełności roślinom widlakowym, a nieznana jest tylko anatomia i organy rozmnażania. Jeśli widlakowe miałyby pochodzić od psylofitów, nie powinny ich wyprzedzać w czasie.

2. Już geologicznie najstarsi znani przedstawiciele psylofitów wykazują dość złożoną budowę. Przykładem sylurska *Yarravia*, u której zarodnie są zrosnięte w synangium. Takie psylofity nie mogą uchodzić za najpierwotniejsze rośliny naczyniowe. Z drugiej znów strony prostota budowy niektórych psylofitów, jak np. *Rhynia*, może być pozorna, będąc rezultatem uproszczenia, redukcji.

3. Gdybyśmy stanęli na stanowisku, że paprocie i skrzypy, które, jak wiadomo, znajdujemy w dewonie po raz pierwszy, miały powstać z psylofitów, trzeba by przyjąć, że procesy ewolucyjne, które doprowadziły do ich powstania, musiały się odbyć niesłychanie szybko, psylofity bowiem znamy od górnego syluru (tj. gotlandu). Również i same psylofity musiałyby też osiągnąć dużą różnorodność form w niezwykle krótkim przeciągu czasu. Z górnego syluru znamy ich bowiem bardzo niewiele, przy czym sylurski wiek niektórych z nich jest problematyczny, w dolnym zaś dewonie jest ich już sporo rodzajów. Trzeba by więc przyjąć jakiś ogromny wybuch ewolucji pierwotnych roślin lądowych zaraz po ich domniemanym wyjściu na ląd, to jest w przeciągu najwyżej 30 milionów lat, bo tyle dzieli początek gotlandu od początku dewonu. Przeczyłoby to danym o szybkości ewolucji uzyskanym z analizy innych grup systemu roślinnego oraz zwierząt, które to dane dowodzą, że proces ten jest znacznie wolniejszy. Jak bowiem wykazał Simpson, główne gromady kręgowców (ryby, płazy, gady, ssaki i ptaki) potrzebowały około 40—50 milionów lat, aby rozwinąć się ze swych przodków. Tyle samo czasu potrzebowały, według Axelroda, paprocie, sagowce i okrytonasienne, aby oddzielić się („diverge“) od swych wcześniejszych poprzedników.

4. Zne nam dotychczas psylofity wykazują zbyt wielką różnorodność budowy, aby można było uważać je za grupę filogenetycznie jednorodną — grupę, którą należałoby uznać za wyjściową dla pozostałych klas paprotników. Ta wielka różnorodność nasuwa także przypuszczenie — pisze Axelrod — że i inne linie ewolucyjne mogły wytworzyć tkanki przewodzące niezależnie od psylofitów, a więc stać się roślinami naczyniowymi. Brak jest zresztą jasnej definicji klasy psylofitów. Włączono do niej i włącza się nadal pierwotne rośliny, których nie da się umieścić w innych grupach systemu roślin naczyniowych. Zdaniem Pichi-Sermollego obecny stan paleobotanicznej wiedzy nie pozwala uważać psylofitów za wspólne źródło, z którego wyszły wszystkie paprotniki i inne rośliny naczyniowe. Przedstawiają one jedną z linii biegnących równolegle (czy może kilka linii) w młodszym dewonie. Mogłyby ewentualnie być przodkami paproci. Autor ten skłonny jest sądzić, że psylofity nie mają bezpośrednich potomków w znanych grupach roślin naczyniowych. Dają nam model ewolucyjnego przebiegu u roślin naczyniowych we wczesnych okresach geologicznych, lecz nie wyglądają na to, aby były poprzednikami innych paprotników.

Według Axelroda mamy obecnie dane, które pozwalają wnosić, że górnosylurskie i dewońskie psylofity nie były przodkami innych paprotników, ale wolno ewoluującymi roślinami reliktowymi, przystosowanymi do stosunkowo stałego środowiska bagiennych równin, głównie przybrzeżnych o łagodnym, ciepłym klimacie. W środowisku tym dożywały one niejako kręsu swego istnienia jakby jacyś emeryci.

Zdaniem Axelroda przodków różnych klas roślin naczyniowych należałoby szukać wśród różnych grup glonów, pochodzenie ich byłoby zatem raczej polifiletyczne.

Przytoczone przed chwilą argumenty, przeciw uważaniu psylofitów za macierzystą grupę pozostałych klas paprotników, nie wszystkie mają ten sam ciężar gatunkowy. Zwrócone są one przeciw znanym już psylofitom, a nie przeciw psylofitom w ogóle. Można sobie bowiem wyobrazić, że na długo przed sylurem istniały jakieś rośliny psylofitowego typu, które dały początek przynajmniej niektórym klasom paprotników. Możliwość tę dopuszcza i Axelrod. Roślin tych dziś jeszcze nie znamy, ale może poznamy je w przyszłości. Axelrod uważa, że rośliny naczyniowe istniały na lądzie już w prekambrze i że roślinność lądowa mogła być już wtedy tak złożona i różnorodna jak ta, którą znamy z epoki psylofitów, to jest z okresu od górnego syluru po górny dewon. Wyjście roślin na ląd odbyć się zatem miało jeszcze w prekambrze, a więc w czasie odległym od naszego o przeszło pół miliarda lat. Dokonać go mogły według Axelroda różne grupy glonów, których lądowi już potomkowie przeszli później przez stadium psylofitowe. Wynika z tego, że, zdaniem Axelroda, w tym tylko sensie można mówić o pochodzeniu paprotników od psylofitów, to jest traktując tę ostatnią nazwę jako nazwę pewnej pierwotnej fazy w ewolucji roślin lądowych, a nie jako nazwę grupy filogenetycznie jednolitej o wspólnym pochodzeniu.

Wczesną historię roślin naczyniowych wyobraża sobie zatem Axelrod następująco: w prekambrze powstały pierwsze rośliny naczyniowe, wywodząc się z kilku grup glonów, którym udało się wysadzić „desant” na ląd i utrzymać się na nim. Potomkowie tych pierwszych zdobywców lądu przeszli przez stadium psylofitowe, to jest osiągnęli budowę odpowiadającą psylofitom, a następnie zróżnicowali się na oddzielne klasy paprotników, to jest paproci, skrzypów i widłaków. Proces ten odbyć się miał w głębi lądu na wyniosłościach („uplands”). Powstałe w ten sposób nowe formy opanowywały w dewonie obszary przybrzeżne, nizinne, wypierając z nich reliktowe już, mało plastyczne formy pierwotne, jak: najpierw psylofity, a później pierwotne rodzaje i gatunki wyższych paprotników.

Jak łatwo zauważyć, Axelrod przenosi tu na historię wczesnej flory lądowej swoją hipotezę, odnoszącą się do pochodzenia i ekspansji roślin odkrytonasiennych. Rośliny te więc miały — jego zdaniem — powstać na obszarach wysoko położonych, z dala od wybrzeży i na nich zróżnicować się w ciągu ery mezofitycznej, a potem w ciągu dolnej kredy zejść na nizinne obszary przybrzeżne i wyprzeć z nich roślinność dawniejszego typu złożoną z paprotników i nagonasiennych (patrz „Kosmos”, Ser. A, 1960, str. 66).

Powstaje pytanie, na jakiej podstawie przyjmuje Axelrod istnienie roślin naczyniowych już w prekambrze. Podstawą tą są dla niego

pewne dane paleobotaniczne, a mianowicie odkrycie w środkowym kambrze Syberii odcisku rośliny (*Aldanophyton*), która wygląda zupełnie na roślinę widłakową, oraz znalezienie przez różnych autorów w utworach kambryjskich i prekambryjskich zarodników, wskazujących z większym lub mniejszym prawdopodobieństwem na przynależność do roślin naczyniowych, oraz fragmentów tkanek bez wątplenia do nich należących. Znaleźsk tego typu jest już sporo. Cała bieda w tym, że przeważnie są one problematyczne co do swego prawdziwego wieku geologicznego, gdyż przy tak drobnych okrucach roślinnych, jak zarodniki i strzępy tkanek, łatwo jest o zanieczyszczenie osadu szczątkami z warstw młodszych. Axelrod zdaje się tego nie uwzględniać i wszystkie dane o występowaniu roślin naczyniowych w kambrze i prekambrze traktuje jako bezsporne. Dlatego też do jego twierdzeń i wniosków należy odnieść się z pewną rezerwą i poczekać na ich potwierdzenie się.

Tak więc w stulecie odkrycia psylofitów, a w 40-lecie rzeczywistej ich znajomości, dotychczas panujące poglądy na ich rolę w ewolucji roślin naczyniowych zaczynają się zmieniać. W jakim stopniu ulegną one zmianie, pokaże dalszy rozwój badań, dalsze znaleziska szczątków roślinnych w skałach osadowych wczesnego paleozoikum i prekambru. Szanse znalezienia ich w tych skałach są wprawdzie znacznie mniejsze, bo są to utwory przeważnie morskie i często zmetamorfizowane, ale i *Aldanophyton* znaleziony został w osadzie morskim. Można więc spodziewać się, że przy usilnych poszukiwaniach i pewnym szczęściu niejedno jeszcze ciekawe odkrycie zostanie dokonane, które rzuci światło na tę swego rodzaju prehistorię roślin lądowych.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Axelrod D. I., 1959 — *Evolution of the psilophyte paleoflora*, „Evolution” XIII, 2.
- [2] Just T., 1959 — *Progress in palaeobotany, 1908—1958*. „Journ. of Paleont.” 33, No 3.
- [3] Leclercq S., 1952 — *Les psilophytales représentent-elles le creuset des plantes vasculaires?*, „L'Année Biol.”, LVI Ann., ser. 3, t. 28, fasc. 5—6.
- [4] Merker H., 1958 — *Zum fehlenden Gliede der Rhynienflora.*, „Bot. Notiser”, 111, fasc. 4.
- [5] Merker H., 1959 — *Analyse der Rhynien-Basis und Nachweis des Gametophyten*. „Botan. Notiser”, 112, fasc. 4.
- [6] Pichi-Sermolli R. E. G., 1958 — *The higher taxa of the Pteridophyta and their classification*. W książce: *Systematics of to-day*. Acta Univ. Uppsaliensis.
- [7] Walton J., 1959 — *Palaeobotany in Great Britain*. W książce: *Vistas in botany*, ed. by W. B. Turrill, London.
- [8] Zimmermann W., 1959 — *Die Phylogenie der Pflanzen*. II Aufl. Stuttgart.

Michał Piechowski

ENZYMOLOGIA CZY BIOLOGIA OGÓLNA

W pierwszych dniach listopada 1955 r., w trzy miesiące po obradach III Międzynarodowego Kongresu Biochemików w Brukseli, zjechało się do Detroit kilkudziesięciu naukowców amerykańskich oraz 2 Francuzów i Anglik. W Detroit istnieje Henry Ford-Hospital, który podobnie jak wiele innych fundacji organizuje doroczne międzynarodowe sympozja. W listopadzie 1955 r. odbyło się w Detroit czwarte z kolei sympozjum zorganizowane przez Henry Ford Hospital. Poprzednie miały charakter specjalistyczny, o czym świadczy ich tematyka: jak np. chirurgia układu krążenia, czy hormon wzrostowy przysadki, lecz tym razem wybrano temat bardzo ogólny, a jego rozwinięcie na czwartym sympozjum w Detroit wytycza nasze współczesne pojęcie o życiu. Stawiając temat: »Enzymy jako elementy biologicznej struktury i funkcji« (Enzymes: Units of Biological Structure and Function) poproszono uczestników, aby nie ograniczali się do przedstawienia samych faktów doświadczalnych, lecz starali się budować hipotezy, które by pobudziły do dalszych badań, nawet gdyby materiał eksperymentalny był na razie szczupły. Ten moment niezwykle istotny różni sympozjum w Detroit od wszystkich, jakie odbyły się przedtem i potem, a uczestnicy zjazdu nie pozostali obojętni na to wezwanie. Zjazd trwał trzy dni. Program obejmował:

Dzień 1:

Część 1: »Pochodzenie enzymów« (The Origin of Enzymes. Przewodniczący — Bernard D. Davis.

Część 2: »Zależność gen-enzym« (The Status of Gene-Enzyme Relationship). Przewodniczący — E. L. Tatum.

Odczyt wieczorny: »Przyszłość badań nad enzymami« (The Future of Enzyme Research) — Linus Pauling.

Dzień 2:

Część 3: »Enzymy a struktura komórek« (Enzymes and Cell Structure). Przewodniczący — George H. Hogeboom.

Część 4: »Enzymatyczne podłoże niektórych funkcji fizjologicznych« (Enzymatic Basis of Some Physiological Functions). Przewodniczący — A. B. Hastings.

Odczyt wieczorny »Powiązania mechaniczno-chemiczne w mięśniu« (Mechano-Chemical Coupling in Muscle) — Albert Szent-Györgyi.

Dzień 3:

Część 5: «Źródła energii w komórce» (Cellular Energy Sources). Przewodniczący — F. Lipman.

Część 6: «Regulacja aktywności enzymów» (Regulation of Enzyme Activity). Przewodniczący — S. Ochoa.

Wygłoszono 27 referatów i 10 krótkich „added comments”. Zasadnicze materiały zjazdu wydane przez Academic Press w 1956 r. obejmują „zaledwie” 600 stron¹.

GENY A ENZYMY

Sto lat temu Mendel ustalił pierwsze prawa dziedziczenia. Później wprowadzono pojęcie genu, zlokalizowano gen w chromosomie, wyznaczono mapy genowe chromosomów. Wreszcie zabrano się do określenia roli genu w organizmie i ustalenia jego natury. Wiadomo że mutacje lub podstawienia jednych genów innymi wywierają skutki daleko wykraczające poza ramy miejsca, w którym się to dokonało. Jeśli np. zdarzy się uszkodzić gen przy pomocy promieni jonizujących, to może w wyniku tego nastąpić całkowite pozbawienie komórki płodności lub daleko idące zmiany w potomstwie komórki. Wyjaśniając to tak znaczne powiększenie skutków promieniowania, kiedy to zmiana w malutkim genie odbija się na całości komórki, a nawet na jej potomstwie, trzeba przyjąć, dla co najmniej większości wypadków, że gen działa jako samoodtwarzający się katalizator, który zawiaduje powstawaniem enzymów [22]. Idea ta ma za sobą 40 lat obywatelstwa w genetyce. Pochodzi z czasów, gdy jeszcze nie było mowy o zlaniu się genetyki i biochemii w jeden front myśli badawczej. Współczesne badania wykazały, że w istocie mutacje prowadzą do zaniku w komórce specyficznych reakcji enzymatycznych. Nasuwa się logiczny wniosek, że rola genów w organizmie sprowadza się do roli czynnika, od którego zależy powstanie określonego enzymu i że gen jest zasadniczą częścią mechanizmu tworzenia enzymu. Przeciwstawne tłumaczenie, że dana reakcja enzymatyczna podlega zahamowaniu przez jakieś inhibitory, nie wytrzymuje krytyki, gdyż w przebadanych przypadkach mutacji takich inhibitorów nie znaleziono, a także nie dałoby się w ten sposób wytłumaczyć przypadków zmian struktury enzymów tworzonych w komórce. Również badania przeprowadzone nad powiększaniem ilości egzemplarzy jednego genu u *Drosophila* nie podpadają pod takie tłumaczenie. Tak np. można wyhodować muszki, które mają w swych chromosomach od jednej do czterech odbitek genu powodującego brak włosów u owada. Przekonano się, że w miarę powiększania się wśród tych genów liczby mutantów muchom przybywa włosów i owady przybliżają się do normalnego fenotypu. To znaczy że gen, który uległ mutacji, wykazuje osłabioną aktywność, trudno zaś mówić o częściowej inhibicji jednego genu [22].

Specyficzność mutacji polega na tym, że w większości przypadków zachodzi utrata tylko jednej reakcji biochemicznej. Tak np. mutanty *Neu-*

¹ Omówione tu problemy zjazdu w Detroit zostały poszerzone o literaturę cytowaną na końcu artykułu, wyłączono natomiast zagadnienie strukturalnej organizacji żywej materii, a więc budowy submikroskopowej mikrosomów, mitochondrii i chloroplastów. Tematy te zostaną zreferowane w którymś z późniejszych artykułów.

rospery wymagające dla normalnego wzrostu dwu aminokwasów, metioniny i treoniny, mają zablokowanie w syntezie homoseryny, która jest wspólnym prekursorem obu brakujących aminokwasów. A więc utrata jednego enzymu w wyniku pojedynczej mutacji powodowała brak jednej substancji, z której powstawały dwie inne.

Hipoteza pojedynczej zależności genu od enzymu ma znaczenie o tyle, o ile zbliża nas do obrazu działania genu. Sądźmy, że istnieje pewnego rodzaju zależność strukturalna między genem a enzymem. Jest to konieczność logiczna, że struktura genu czy jakaś jej cecha wyciska swe piętno na strukturze enzymów. A zatem gen musi przekazywać dane, które są podstawą ułożenia aminokwasów w białku drobiny enzymu. W ten sposób uważamy, że gen jest matrycą, która powiela drobinę enzymu. Jeśli ta teoria jest słuszna, to wynika z niej, że powinno być możliwe i wykonalne zadanie, aby przez wywołanie mutacji genu lub podstawienie go nastąpiła nie tylko utrata zdolności do tworzenia enzymu, lecz także wprowadzenie zmian w strukturze enzymu.

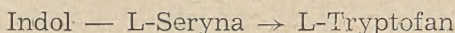
Doświadczenia nad tyrozynazą u *Neurospora* wykazują, że istnieją szczepy, w których jedne czyste linie wytwarzają termostabilną formę tyrozynazy, a drugie termolabilną. Skrzyżowane ze sobą dają w potomstwie połowę osobników wytwarzających formę termostabilną, a połowę — termolabilną. Heterokarionty (tzn. heterozygotyczne jądra) produkują obie formy enzymu. Wytlumaczyć to można tak, że oba szczepy mają po genie na tyrozynazę, ale nie są one identyczne. Ta mała różnica, której nie znamy, objawia się różnicą w drobinie enzymu, co poznajemy po skutkach działania temperatury: drobinę tyrozynazy jednego szczepu są termolabilne, a drugie termostabilne. U mieszańców zaś obie postacie genu istnieją obok siebie równocześnie i dlatego powstają dwie formy tyrozynazy. A zatem nie występuje ani dominacja, ani recesywność, tylko potwierdza się to, że gen działa jak matryca, która odciska drobinę enzymów. Funkcjonalnie enzymy te zupełnie się nie różnią, ale w jednym wypadku struktura ich jest wrażliwa na działanie podwyższonej temperatury, a w drugim nie [22].

Hotchkiss [23] w ogóle przeciwstawił się temu, aby właśnie genowi — jak to było dotychczas — przypisywać dominację i recesywność. Uważa on, że najprawdopodobniej te właściwości zależą od nagromadzania się pewnych ubocznych produktów przemiany materii lub zmienności przebiegu dróg metabolizmu. Albowiem wiadomo, że relacje dominacji mogą być modyfikowane przez inne geny lub warunki zewnętrzne.

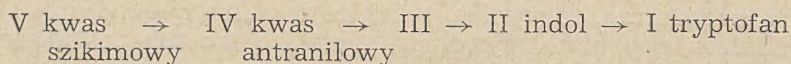
M. Demerec [13] podał przykłady na to, że często miejsca położenia genów (gene loci) w chromosomach bakteryjnych są tak ułożone, że geny, które regulują pokrewne funkcje znajdują się obok siebie tworząc „szereg“ („assembly line“). Dowiodły tego badania nad syntezą histydyny i tryptofanu u *Salmonella*, gdzie kolejność etapów biosyntezy danego aminokwasu odpowiadała kolejności miejsc genów tą syntezą kolejno zawierających.

Spekulatywnie rozważając głębsze znaczenie takich „szeregów“ można by postulować, że skutkiem genowego uszeregowania etapów jakiejś syntezy jest tworzenie wieloenzymatycznych zespołów zajmujących się jednym ciągiem reakcji. Takie zespoły znaleziono.

Gen jest jednostką funkcjonalnie niepodzielną, ale to nie znaczy, aby jego struktura była niepodzielna. Charles Yanofsky [46] badając, w jaki sposób odbywa się genetyczna kontrola powstawania syntetazy tryptofanowej u *Neurospora*, przekonał się, że wszystkie mutacje, które prowadziły do zablokowania powstania tego enzymu pochodziły z tego samego obszaru chromosomu, co dowodziło, że jest to równocześnie jedyny obszar, od którego zależy tworzenie się syntetazy. Syntetaza tryptofanowa katalizuje reakcje:



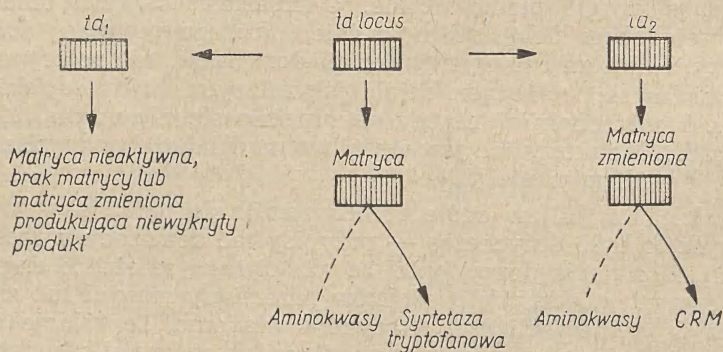
U *Neurospora* tryptofan powstaje w wyniku następującego szeregu reakcji:



Yanofsky zajmował się tylko takimi mutantami grzybka *Neurospora*, które wymagały w pożywce tryptofanu, a nie reagowały na podawanie indolu, bowiem po nich można było się spodziewać, że nie będą miały niezbędnej dla tej reakcji syntetazy tryptofanowej.

Testy genetyczne przeprowadzone dla 25 mutantów względem reakcji I wykazały, że u wszystkich szczepów mutacja odnosiła się do tego samego miejsca położenia genu (gene locus) w chromosomie.

Szczegółowe badania wyciągnęły na jaw różnice między mutantami. Otóż niektóre z nich wytwarzały zmienioną postać syntetazy oznaczoną



Rys. 1. Schemat struktury i funkcji miejsca położenia genu (gene locus) mutantów *td Neurospora* (wg Yanofsky'ego)

przez autorów CRM. Schematycznie (rys. 1) ujmując całość tych badań można powiedzieć, że gen zawiaduje powstawaniem matrycy, która buduje z aminokwasów enzym syntetazę tryptofanową. Gdy w miejscu położenia genu zajdzie mutacja, to zależnie od jej pozycji w obrębie tego miejsca matryca może być albo nieaktywna, albo dawać zmienioną postać syntetazy tryptofanowej, tj. CRM.

Zatem miejsce położenia genu składa się z podjednostek. Wydaje się dlatego prawdopodobne, że każda z tych podjednostek odnosi się do syn-

tezy innego członu drobiną syntetazy tryptofanowej. Dlatego właśnie to miejsce położenia genu jest jednostką fizjologicznie niepodzielna, ale uszkodzenie jakiegokolwiek punktu tego miejsca objawia się ułomnością w drobinie enzymu.

PRZEKSZTAŁCANIE BAKTERII

Skoro wiemy, gdzie gen się znajduje i jak jest zorganizowany, nasuwa się pytanie, jaka jest jego natura, z jakiego materiału jest zbudowany?

Odpowiedź na to pytanie przygotowali zupełnie nieoczekiwanie pewne doświadczenia bakteriologiczne. W roku 1928 Griffith [14, 33] przekonał się, że gdy wstrzyknął myszy komórki pewnego szczepu paciorkowca, który nie wytwarzał otoczek, razem z zabitymi działaniem wyższej temperatury komórkami szczepu, który różnił się od poprzedniego posiadaniem otoczek, to wtedy w organizmie myszy rozmnażały się komórki w typie zabitego otoczkowanego paciorkowca. Było rzeczą niemożliwą, aby ożyły martwe komórki paciorkowca, trzeba było więc wyciągnąć wniosek, że żywe komórki paciorkowca, te właśnie, które otoczek nie miały, przyjęły od martwych komórek zdolność tworzenia otoczki.

Doświadczenie to powtórzono *in vitro*. Mianowicie umieszczone razem na pożywce żywe komórki bezotoczkowe i zabite otoczkowe nadal wykazywały reakcję przekazywania cechy wytwarzania otoczek. Później okazało się, że komórki rozpuszczone w roztworze soli żółciowych mimo rozpadu nadal są aktywne. Nasuwało to przypuszczenie, że w tych zabitych komórkach musi być jakaś substancja, od której zależy przekazywana cecha. Co trzeba było zrobić, to znaleźć czynnik, który, pozostając w bakteriach zabitych działaniem podwyższonej temperatury, mógł przekazywać pewne cechy żywym bakteriom. Czynnik ten przez swoje działanie miał typowe cechy substancji dziedzicznej: miał bowiem zdolność narzucenia komórkom bakteryjnym nowej, specyficznej struktury, która przedtem nie była im właściwa, oraz spowodowanie tego, że ten czynnik reprodukowany był przez bakterie w ilościach znacznie większych niż pierwotnie wprowadzone.

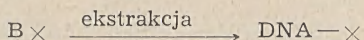
Warto zaznaczyć, że przekształceniu pod wpływem tej substancji innego szczepu ulegało tylko 0,1—1% komórek. Zatem dopiero utrwalenie się tej cechy w dziedziczeniu bakterii w ciągu pomnażających się pokoleń pozwoliło na wyróżnienie tego zespołu komórek, które przejęły podaną substancję z wszystkimi konsekwencjami.

Zadanie określenia tej substancji podjęli Avery, McCarty i Colin McLeod. Po wykluczeniu otoczki i białek jedyną substancją, która pozostała w kręgu podejrzanych, był kwas dezoksyrybonukleinowy (DNA). Był to 1944 r.

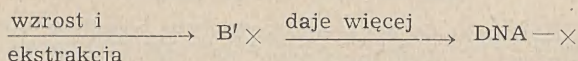
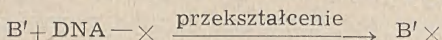
Reakcja biologów i biochemików na te odkrycie była różna, lecz bardzo charakterystyczna. Biologowie uważali, że przekształcenie otoczek jako zjawisko wyjątkowe nie może być podniesione do rangi przykładu, który by obrazował przebieg procesów dziedziczenia u wszystkich organizmów. Biochemicy byli przekonani o tym, że substancją aktywną mógł być tylko DNA, ponieważ metody analityczne usuwały wszelkie, co do tego, wątpliwości [14]. Opór biologów skruszyło wykazanie w ciągu na-

stępnych 10 lat około 30 dalszych przypadków przekształceń cech wywołanych przez DNA.

Hotchkiss ujął to poglądowo w następujący sposób, który zresztą dokładnie odbija regularność tych zależności: bakterie Bx posiadające cechę dziedziczną x dają:

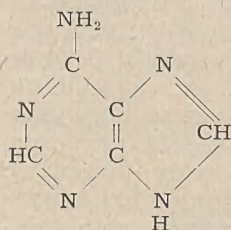


Ten DNA przenosi cechę x na inne bakterie B', które jej nie mają.

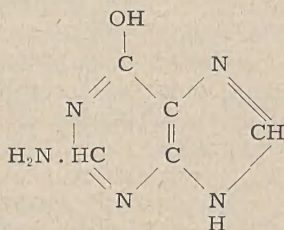


Równocześnie najczulsze metody analityczne nie wykazywały obecności białka w aktywnych preparatach DNA.

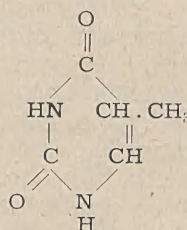
Dawniej przypuszczano, że kwasy nukleinowe, a zwłaszcza DNA, to niewiele więcej jak pewne tetranukleotydy, które otrzymywano w wyniku hydrolizy kwasów nukleinowych. Ciężar cząsteczkowy tetranukleotydu nie przekracza 3000; są to tylko 4 zasady azotowe (dwie puryny i 2 pirymidyny) oraz 4 cząsteczki dezoksyrybozy i tyleż kwasu fosforowego.



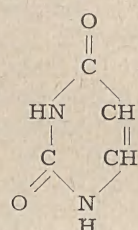
adenina



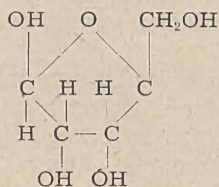
guanina



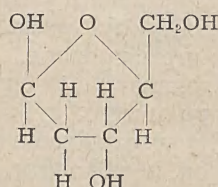
tymina



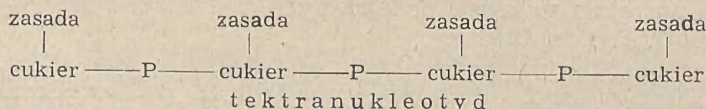
uracyl



ryboza



dezoksyryboza



Zaczęto się zastanawiać, czy funkcja genowa wymaga udziału kilku molekuł DNA, czy też jedna drobina DNA może spełnić zadanie uczestniczenia w kilku funkcjach genowych, czy też wielkość DNA i genu odpowiadają sobie?

Przeprowadzono badania nad przekazywaniem przez DNA pokrewnego szczepu komórek bakteryjnych dwóch cech: odporności na antybiotyki i zdolności wytwarzania otoczki. Przekształcenia bakterii polegające na przejęciu obu cech występowały rzadko. Jeśli 1% wszystkich komórek danej populacji może przyjąć jedną z cech, to mniej niż 1% przyjmie także drugą z obu „podanych“ cech. Obie te cechy jednak były nabywane przez przekształcające się komórki niezależnie, to znaczy, że na genom składa się wiele drobin DNA i cechy zlokalizowane w różnych drobinach dziedziczą się oddzielnie. A zatem skuteczna jednostka przekształcenia (effective transforming unit) jest mniejsza od całego genomu komórki, z której pochodzą przekazywane cechy.

Nadal jednak nie było wiadomo, jaka zachodzi relacja między drobiną DNA o pojedynczym genem, czy na przykład skuteczna jednostka przekształcenia może zawierać dwie cechy, czy komórki, które się przekształcają, pobierają całe drobiny, czy różne części tej samej drobin DNA.

Szczepy paciorkowców, które mają zdolność użytkowania mannitolu i są odporne na działanie streptomycyny przekazują za pośrednictwem wykstrahowanego z nich DNA obie własności łącznie. Podwójne przekształcenie nie zachodzi, jeżeli hoduje się paciorkowce w obecności mieszaniny DNA pochodzącego ze szczepu, który wyróżnia się tylko użytkowaniem mannitolu.

Można więc uważać, że powiązanie genetyczne dokonuje się na podstawie chemicznego połączenia determinantów w obrębie tej samej drobin DNA. Zatem jedna drobina DNA może zawierać przynajmniej dwie funkcje genowe.

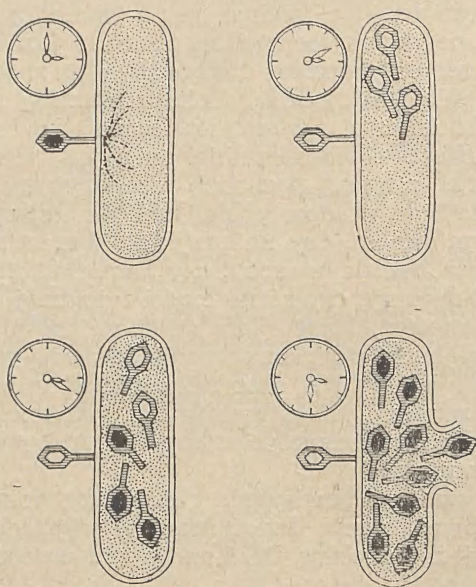
Tak więc zlokalizowanie funkcji dziedziczenia w DNA sprowadziło zagadnienie specyficzności genetycznej do poziomu molekularnego. Prawa dziedziczenia stały się dostępne dla badań metodami fizykochemicznymi.

Klasycznym już i obecnie bardziej popularnym niż *Drosophila* obiektem badań stał się bakteriofag T-2 pasożytujący na *Escherichia coli*.

HISTORIA ŻYCIA BAKTERIOFAGA T-2

Bakteriofag T-2 jest podobny do kijanki i składa się zasadniczo z DNA i białka. DNA zlokalizowany jest w łebku, który otacza białko i tworzy ogonek bakteriofaga [2]. Zakażając bakterie bakteriofagi T-2 przyczepiają się do ich otoczek, wtedy ogonek się „odkorkowuje“, a zawartość DNA przenika do wnętrza bakterii. Powłoczki białkowe w charakterze „upiórków“ („ghosts“) pozostają na zewnątrz. Jednak część przenika do środka. Jeśli komórkę *Escherichia coli* zakaża jeden bakteriofag T-2, to do komórki wnika ilość DNA zawierającą około 4×10^5 atomów fosforu, a równocześnie przechodzi ilość białka równa około jednej dziesiątej ilości DNA [4, 5, 21]. W komórce bakteryjnej zachodzi pomnożenie ilości DNA typowego dla bakteriofaga, przy czym DNA bakterii zostaje wykorzystane w mniejszym stopniu niż zasady azotowe i kwas fosforowy znajdujące się w pożywce [6, 7, 28, 51]. Dopiero gdy w żywicielu powstanie dostateczna ilość fagowego DNA, zaczynają się tworzyć otoczki białkowe i w końcu ustokrotniony fag T-2 opuszcza zdezelowaną komórkę bakterii. Cały ten cykl trwa 24 minuty [41].

Wydawało się początkowo, że to sam czysty DNA rozmnaża się w komórce żywiciela, a białko powstaje w zależności od niego. Potwierdzały to badania izotopowe [2, 24]. Jednakowoż dalsze eksperymenty wykazy-



Rys. 2. Schemat rozwoju bakteriofaga T-2 w komórce *E. coli* (wg Stenta)

wały, że zanim zaczyna się autosynteza fagowego DNA, powstają małe ilości białka otoczek fagowych. W każdym razie synteza DNA jest niezależna od syntezy białka.

STUKTURA DNA

Równolegle prowadzone badania nad określeniem drobin DNA usunęły wątpliwości, aby DNA mógł być nisko cząsteczkowym tetranukleotydem. Udało się ustalić, że ciężar całkowitych drobin DNA jest rzędu 6—7 milionów! Oczywiście, że wykazanie tak wielkiego stopnia polimeryzacji dla DNA zmniejszyło zastrzeżenia biologów, którzy przeciwstawiali się temu, aby nisko cząsteczkowe polinukleotydy (budowa ich była bowiem znana od dawna) mogły mieć jakieś ważne znaczenie dla tak skomplikowanego mechanizmu, jakim powinien być aparat dziedziczenia.

Rozpoczęto gwałtowne wysiłki, aby ustalić przestrzenną strukturę gigantycznych drobin DNA. Kiedy poddawano badaniu [7] kwasy nukleinowe otrzymane z komórek różnych organizmów, można było wyróżnić 3 typy: 1) typ kwasu nukleinowego o przewadze adeniny i tyminy nad pozostałymi zasadami azotowymi, 2) typ pośredni, gdzie wszystkie cztery zasady występują mniej więcej w równych ilościach i 3) typ kwasu, w którym przeważa guanina i cytozyna. Tak np. proporcja sumy adeniny i tyminy do sumy guaniny i cytozyny wynosi u *Eschinocardium cordatum* 1,9, a u pałeczek grzylcy ptasiej 0,4!

Tymczasem wystąpiła na jaw pewna bardzo charakterystyczna stałość stosunku puryn do pirymidyn w około 50 preparatach kwasów nukleinowych otrzymanych z różnych rodzajów:

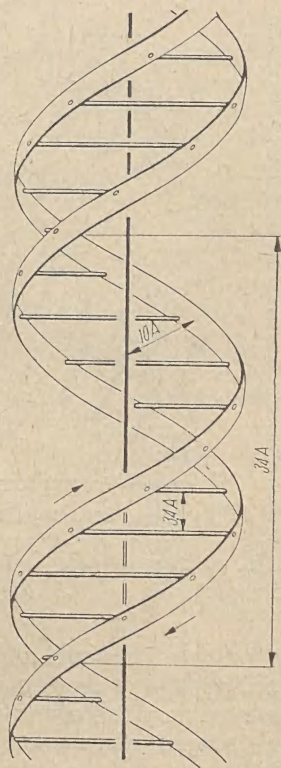
adenina	:	tymina	1,009
guanina	:	cytozyna	1,001
puryny	:	pirimidyny	1,000

Cytozyna zostaje nieraz zastąpiona związkami analogicznymi, co jednak w niczym nie narusza stałości stosunku guaniny do cytozyny czy jej pochodnych.

Stałość tej zadziwiającej proporcji 1 : 1 sprawdzono wieloma sposobami. Na podstawie tych wyników oraz w oparciu o analizy rentgenograficzne Watson i Crick z Cambridge zbudowali w 1953 r. model przestrzennej struktury kwasu dezoksyrybonukleinowego [10]. Model ten wytrzymał jak dotąd próbę krytyki i stał się podstawą koncepcji badań genetycznych i ich interpretacji tym bardziej, że gwarantowana jest tożsamość izolowanych preparatów DNA z jego strukturą *in situ* w komórce.

DNA jest podwójnie ślimacnicowo zwinęta taśmą połączoną pomostami zasad azotowych, które wiążą ze sobą na pozór słabe wiązania wodoro-we. Jednak owe słabe wiązania pomnożone tysiące razy nadają trwałość strukturze DNA. Na obwodzie taśm na przemian występuje kwas fosforowy i cukier dezoksyryboza, z której wystaje związana z nią puryna albo pirymidyna. Na jeden skręt ślimacznicy DNA przypada 10 zasad o łącznym ciężarze drobinowym 6700. Ponieważ ciężar drobiny DNA w roztworze waha się od 6—7 milionów, przeto na jedną drobinę przypada około 1000 skrętów, a ponieważ z kolei w łebku bakteriofaga T-2 jest około 20 drobin DNA, zatem cała jego zawartość obejmowałaby około 20 000 skrętów [2, 4, 5].

Tak przejrzyste rozwiązanie struktury substancji dziedzicznej dało asumpt do spekulacji na temat systemu „kodowania” danych genetycznych w strukturze DNA. Możemy porównać puryny i pirymidyny do kropek i kresek alfabetu Morse’a. Reczywiście ilość DNA zawarta w jednej komórce organizmu ludzkiego wystarczyłaby na „zakodowanie” 1000 wielkich pod-ręczników [10].



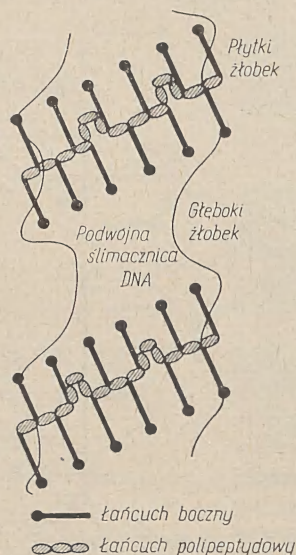
Rys. 3. Schemat struktury przestrzennej DNA (wg Watsona i Cricka)

DNA A POWSTAWANIE BIAŁEK

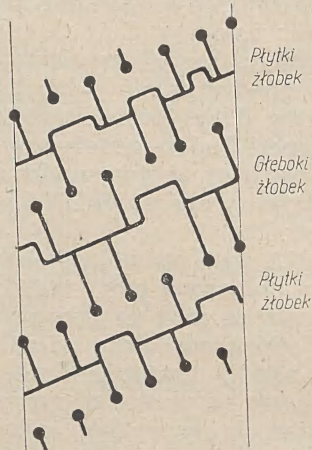
Skoro od genów zależy synteza enzymów w komórce, należałoby więc przypuszczać, że właśnie DNA służy jako wzorzec dla układania się aminokwasów w drobinę białka. Jednakowoż charakter wolnych przestrzeni

drobiny DNA daje ku temu nikłe podstawy. DNA w chromosomach stale towarzyszą protaminy czy histony i wiadomo już obecnie, że ich w pełni rozciągnięte łańcuchy polipeptydowe owijają się naokoło płtykich i głębokich żłobków drobiny DNA [45].

Protaminy są najprostszymi białkami zasadowymi. Ich łańcuchy boczne wystają z głównego łańcucha polipeptydowego tak, że na przemian ich zasadowe grupy końcowe mogą się wiązać z grupami fosforanowymi DNA. Jedna trzecia reszt aminokwasowych protamin jest niezasadowa



Rys. 4. Hipotetyczny schemat powiązania protamin z DNA, (wg Wilkinsa)



Rys. 5. Hipotetyczny schemat powiązania histonów z DNA (wg Wilkinsa)

i im prawdopodobnie przypada w udziale takie pofałdowanie łańcucha polipeptydowego, żeby wszystkie boczne aminokwasy mogły się połączyć z resztami fosforanowymi. Dane doświadczalne dokumentując takie wyobrażenia nie wystarczyły jednak do tego, aby ustalić, czy pofałdowania łańcucha polipeptydowego idą do wewnątrz czy na zewnątrz zwojów DNA.

Protamin jednakowoż nie spotyka się poza główkami plemników. W rozmnażających się i syntetyzujących białko komórkach spotyka się zawsze obok DNA histony. Stan powiązania protamin z DNA w plemnikach ma charakter statyczny, w chromosomach zaś nukleohistony w połączeniu z RNA (kwasem rybonukleinowym) i białkiem niezasadowym znajdują się w stanie aktywnego wypełniania swych funkcji.

Histony są bardziej złożone, składają się z większej ilości frakcji. W każdym razie rentgenowski obraz nukleohistonów przypomina nukleoprotaminy, ale istnieją tu możliwości większego wykorzystania zwojów DNA, co przedstawia hipotetyczny wykres [45]. Nukleohistony w komórkach tworzą charakterystyczną organizację wielkodrobinową, którą można ustrzec przed rozbiciem podczas procesu ekstrakcji [25]. Częstki nukleohistonów ułożone są w jądrze równolegle, zostawiając między sobą wolne

przestrzenie około 25 Å szerokości wypełnione głównie wodą. Spomiędzy tych cząstek mogą dyfundować inne drobiny o średnicy 20–30 Å. Na tej podstawie można by postulować, że wysoce specyficzne „produkty genowe” powstałe na matrycy nukleohistonów mogą opuszczać chromosom i rozchodzić się w komórce. Rola aminokwasów w połączeniu z DNA może polegać na tym, że dłuższe z nich — nie te, które utrzymują całość łańcucha polipeptydów, ale te, które odstają — mogą wyznaczać biologiczną aktywność białkom i tym samym torom metabolizmu komórki.

ROZMNAŻANIE SIĘ DNA I CHROMOSOMÓW

Watson i Crick ustaliwszy model drobinę DNA podali na tej podstawie, ale w sposób całkowicie spekulatywny, sposoby rozmnażania się tego materiału. Najbardziej interesująco przedstawiała się myśl, że podwójna ślimacznicowata taśma DNA rozkręca się, a na każdej pojedynczej odwijającej się luźnej taśmie syntetyzuje się do pary nowa taśma DNA. I tak nakładające się elementy tworząc dwie podwójne taśmy pośtępem swej syntezy rozwijałyby drobinę macierzystą. Po odwinieciu jej do końca obok siebie znalazłyby się dwie drobiny na miejscu jednej.

Wychodząc z tego założenia Daniel Mazia — ten sam, który wraz z Danem przyżyciowo wyizolował w 1952 r. aparat mitotyczny [31], przeprowadził doświadczenie nad rozmnażaniem się chromosomów. Mianowicie jeżeli rozmnażanie się DNA zachodzi w postulowany przez Watsona i Cricka sposób, to chromosomy potomne powinny otrzymać po połowie materiału DNA chromosomów macierzystych.

DNA jest bowiem najbardziej dla chromosomów charakterystycznym materiałem. Ilość DNA podwaja się dokładnie w czasie interfazy, tzn. między podziałami. Jeśli zatem dostarczyć chromosomom znakowanego prekursora DNA w czasie okresu międzypodziałowego, to nowy DNA, który powstanie w czasie procesu, podwajania ilości DNA, będzie znakowany. Wiadomo, że DNA zostaje w równych ilościach rozdzielony między potomne chromosomy. Jeśli zatem schemat Watsona i Cricka jest słuszny, to chromosomy potomne będą w równym stopniu promieniotwórcze, jeśli zaś nowy DNA tworzy się na drobinie rodzicielskiego DNA, to tylko połowa chromosomów potomnych otrzyma cały promieniotwórczy DNA.

Aby się o tym przekonać, infiltrowano jednym z prekursorów DNA tymidyną — C^{14} przez 12 godzin korzonki *Crepis capillaris*, która ma tylko 6 dużych chromosomów, wybrano późną anafazę i telofazę, kiedy chromosomy potomne są dobrze rozdzielone i pozostają jeszcze wewnątrz ścian komórki macierzystej i łatwo je poddać analizie autoradiograficznej. Okres 12 godzin rzeczywiście wystarczył na syntezę DNA w czasie interfazy. Kiedy zrobiono autoradiogramy anafazy i telofazy dzielących się komórek, wtedy okazało się, że nie wszystkie nowo powstałe chromosomy są promieniotwórcze. Jedne zupełnie nie wykazywały promieniotwórczości, czyli że do nich nie wszedł prekursor DNA i nowy DNA w nich nie powstał, a drugie wykazywały promieniotwórczość, to znaczy że one zawierały nowy DNA powstały w czasie infiltracji korzonków tymidyną. A zatem chromosomy potomne powstają jako nowe kopie chromosomów rodzicielskich. Innymi słowami, chromosomy rozmnażają

się przez tworzenie substancjalnie zupełnie nowych odbitek siebie samych [38].

Doświadczenia nad drogami DNA w przekształceniach bakterii, a także nad utrzymaniem promieniotwórczego P w DNA bez zmian w ciągu dziewięciu pokoleń, doprowadziły do podobnych wniosków i potwierdzają słuszność założenia D. Mazii [16, 29, 19]. Jeśli przyjąć, że chromosomy siostrzane podczas anafazy zostają rozdzielone między komórki potomne, to powinny zajść wypadki, kiedy z sześciu znakowanych chromosomów w każdej komórce znajdą się po trzy albo w jednej cztery, a w drugiej dwa, albo w jednej pięć, a w drugiej jeden itd. Mazia był zdania, że obliczenia statystyczne zachowania się chromosomów pozwolą ustalić ilość chromatyd przypadających na jeden chromosom.

JĄDRO A CYTOPLAZMA

Rozważania nad rozmnażaniem się chromosomów prowadzą prosto do pytania, w jaki to sposób jądro, które jest miejscem aparatu genetycznego zlokalizowanego w chromosomach, wypełnia swe zadania kontrolowania enzymów i rozkładów w czasie zachodzących w komórce wypadków. Wiadomo, od kilkunastu lat, że jądro przekazuje dane „kodu” genetycznego innemu kwasowi nukleinowemu, kwasowi rybonukleinowemu (RNA). RNA nie ma tak wielkich drobin jak DNA, mimo to trudności w ustaleniu jego przestrzennej struktury są znacznie większe z uwagi na obecność 1 atomu tlenu więcej w drobinie rybozy w stosunku do dezoksyrybozy i możliwość rozgałęzień [30]. RNA opuszcza jądro i przekształca się w RNA cytoplazmatyczne, które różni się nieco swym układem od RNA jądrowego.

Stwierdzono na wielu przykładach, że RNA jest związane z syntezą białek. Tak np. wzrost bakterii, to znaczy powiększanie się ilości bakteryjnego białka następuje zawsze po nagromadzeniu się większych ilości RNA, intensywność podziałów w korzonkach cebuli poprzedza nagromadzenie się RNA, komórki wydzielnicze u zwierząt jak i te, które cechuje intensywny wzrost (tumory), są zawsze bogate w RNA [1, 6, 26]. Dane te pochodzą z lat 40. Cały ten bogaty materiał doświadczalny wskazywał, że synteza białka jest bezpośrednio zależna od RNA.

Aby dać namacalne podstawy założeniu, że dane genetyczne przenoszą się za pomocą RNA z jądra do cytoplazmy, współpracownicy D. Mazii — L. Goldstein i W. Plaut wykonali proste w teoretycznym założeniu doświadczenie. Mianowicie z komórki ameby, która miała znakowany promieniotwórczy RNA, przeszczepili jądro do zwykłej komórki, z której jądro usunięto uprzednio. Operacja taka nie szkodzi zdrowiu ameby. Z początku promieniotwórcze było tylko przeszczepione jądro, lecz w ciągu 62 godzin cytoplazma także stała się promieniotwórcza. Jądro zdołało przekazać znaczną część swego RNA cytoplazmie [32].

Nie wiadomo jednak, czy RNA po prostu wyciekł z jądra do cytoplazmy, czy też jest to transport o określonym kierunku ruchu. Aby odpowiedzieć i na to pytanie, przeszczepiono jądro mające promieniotwórcze RNA do normalnej ameby, z której jądra nie usunięto. Miała ona zatem dwa jądra — jedno promieniotwórcze, a jedno niepromieniotwórcze. W tym wypadku choć promieniotwórcze RNA jądra przeszło do cyto-

plazmy, nie przeniknęło jednak do jądra normalnego. Zatem RNA jądra nie pochodzi bezpośrednio od RNA cytoplazmy [32].

Ponieważ cytoplazma jest głównym siedliskiem syntezy białek, było rzeczą ważną przekonać się, czy jądro także syntetyzuje białko. I znów posługując się izotopami, tym razem siarki, Mazia, Prescott i Alfrey badali wbudowywanie metioniny — S^{35} w białko w amebach przeciętych na pół. Jedne połówki miały jądro, a drugie były go pozbawione, ale jedne i drugie utrzymywały swą aktywność na tym samym poziomie przez 3 doby, co wyklucza wpływ operacji na wyniki doświadczenia. Synteza białek przez połówki posiadające jądro jak i przez nienaruszone komórki przebiegała z równą intensywnością, gdy tymczasem intensywność syntezy białka w cytoplazmie połówek pozbawionych jądra nie osiągała nawet w połowie intensywności syntezy u tamtych. Z czego wniosek, że cytoplazma sama jest zdolna w ograniczonym stopniu prowadzić syntezę białek, jądro zaś bierze udział w tych procesach, ponieważ jego obecność lub nieobecność wywiera bezpośredni wpływ na wbudowywanie aminokwasów w białko [32].

Ponieważ miejscem przeważającej syntezy białek jest cytoplazma, przeto Mazia wysunął hipotezę, że cytoplazma tworzy białka, które wykonują zwykłą codzienną pracę komórki, a jądro tworzy białka (jak ryhonukleoproteidy), które tworzą białka cytoplazmy [32].

W ostatnich czasach podano model trójtasemowej struktury kwasów nukleinowych, gdzie RNA jest owinięty naokoło DNA, przy czym ten układ jest mniej stały od normalnej podwójnej taśmy DNA [15].

UDZIAŁ KWASÓW NUKLEINOWYCH W SYNTEZIE ENZYMÓW

Ernest F. Gale [17, 18] z Uniwersytetu w Cambridge przedstawił w Detroit wyniki swoich badań nad syntezą enzymów w zawiesinach gronkowców. Komórki *Staphylococcus aureus* rozbijano przy pomocy ultradźwięków. Odwirowywano frakcję niezdolnych do życia szczątków komórek, które jednak zachowywały zdolność syntezy białka mimo utraty dużej części swej cytoplazmy. Szczątki te wymagają dla swej aktywności zbuforowanego roztworu soli, źródła energii i całkowitego kompletu naturalnie występujących aminokwasów. W doświadczeniach Gale'a jako źródło energii służył ATP oraz kwas heksozo-dwufosforowy. Zespół 18 aminokwasów był potrzebny, aby rozbite komórki bakterii mogły przeprowadzać syntezę białka.

Gale stwierdził, że usunięcie z zawiesiny gronkowców kwasów nukleinowych przy pomocy nukleaz lub roztworu NaCl likwiduje u rozbitych komórek zdolność do syntezy enzymów. Stwierdzono także, że enzymy normalnego wyekwipowania komórki mogą być syntezowane po dodaniu RNA, natomiast enzymy indukowane tylko wtedy, gdy dodajemy substancje prekursorowe RNA. Gale wysunął przypuszczenie, że stały RNA jest potrzebny do powstania enzymów, które normalnie znajdują się w komórce, czyli dla enzymów konstytucyjnych, a niestały RNA (czyli RNA w stanie syntezy) jest potrzebny do powstania enzymów indukowanych [17, 18].

Naturą tworzenia enzymów zajmował się Sol Spiegelmann, który przedstawił wyniki swoich badań nad systemem tworzenia enzymów, czyli w skrócie EFS (Enzyme Forming System) [39, 40].

Spiegelmann starał się w Detroit dać odpowiedź na trzy zasadnicze pytania:

1. Jaka jest natura prekursora, z którego powstają aktywne drobiny enzymów?

2. Jaka jest natura systemu tworzenia enzymów, który zamienia prekursora na aktywny enzym?

3. Jaka jest rola czynnika indukującego, którego obecność w specyficznym sposób pobudza syntezę enzymu?

Doświadczenia zmierzające do uzyskania odpowiedzi musiały rozstrzygnąć, która z następujących możliwości jest słuszna:

złożony prekursor $\rightarrow$ aktywny enzym (1)

złożony prekursor + wolne aminokwasy $\rightarrow$ aktywny enzym (2)

wolne aminokwasy $\rightarrow$ aktywny enzym (3)

Żadne doświadczenie, a przeprowadzono ich wiele, nie poparło możliwości powstawania aktywnego enzymu w wyniku przekształcenia prekursora w całkowitej niezależności od wolnych aminokwasów. Podobnie doświadczenia, w których z kompletu wszystkich aminokwasów potrzebnych do powstania drobin enzymów usunięto jeden lub dwa, prowadziły do całkowitej utraty zdolności tworzenia enzymów przez badany system. Brak jednego aminokwasu uniemożliwiał użytkowanie innych w syntezie enzymów, co więcej nie stwierdzono obecności częściowych łańcuchów peptydowych, które mogłyby stanowić stopień pośredni w mechanizmie syntezy białka, a które przecież mogłyby się nagromadzić na progu etapu, gdzie do dalszej syntezy potrzebny był brakujący aminokwas. Te wyniki przemawiają przeciw stopniowemu mechanizmowi syntezy białka. Wydaje się raczej, że pierwszy stały związek pośredni jest już tak złożony, że dla swego powstania wymaga jednoczesnej obecności wszystkich składowych aminokwasów.

Problem ten próbowano rozstrzygnąć przy pomocy izotopów. Zrobiono to równocześnie i w pracowni Spiegelmanna, i w Paryżu badając powstanie β -galaktozydazy u *Escherichia coli*. Bakteria ta wyróżnia się tą dodatknią cechą, że ma bardzo skromny wewnętrzny zbiornik wolnych aminokwasów. Jeśli więc hodować *E. coli* znakowaną w nieznakowanym środowisku, to wywołując powstanie β -galaktozydazy *de novo* w komórce bakteryjnej, następnie oczyściwszy enzym można wyznaczyć jego zawartość izotopową. Dostępne są dziś metody, które łatwo i z wielką precyzją mogą ustalić ilość nowo powstającego białka na tle innego istniejącego już przedtem i nie należącego do tworzącego się enzymu [49]. Rotman i Spiegelmann znakowali *E. coli* hodując ją na kwasie mlekowym znakowanym C^{14} , następnie przenosili w środowisko niepromieniotwórcze i tu indukowali syntezę enzymu. Wyniki ukazały, że mniej niż 1% węgla nowo utworzonego enzymu mogło pochodzić ze składników z wnętrza komórki. W Paryżu Cohn, Hogness i Monod znakowali bakterie S^{35} i wyniki otrzymali zupełnie takie same.

Ujmując zagadnienie poglądowo enzym zostaje niejako utkany z prostych elementów — aminokwasów, bez udziału związków pośrednich.

Wychodząc z tych założeń jedyna, jaka się nasuwa możliwość to mechanizm, który działa na zasadzie matrycy [39, 40].

Działanie tej matrycy bynajmniej nie jest proste: dość zawile drogi badań i wnioskowania doprowadziły Spiegelmanna do stwierdzenia, że owa matryca działa autokatalitycznie, zrazu jest nieaktywna, potem nadaje jej aktywność początkową czynnik indukujący powstanie enzymów. I teraz autokatalitycznie aktywność matrycy zmierza do swego maksimum. Czynnik indukujący zostaje wbudowany w matrycę, przez co ją aktywuje. Spiegelmann doszedł do wniosku, że czynnikiem aktywującym nieaktywne matryce jest drobina enzymu, ponieważ aktywne matryce mogą aktywować inne nieaktywne, a jedynym heterokatalitycznym produktem (autokatalitycznym jest sama matryca) działania aktywnej matrycy jest drobina enzymu.

CHEMICZNA NATURA MATRYCY

Matryca nie może być mniejsza od drobin, które na niej powstają. Z uwagi na to istnieją tylko — poza białkiem — dwie możliwości: kwas rybonukleinowy (RNA) i kwas dezoksyrybonukleinowy (DNA). Od DNA zależy przekazywanie danych genetycznych, zatem także w ostatecznej instancji od DNA musi zależeć powstawanie jakichkolwiek specyficznych białek. Lecz i to także było powiedziane, że DNA nie bierze bezpośredniego udziału w syntezie białka, ponieważ zahamowanie syntezy DNA nie przerywa syntezy RNA i białka. Chociaż negatywne świadectwo nie wyklucza udziału DNA jako składnika EFS, to jednak nie może stanowić dowodu, że on tam jest, a to jest mało prawdopodobne.

Jesteśmy na drodze do przyjęcia, że to właśnie RNA jest istotnym składnikiem EFS. Spiegelmann uważał, że prawdziwie przekonującym dowodem byłoby dopiero wyizolowanie z komórki matrycy w jej czynnym stanie. Wielkim krokiem na drodze, aby osiągnąć to tak ambitne założenie, było uzyskanie przez Gale'a z frakcji rozbitych bakterii, przez Zamečnika i Kellera oraz Sachsa [36] mikrosomów aktywnie pobierających aminokwasy w celach syntezy, wreszcie protoplastów *B. megaterium* i *B. subtilis*, to znaczy komórek pozbawionych swojej polisacharydowej otoczki przez poddanie działaniu lizozymu. W odpowiednim środowisku te protoplasty są zdolne do syntezy kwasów nukleinowych białka i enzymów. Protoplasty w przeciwieństwie do nie naruszonych komórek wrażliwe są na działanie różnych enzymów, łatwo mogą ulec rozpuszczeniu i rozproszeniu w niehypertonicznym środowisku. Całe komórki nie są wrażliwe na działanie rybonukleazy i dezoksyrybonukleazy, natomiast w momencie powstawania protoplastów można je poddać działaniu tych enzymów i osiąga się usunięcie kwasów nukleinowych w mniejszym lub większym stopniu. Z chwilą gdy protoplasty zostają utworzone, także nie są one drożne dla przeniknięcia nukleaz [39, 40]. Przeprowadzając doświadczenia na takich systemach Spiegelmann stwierdził, że usunięcie nawet 99% DNA nie przerywa procesu syntezy badanych enzymów w protoplastach, gdy tymczasem usunięcie ponad 30% RNA wywoływało poważne zahamowanie syntezy enzymów.

Ciekawie na tym tle wypadają wyniki badań Ben-Ishai (uczeni-
cy Spiegelmanna) nad powstawaniem β -galaktozydazy i innych białek
w komórce *Escherichia coli*. Stwierdziła ona mianowicie, że udział
w tworzeniu białka bierze tylko to RNA, które powstało w czasie tej syn-
tezy. Uprzednio istniejący RNA nie bierze udziału w syntezie tego
białka [3].

Podsumowując wyniki badań i rozważań Spiegelmanna widzi-
my, że skoro synteza drobin enzymów odbywa się przez równoczesne
zestawienie wszystkich potrzebnych aminokwasów (albowiem nie można
było wykryć żadnych prekursorów o charakterze polipeptydów czy ja-
kichkolwiek innych), to system tworzenia enzymów musi działać na zasa-
dzie matrycy. Ponieważ bezpośredni udział w powstawaniu enzymu bierze
RNA, więc on właśnie najprawdopodobniej tworzy matrycę, na której
niejako odtłacza się drobin enzymów.

Dalszy konieczny etap to analiza molekularnego składu matrycy do-
pasowania drobin w czasie syntezy enzymu czy w ogóle drobin białka.
Prace takie nie są już nowością, albowiem Bezzer [15] w 1955 r. po-
trafił wykazać, że opracowana przez niego metoda analizy DNA jest tak
czuła, że pozwala na wykrycie rekombinacji pojedynczych par nukleoty-
dów. Shapire i Chargaff w 1957 r. analizują i ustalają kolejność
następstwa nukleotydów w łańcuchach DNA [5, 37, 38].

Ten przejrzysty obraz zależności funkcjonalnych w komórce ma swoje
podłoże w strukturalnej organizacji protoplazmy.

PERSPEKTYWY

Sławny fizykochemik amerykański Linus Pauling wygłosił w De-
troit krótki odczyt wieczorny na temat przyszłości badań nad enzymami
[35]. Rozpoczął od zagadnienia specyficzności biologicznej, która polega na
niczym innym jak na uzupełnianiu się struktury. Przeciwciała wiążą antyge-
ny, ponieważ odpowiadają sobie strukturalnie — uzupełniają się. W me-
chanice kwantowej mówi się o specjalnych siłach, które oddziałują
między identycznymi drobinami dając zjawisko rezonansu. Zdaniem
Paulinga są one za słabe, aby grały jakąś rolę w przypadku makro-
molekuł białek czy kwasów nukleinowych. Jednakowoż jeśli drobin
antygeny i przeciwciała zbliżają się na odległość 1 Å na powierzchni
około 100 Å, to wtedy istnieją podstawy do działania połączonych słabych
sił van der Waalsa, ładunków elektrostatycznych itd., które w sumie
mogą dać między obiema drobinami wiązanie o określonej sile. Podobnie
również wszystkie enzymy z wyjątkiem tych, które przenoszą elektrony,
działają na określone substraty dzięki uzupełnieniu się struktury substratu
i enzymu. Jednakże enzym musi być nastawiony swą strukturą na
aktywowany kompleks substrat-enzym, gdyż tylko wtedy osiągalne
jest obniżenie energii aktywacji reagujących drobin. Gdyby bowiem
struktura enzymu była nastawiona na substrat lub produkt reakcji jako
taki, wtedy taki kompleks stabilizowałby się i reakcja byłaby utrudniona
albo wręcz niemożliwa.

Naszym przeto zadaniem na najbliższą przyszłość jest zacząć ustalać
strukturę aktywowanych kompleksów i wyrażać reakcje enzymatyczne
terminami zależności międzyatomowych między enzymem a aktywowa-

nym kompleksem. Zdaniem Paulinga wystarczy 15 lat, abyśmy byli w posiadaniu takich wzorów. Wtedy enzymologia znajdzie się na etapie współczesnej chemii organicznej, obecnie zaś jest na tym etapie, który chemia organiczna miała 100 lat temu. Należy się również spodziewać szczegółowego ustalenia struktury pierwszych białek globularnych, a w tym i enzymów.

*

Jakież wnioski mogą się nasunąć po dokonaniu przeglądu osiągnięć współczesnej nauki o życiu?

Wtopienie się zagadnień biologicznych w chemię w postaci ogarniającej wszystkie problemy istotne dla rozwiązania zagadki życia — biochemii osiągnęło etap, w którym zaczynamy się zastanawiać, czy rzeczywiście istnieje zagadka życia taka, jaką była ona dla nas 10 czy 20 lat temu? Gen, który do niedawna był tylko pojęciem, to dziś struktura molekularna, której wariacje możemy poddać badaniu. Od tego układu zależy powstanie matrycy, która powieli robocze białka cytoplazmy — enzymy. Obserwujemy pewne uniwersalne układy: lamellarność wszędzie tam, gdzie jest aktywny metabolizm, a stąd i duża czynność organizmu, ślimacznicowate skręty makromolekuł białkowych i decydujących o charakterze komórki kwasów nukleinowych, które mogą się nawet same rozmnażać. Wytrzymałość drobin kwasu dezoksyrybonukleinowego nawet na gwałtowne procedury ekstrakcji jest znamienna i przywodzi na myśl trwałość dziedziczenia w ogóle. Widzimy uzupełnianie się struktury tam, gdzie zachodzą reakcje i ład funkcji oparty na ładzie i hierarchii struktury. Niedługo poznamy tajemnice katalizy enzymatycznej. Wiemy, co mamy zrobić, aby się tego dowiedzieć. Nastąpiła epoka w biologii, gdzie przeważają rozwiązania problemów nad odkryciami zjawisk nieznanych. Wszystko wskazuje na to, że jesteśmy na progu jakiejś biologicznej teorii względności. Nie minie bowiem ten wiek, a nauka o życiu będzie szukać swych ostatecznych rozwiązań w zakresie fizyki teoretycznej, a nauki przyrodnicze prawdopodobnie dzielić się będą tylko na matematykę i naukę o materii, to znaczy fizykę.

LITERATURA

- [1] Askonas B. A., Simkin J. L. and Work T. S., 1957 — *Nucleic Acids and Protein Synthesis in Animal Tissue*, „Biochem. Soc. Symp.” 14, 60—72.
- [2] Beadle G. W., 1955 — *Gene Structure and Gene Action*, „Progr. Chem. Org. Natur”, Products 12, 466—484.
- [3] Ben-Ishai R., 1957 — *Dependence of Protein Synthesis on RNA Synthesis II*, „Bioch. Bioph. Acta”, 26, 477.
- [4] Burton K., 1957 — *Interrelationships of NA and Protein in the Multiplication of Bacteriophage*, „Bioch. Soc. Symp.”, 14, 60—72.
- [5] Burton K. and Petersen G. B., 1957 — *The Quantitative Distribution of Pyrimidine Nucleotides in Calf Thymus DNA*, „Bioch. Bioph. Acta”, 26, 667.
- [6] Caspersson T., 1950 — *Cell Growth and Cell Function*.

- [7] Chargaff E., 1955 — *Deoxypentose Nucleoproteins and Their Prosthetic Groups*, „Symp. Soc. Exp. Biol.”, 9, 32—47.
- [8] Cheldelin V., 1956 w „*Enzymes: Units of Biol. Struct. and Function*” ed. Gaebler, „Academic Press”, 311.
- [9] Chesin R. W., 1951 — *Wydzielienie cytoplazmatycznych granu i ich rol w wukletocznym obmienie*, „Uspiechi Sowr. Biol.”, 31, 57—81.
- [10] Crick F. H. C., 1955 — *Structure of the Hereditary Material*, „Physics and Chemistry of Life”, ed. Scientific American, 117—133.
- [11] Davidson J. N., 1957 — *Cytological Aspects of Nucleic Acids*, „Bioch. Soc. Symp.”, 14, 27—30.
- [12] Davis B. D., 1956 — *Enzymes: Units of Biological Structure and Function*, ed. Gaebler, „Academic Press”, 135.
- [13] Demerec M., 1956 — *Ibidem*, 131—134.
- [14] Ephrussi-Taylor H., 1956 — *Genetic Function and Molecular Structure of DNA*, 3rd „Intern. Congr. Biochem.”, Academic Press, 333—339.
- [15] Felsenfeld G. and Rich A., 1957 — *Studies on the Formation of Two- and Three-Stranded Polyribonucleotides*, „Bioch. Bioph. Acta”, 26, 457.
- [16] Fox S. M., 1957 — *DNA Incorporation by Transformed Bacteria*, „Bioch. Bioph. Acta”, 26, 83.
- [17] Gale E. F., 1956 — *Nucleic Acids and Enzyme Synthesis w Enzymes: Units of Biol. Struct. and Function* ed. Gaebler, „Academic Press”, 49—66.
- [18] Gale E. F., 1957 — *Nucleic Acids and Protein Synthesis*, Harvey Lectures, 51—83.
- [19] Graham A. F. and Siminovitch L., 1957 — *Conservation of RNA and DNA P in Strain L (Earle) Mouse Cells*, „Bioch. Bioph. Acta”, 26, 427.
- [20] Green D. E., 1956 — *Structural and Enzymatic Pattern of the Electron Transfer System w Enzymes: Units of Biol. Struct. and Function* ed. Gaebler, „Academic Press”, 465—480.
- [21] Hershey A. D., 1956 — *Genetic Structure and Function in Bacteriophage T-2*, *ibidem*, 109—117.
- [22] Norowitz N. and Fling M., 1956 — *The Role of the Genes in the Synthesis of Enzymes*, *ibidem*, 139—145.
- [23] Hotchkiss R. D., 1956 — *The Genetic Organization of the DNA Units Functioning in Bacterial Transformations*, ed. Gaebler, „Academic Press”, 119—130.
- [24] Kańtoch M., 1957 — *Wirusy bakteryjne w swietle badan izotopowych*, „Kosmos”, 6, 375—378.
- [25] Kawade Y., 1957 — *Interaction between DNA and Histone in Strong Saline Solution*, „Bioch. Bioph. Acta”, 26, 61.
- [26] Kiedrowskij B. W., 1951 — *RNA i jejo rol w razwitiu i funkcji kletki*, „Uspiechi Sowr. Biol.”, 31.
- [27] Krall A. R., Avron M. and Jagendorf A. T., 1957 — *Non-participation of oxygen in photosynthetic phosphorylation by spinach chloroplasts*, „Bioch. Bioph. Acta”, 26, 433.
- [28] Lang K., 1952 — *Lokalisation der Fermente und Stoffwechselprozesse in den einzelnen Zellbestandteilen und deren Trennung w Mikroskopische und chemische Organisation der Zelle*, Springer-Verlag.
- [29] Lerman L. S. and Tolmach L. J., 1957 — *Genetic Transformation I*, „Bioch. Bioph. Acta”, 26, 68.

- [30] Markham R., 1957 — *Recent Views on the Chemical Structure of the Polynucleotides*, „Bioch. Soc. Symp.”, 14, 6—12.
- [31] Mazia D., 1955 — *The Organization of the Mitotic Apparatus*, „Symp. Soc. Exp. Biol.”, 9, 335—357.
- [32] Mazia D., 1956 — *Nuclear Products and Nuclear Reproduction*, w „Enzymes: Units of Biol. Struct. a. Function”, 261—278.
- [33] Mirsky A. E., 1955 — *Chemistry of Heredity* w „Physics and Chemistry of Life”, ed. Scientific American, 99—116.
- [34] Monod J., 1956 — *Remarks on the Mechanism of Enzyme Induction*, w „Enzymes: Units of Biol. Struct. a. Function” ed. Gaebler, Academic Press, 7—28.
- [35] Pauling L., 1956 — *Future of Enzyme Research*, ibidem, 177—182.
- [36] Sachs H., 1957 — *A Stabilized System for Amino Acid Incorporation*, „J. Biol. Chem.”, 228, 23—39.
- [37] Shapiro H. and Chargaff E., 1957 — *Studies on the Nucleotide Arrangement in DNA I*, „Bioch. Bioph. Acta”, 26, 596.
- [38] Shapiro H. and Chargaff E., 1957 — *Studies on the Nucleotide Arrangement in DNA II*, „Bioch. Bioph. Acta”, 26, 608.
- [39] Spiegelmann S., 1956 — *The Present Status of the Induced Enzyme Synthesis*, Proc. 3rd Inter. Congr. Bioch. „Academic Press”, 185—195.
- [40] Spiegelmann S., 1956 — *On the Nature of the Enzyme-Forming System w Enzymes: Units of Biol. Struct. a. Function* ed. Gaebler, „Academic Press”, 67—89.
- [41] Stent G. S., 1955 — *Reproduction of Viruses* w *Physics and Chemistry of Life* ed. Scientific American.
- [42] Thomson R. Y. and Paul J., 1957 — *The Metabolic Stability of Nucleic Acids in Cells Grown in Tissue Culture*, „Bioch. J.”, 67.
- [43] Velick S., 1956 — w *Enzymes: Units of Biol. Struct. a. Function* ed. Gaebler, „Academic Press”, 90—92.
- [44] Wildmann S. and Cohn M., 1955 — *The Chemistry of Plant Cytoplasm*, w *Encycl. Plant Physiol.*, 1, 243—300, Springer-Verlag.
- [45] Wilkins M. H. F., 1957 — *Molecular Structure of DNA and Nucleoprotein and Possible Implication in Protein Synthesis*, „Bioch. Soc. Symp.”, 14, 15—25.
- [46] Yanofsky C., 1956 — *Gene Interactions in Enzyme Synthesis* w *Enzymes: Units of Biol. Struct. a. Function* ed. Gaebler, „Academic Press”, 147—160.

GENETYKA STOSOWANA W PRAKTYCE LEŚNEJ

„Gdy rozejrzeć się w kręgu przyjaciół — pisze Syrach Larsen — wie się natychmiast, kim jest każdy z nich, od pierwszego rzutu oka poznaje się każdego. Naszych najbliższych krewnych znamy zwykle tak dokładnie, że spokojnie możemy przepowiedzieć, jak zachowują się oni w takich, a takich okolicznościach. I bylibyśmy dzielnymi leśnikami, gdybyśmy naszych przyjaciół — drzewa — znali równie dobrze. Nie wystarczy, że umiemy rozróżnić gatunki, jak tego wymaga egzamin z botaniki, musimy także rozpoznawać różnice między osobnikami poszczególnych drzew“.

A różnorodność wśród drzew tego samego gatunku jest tak wielka, że rzadko znaleźć można dwa podobne osobniki. Ta zmienność indywidualna, wymykająca się taksonomii botanicznej, uwarunkowana jest nie tylko przez zawarte w nasieniu zawiązki cech dziedzicznych, lecz również przez warunki zewnętrzne. Zdaniem Larsena osobnik — fonotyp = genotyp + wpływ warunków zewnętrznych. A więc osobniki identyczne genotypowo rozwijają się w różnych warunkach zewnętrznych niejednakowo. Przykładem może tu być *Populus robusta* rozmnożona wegetatywnie i posadzona na jednakowej glebie tylko w różnej wieźbie. Występują też duże różnice między poszczególnymi osobnikami. W silnym zwarcu drzewka mają tylko słabe, rychło obumierające gałęzie, podczas gdy w luźnej wieźbie gałązki są dużo silniejsze i żywotniejsze. Zmiany tego rodzaju nie dziedziczą się i zwiemy je „modyfikacjami“.

Podłoże dziedziczne jeszcze w większym stopniu wpływa na zmienność indywidualną. Przy rozmnażaniu generatywnym nasiona mają zawiązki cech dziedzicznych matki i ojca. Nie daje to jednakowej i równomiernej mieszaniny istniejących zawiązków cech dziedzicznych, lecz kombinacje wszystkich zawartych tu wielu rozmaitych możliwości. Dla tego też mimo wspólnych cech gatunkowych istnieje niebywała różnorodność osobnicza.

W uprawie lasu stosuje się rozmnażanie generatywne. Powstają przy tym nowe rośliny o różniących się nawzajem genotypach, z tym jednak że wszystkie zawierają wyłącznie część tych zawiązków cech dziedzicznych, które mają rodzice. Nie możemy więc tworzyć nowych zawiązków cech dziedzicznych, można tylko podejmować wybór istniejących już w naturze celem tworzenia nowych i lepszych typów drzew.

„Podstawą uszlachetniania drzew leśnych — pisze Larsen — nie jest nic zaskakująco Nowego, ani nic szczególnie Dziwnego, a jeszcze mniej coś tak Trudnego, że musiałoby to być pozostawione wyłącznie Zakładom Doświadczalnym“.

Przy uszlachetnianiu drzew nie trzeba trzymać się zbyt ściśle metod stosowanych przy jedno- lub dwuletnich roślinach. Chodzi tu bowiem o to, aby najwartościowsze, z punktu widzenia gospodarki leśnej, drzewa wciągnąć w przyszłe użytkowanie. Można to osiągnąć przez rozmnażanie wegetatywne i wtedy otrzymujemy osobniki z dokładnie jednakowymi zawiązkami cech dziedzicznych bądź też za pomocą nasion z kontrolowanego zapylenia między wybranymi drzewami, tak że zawierają one wyłącznie zawiązki cech dziedzicznych wybranych drzew, a żadnych zawiązków tych cech od drzew innych.

U roślin zielnych używa się ich szybko zmieniających się pokoleń, aby przez selekcję i krzyżowanie otrzymać typy stałonasienne. U drzew natomiast wygląda to inaczej. Wprawdzie ich pokolenia zmieniają się tylko powoli, za to jednak żyją one i utrzymują swą zawartość cech dziedzicznych bez zmian przez długi szereg lat. Gdy stwierdziło się już, że pewne drzewa zdolne są dostarczyć nasion o znakomitych właściwościach, można nasiona te rok po roku czerpać z tego samego źródła. Dla ułatwienia zbioru nasion lub kontrolowanego zapylania, drzewa rozmnaża się także wegetatywnie i wysadza na powierzchniach doświadczalnych. Powstałe po rozmnażaniu wegetatywnym małe drzewka mają tę wielką zaletę, że są genetycznie takie same jak wysokie trudno dostępne drzewa, z których zostały rozmnożone.

Wybierając drzewo, które wydaje się nam najlepsze, nie wiemy, w jakim stopniu cechy swoje zawdzięcza ono dziedziczności, a w jakim warunkom zewnętrznym. Wybrane bowiem drzewo jest fenotypem składającym się z genotypu + warunki zewnętrzne.

Śledzenie warunków zewnętrznych w ciągu długiego okresu życia drzewa jest niemożliwe. Dlatego też zamiast wybrać pewną ilość młodych obiecujących drzew i śledzić ich rozwój, wyszukujemy w lesie najwybitniejsze stare drzewa i zaszczepiamy je w różnych szczeblach ich fizjologicznego rozwoju. Wybrane drzewo możemy po przeszczepieniu otrzymać, w dwóch różnych postaciach np.: w „młodości“ i w „okresie dojrzałości“. Jak się wyraża Larsen, drzewo, które stoi „u progu grobu“, można przez zaszczepienie powrócić do jego „kolebki“. Śledzenie rozwoju takich szczepionych drzewek da nam do pewnego stopnia wyjaśnienie, dlaczego te stare drzewa stały się tak znakomitymi.

Szczegółowe obserwacje szczepionych drzewek pochodzących z wybranego drzewa pomagają nam ustalić genotyp tego drzewa. Obserwacje takie prowadzi się w kolekcji klonów. Są to grupy drzewek powstałych przez rozmnażanie wegetatywne, przy czym każda grupa reprezentuje jedno drzewo (klon). Grupy klonów mogą być umieszczone: a) w jednakowych warunkach zewnętrznych lub b) jeden klon może być posadzony w różnych warunkach środowiskowych. Po prześledzeniu rozwoju klonów obu grup w przeciągu niewielu lat uzyskuje się dane wykazujące, jakie właściwości miało dane drzewo, aby przez szereg lat rozwinąć się w tak doskonały egzemplarz.

Najwcześniej dostrzegalnymi cechami są: szybkość wzrostu, kształt pnia, wielkość kąta utworzonego między pniem a gałęziami, kształt, barwa i wielkość pączków, ciężar, ilość lub barwa liści czy szpilek. Najważniejsza jest łatwa do zmierzenia energia wzrostu. Istnieją niekiedy różnice w anatomii drzewa



Rys. 1. Grab wybrany przez szwedzkiego genetyka prof. dr B. Lindquiste w Białowieży

Kolekcje klonów mają pomóc w wyjaśnieniu, czy atakowanie roślin przez zwierzęta i grzyby pasożytnicze jest zależne od warunków zewnętrznych czy też cech wrodzonych.

Dlatego też do zakładania plantacji nasiennych najlepiej używać materiału sprawdzonego w kolekcji klonów. Można również plantacje nasienne zakładać z wybranych obiecujących fenotypów reprezentowanych

przez najlepsze pojedyncze drzewa. Drzewko szczepione może zdumiewająco szybko zacząć produkować nasiona. Nie może wprawdzie wydać tak dużo nasion jak stare drzewo z rozłożystą koroną, lecz można ich więcej posadzić, a ponieważ są niskie, można z nich tanio zebrać wszystkie nasiona. Larsen podaje, że do plantacji nasiennych nadaje się szczególnie modrzew. Z jednego szczepionego drzewka w wieku 14 lat zebrał około 200 000 sztuk nasion (ok. 1 kg). Stwierdza również, że inne gatunki, jak świerk, sosna, dąb i jesion, dały również dość duże ilości nasion.



Rys. 2. Olsza wybrana przez autora w Białowieży

Drzewka w plantacjach nasiennych powinny mieć symbol inwentarza kolekcji, aby można zbierać nasiona z każdego klonu jako „matki“ z pozostałą mieszaniną klonów jako „ojcami“. Drzewka, które są złymi matkami, są również złymi ojcami i należy je z plantacji usunąć, a stale do plantacji nasiennej wprowadzać lepsze klony.

Gospodarka ludzka wyniszczyła wiele najlepszych fenotypów z populacji drzew leśnych. Przy eksploatacji lasu człowiek wycinał zawsze najlepiej wyglądające drzewa, które często były najlepszymi genotypami. Dlatego też drzewa wadliwe brały coraz częstszy udział w obsiewie. Proces ten trwający kilka stuleci doprowadził do tego, że lasy nasze są przeważnie potomstwem najgorszych osobników. Ten sposób postępowania człowieka doprowadził według Lindquista do nadmiernego zubożenia podłoża dziedzicznego populacji wszystkich gatunków drzew leśnych.

Obecnie konieczne jest odwrócić ten proces i do naszych zespołów leśnych wprowadzić jak najlepsze osobniki. Wprawdzie wybór właściwego genotypu jakiegoś gatunku drzewa leśnego o wysokich wartościach nie jest rzeczą łatwą, to jednak zupełnie możliwą.

Zastosowanie tego kierunku badań genetycznych ma dla praktycznego leśnictwa doniosłe znaczenie. Celem jego jest wybranie dla odnowienia lasu takich drzew nasiennych, których potomstwo będzie miało najkorzystniejsze cechy dla danych warunków ekologicznych.

Dlatego produkcja nasion drzew leśnych nie powinna opierać się na drzewostanach o niewiadomych genotypach, lecz na plantacjach nasiennych składających się z osobników zbadanych uprzednio pod kątem ich właściwości dziedzicznych. Można też zakładać takie plantacje przed zbadaniem właściwości dziedzicznych drzew przeniesionych na plantację, tj. wybranych z fenotypów i przez stałą selekcję fenotypów dojść do otrzymania w plantacji wartościowych genotypów. Droga ta jakkolwiek dłuższa stoi całkowicie otworem przed praktyką leśną.

Produkowanie siewek leśnych o określonej i sprawdzonej dziedziczności jest bardziej celowe niż wykorzystanie dla zalesień nasion drzew o niewiadomych cechach. Wprawdzie leśnik prowadzi selekcję, poczynając od sadzonek w szkółce, jednakże w ten sposób prowadzona selekcja nie da pożądaných rezultatów, jeżeli użyty materiał nasienny będzie genetycznie mało wartościowy.

Dlatego też w bardzo wielu państwach do odnowienia używa się nasion z plantacji nasiennych. Plantacje takie zakładają poszczególne zarządy lasów z drzew znajdujących się, jak w Szwecji, na Liście Drzew Elitarnych, które są w terenie wyraźnie zaznaczone i chronione. Wstępnego wyboru drzew elitarnych dokonują przeważnie leśni pracownicy terenowi. Stwierdzenie właściwości genetycznych i ostateczne zakwalifikowanie na listę drzew elitarnych dokonują trzy instytuty genetyki drzew.

Podkreślić należy, że zarówno wybór drzew, jak i zakładanie powierzchni nasiennych zalicza się w Szwecji, jak też i w innych krajach, nie do prac naukowych, lecz związanych z codzienną praktyką.

Przykładem może być Zarząd Lasów Towarzystwa Akcyjnego w Boxholmie. Na terenie lasu obejmującym około 30 tysięcy ha wybrano 16 sztuk sosen i tylko z nich zakłada się plantacje nasienne w takim rozmiarze, który zaspokaja w całości potrzeby całego terenu. Już dotychczas wszyscy nasi sąsiedzi rozpoczęli zakładanie plantacji nasiennych na większą skalę. NRD w obecnej chwili posiada już ponad 200 ha takich plantacji. NRF nie pozostaje w tyle. Również Czechosłowacja, a nawet Węgry rozpoczęły tę pracę w szerokich rozmiarach.

Gatunkiem, w obrębie którego zwrócono uwagę na dużą różnorodność genotypów, była sosna zwyczajna. Od dawna sosna szkocka cieszyła się

najlepszą opinią jako specjalnie przydatna do budowy okrętów (maszty). Po wyczerpaniu się zapasów tej sosny armatorzy angielscy i francuscy zaczęli poszukiwać nowego budulca. Najcenniejszą okazała się tzw. sosna ryska, czy też wschodniopruska. Chodziło prawdopodobnie o te ekotypy sosny, które były splawiane Dźwiną do Rygi.

W tym też okresie rozpoczęto zalesianie dla uzyskania nowych źródeł surowca drzewnego, używając do tego celu nasion różnego pochodzenia. Różnice uwidoczniły się szybko, co było bodźcem do rozpoczęcia badań.

Najwcześniej, gdyż w 1787 r. (Brummer), zajęto się tym zagadnieniem w Szkocji. Pierwsze jednak na szerszą skalę doświadczenie założył Vilmorin w Les Barres we Francji w 1821 r., wysiewając na polach doświadczalnych sosny z różnych krajów.

W swej publikacji z 1862 r. stwierdził on istnienie znacznych różnic pod względem intensywności wzrostu, pokroju jak również długości okresu wegetacyjnego w zależności od geograficznego rozmieszczenia drzew matecznych.

Badania nad zmiennością sosny pospolitej mają obfitą literaturę. Jeżeli chodzi o różnice morfologiczne, starano się doszukać ich w pokroju drzewa, kształcie korony, igieł, szyszek, nasion oraz w korze. Najbardziej stałe różnice stwierdzono między igłami sosen północnych i górskich, które są krótsze i grubsze, południowych zaś dłuższe i delikatniejsze. (Turski 1878, Cieślarski 1894, Schotte 1904, Engler 1905, Dengler 1908, Sylven 1916, Grahle 1933, Jaccard i Frey Wysslin 1935, Zajaczkowski 1949 i inni). Badano również kształt przekroju igieł, ilości kanałów żywicznych w igłach (Sokołowski i inni). Sokołowski (1928) na podstawie obfitego materiału wykazał, że cechy te są bardzo zmienne i na ich podstawie nie można uchwycić żadnej zależności od klimatu. Daje się natomiast zauważyć zależność od klimatu w grubości epidermy i hypodermy, które są grubsze u drzew pochodzących z północy. Prócz tego sosny pochodzące z północy mają mniej gałązek w okółku, a gałązki są krótsze (Grahle 1933, Schotte 1916, Obnowlenski 1950).

Langlet (1936) stwierdza, że wpływy klimatyczne zaznaczają się przede wszystkim w odpowiednim przygotowaniu drzew do zimowania. Jeżeli zatem przy badaniu drzew różnego pochodzenia stwierdzi się różnice w zawartości cukrów, wartości osmotycznej, w zawartości tłuszczów, w suchej masie, enzymach czy jakiegokolwiek innej wartości związanej z mrozoodpornością, można z tego wnioskować, że istnieją między nimi mniejsze lub większe różnice fizjologiczne. Tym pewniejsze jest takie rozumowanie, gdy wyżej wymienione wartości zmieniają się równolegle z okresem wegetacji, szybkością wzrostu, długością igieł jak również z różnorodną reakcją na wysadzenie w różnych warunkach klimatycznych. Tam gdzie takie różnice zachodzą, mamy, biorąc cały kompleks fizjologiczny, różne rasy (Langlet 1936) lub odmiany różniące się właściwościami chemicznofizycznymi (Nageli 1865), formy klimatyczne (Schroter 1898), odmiany fizjologiczne (Cieślarski 1899), odmiany klimatyczne (Cieślarski 1907), ekotypy (Turesson 1922).

Z olbrzymiej ilości doświadczeń nad zmiennością sosny pospolitej, prowadzonych różnymi metodami, wynika, że u tego gatunku istnieje

bardzo duże zróżnicowanie drzewa — nawet w obrębie poszczególnych stref geograficznych.

W literaturze światowej stale spotyka się opinię, że najcenniejszym ekotypem jest sosna mazurska. Jeszcze na początku XIX stulecia zwrócono na nie uwagę ze względu na jej dodatnie wartości. Do najnowszych czasów trwają badania nad sosną mazurską i to zarówno w Europie, jak i Ameryce. Na podstawie wyników zebranych z powierzchni doświadczalnych Dengler (1944) uważa ją za najlepszy ekotyp. W podręczniku nasiennictwa (U. S. Forest Servis, 1948) wyraźnie zwraca się uwagę na to, że istnieją wartościowe rasy niektórych gatunków, np. wschodniopruska lub bałtycka rasa sosny pospolitej lub burmańska rasa (Teak-tree), których nasiona wysiane w obcych okolicach wydają drzewa lepsze niż nasiona miejscowego pochodzenia. Ertelt (1954) stwierdza również, że w Eberswald sosna mazurska najlepiej przyrasta na wysokość. Wright i Baldwin (1957) prowadząc badania nad 47 różnymi prowincjami (miejscami pochodzeń nasion) sosny pospolitej wykazali, że sosna we wschodniej części Pojezierza Mazurskiego, Litwy i Estonii charakteryzuje się najlepszymi przyrostami.

Wysokie wartości produkcyjne sosny mazurskiej tłumaczy Werner Schmidt jej obojętną reakcją na długość dnia. Pozwoliłoby to na uprawę tej rasy na większym terenie naszego kraju — z dużym pożytkiem dla gospodarki leśnej.

Sosnę pospolitą użyto tu jako przykład. Inne gatunki drzew leśnych były również obiektem dociekliwych badań. Prócz sosny dużą literaturę ma świerk. W gatunku tym wyróżniono dotychczas 17 ras klimatycznych.

Podjęcie tego rodzaju prac z genetyki drzew leśnych jest sprawą niezmiernie pilną. Wskutek bowiem postępujących eksploatacji lasów giną bezpowrotnie nie tylko najlepsze drzewostany, lecz także pojedyncze drzewa. Opóźnienie badań w tym stanie rzeczy może przynieść gospodarce leśnej niepowetowane straty.

Obecnie trudno jest przewidzieć, jak rozwiną się u nas ściśle badania nad genetyką roślin drzewiastych. Mimo to bezzwłocznie należy przystąpić do zabezpieczenia przed wycięciem najlepszych ekotypów wszystkich rodzimych gatunków drzew leśnych. Praca jest olbrzymia, wobec czego należy zacząć od poszukiwań na powierzchniach przeznaczonych do cięć w najbliższych latach.

Tak postawione zagadnienie wyklucza jakiekolwiek straty, a przynieść może jedynie poważne korzyści. Wybierając bowiem drzewa doborowe już z góry zakłada się, że tylko pewien ich procent wejdzie w skład drzew elitarnych, gdyż muszą to być rzeczywiście najlepsze drzewa dla danego typu drzewostanu i siedliska oraz mieć korzystne podłoże genetyczne. Selekcja drzew doborowych musi więc doprowadzić do osobników o najlepszych cechach. Wyeliminowane w selekcji drzewa doborowe mogą być po ich zdyskwalifikowaniu usunięte. A więc cała planowana praca może przynieść li tylko duże korzyści.

Wybór drzew doborowych jest zadaniem trudnym, gdyż kryteria, jakie im stawiamy, są bardzo ostre. Największe bodaj trudności przedstawia na Niżu wybór sosny pospolitej, na którą, z uwagi na jej rolę w gospodarce leśnej, musimy położyć szczególnie silny nacisk. Dlatego też przy wy-

borze szerokokoronnej sosny trzeba z pewną tolerancją podchodzić do jej regularności przy zachowaniu wszystkich innych kryteriów, które się niżej podaje.

DRZEWA IGLASTE

1. Wysokość doborowego drzewa powinna wyraźnie górować nad sąsiednimi drzewami tego samego wieku.
2. Grubość drzewa powinna być większa niż drzew sąsiednich.
3. Drzewo doborowe powinno posiadać koronę regularnie ukształtowaną, wysoko osadzoną.
4. Gałęzie cienkie, regularnie rozmieszczone, o niewielkich różnicach w grubości i długości.
5. Strzała drzewa doborowego powinna być prosta, kształtem zbliżona jak najwięcej do walca, wykazywać regularny przekrój zbliżony do koła o jak najlepszym oczyszczeniu.
6. Drzewo doborowe musi być zupełnie zdrowe, bez uszkodzeń mrozowych i innych.
7. Drzewo doborowe winno stosunkowo często i obficie obradzać.
8. Przyrosty pierśnicy drzew doborowych muszą być wyższe przez dłuższy okres czasu niż drzew sąsiednich tego samego wieku.

DRZEWA LIŚCIASTE

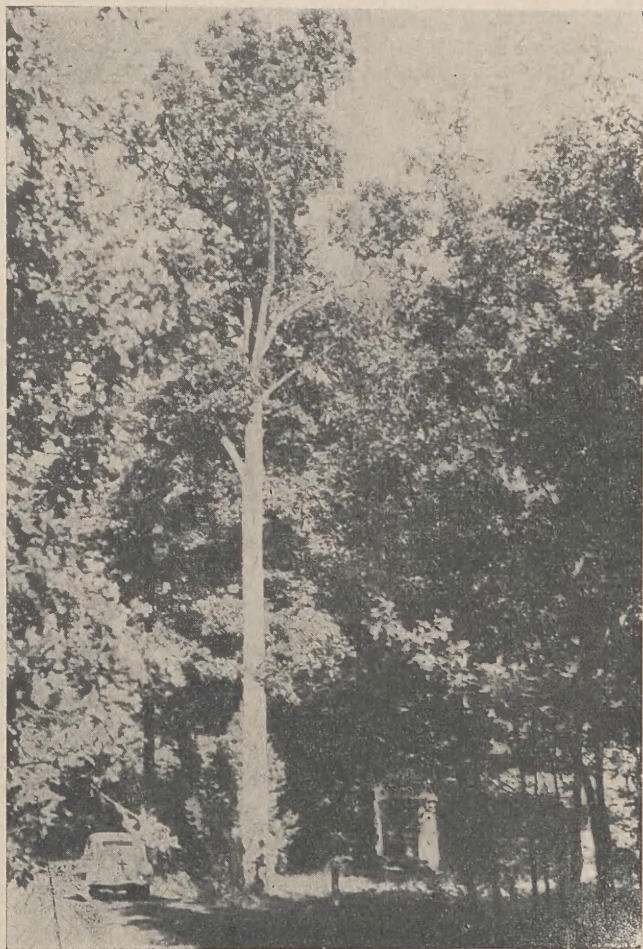
Drzewa doborowe liściaste prócz wyżej podanych cech powinny posiadać:

1. Pień wyraźnie przebiegający do samego wierzchołka, bez rozwidleń.
2. Drzewo doborowe nie powinno wytwarzać pędów świętojańskich i wilków.
3. Korona powinna być nieszeroka, możliwie skupiona i wysoko osadzona.
4. Drzewo o specjalnej strukturze i wartości.

Powyższe zasady wyboru „drzew doborowych“ określają w bardzo ogólnych zarysach ich cechy. Dla różnych gatunków i form mogą powstać pewne odchylenia od powyższego schematu. Wzór opisu drzewa doborowego podaje się w oddzielnym załączniku. Jest on w ogólnym ujęciu opracowany dla wszystkich gatunków i nie wymaga dodatkowych objaśnień. Prócz tego opis siedliska będzie wykonany według wzorów prof. E. Chodzieckiego.

Wybrane drzewa doborowe będą na gruncie trwale oznaczone i zanumerowane. Wykaz ich zostanie złożony Zarządowi Lasów Państwowych i Nadleśnictwom celem zabezpieczenia.

Zakład Dendrologii i Pomologii podjął się tego trudnego zadania. Jasną jednak rzeczą jest, że wstępnego wyboru najlepszych drzew mogą dokonać szybko tylko terenowi pracownicy leśni, dlatego też Zakład zwrócił się z propozycją współpracy do różnych instytucji naukowych, towarzystw naukowych oraz Administracji Lasów Państwowych. Wyniki współpracy będą corocznie publikowane z wyszczególnieniem osób, których wkład pracy będzie szczegółowo wykazany.



Rys. 3. Dąb wybrany przez autora w Nadleśnictwie Glińnica woj. Poznań. Mimo nie-regularnej korony z uwagi na jakość pnia drzewo zostało uznane za „doborowe”

LITERATURA

- [1] Białobok St. — *Wybrane zagadnienie z genetyki drzew*. „Kosmos” A 1959, R. VIII, z. 2.
- [2] Larsen S. — *Genetics in Silviculture*, Edinburg 1956.
- [3] Larsen S. — *Angewandte Genetik im Waldbau*. Nadbitka z „Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen”, 1958, nr 8/9.
- [4] Lindquist B. — *Genetics in Swedish Forestry Practice*, Stockholm 1948.
- [5] Wilusz Z. — *Projekt badania ekotypów sosny pospolitej*, „Ekologia Polska”, Seria B, 1955, t. I, z. 2.

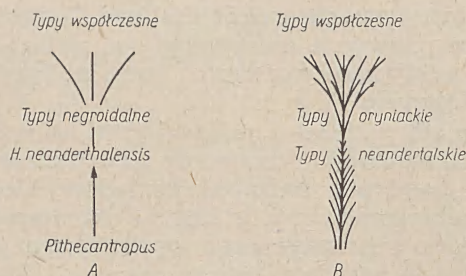
PROBLEM POWSTANIA RODZINY *HOMINIDAE*

Istota i główne centrum sporu toczącego się wokół problemu powstania ludzkości zmieniały się wraz z rozwojem antropologii, a zwłaszcza w związku z nowo dokonywanymi odkryciami kopalnych form wyższych *Catarrhina* z miocenu i czasów późniejszych.

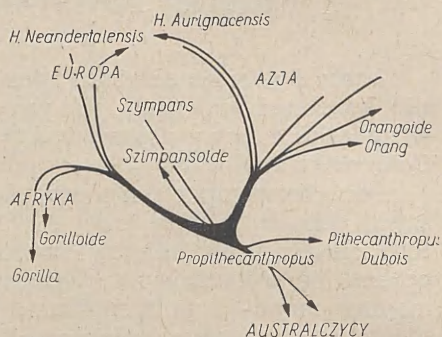
Początkowo spór ten toczył się między mono- i poligenistami, w nowszych czasach między mono- i polifiletystami. Pominiemy tu omawianie tego okresu sporu między zwolennikami obu rodzajów poglądów, który opierał się wyłącznie na spekulacjach teoretycznych. Jest to okres sporu między mono- i poligenistami, sporu scholastycznego opierającego się głównie o dogmaty kościelne, który w zasadzie kończy się (jeśli idzie o zainteresowanie nim przyrodników) wraz z ogłoszeniem teorii Darwina. Wprawdzie już po ogłoszeniu przez Linneusza jego systematyki trwały spory między przyrodnikami o to, czy różne rasy ludzkie należą do różnych gatunków, czy do jednego — jednak spór ten został stosunkowo szybko rozstrzygnięty i właściwie już w końcu XIX wieku nikt poważnie nie mówił o różnych gatunkach w obrębie współczesnej ludzkości. W rezultacie ogłoszenia teorii Darwina spór o to, czy ludzkość reprezentuje jeden czy kilka gatunków — przekształcił się w spór dotyczący problemu, czy człowiek powstał z jednego (monofiletyzm), czy z wielu (polifiletyzm) gatunków lub nawet wyższych jednostek systematycznych, rozwijających się mniej lub więcej równolegle. Pośród niewielu dziewiętnastowiecznych teorii zakładających naturalną ewolucję człowieka bardziej powszechny był pogląd monofiletyczny. Typowym przykładem tego poglądu może być monistyczna teoria Haeckla, którą w skrócie można przedstawić następująco: Rozwój świata ożywionego podzielić można na szereg etapów, z tym że zarówno przedostatni etap (*Pithecanthropus*), jak i ostatni (*Homo*) miałyby być wspólny dla wszystkich grup prowadzących do człowieka, a następnie i należących do ludzkości. W dodatku o ile Darwin korzystał w konstruowaniu swej teorii raczej z dowodów pośrednich (anatomo-porównawczych), to Haeckel korzysta również z dowodów bezpośrednich (paleontologicznych). Pogląd ten podzielało i rozwijało wielu innych badaczy, jak Dubois, Vernau, Ameghino, Schwalbe, Giuffrida-Ruggeri, Hrdlička. A znacznie

wcześniej w Polsce Kazimierz Stolyhwo. Giuffrida-Ruggeri (1918) podkreślał, że rodzina *Hominidae* jest tak jednolita z punktu widzenia anatomicznego i fizjologicznego, że nie może być mowy o jej pochodzeniu od różnych gatunków. Również Stolyhwo (1902, 1908, 1913, 1927 itd.) opierając się na analizie niektórych cech ukształtowania czaszki udowodniał jedność gatunkową nie tylko współczesnych sobie, lecz nawet i kopalnych form ludzkich.

Pierwszym twórcą poglądów polifiletycznych (które historycznie rzecz biorąc były reakcją na pierwsze myśli rzucone przez Lamarcka (1809) i Darwina (1959)) był Vogt (1864) przedstawiając koncepcję pochodzenia człowieka od goryla, szympansa i orangutana. Poglądy tego typu reprezentowali następnie Klaatsch, Sergi, Sera, Biasutti i inni. Warto może szczegółowiej jako typowy przykład przedstawić tu pogląd



Rys. 1. Schemat związków filogenetycznych form ludzkich (wg Verneau (1924 — rys. A) i Hrdlička, (1927 — rys. B)



Rys. 2. Rozprzestrzenienie się ludzkości i pochodzenie poszczególnych grup wg Klaatscha (1910)

Klaatscha (1910). Teorię swą oparł on na pewnych cechach budowy kończyn (smukłość, proporcje długościowe) i uzębieniu. Jako formę wyjściową Klaatsch wskazuje hipotetyczną prapgrupę: *Prepithecanthropus*. Owa prapgrupa miałaby się rozprzestrzenić w dwóch kierunkach po kuli ziemskiej. Jeden pień do afrykańsko-europejski, drugi: azjatycko-australijski (rys. 2). Z pnia afrykańskiego oddzielić się miały najpierw szympansy, a następnie goryle. Dalsza linia rozwoju tego kierunku miałyby doprowadzić do *Homo neanderthalensis* z jednej strony, a pigmejów i murzynów z drugiej. Z pnia azjatyckiego miałyby się najpierw wyodrębnić formy pithecanthropoidalne, których bocznym odłamek, który zawędrował aż do Australii, mieliby być pierwotni mieszkańcy tego kontynentu. Następnie z grupy, która przesuwała się w kierunku Europy, miałyby się wyodrębnić orangutan i zbliżone formy, kierunek ten zaś ostatecznie miałyby doprowadzić do powstania człowieka oriniackiego. Ta ostatnia forma wkraczając na teren Europy miałyby się zetknąć z przybyłymi tu już wcześniej formami powstałymi z kierunku afrykańskiego, a mianowicie z neandertalczykami. Dowodem tego zetknięcia i jego skutków są zdaniem Klaatscha szczątki z Krapiny — które miałyby rzekomo świadczyć

o wynikłej między tymi grupami bitwie, w której zwyciężyli ludzie ori-
niacy — przodkowie odmiany białej.

Teoria Sergiego wysuwała istnienie aż czterech gałęzi hipotetycz-
nych preantropoidów, z których miałyby się z jednej strony wywodzić
poszczególne formy ludzkie, z drugiej zaś antropoidy. Do absurdu teorii
polifiletyzmu doprowadzili: Biasutti, wymieniając 5 takich gałęzi,
Sera wymieniając ich 6 i inni — przy czym jeśli idzie o okres, w któ-
rym podział ten miałby się odbyć, cofano się aż do pancerników i jeżow-
ców. W ten sposób teoria polifiletyzmu została tak dalece skompromito-
wana, że nawet Klaatsch w późniejszym okresie się jej wyrzekł.
Przyczyniła się też do tego zapewne i krytyka, z którą się spotkał ten
ostatni ze strony wielu uczonych (Fischer, Mollison, Schwalbe,
Stołyhowo), którzy wykazali że Klaatsch opierając się na analizie
ukształtowania kończyn, a więc cechy bardzo labilnej, pomiął znacznie
ważniejsze diagnostycznie cechy budowy czaszki, które jego koncepcji
bynajmniej nie potwierdzają.

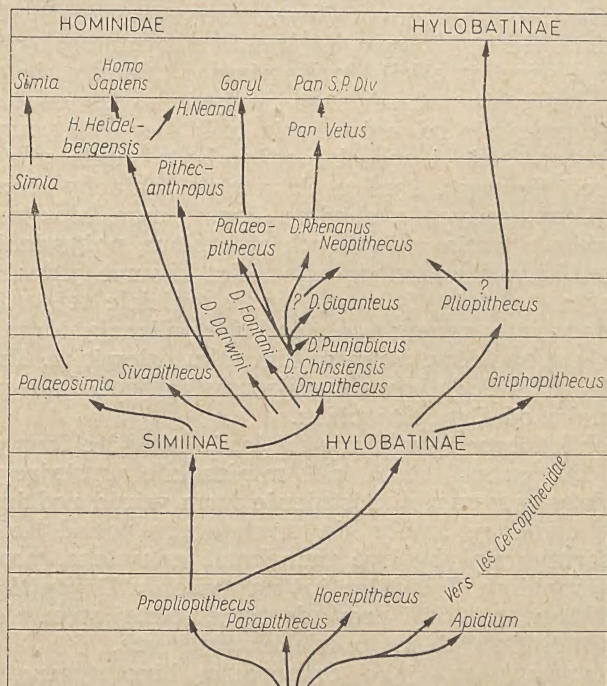
Tak więc współcześnie w zasadzie powszechnie uznawane są teorie
monofiletyczne. Nie znaczy to jednak, aby spór dotyczący przodków czło-
wieka zakończył się. Jednak pytanie, które poprzednio brzmiało: o d ja-
kich przodków należy wywodzić rodzinę *Hominidae*, dzisiaj brzmi:
o jakiej praformy należy ją wywodzić. W tym ustawieniu
utrzymały się jednak pewne idee polifiletystów, ujmowane dzisiaj pod
nazwą „polifiletyzmu wewnętrznego“. Ten system poglądów formalnie
nie ma jednak nic wspólnego z polifiletyzmem, który nie jest dzisiaj trak-
towany jako hipoteza prawdopodobna. W „polifiletyzmie wewnętrznym“
chodzi o podobieństwo obrazu drzewa filogenetycznego do ujęć polifile-
tycznych, polegające na tym, że aczkolwiek wszystkie formy ludzkie uwa-
ża się za pochodzące od jednego gatunku przedludzkiego, to jednak
w obrębie ich rozwoju już od początku plejstocenu miałyby być podzie-
lone obszary rozwoju poszczególnych pni ludzkości, a więc byłyby to
już od co najmniej miliona lat izolowane od siebie duże zespoły ludzkie —
rozwijające się oddzielnymi torami.

DOTYCHZASOWE SPORY O FORMĘ WYJŚCIOWĄ DLA RODZINY HOMINIDAE

Pominiemy tu szczegółowe omawianie teorii wywodzących człowieka
wprost od niższych ssaków (teoria Westenhofera), jak również
teorii G. Torniera wywodzącego ludzkość od niedźwiedzia, wskazu-
jącej na takie cechy, jak łatwość nauki chodzenia na dwóch kończynach,
taszczenia, pływania, podobieństwo budowy krótkiego ogona i kończyn
(lepszy rozwój kończyn miedniczych niż barkowych), a nawet podobień-
stwo gustów smaku (miód) itp. Jednak teorii tych nikt chyba poza autora-
mi nie traktował jako prawdopodobnych. Rozważania nasze rozpocnie-
my natomiast od koncepcji wywodzących człowieka od antropoida na-
drzewnego.

Od czasu odkrycia i zbadania współczesnych antropoidów szereg ba-
daczy wysuwało przypuszczenie o ich pokrewieństwie. Przypuszczenie to
pierwotnie wysuwane w systematyce Linneusza z 1746 r. (człowiek
i orangutan objęci są w jego klasyfikacji wspólną nazwą rodzajową

Homo) poparł następnie Buffon stwierdzając w 1766 r., że jeśli idzie o budowę ciała, orangutan bliższy jest człowiekowi niż innym zwierzętom. Ta obserwacja dała też asumpt Darwinowi (1871) i Haecklowi (1874) do wysunięcia w sto lat później teorii głoszącej już nie tylko podobieństwo wyglądu, lecz pokrewieństwo antropoidów i człowieka. Przez długi też czas zajmowano się wyliczaniem ilości cech anatomicznych, a od



Rys. 4. Drzewo filogenetyczne według poglądów Gregorego (1920)

około 45 lat i serologicznych, które są wspólne człowiekowi i poszczególnym antropoidom współczesnym (np. A. Keith jeszcze w roku 1911 rozważa rekordową chyba liczbę 1065 cech). Przy czym niestety często zapomniano tu o diagnostycznej wartości poszczególnych cech, zajmując się raczej ich ilością.

Na podstawie analizy podobieństwa cech zbliżano człowieka do jednej z trzech form współczesnych antropoidów. Tak więc Schultz wysuwając jako dowód pokrewieństwa — podobieństwo krwi wysuwał jako owych praprzodków gibbonowate, Schwalbe (1923), Gregory i Weinert wskazują na formy szympansoidalne podkreślając ich stosunkowo małą specjalizację i największe podobieństwo do człowieka w budowie zębów, mózgu, krwi itd.

Ponieważ może najpełniejszą teorię odnośnie do pochodzenia Hominidae od nadrzecznych antropoidów wyprowadził Gregory (1920), teorię tę zreferujemy jako przykładową. Punktem wyjścia dla teorii Gregorego było spostrzeżenie, że zarówno zęby człowieka, jak i antropoidów (szym-

pansa, goryla i orangutana) dadzą się wyprowadzić od tego typu zębów, jakie ma *Dryopithecus*. Tę formę z miocenu uznał więc za wyjściową, wskazując, że z niej w jednym kierunku miałyby się rozwinąć trzy wymienione rodzaje antropoidów, z drugiej zaś człowiek. Inni owe kierunki pojmują inaczej: jednym z nich miałyby być kierunek prowadzący do orangutana, drugi do szympansa i goryla oraz człowieka. Ten ostatni poglądu ostatnio przeważa. Gibbony miałyby się według Gregorego wcześniej oderwać od linii rozwojowej prowadzącej do *Dryopithecus*. Z tymże zdaniem Gregorego, *Dryopithecus* miałyby być antropoidem nadrzewnym¹, a więc przejście do *Hominidae* miałyby się charakteryzować przejściem od życia nadrzewnego do życia naziemnego. Oznaczałoby to jednocześnie przejście od pożywienia roślinnego do wszystkożerności. Owa zmiana trybu życia i sposobu odżywiania miałyby być przyczyną zmiany proporcji kończyn, zaniku chwytności palucha stopy i tym podobnych zmian związanych z chodem dwunożnym oraz redukcji części twarzowej i aparatu żucia związanych ze zmianą pożywienia.

Nawiązanie *Dryopithecidae* do człowieka nasuwa jednak wątpliwości ze względu na to, że wszyscy znani przedstawiciele tej grupy mają kiel wystający ponad linię zgryzu, co jest specjalizacją idącą w kierunku współczesnych antropoidów, a nie w kierunku człowieka. Tak więc obecnie wysuwa się dwie dodatkowe wersje nawiązujące do teorii wyprowadzającej człowieka od *Dryopithecidae*.

Jedna z tych koncepcji wskazuje na to, że niektóre formy (*Dryopithecus darwini* i *D. fontani*) mają kiel minimalnie wystający ponad linię zgryzu i że należy przypuszczać istnienie form wśród rodziny *Dryopithecidae*, które w ogóle nie miały kła wystającego ponad linię zgryzu. Te hipotetyczne formy miałyby być przodkami człowieka, pozostałe formy przodkami antropoidów. Tak więc już na szczeblu *Dryopithecidae* miałyby istnieć zróżnicowanie linii prowadzącej z jednej strony do człowieka, z drugiej do współczesnych małp człekokształtnych.

Inna koncepcja wysuwa jako praprzodka hipotetyczną grupę *Praedryopithecidae*, która miałyby mieć kiel podobny do *Parapithecus* (który byłby z kolei formą wyjściową dla *Praedryopithecidae*), a więc mały i nie wystający ponad linię zgryzu. Z tej hipotetycznej grupy miałyby się w jednym kierunku rozwinąć małpy człekokształtne o nadrzewnym sposobie życia, z takimi cechami jak wystający ponad linię zgryzu kiel, łukiem zębodołowym w kształcie litery „U” itd.; z drugiej formy ludzkie o naziemnym trybie życia, małym kłem i parabolicznym kształcie łuku zębodołowego.

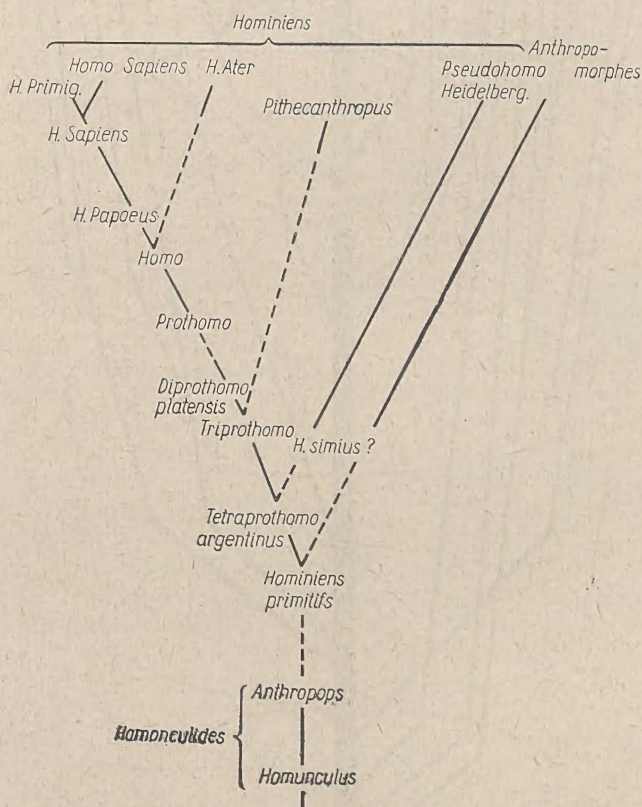
Jednak pomimo obu wyżej wskazanych rozwiązań teoria ta nie jest całkowicie pewna; bowiem wszystkie znane formy z miocenu (*Dryopithecus*, *Sivapithecus*) wykazują pewne daleko idące specjalizacje.

W związku z tym od pewnego czasu zaczęto wracać do koncepcji poszukujących przodków człowieka wśród niższych małp z pominięciem kopalnych antropoidów. Już niemiecki anatom Aëby (1867) wskazywał

¹ Le Gros, Clark i Weinert wysuwają obecnie przypuszczenie, że *Dryopithecidae* nie były formami nadrzewnymi, lecz naziemnymi. Jako dowód wysuwany jest fakt, że zachowały się liczne szczątki tych form, co byłoby mało prawdopodobne, gdyby żyły one w lasach, ze względu na niekorzystne warunki przechowywania się szczątków kostnych w puszczech podzwrotnikowych.

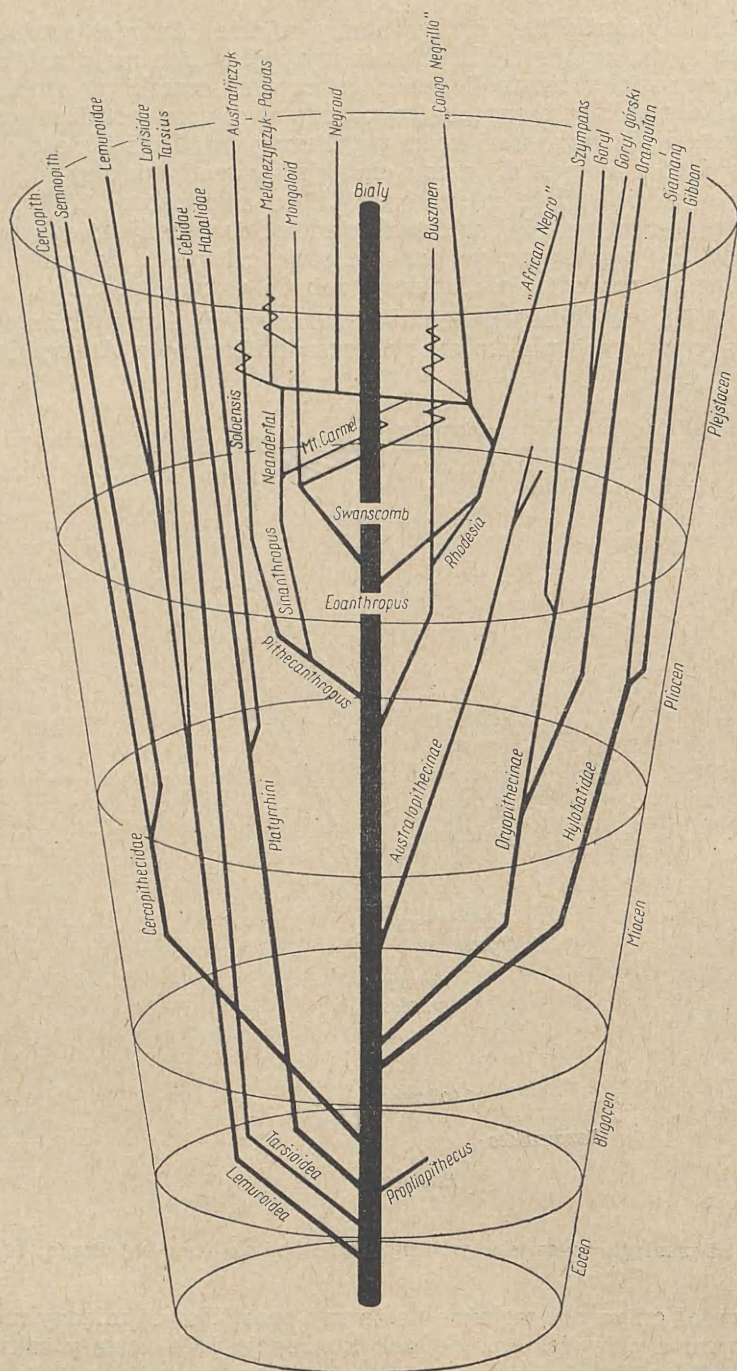
na istnienie u niewielkiej małpy amerykańskiej *Saimiri* szeregu cech kraniologicznych bardziej ludzkich niż występujące u małp czelkosształtnych, a mianowicie: redukcji części twarzowej czaszki w stosunku do pojemności czaszki, przesunięcia ku przodowi otworu potylicznego wielkiego, przesunięcia ku tyłowi kości potylicznej itd. Jeśli idzie o wielkość mózgu, to jego stosunek do masy ciała jest nawet większy niż u człowieka, bo wynosi $1/20$ (u człowieka: $1/35$, u szympansa: $1/90$). Poglądy tego typu wysuwał również w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku Mivart (1873) wskazując, że podobieństwo człowieka do małp ogoniastych, a nawet lemurów jest większe niż do antropoidów.

Teorię Aëby rozwinął paleontolog argentyński Ameghino (1934). Odkryte w warstwach pleistocenkich szczątki kostne z Ameryki Połud-



Rys. 5. Genealogia człowieka według Ameghino (cyt. wg Boula, 1946)

niowej, uważał on za przynależne do formy przejściowej między małpami szerokonosymi a człowiekiem. Jednak koncepcje jego zostały zakwestionowane i całkowicie obalone. Dzisiaj nie ulega wątpliwości, że małpy szerokonose co najmniej od środkowego miocenu miały inną drogę rozwoju niż pozostałe Naczelné. Trudno jest więc z nich wyprowadzać człowie-



rys. 6. Przestrzenne przedstawienie drzewa ewolucyjnego człowieka i innych Naczelnych według poglądów Hootona (1947)

ka. Natomiast podobieństwa w ukształtowaniu czaszki należy tłumaczyć konwergencją zmian.

Obecnie po poważnym zakwestionowaniu pochodzenia *Hominidae* od wyższych małp nadrzewnych, niektórzy badacze powrócili do powyżej przedstawionych koncepcji. W tym właśnie sensie w ostatnich czasach wypowiada się między innymi W. Straus (junior) i Kälín.

Straus opierając się na danych anatomii i fizjologii wskazuje na większe podobieństwo człowieka do małp ogoniastych (brak płytki małpiej na zewnętrznej stronie zuchwy, prymitywny zgeneralizowany kształt dłoni, proporcje stopy i jej umięśnienie, podobny sposób ułożenia dłoni przy opieraniu się górną kończyną, tj. wewnętrzną powierzchnią dłoni podobnie jak raczkujące dziecko ludzkie, kolejność wyrzynania się zębów mlecznych itd.) niż do antropoidów.

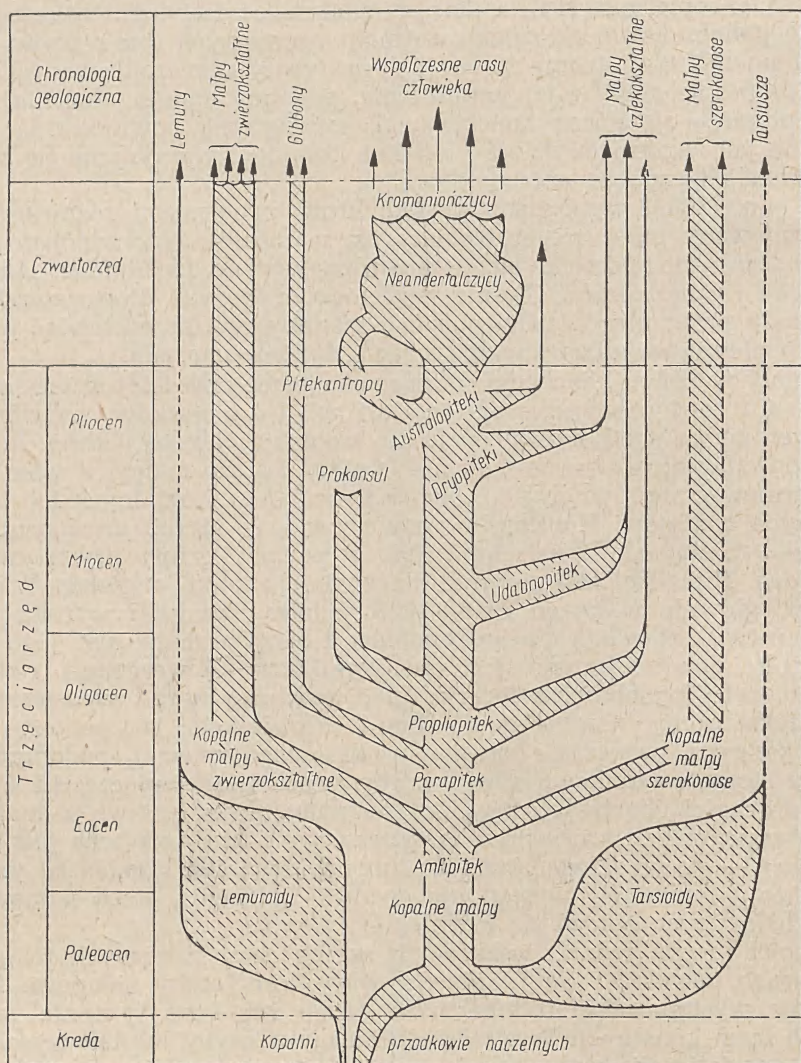
Kälín (1953) wypowiada pogląd, który z pewnymi różnicami był reprezentowany przez szereg badaczy już wcześniej. Jego zdaniem przez większą część trzeciorzędu oddzielnie rozwijały się *Hominidae*, *Anthropomorpha* i *Cynomorpha*. Forma wyjściowa o nazwie *Protocatarrhinen* nie została przez niego ściślej opisana, miałyby ona przedstawiać pewną formę o niewyspecjalizowanych cechach *Anthropomorpha*.

Istniały w końcu koncepcje cofające się jeszcze bardziej wstecz w poszukiwaniu formy wyjściowej, to jest aż do początków trzeciorzędu (a nawet końca kredy). Koncepcje te wskazują, jakoby formy ludzkie miały powstawać w okresie, gdy nie istniały jeszcze małpy, a więc miałyby formować się równolegle z nimi z pewnych tarsoidalnych lub lemuroidalnych rodzajów. Konkretnie wskazywano, że szczep prowadzący do człowieka miałby się wyodrębnić już z pewnej grupy prymitywnych *Tarsioidea*. Hipotezę taką rozwijał szczególnie anatomicz angielski Wood-Jones, głównie w latach 1916—1929, jednak również i w roku 1940. Podobieństwo człowieka do antropoidów i innych małp jest jego zdaniem tylko powierzchowne, jest ono wynikiem konwergencji rozwoju i homeomorfii (podobnienia formy). Jako podstawę swego sądu wskazuje on na takie cechy wspólne tarsiuszowi i człowiekowi, jak podobne proporcje kończyn, poruszanie się w pozycji wyprostowanej, podobieństwo budowy stopy, stosunkowo silny rozwój części mózgowej czaszki w stosunku do części twarzowej, brak prognatyzmu, podobieństwo w budowie narządów płciowych (zarówno u człowieka, jak i tarsiusza brak jest kości penisowej — w przeciwieństwie do antropoidów) itd. Dodać tu jeszcze można, że u tarsiuszów występują początki widzenia stereoskopowego. Do poglądów tych zbliżał się również Osborn.

Z kolei można jednak wskazać i szereg cech różniących te grupy i to bardzo poważnie. Są to przede wszystkim cechy grupowe krwi, następnie występowanie u tarsiuszów ogona itd. Poza tym nie znamy żadnych form kopalnych *Tarsioidea*, które nie miałyby już tak wysokiego stopnia specjalizacji, który by nie zmuszał nas do wykluczenia ich jako przodków człowieka.

W końcu chyba najnowszą teorią wskazującą na przodków rodziny *Hominidae* są teorie szukające tego przodka wśród kopalnych antropoidów dwunożnych. Teoria ta wypłynęła już w latach dwudziestych naszego stulecia w związku z odkryciem szczątków *Australopithecus africanus*. Odkrycie tej formy, bez względu na to czy widziano w niej

bezpośredniego przodka człowieka, czy boczną linię związaną z rozwojem form ewoluujących w kierunku ludzkim, potwierdzone następnie dalszymi znaleziskami w latach czterdziestych, pozwoliło na stwierdzenie, że już przed człowiekiem istniały wyższe małpy o dwunożnym chodzie. Również i inne cechy budowy części mózgowej czaszki i uzębienia

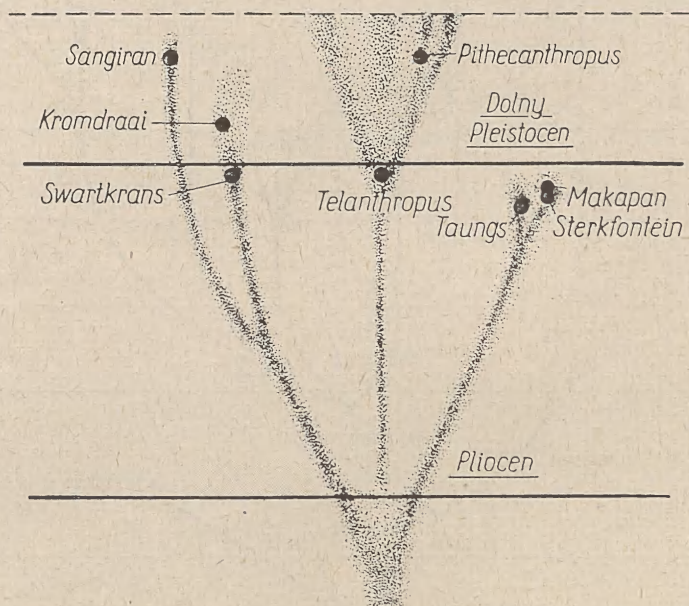


Rys. 7. Drzewo filogenetyczne człowieka według Gremiackiego (1954)

wskazywać się zdają na ich bliskie pokrewieństwo z człowiekiem. Najlepszym dowodem, jak bardzo ludzki charakter budowy mają te formy, może być fakt, że wielu badaczy włączyło je wprost do rodziny *Homini-*

dae². Nie wydaje się to uzasadnione dostatecznie, gdyż pod względem innych cech: ukształtowania części twarzowej, pojemności mózgu itp. cech, formy te mieszczą się w granicach zmienności antropoidów, różniąc się od człowieka.

Niewątpliwie odkrycie form zaliczanych do podrodziny *Australopithecinae* (*Australopithecus*, *Paranthropus*, *Plesianthropus*) wskazuje, że istniały formy jeszcze przed procesem ucłowieczenia, mające zdolność do wyprostowanego chodu na dwóch kończynach. Jednak powstaje wówczas drugie pytanie, czy właśnie te znane nam formy są bezpośrednimi przodkami człowieka. Otóż takiemu przypuszczeniu przeczą dwa rodzaje faktów: pierwsze to datowanie; okazuje się, że znani nam przedstawiciele podrodziny *Australopithecinae* datowani są na górny pliocen i dolny (a nawet środkowy — Zeuner, 1950), plejstocen; a w tym ostatnim okresie występują już formy ludzkie. Z drugiej strony *Australopithecinae* mają szereg cech bardziej „sapiensoidalnych” niż występujące u *Pithecanthropus* (położenie otworu potylicznego znacznie przesunięte ku

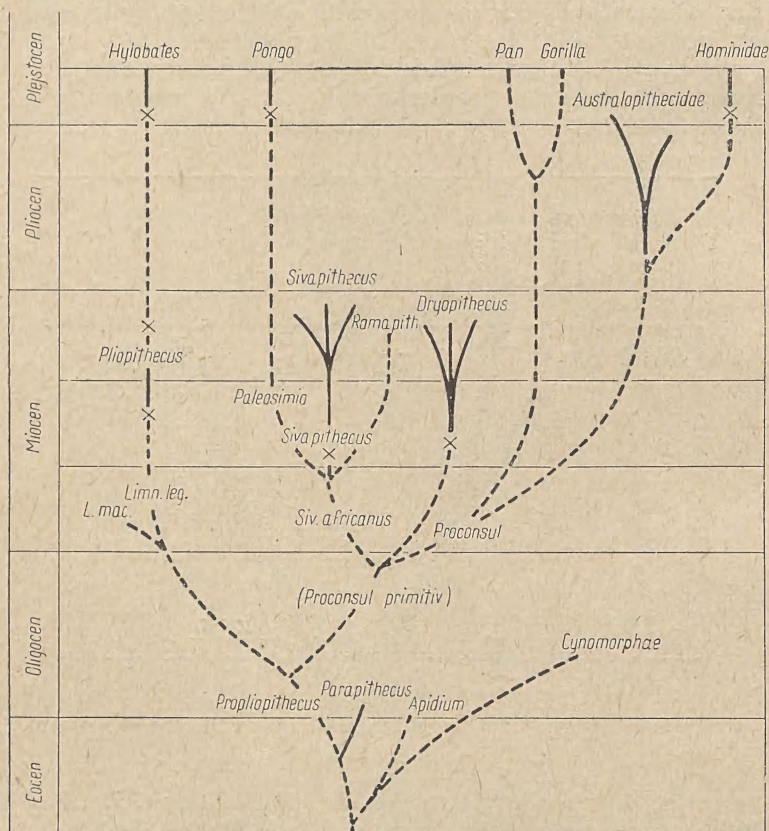


Rys. 8. Fragment drzewa filogenetycznego dotyczącego stosunków *Australopithecinae* i *Pithecanthropus* oraz *Telanthropus* według poglądów Robinsona (1954)

przodowi, znaczne wysklepienie czaszki, zaokrąglenie potylicy, budowa gałęzi żuchwy itp. — Weinert (1951), Jakimow (1951), Stołyh-wowa (1956). Ponieważ zaś jest nie do przyjęcia całkowite wykluczenie

² Dokonane w lipcu i sierpniu 1959 roku w Tanganicy nowe odkrycie szczątków podobnych do *Australopithecinae*, a nazwanych *Zinjanthropus boisei* Leakey (Leakey, Howell 1960) stawia ten problem znów w pełnej ostrości, (Wolańscy T. N. 1960) — gdyż szczątki kostne odkryto wraz z narzędziami kamiennymi w warstwach dolno-plejstocenijskich.

etapu *Pithecanthropus* jako pierwszego etapu ludzkiego (Wolański, 1957, 1958), nawiązanie znanych przedstawicieli *Australopithecinae* jako bezpośrednich przodków człowieka również ze względu na ich budowę musi być wykluczone. Wysuwana w tym względzie koncepcja Gremiackiego (1954), który uważa *Australopithecinae* za bezpośrednich przodków *Homo neandertalensis*, zaś *Pithecanthropus* za boczną równoległą do *Australopithecinae* gałąź, która dopiero w dolnym pleistocenie miałyby się wykrzyżować z neandertalczykami — również nie wytrzymuje krytyki. Przeczy jej bowiem właśnie fakt, że wiele wspomnianych wyżej cech *Australopithecinae* jest bardziej ludzkich niż te, jakie reprezentuje *Homo neandertalensis*.



Rys. 9. Drzewo filogenetyczne wg Vallois (Traite de Zoologie)

Na ogół współcześnie przez większość badaczy podzielany jest co do rodziny *Australopithecinae* pogląd przedstawiony na rys. 8, reprezentowany przez Robinsona (1954).

W związku z powyższym powstaje z kolei problem, od jakich form należy wyprowadzać zarówno *Australopithecinae*, jak i człowieka. Vallois (1955) jako przedstawiciela wymienionych form z jednej strony, a goryla i szympansa z drugiej — wymienia *Proconsula*. Forma ta znana

z dolnego miocenu charakteryzuje się silnym zróżnicowaniem cech, zwłaszcza wysokości ciała (od wielkości gibbona do goryla), silnie ściętą żuchwą, cienkimi kośćmi, brakiem wału nadoczodołowego, silnym wystawianiem twarzy, łukiem zębodołowym o kształcie „U“, dość dużym jednak kłem, jednoguzkowym przedtrzonowcem itp. Zdaniem szeregu innych autorów formę tę należy jednak odnieść do przodków szympansa — bez nawiązania do *Hominidae*.

Wysuwane jest również przypuszczenie, że formy te należy wyprowadzać od *Limnopithecus* — formy o mało wyspecjalizowanych cechach, o kończynach podobnych do niższych małp wąskonosych itd. Stanowisko systematyczne tej formy bywa określane jako pośrednie między *Proplio-pithecus* i *Pliopithecus*. *Limnopithecus* bywa jednak przez większość badaczy wyodrębniany w dwa gatunki, z których jeden jest zbliżony do gibbonów, drugi do symfalangów.

Zagadnienie to niewątpliwie trudno jest uznać za ostatecznie rozstrzygnięte w chwili obecnej — zwłaszcza dość zagadkowa wydaje się grupa *Proconsul*. Wyodrębniana bywa nawet oddzielna grupa „prymitywnych *Proconsulów*“ (rys. 9) z oligocenu, od których miałyby pochodzić z jednej strony: *Pongo*, cała grupa *Dryopithecidae* itp., a z drugiej poprzez *Proconsul*: *Pan*, *Gorilla* i *Hominidae*.

Osobiście przychylam się raczej do trzeciego z wymienionych tu współczesnych poglądów na pochodzenie rodziny *Hominidae*, to znaczy wyprowadzania ich spośród form o dwunożnym typie lokomocji. Mam jednak wrażenie, że istnieje potrzeba wyprowadzenia tu szeregu nowych koncepcji, co jednak stanowi odrębny temat.

Włodzimierz Michałłow

W SPRAWIE PRZEDMIOTU I ZAKRESU BIOLOGII OGÓLNEJ

„To wszystko, co jest właściwością zarówno roślin, jak i zwierząt, jak na przykład wszystkie zdolności spotykane u jednych i drugich, stanowić powinno jedyny i bardzo rozległy temat oddzielnej nauki, która nie została utworzona i nie ma nazwy, a którą proponuję nazwać biologią“ — tymi słowami J. Larmack wyraził potrzebę powołania do życia wyodrębnionej spośród dotychczas istniejących — niekiedy już bardzo starych — dyscyplin zajmujących się istotami żywymi nauki nowej, o bardzo ogólnym, syntetycznym charakterze i swoistych zadaniach. Ponieważ zarazem w *Filozofii Zoologii* wydanej w 1809 r. Larmack dał przykład ujęcia jednego z czołowych problemów tak rozumianej biologii, a mianowicie zagadnienia ewolucji świata organicznego, możemy uważać, że wśród ważnych rocznic związanych z rozwojem nauk biologicznych, jakie przypadają na rok 1959, nie zabrakło także 150 rocznicy powstania biologii jako samodzielnej gałęzi wiedzy.

O słuszności idei Larmacka zakładającej konieczność wyodrębnienia podstawowych syntez ogólnobiologicznych jako samodzielnej nauki oraz o żywotności tej nowej nauki — biologii (albo jak zaczęto ją często nazywać — biologii ogólnej) świadczy choćby fakt powstawania licznych monografii i podręczników jej poświęconych.

Oczywiście, ostatnie 150 lat miały w dziejach nauk biologicznych tak przełomowe znaczenie i tak je wzbogaciły pod każdym względem, że nie mogło to pozostać bez wpływu ani na przedmiot, ani na zakres nauki, której nazwę wprowadził i podwaliny zakładał na początku ubiegłego stulecia wielki ewolucjonista francuski.

Nie mogę tu — rzecz prosta — zająć się dziejami biologii ogólnej, a choćby charakteryzować główne etapy jej rozwoju. Wypadnie jedynie stwierdzić, że zarówno określenie jej zadań, jak i zakresu ulegało rozmaitym odmianom. Mieliśmy więc do czynienia zarówno z całkowitym negowaniem potrzeby istnienia odrębnej nauki w postaci biologii ogólnej, którą miała rzekomo zastąpić po prostu suma arytmetyczna danych zdobytych przez szczegółowe nauki biologiczne, jak i przypisywanie biologii wyjątkowej roli sprowadzającej się wyłącznie do poszukiwania na głębszej istoty wszystkich procesów życiowych i formułowania „definicji życia“.

Wśród różnorodnych sposobów ujęcia zadań i przedmiotu biologii zasługują na uwagę poglądy w tej sprawie jednego z najwybitniejszych i najdalej sięgających w przyszłość nauki myślicieli XIX stulecia, F. Engelsa przedstawione w *Dialektyce Przyrody*. W dziale tej pracy zatytułowanym (nie przez autora zresztą) *Biologia* Engels zajmuje się bardzo charakterystycznym kręgiem zagadnień. Notatki jego dotyczą takich spraw, jak teoria samoródtwa oraz inne powstania życia na Ziemi, przemiana materii, rola białka, charakterystyka przebiegu reakcji organicznych, swoistość procesów życiowych i ich naturalnego końca („żyć znaczy umierać”), monery, stopniowe różnicowanie się organów w świecie zwierzęcym, ewolucja świata organicznego i prawa nią rządzące, darwinizm („praktyczny dowód heglowskiej koncepcji wewnętrznego związku między koniecznością a przypadkiem”), stosunek zjawisk społecznych do biologii. W innych działach *Dialektyki Przyrody* autor zajmuje się poza oceną witalistycznych i mechanistycznych koncepcji życia, zagadnieniem pochodzenia człowieka (obszernie), komórką i teorią komórkową, swoistymi, a tak ważnymi dla procesów życiowych właściwościami białka i jego pochodzeniem, zadaniami fizjologii oraz sprawami związanymi z teorią ewolucji (przystosowania, rozwój osobniczy, dziedziczność, walka o byt). Tam gdzie Engels zwraca się do zagadnień szczegółowych (lancetnik, dane anatomii porównawczej, zastosowania matematyki w biologii), czyni to bądź ze względu na ich wartość dla najistotniejszych problemów biologii ogólnej, której przedmiot i zakres zdaje się zawsze mieć na uwadze, bądź też z punktu widzenia ich znaczenia metodologicznego.

Gdyby ktoś chciał powiedzieć, że wyżej wymieniona lista zagadnień zdeterminowana została nie przez świadome określenie głównych zadań biologii (dziś powiedzielibyśmy — biologii ogólnej), lecz uzależniona była od dyktandyzmu Engelsa (nie był on przecież „dyplomowanym” przedstawicielem nauk biologicznych), to niesłuszność tego przypuszczenia można łatwo wykazać przytaczając z jego dzieł liczne przykłady umiejętnego i celowego posługiwania się także szczegółowymi danymi ówczesnych nauk biologicznych, nad których całym obszarem w znacznym stopniu panował.

Okazję do skreślenia niniejszych uwag — poza tym, że potrzeba istnienia biologii ogólnej jako odrębnej nauki (nie tylko więc jako jednostki dydaktycznej) wciąż może budzić wątpliwości, dało także zapoznanie się z dziełem Villeya pt. *Biologia* (3 ang. wydanie z 1957 r., ros. z 1959 r.), w pewnym sensie dość symptomatycznym. W dużej tej i ciekawej pracy jeden z małych wstępnych rozdziałów poświęcony jest ogólnym prawom rządzącym życiem, a więc w istocie odpowiada przytoczonemu na wstępie ujęciu Lamarcka. Autor wymienia tu jednym tchem i to w sposób niemal konspektowy następujące „prawa ogólne”: metabolizm, biogeneza, teoria komórkowa, teoria genowa, ewolucja, biochemizm (popierając tu koncepcję „jeden gen — jeden ferment — jedna reakcja”), witaminy i kofermenty, hormony, ekologia. Oczywiście już sama ta lista może budzić daleko idące wątpliwości z punktu widzenia umieszczonych na niej pozycji, w których obok teorii i „praw” występują także odosobnione obecnie poglądy oraz całe ogólnie scharakte-

ryzowane dyscypliny biologiczne. Sprzeciw wywołuje także wzajemne ustosunkowanie i hierarchizacja poszczególnych „praw” czy problemów.

Na dalszy tekst książki Vилleя składają się krótkie, przeważnie bardzo lakonicznie ujęte informacje z różnorodnych dziedzin biologii i szczegółowych nauk biologicznych. Uderza zresztą nie tylko dobór zagadnień, w wielu działach ciekawy i bardzo nowoczesny, ale także proporcje w ich ujęciu i poświęcona im ilość miejsca. I tak np. wykład teorii Darwina zajmuje tyleż mniej więcej stron tekstu, co opis sposobów mierzenia ciśnienia krwi u człowieka i odczytywania elektrokardiogramów.

Nie mam zamiaru negować potrzeby i celowości wydawania tego rodzaju kompendiów o charakterze informacyjno-encyklopedycznym, poświęconych naukom biologicznym jako całości (choć dobór materiału stanowi tu problem niezwykle trudny i wymaga specjalnego przemyślenia). Nie ulega wątpliwości, że im więcej tego rodzaju książek na różnym poziomie i różnego stopnia trudności, a więc przeznaczonych zarówno dla biologów różnych specjalności, jak i dla ludzi nie mających żadnych wiadomości biologicznych poza elementarnymi, będzie się ukazywać na świecie, tym szybciej będzie się podnosił i wyrównywał ogólny poziom wiedzy społeczeństwa dziś nie tylko w ogóle niski — jeśli chodzi o nauki przyrodnicze — ale i bardzo nierówny. Nie oznacza to jednak, by dzieła tego typu — nawet na najwyższym stojące poziomie — mogły zastąpić biologię ogólną i wyprzeć tę naukę z terenu dyscyplin biologicznych.

Ponieważ *Biologia* Vилleя stanowi pewnego rodzaju ostrzeżenie co do takiej możliwości — nie jedyne zresztą — warto raz jeszcze poważnie się zastanowić nad pytaniem, czy w dobie dzisiejszej może i powinna istnieć odrębna, a więc mająca swój przedmiot i zakres badań oraz własne metody badawcze, swój wewnętrzny układ i zrównoważony system wzajemnie powiązanych części pozwalający na logiczny wykład, nauka zwana biologią ogólną?

Charakterystyczną cechą współczesnego etapu rozwoju nauk biologicznych (zresztą także wszystkich nauk przyrodniczych w ogóle) jest stale postępująca i coraz to węższa specjalizacja. Jest to proces nieunikniony i ściśle związany z ogólnym rozrostem i postępem wiedzy. Zdając sobie z tego sprawę i doceniając bezporne pozytywne strony specjalizacji, których tu nie będę wyliczał, musimy jednocześnie dostrzegać również pewne jej strony ujemne. Należy do nich groźba bezkierunkowego przyczynkarstwa, utraty perspektyw ogólnonaukowych, wreszcie możliwość marnotrawienia sił i środków na badania nie mające dla nauki istotnego znaczenia. Jak wiadomo — stoimy zawsze wobec niezmierzonego oceanu faktów, których rejestracja, klasyfikowanie i opis, mające przecież określone cechy naukowego badania, mogą być kontynuowane w nieskończoność. Aby jednak nawet tak pojęta praca naukowa przyniosła konkretny pożytek, wzbogacała naszą wiedzę o charakterze i istocie zachodzących w przyrodzie procesów, konieczne jest przede wszystkim dokonywanie prawidłowego wyboru badanych, dostatecznie reprezentatywnych faktów oraz stosowanie właściwych założeń metodologicznych. Niezbędną przesłanką takiego postępowania jest właśnie znajomość syntez o wiele szerszych niż te, które wynikają bezpośrednio z wąskiego z natury rzeczy

obszaru rzeczywistości, na którym skupia się uwaga specjalisty. Takie syntezy, jeśli chodzi o nauki biologiczne, wykraczają daleko poza ramy każdej z nich i mieszczą się właśnie w obrębie biologii ogólnej.

Istnienie ogólno-biologicznej dyscypliny konieczne jest więc nie tylko dla jej „własnych“ zadań i potrzeb jako syntezy wiedzy o życiu i skupisku danych zagubionych nieraz w obrębie innych gałęzi nauki, których zestawienie jest oczywiście czymś więcej niż ich suma arytmetyczna i które tu nabierają nowego znaczenia, lecz także z wyżej przytoczonych względów. Syntezy ogólno-biologiczne określają właśnie kryteria wyboru przy poszukiwaniach szczegółowych, nadają w ten sposób kierunek innym naukom biologicznym, powodując przy tym jeszcze wyrównywanie ogólnego frontu wiedzy o organizmach i ich życiu. Przykładów takiej roli biologii ogólnej historia nauki dostarczyła w ostatnich 150 latach niemało. Nie bez znaczenia jest także rola, jaką spełniać może i w dużym stopniu spełnia biologia ogólna, wspierając rodzące się na pograniczu tradycyjnych dyscyplin działy wiedzy, przerzucając pomosty pomiędzy działami, które wskutek pogłębiającej się specjalizacji mają nieuchronną tendencję oddalania się od siebie.

A więc nie tylko dążenie do syntezy każdorazowego stanu ogólnej wiedzy o świecie organicznym, ale też wynikająca z poszukiwania tych syntez konieczność inicjowania i uruchamiania badań nad określonymi zespołami faktów i zjawisk, które w innych warunkach znalazłyby się poza polem uwagi badaczy lub na jego peryferiach, stanowią dziś o wiele silniejsze niż w czasach L a m a r c k a uzasadnienie istnienia biologii ogólnej jako odrębnej nauki przyrodniczej. Jeśli zgodzimy się z tym wnioskiem, to należy z kolei zastanowić się nad ścisłym określeniem przedmiotu biologii ogólnej, jej zakresem oraz podstawami metodologicznymi.

Rezygnując w tym miejscu z omówienia charakterystycznych rysów metodologicznych biologii ogólnej, poprzestaniemy w dalszym ciągu na uwagach dotyczących jej przedmiotu i zakresu.

Wydaje się, że określenie L a m a r c k a, przytoczone na początku niniejszych uwag, dostatecznie charakteryzuje tę sprawę i wymaga jedynie pewnego uściślenia i aktualizacji.

Dziś, stając na gruncie marksistowskiego ujęcia zjawisk świata jako różnorodnych form ruchu materii, moglibyśmy biologię ogólną określić, jako naukę zmierzającą do uchwycenia i opisu praw rządzących formą ruchu materii, którą nazywamy życiem. Odrzucając z jednej strony witalistyczne przebrzmiałe koncepcje, z drugiej zaś — mechanistyczne próby sprowadzenia specyficznych zjawisk życiowych wyłącznie do prawidłowości fizycznych i chemicznych (na których podstawie przecież przebiegają i których bynajmniej nie uchylają lub „likwidują“), od biologii ogólnej dnia dzisiejszego i jutrzejszego oczekiwać możemy ujawnienia podstawowych praw warunkujących zarówno występowanie zjawisk życiowych we wszechświecie, jak też determinujących ich historyczny przebieg. Jeśli tak ujmemy zadania biologii ogólnej (a wydaje się, że tylko w tej postaci są one dziś do przyjęcia), powstaje pytanie, jakie działy powinna ona obejmować, na jakiej zasadzie budować należy jej system wewnętrzny, na jakich naukach szczegółowych (lub ich działach) powinien się ten system opierać.

Wydaje się, że podział na dwa wielkie działy wypełniające całość zdeterminowany jest przez samą definicję biologii ogólnej, że chodzić tu może po pierwsze o zespół zagadnień związanych pośrednio bądź bezpośrednio z problemem powstania życia na Ziemi oraz — po drugie — o tradycyjny już (choć nie pełny) kompleks spraw obejmowanych ogólną nazwą ewolucjonizmu. A więc biopoeza i ewolucja stanowić powinny główną treść biologii ogólnej.

Potrzeba skupienia danych dotyczących biopoezy i potraktowania ich jako odrębnego działu biologii dziś — gdy rozporządzamy dość gruntowną, stale rozwijaną teorią powstania życia na Ziemi i gdy stoimy — jak się wydaje — u progu podjęcia bezpośrednich badań nad jego pozaziemskimi postaciami — nie powinna chyba budzić wątpliwości. Prace teoretyczne z punktu widzenia poznania biopoezy nie mają — jak dotąd — określonego „przydziału“ w systemie nauk biologicznych, są w istocie rozproszone (co wynika zresztą z ich kompleksowego charakteru). Uznanie ich miejsca jako odrębnego działu biologii już dziś (a cóż dopiero jutro!) wydaje się celowe i użyteczne.

Teoria biopoezy, nauka o powstawaniu pierwszych przejawów życia, o stopniowym ujawnianiu się w określonych warunkach — odrębnej formy ruchu materii żywej, o tworzeniu się tego, co jest dla życia tak charakterystyczne — osobników, mających swą indywidualną (i w istocie rzeczy — dokładnie niepowtarzalną) historię, opierać się musi na zdobyczach tak różnorodnych nauk, jak astrofizyka, kosmogonia, geologia historyczna, chemia organiczna, biochemia, biofizyka, wirusologia, bakteriologia, enzymologia, cytologia. Myślę, że jeśli chodzi o dane nauki biologicznych, tu gromadzone i twórczo, z punktu widzenia współczesnej teorii biopoezy, eksploatowane, należy do nich m. in. zaliczyć podstawowe fakty mówiące o fizycznej i chemicznej strukturze białka, plazmy w ogóle, o przemianie materii i energii (co bynajmniej nie obejmuje całej biochemii i biofizyki), o bezkomórkowych i komórkowych formach życia, a także dane innych nauk dotyczących procesów osobniczych zachodzących w świecie organicznym, które przy zastosowaniu metody aktualizacji ułatwić mogą odtworzenie procesów, jakie na Ziemi nigdy się nie powtórzą, a jeśli mają miejsce gdzie indziej we wszechświecie, pozostają dla nas wciąż jeszcze niedostępne i niezbadane.

Ponieważ, mówiąc o samodzielnej nauce lub odrębnym jej dziale zazwyczaj mamy na myśli spoisty zespół faktów i uogólnień mogących wypełnić podręcznik akademicki, warto dodać, że dziś z podręcznika zajmującego się biopoezą można by wyłączyć część historyczną (opis dawnych poglądów na powstanie życia na Ziemi w przekroju dziejowym), przenosząc ją do opracowań z dziedziny historii biologii.

Wykład współczesnych teorii biopoezy poparty oceną ich podbudowy faktycznej w zupełności mógłby wypełnić odrębny podręcznik akademicki bądź też zajmując część podręcznika biologii ogólnej (co wydaje się słuszniejsze).

Podobnie przedstawia się sprawa, jeśli chodzi o drugi proponowany dział biologii ogólnej. Ewolucjonizm jest obecnie często rozumiany jako historia myśli ewolucyjnej oraz opis współczesnego stanu teorii ewolucji. Otóż oczywiście tylko ten drugi składnik (nie w całości zresztą) miałby wejść do biologii ogólnej, nie wchłaniając całości obszernej nauki o ewo-

lucji świata organicznego i tym samym nie zaprzeczając potrzebie jej samodzielnego istnienia.

Można się spierać co do podziału tego działu biologii ogólnej na takie mniejsze rozdziały, jak poświęcone dowodom ewolucji, opisowi jej przebiegu i prawidłowościom oraz ujęciu czynników i mechanizmu ewolucji, gdyż powyższe problemy bezpośrednio i ściśle ze sobą się wiążą i w pewnym sensie zachodzą na siebie. Podział taki wydaje się jednak z punktu widzenia metodycznego dostatecznie logiczny i uzasadniony. Czy wobec powszechnego uznania ewolucji za fakt niezbity konieczne jest dalsze zajmowanie się niezliczonymi i wciąż narastającymi dowodami historycznego rozwoju świata organicznego? Wydaje się, że konieczność oceny wartości tych dowodów z punktu widzenia metodologicznego, ich stałej systematyzacji i hierarchizacji istnieje nadal. Nawet najbardziej niezbite, tzw. bezpośrednie dowody ewolucji, jakich dostarcza choćby paleontologia, mogą być w różny sposób interpretowane, a właściwa ich ocena w kontekście całości danych o ewolucji (o czym świadczy choćby powstanie i rozwój paleoekologii) jest wciąż jeszcze aktualna i potrzebna. Dane z dziedziny embriologii, anatomii porównawczej, systematyki, biogeografii itp. traktowane są jako dowody ewolucji przy użyciu metody aktualizacji, czyli wnioskowania o procesach minionych i niedostępnych już bezpośredniemu zbadaniu na podstawie procesów obecnie zachodzących i będących obiektem badań. Wydaje się, że metodologiczna strona takiego postępowania wciąż jeszcze wymaga dalszego precyzowania i pogłębiania.

Być może warto też nadal zajmować się — jak to czynił Darwin, dowodami świadczącymi przeciwko idei ewolucji, ich wartościowaniem i oceną. Nie będzie to chyba zajęciem tak bezcelowym, jak się może wydać na pierwszy rzut oka (znów z punktu widzenia metodologii).

Dział poświęcony ogólnym prawidłowościom i przebiegowi ewolucji świata organicznego powinien, oczywiście, opierać się głównie (choć nie wyłącznie) na paleontologii, nie obejmując zresztą bynajmniej całości tej nauki. Zmierając do zobrazowania ogólnego przebiegu ewolucji świata organicznego, biolog powinien traktować szczegółowe dane dotyczące filogenezy poszczególnych grup roślin bądź zwierząt przede wszystkim z punktu widzenia tak ogólnych problemów, jak np. postęp i regres, tempo przemian ewolucyjnych i ich charakter (skokowy bądź ciągły), nieodwracalność ewolucji, związek pomiędzy ontogenezą i filogenezą, wymieranie gatunków i większych szczepli i jego przyczyny, aromorfozy i idioadaptacje itp. Dziś znaczną część tych problemów znajduje się wyłącznie niemal w polu widzenia paleontologów, o potrzebie jednak syntetycznego spojrzenia na nie zarówno z punktu widzenia paleontologii jak i neontologii świadczy choćby wybitne znaczenie dla ewolucjonizmu i biologii dzieła A. Sjewiercowa, który przecież paleontologiem nie był.

Ostatni dział, którego główna tematyka obracać się będzie wokół problemów specjacji, opierać się musi na szerokiej bazie genetyki (łącznie z genetyką biochemiczną i populacyjną) oraz synekologii, kierując główną uwagę badaczy na procesy populacyjne. Konfrontacja aktualnych danych i koncepcji genetycznych i ekologicznych nie wyczerpie oczywiście tego działu biologii ogólnej, do którego zakresu wejść musi wykład, ana-

liza i ocena aktualnych teorii specjacji bądź poszczególnych ich tez i części składowych.

Powstaje jeszcze pytanie, czy konieczna jest współpraca w zakresie działów poświęconych ewolucji pomiędzy biologią a antropologią. Jest to zagadnienie złożone. Wydaje się jednak, że problem antropogenezy zarówno jako szczególny typ rozwoju filogenetycznego, jak i swoisty spłot czynników antropogenicznych powinien całkowicie leżeć w polu widzenia biologa, zaś sprawy późniejsze, związane z rozwojem społecznym i działaniem odrębnych praw tego rozwoju, o tyle tylko mogą go zajmować, o ile czynniki biologiczne biorą w nim udział i o ile w charakterystyczny sposób odkształcają się pod wpływem czynników społecznych w nowym układzie stosunków, jakie zapanowały od momentu pełnego „uspołecznienia“ człowieka jako jednostki biologicznej. Oczywiście granica jest tu nader trudna do wykreślenia.

Uwagi powyższe dotyczyły wyłącznie zakresu i wewnętrznego systemu współczesnej biologii ogólnej. Wypadnie je zakończyć przypomnieniem, że równie ważne argumenty przemawiające za żywotnością nauki powołanej do życia półtora wieku temu można by znaleźć w dziedzinie metodologii, tu zupełnie pominiętej.

Darlington Philip J. *Zoogeography*. New York John Wiley & Sons, Inc. I—IX, 1—675.

Zoogeografia należy do najsłabiej rozwiniętych gałęzi zoologii w Polsce. Nie mamy z tego zakresu prawie żadnych oryginalnych prac, nie mamy też ani oryginalnego, ani nawet tłumaczonego podręcznika. *Zarys Geografii Zwierząt* J. Domańskiego, wydany w 1921 r., był opracowaniem na wpół popularnym, a dziś jest zupełnie już przestarzały i wyczerpany. Nic dziwnego, że zasób wiadomości z zoogeografii jest bardzo ograniczony nie tylko u studentów biologii, ale często nawet i u pracowników naukowych z dziedziny zoologii. Również i w publikacjach z dziedziny geografii fizycznej dział zoogeografii przedstawia się zwykle najsłabiej, ograniczając się do stwierdzeń, że fauna jest uboga lub bogata i do wymienienia kilku gatunków dużych ssaków, zwykle bynajmniej nie typowych dla omawianego regionu. W tej sytuacji pojawienie się obszernego amerykańskiego podręcznika geografii zwierząt musi budzić zainteresowanie.

Zanim omówimy zakres i problematykę książki Darlingtona, warto zapoznać się pokrótce z osobą autora. Jest on entomologiem-systematykiem, kierownikiem działu owadów w Museum of Comparative Zoology w Harvard. Wielokrotnie wyjeżdżał w tropiki: pracował przez rok w Ameryce Południowej, był pięciokrotnie z wyprawami zoologicznymi w Indiach Zachodnich i raz w Australii, wreszcie jako entomolog wojskowy spędził dwa lata wojny w obszarze południowego Pacyfiku. To wielkie doświadczenie tropikalne nadaje wagę stwierdzeniu autora, który pisze, że nie można uprawiać zoogeografii w szerokim znaczeniu bez znajomości gorących obszarów globu. Równocześnie długoletnie doświadczenie entomologiczne autora każe poważnie zastanowić się nad decyzją zajmowania się w książce wyłącznie kręgowcami. Nie wynika ona z pewnością z braku wiedzy w pozostałych dziedzinach zoologii. Tylko kręgowce — stwierdza Darlington — są dostatecznie poznane, aby mogły posłużyć do ustalenia podstawowych reguł zasiedlenia globu przez zwierzęta.

Książka Darlingtona nie jest właściwie podręcznikiem zoogeografii, choć jej tytuł i rozmiary mogłyby na to wskazywać. Nie ma w niej zupełnie zoogeografii ekologicznej, nie przedstawia przystosowań zwierząt do poszczególnych środowisk, nie omawia stref życia na Ziemi ani nawet nie zajmuje się opisem fauny poszczególnych krain zoogeograficznych. Nie ma w niej żadnych danych o rozmieszczeniu podgatunków czy o zjawiskach zasiedlenia małych obszarów w takiej skali, jaką zajmują się np. prace o charakterze zoogeograficznym z terenu Polski. Nie ma w niej też nic o zoogeografii morza. Tematem książki jest jedynie przedstawienie na przykładzie kręgowców ogólnych praw, jakie rządzą rozmieszczeniem organizmów na Ziemi i wniosków, jakie z tego rozmieszczenia wynikają dla znajomości obrazu dawnego położenia lądów i klimatów kuli ziemskiej.

Po krótkim wstępie i podaniu paru zasad roboczych i podstawowych pojęć daje autor w pięciu rozdziałach omówienie rozmieszczenia na lądach pięciu gromad kręgowców: ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków. Szczególnie ważne okazują się ryby słodkowodne, one bowiem najtrudniej pokonują przeszkody w postaci wody słonej i dlatego najczęściej mówią o dawnym układzie lądów. Ssaki uzupełniają obraz przez to, że ze wszystkich kręgowców mają najlepiej materiałem kopalnym udokumentowaną historię rozwoju. Ptaki, choć najlepiej ze wszystkich gromad kręgowców zbadane, mają mniejszą wartość zoogeograficzną wskutek łatwości przenoszenia się niezależnie od przeszkód. Po omówieniu ogólnego rozmieszczenia gromady podaje autor zestawienie wszystkich rodzin z podaniem rozmieszczenia każdej z nich. Wnioski autora są więc podbudowane pełnym materiałem faktycznym.

Druga część książki ma charakter syntetyczny. Omówiono tu rozmieszczenie kręgowców jako całości na lądach świata, ich występowanie na wyspach, ewolucję obecnego rozmieszczenia w związku z takimi czynnikami, jak obszar, klimat i rozwój zwierząt, dalej przeszłość w świetle zoogeografii i na końcu geograficzną historię człowieka. Nie sposób oczywiście streszczać wszystkich wywodów autora, można tylko podać najważniejsze z końcowych jego stwierdzeń. Fauna kręgowców — zdaniem Darlingtona — mówi o rozmieszczeniu lądów i klimatów od początku trzeciorzędu. W ciągu tego czasu — jak świadczy cały przytoczony materiał dowodowy — układ kontynentów i oceanów był podobny jak dziś. Również zasadniczy układ stref klimatycznych nie uległ zmianie. Autor odrzuca więc zarówno koncepcję pomostów międzykontynentalnych, które zdaniem różnych zoogeografów miały łączyć lądy poprzez dzisiejsze oceany jak też i teorię Wegenera zakładającą oddzielenie się kontynentów od pierwotnie jednolitego bloku kontynentalnego. Autor stwierdza dalej, że ewolucja i powstawanie nowych typów zwierzęcych odbywały się przede wszystkim na terenie tropików Starego Świata, a zwłaszcza w południowej Azji. Stąd nowe grupy zwierząt rozprzestrzeniały się stopniowo po całej Arktocei (dla której proponuje nazwę Megagea), a potem — w miarę możliwości rozprzestrzeniania się — opanowywały również i inne, bardziej izolowane tereny lądowe: Amerykę Południową, Australię i wyspy.

Obok tych zasadniczych wniosków spotykamy w książce cały szereg innych, odnoszących się do poszczególnych terenów czy poszczególnych grup kręgowców. Trzeba jednak stwierdzić, że autor umie ograniczać się do spraw naprawdę zasadniczych, ale za to przedstawianych z pełną dokumentacją. Celowo pomija szczegóły: tak na przykład wpływ epoki lodowej zaledwie wspomina, ubolewając nawet, że związane z nim zagadnienia stawiali dotąd zoogeografowie w centrum swej uwagi, choć z punktu widzenia historii i ewolucji fauny świata mają one znaczenie marginesowe.

Warto jeszcze przytoczyć kilka marginesowych stwierdzeń autora. Tak więc wielokrotnie stwierdza on niesłuszność i bezpodstawność poglądu, powszechnego zresztą i u nas, że gatunki silniejsze, wyżej ewolucyjnie stojące wypierają z obszarów optymalnych formy starsze i słabsze, zmuszając je do zasiedlania obszarów mniej sprzyjających, peryferycznych. Darlington pisze — i ma chyba rację — że jest to niesłuszne przeniesienie obserwacji nad zachowaniem jednostek na zjawiska populacyjne, gatunkowe. Każdy gatunek (a także grupa systematyczna) właśnie w okresie swego pełnego rozwoju ma tendencję do opanowywania wszystkich środowisk, do jakich tylko może się przystosować zarówno optymalnych, jak i peryferycznych. Z chwilą gdy w obszarze optymalnym powstaje drogą ewolucji nowy gatunek czy też zjawia się nowa grupa systematyczna, gatunek lub grupa stara nie uciekają, ale raczej osłabiają swoją ekspansję. Co więcej, wyćpienie grupy starej

przez nową następuje najszybciej w środowiskach ubogich, peryferycznych. Resztki starej grupy mogą się zachować albo w terenach izolowanych, albo, przeciwnie, w obszarze optymalnym, gdzie bogactwo zespołów pozwala pręcej zmieścić się ołok siebie dwu formom: starszej i młodszej. Toteż reliktu systematyczne wśród kregowców spotykamy często w strefie tropikalnej, a więc właśnie w obszarze powstawania i ewolucji nowych form.

Należałoby się zastanowić, czy autor zrobił słusznie, wyrzekając się całkowicie materiałów z zakresu rozmieszczenia bezkregowców. Ponieważ sam autor jest entomologiem, możemy mieć zaufanie, że nie poszedł on po linii najmniejszego oporu, lecz miał dla swej decyzji słuszne racje. Układ zwierząt na Ziemi jest niezmiernie skomplikowany. Przez dobranie wyrwanych przykładów z rozmieszczenia zwierząt można uzasadnić każdą z góry przyjętą tezę, np. o mostach międzykontynentalnych czy o ruchu kontynentów. Jak dotąd, tylko rozmieszczenie kregowców (niezależnie od ciągle jeszcze wielkich luk w ich znajomości i niezależnie od bardzo skąpego materiału kopalnego) przedstawić można w całości i tym samym uniknąć dowolności w wyborze materiału. Czasem jednak taka decyzja na pewno zubożyła tok dowodzenia autora. Tak np. Grenlandia ma bardzo ubogą, ale czysto amerykańską faunę kregowców. Jak wynika jednak z książki C. H. Lindrotha (*The faunal connections between Europe and North America*, 1957), nie uwzględnionej już przez Darlingtona, fauna chrząszczy tej wyspy jest wyraźnie europejska. Sprawa historii fauny Grenlandii nie da się z pewnością rozwiązać przez uwzględnienie samych tylko kregowców.

Na końcu każdego rozdziału podaje autor zestawienie bibliografii. Przeglądnięcie tych zestawień budzi naprawdę podziw: dla fauny kregowców każdego niemal ołszaru globu opublikowano w ciągu lat powojennych krytyczne zestawienia, z reguły dokonane przez zoologów amerykańskich. Równocześnie dla bardzo wielu zagadnień wymagających współpracy uczonych różnych dziedzin, jak poszczególne problemy ewolucji czy fauna szczególnie ciekawych obszarów, zorganizowano w USA w ostatnich latach sympozja i opublikowano ich wyniki. Tylko tak wielkie zaawansowanie badań zoologicznych mogło pozwolić na podjęcie tak szerokiego zadania, jakie postawił sobie Darlington.

Książkę Darlingtona przeczyta z zainteresowaniem każdy zoolog zajmujący się zagadnieniami systematycznymi, zoogeograficznymi lub paleontologicznymi. Będzie ona autorytatywnym źródłem wiadomości z zoogeografii dla geografów i geologów, a badaczowi pracującemu specjalnie w którymkolwiek dziale kregowców może służyć jako pożyteczne kompendium w zakresie rozmieszczenia poszczególnych rodzin interesujących go zwierząt na Ziemi. Nie wydaje się jednak, aby było celowe jej tłumaczenie. Mimo że tytuł i rozmiary wskazują na jej podręcznikowy charakter, jest to raczej obszerna rozprawa naukowa na temat zasadniczych rysów rozmieszczenia kregowców na Ziemi, jego historii i rządzących nim praw. Jej tłumaczenie nie wypełniłoby luki, jaką jest w polskiej literaturze zoologicznej brak podręcznika wprowadzającego w zakres pojęć i zagadnień zoogeografii. Podręcznik taki, mimo wszelkich trudności, należałoby w Polsce opracować, choćby miał on mieć charakter kompilacyjny. Jeśli mamy to osiągnąć, należałoby — jak sądzę — zacząć od zorganizowania sympozjów na tematy zoogeograficzne. Warto, aby zajął się ich organizacją bądź Instytut Zoologiczny, bądź Komitet Zoologiczny PAN.

Kazimierz Kowalski

NA CO CHOROWAŁ KAROL DARWIN

Jak wiadomo, Karol Darwin od trzydziestego trzeciego roku życia, a więc przez okragło 40 lat, aż do swej śmierci był człowiekiem chronicznie niedomagającym. Niedomaganie to było przy tym tak poważne, że był on zdolny do pracy tylko najwyżej przez trzy godziny dziennie, i to tylko w okresach lepszego samopoczucia. Mając 33 lata musiał też zaniechać zupełnie uprawianych przedtem z wielkim zamiłowaniem i zapałem polowań i wycieczek terenowych, zwłaszcza geologicznych. Jest to tym bardziej zastanawiające, że w młodości był Karol Darwin człowiekiem pełnym sił i energii, a kapitan Fitzroy, dowódca „Beagle'a” oceniał go nawet jako nieprzeciętnie siłnego i wytrzymałego.

Sprawą owego chronicznego niedomagania Karola Darwina interesowali się od dawna jego biografowie, a także liczni biologowie i medycy. Jest też sporo publikacji na ten temat. Za życia Darwina lekarze, którzy go przy różnych okazjach badali, nie potrafili znaleźć żadnej organicznej przyczyny jego dolegliwości, choć subiektywnie były one bardzo dokuczliwe i realność ich nie ulegała wątpliwości. Wypowiadano nieraz przypuszczenia, że Karol Darwin był hipochondrykiem, a troskliwa opieka, jaką otaczała go żona, miałyby jeszcze potęgować ten stan. Zwolennicy freudyizmu i psychoanalizy dopatrywali się u Darwina takich czy innych kompleksów, które by się miały wytworzyć w dzieciństwie w związku z autokratycznym charakterem jego ojca. Były też i różne inne zdania, mniej lub bardziej prawdopodobne. Tak np. znany paleontolog amerykański G. G. Simpson wypowiedział niedawno pogląd, że być może, Darwin chorował na brucelozę.

Ostatnio nową i ciekawą hipotezę co do choroby Karola Darwina wysunął prof. S. Adler, kierownik zakładu parazytologii Uniwersytetu Hebrajskiego w Jeruzolimie¹. Przypuszcza on mianowicie, że Darwin w czasie swej podróży, a dokładniej w końcu marca 1835 r. zaraził się chorobą Chagasa w miejscowości Luxan, w argentyńskiej prowincji Mendoza.

Oto jak Darwin sam opisuje to zdarzenie²: „Spaliśmy we wsi Luxan, która jest małym osiedlem otoczonym ogrodami i tworzy najbardziej południowy rejon rolniczy prowincji Mendoza.” ... „W nocy zostałem zaatakowany (nie można tego łagodniej określić) przez benchuca, gatunek rodzaju *Reduvius*, wielką, czarną pluskwę pampasów. Niewymowne obrzydzenie ogarnia człowieka, gdy czuje, jak te czarne, bezskrzydłe owady, długości cala, pelzają po skórze. Przed nassaniem się są całkiem płaskie, potem jednak, nażarte krwią, stają się okragłe i w tym stanie łatwo je rozgnieść”.

¹ S. Adler, *Darwin's Illness*, „Nature” London 1959, t. 184, s. 1102—1103.

² Cytowane według: Karol Darwin, *Dzieła Wybrane*, I, Warszawa 1959, s. 350, z niewielką poprawką.

Chorobę Chagasa, nazwaną tak od nazwiska brazylijskiego lekarza Karola Chagasa (Carlos Chagas, 1879—1934), wywołuje jak wiadomo, świdrowiec *Trypanosoma cruzi* Chagas, przenoszony przez wielkie pluskwiaki z rodziny *Reduviidae*, należące do rodzaju *Triatoma* Lap., zwłaszcza przez gatunek *Triatoma infestans* Klug, jeśli chodzi o Argentynę, Chili, Paragwaj i Urugwaj. Są to właśnie owe „benchucas” z relacji Darwina. Choroba Chagasa jest szeroko rozpowszechniona w Ameryce Południowej i Środkowej, a prowincja Mendoza w Argentynie należy do okolic wykazujących stosunkowo wysokie liczby zachorowań.

W lipcu 1959 r. odbył się w Rio de Janeiro międzynarodowy kongres zorganizowany specjalnie ku uczczeniu 50-lecia badań choroby Chagasa. Brał w nim udział również prof. S. Adler i miał możliwość przedyskutować przy tej sposobności swoją hipotezę co do choroby Darwina z patologami i parazytologami południowoamerykańskimi. Wprawdzie w *Dzienniku podróży* Darwina nie ma żadnych informacji, które by wskazywały, że chorował on po owym noclegu w Luxan i pokłuciu przez triatomy. Jednak wiadomo dziś, że u ludzi dorosłych choroba Chagasa nie daje nieraz widocznych objawów. Choroba ta wywołuje natomiast często poważne następstwa w postaci przewlekłego zapalenia mięśnia sercowego. Objawy, jakie zaczęły występować u Karola Darwina po powrocie z podróży, szybkie męczenie się nawet po stosunkowo niewielkich wysiłkach, i to u człowieka zaledwie trzydziestoparoletniego, poprzednio silnego i wytrzymałego, stany osłabienia i wyczerpania itd., czynią bardzo prawdopodobne przypuszczenie, że rozwinęło się u niego chroniczne zapalenie mięśnia sercowego w wyniku bezobjawowo przebytej w r. 1835 choroby Chagasa. Warto też dodać, że choroba Chagasa może również pozostawiać zakłócenia w funkcjonowaniu unerwienia przewodu trawiennego, zwłaszcza tzw. splotów Auerbacha. Mogłoby to tak samo tłumaczyć pewne dolegliwości od tej strony, które męczyły Darwina i odbijały się niekorzystnie na jego samopoczuciu.

Trudno dziś, oczywiście, dowieść w sposób nie budzący wątpliwości, czy hipoteza prof. S. Adlera odpowiada rzeczywistości, czy nie, ale nie można nie przyznać, że ma ona w sobie dużo prawdopodobieństwa, zwłaszcza że wiąże się z konkretnym wydarzeniem, jakie zaszło w czasie podróży Karola Darwina na okęcie „Beagle”.

T. Jacewski

STACJA BIOLOGICZNA NA WYSPACH GALAPAGOS

Francuski miesięcznik przyrodniczy „La Nature” przyniósł w zeszycie styczniowym 1960 r. (nr 3297, s. 38) wiadomość, że 7 grudnia 1959 r. odbyło się walne zebranie Międzynarodowej Fundacji im. Karola Darwina (Fondation Internationale Charles Darwin) utworzonej pod auspicjami UNESCO z inicjatywy Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i jej Zasobów (Union Internationale pour la Conservation de la Nature et de ses Ressources, w skrócie — UICN). Oficjalnie i prawnie fundację tę powołał do życia dekret króla Belgów z dnia 23 lipca 1959 r., o czym doniósł w swoim czasie „Biuletyn” Unii (Bulletin, UICN, Bruxelles, 8, 1959, s. 3). Zadaniem fundacji ma być założenie międzynarodowej stacji biologicznej na wyspach Galapagos, która by się zajmowała badaniem nader, jak wiadomo, osobiwego świata zwierzęcego i roślinnego tych wysp oraz jego ochroną. Fundacja ma następnie kierować tą stacją pod względem naukowym i administracyjnym. Na wspomnianym zebraniu walnym powołano na honorowego przewodniczącego fun-

dacji znanego biologa angielskiego Juliana Huxleya, na przewodniczącego prof. Wiktora Van Straelen, wiceprzewodniczącego Unii i dyrektora Królewskiego Instytutu Nauk Przyrodniczych w Brukseli (Institut Royal des Sciences Naturelles), będącego poza tym od ćwierć wieku przewodniczącym Instytutu Parków Narodowych Konga Belgijskiego (Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge). Stałym delegatem-wiceprzewodniczącym fundacji został Luis Enrique Jamarillo, stały delegat Ekwadoru przy UNESCO, a sekretarzem naukowym dr Jean Dorst, ornitolog i teriolog, jeden z wicedyrektorów Muzeum Przyrodniczego w Paryżu (Musée d'Histoire Naturelle). Bawił on niedawno z polecenia UNESCO w Ekwadorze, gdzie między innymi był konsultantem tamtejszych władz w sprawach związanych z nowelizacją ustawy z r. 1934 o rezerwach na wyspach Galapagos. Nowy dekret z lipca 1959 r. przewiduje między innymi utworzenie całkowitego rezerwatu na wyspie Fernandina (Narborough), gdzie przyroda zachowała się w stanie prawie jeszcze nietkniętym oraz na znacznej części wyspy Santa Cruz (Indefatigable), gdzie się ma właśnie mieścić stacja biologiczna. Kierownictwo stacji ma objąć młody zoolog szwajcarski Raymond Lévêque, który, jak donosi o tym między innymi londyński tygodnik „The Illustrated London News” (nr 6289, s. 260—261), wyjechał już w końcu stycznia na wyspy Galapagos. Wspomniany tygodnik zamieścił przy tej sposobności szereg bardzo ładnych fotografii charakterystycznych przedstawicieli osobiwej fauny tych wysp. Rząd Ekwadoru ma udzielić ze swej strony pomocy przy zakładaniu stacji biologicznej, a projektuje też utworzenie Ekwadorskiego Instytutu Badań Naukowych, który czuwałby między innymi nad przestrzeganiem postanowień dotyczących ochrony przyrody na wyspach Galapagos. Warto tu jeszcze przypomnieć, że inicjatywą założenia stacji biologicznej na wyspach Galapagos, związanych na zawsze z postacią Darwina i narodzeniem się jego koncepcji ewolucyjnych, spotkała się z jednomyślnym i entuzjastycznym poparciem XV Międzynarodowego Kongresu Zoologicznego, który obradował w Londynie w lipcu 1958 r. i powziął odpowiednią uchwałę.

Ciekawe jest jednak, czy fundacja pomyśli o jakichś ułatwieniach w zakresie kosztów dojazdu do tak bądź co bądź odległej od większości ośrodków naukowych stacji. W przeciwnym razie stacja na wyspach Galapagos stałaby się dostępna tylko dla nielicznych wybrańców dysponujących odpowiednimi środkami materialnymi na pokrycie bardzo poważnych, a bezpośrednio nieprodukcyjnych kosztów przejazdu tam i z powrotem, a charakter międzynarodowy stacji pozostałby w znacznym stopniu raczej w sferze teorii.

T. Jaczewski

Hervé Harant, Jacques Ruffié — *Evolution et Parasitisme*

Pod tak obiecującym tytułem dwaj przedstawiciele nauk medycznych snują przede wszystkim rozważania ogólne na temat ewolucji („Biologie Médicale”, 1956, XLV, nr 4). Stwierdzając, że ewolucja świata organicznego jest faktem bezspornie dowiedzionym, autorzy rozpatrują po kolei możliwe „mechanizmy ewolucji”, przedstawiając zresztą odpowiednie teorie w sposób dość uproszczony. Lamarkizm nie wytrzymuje — ich zdaniem — krytyki jako koncepcja „finalistyczna, antropocentryczna”, opierająca się na założeniu możliwości dziedziczenia cech nabytych, które się nie potwierdza (np. utrzymuje się w ciągu pokoleń przerywana stałe błona dziewicza). Darwinizm jest tylko częściowo słuszny, gdyż („na nieszczeście”) zakłada, że zmienność określona jest dziedziczna, nie docenia roli zmienności bezkierunkowej

i nie bierze pod uwagę, że „śmierć jest raczej czynnikiem zachowawczym” (oszczędza bowiem „typy przeciętne”). Następuje krótki wykład „mutacjonizmu i darwinizmu nowoczesnego” „opracowanego przez T. K. Morgana, S. Wrighta, H. Haldane, R. A. Fischera, J. S. Huxleya”. Dużą rolę w takim ujęciu mechanizmu ewolucji odgrywają bezkierunkowe mutacje, spośród których mutacje o charakterze preadaptatywnym stanowią podstawę działania doboru.

Rozpatrując niektóre dane z zakresu parazytologii w świetle tak pojętego mutacjonizmu autorzy próbują rozpatrzeć przystosowania do pasożytnictwa jako szczególny przypadek preadaptacji. Organizmy posiadające przypadkowo cechy preadaptujące do pasożytnictwa, jeśli przypadkowo dostaną się do organizmów przyszłych żywicieli, mogą się stać pasożytami. Nowe mutacje mogą uniemożliwić powrót do życia wolnego. I tak np. cechy, które ułatwiły pasożytnictwo nicieniom, występują w większości przypadków także u nicieni swobodnie żyjących. Błona fałująca u *Trypanosoma* nie występuje bynajmniej tylko u pasożytów krwi. Można sądzić, że po prostu pewne typy *Leptomonas* albo *Crithidia* dzięki tendencji do „trypanosomozowania się” zyskały możliwość życia we krwi żywicieli. Jednakże przystosowanie się do pasożytniczego trybu życia wymaga ukształtowania się także wielu cech specjalnych, w tym fizjologicznych. Przykładem może być specjalny tropizm, który skierowuje sporozoitów zarodźca malarycznego w *Anopheles* do jego gruczołów ślinowych. W dodatku dla utrzymania się pasożytniczego trybu życia trzeba, by wpływ pasożyta na żywiciela nie był zabójczy.

Autorzy cytują zdanie Coutiere'a, że, aby powstał cykl rozwojowy zarodźca malarycznego, musiałby powstać „potrójny cud”, tyle bowiem przypadków prowadzić miałyby do tego celu. Przechodząc do krytyki mutacjonizmu autorzy wyliczają następujące jego słabe strony: 1) ocena roli mutacji, które mają zawsze charakter indywidualny, zawiera zawsze momenty subiektywistyczne i antropocentryczne. W dodatku szanse matematyczne powstania mutacji, jako początku nowego gatunku, są niske; 2) ewolucja zakłada „wariacje kolektywne specyficzne”, które — jeśli mają być skuteczne — dotyczyć muszą całości populacji. Nie wracając do „prymitywnego larmarkizmu” trzeba uznać, że problem ewolucji jest w dużym stopniu problemem ekologicznym i fizjologicznym. Ilustrują to dane parazytologiczne. Pasożyt, który znajduje się w tak specyficznych warunkach jak te, których dostarcza mu organizm żywiciela, ulega istotnym modyfikacjom fizjologicznym, które pociągają powstanie nowych cech. Wielka płodność pasożytów jest przystosowaniem do nowych warunków życia. Doświadczalnie można ją wywołać także u zwierząt swobodnie żyjących. Różnice w przebiegu rozwoju larw przywry *Polystomum integerrimum* w zależności od tego, czy rozwijają się one w kijankach starszych, czy też na skrzelach zewnętrznych kijanek młodych, powodowane są przez odmienny wpływ środowiska w obu przypadkach. Stwierdzając, że większość „adaptacji” pasożytów wynika z ich specyficznej fizjologii, autorzy piszą: „Jak zmiany te stają się ostatecznie dziedziczne? Ta sprawa pozostaje jeszcze dla nas zadziwiająca. Chodzi tu o etap, którego znajomość nam się jeszcze wymyka”. I słusznie twierdzą, że trzeba badać parazytologię na drodze fizjologicznej; 3) czy ewolucja, której przyczyny są embriologiczne i fizjologiczne, niekiedy zaś mają charakter adaptatywnych mutacji, jest zdeterminowana, czy też jest wynikiem statystycznym wariacji ekologicznych?

Autorzy przytaczają zdanie A. Vandela, że tylko w ewolucji regresywnej (tak nazywa on ewolucję w obrębie większych jednostek systematycznych, zachodzącą bez naruszenia ich podstawowych cech) odgrywać mogą pewną rolę mutacje preadaptatywne. Makroewolucja (ewolucja progresywna) idzie w kierunkach uprzywilejowanych, wykazując główną tendencję do rozwoju układu nerwowego

i „psychizmu”. Stwierdzając, że problem całokształtu mechanizmu ewolucji jest dziś nierozwiązalny, autorzy piszą: „Ażeby uniknąć czelności bez jutra bądź bewładnej nieśmiałości, człowiek o zdrowym rozsądku szuka ucieczki w rozsądnym «telefinezmie»”.

Jest rzeczą charakterystyczną, że ten — bądź co bądź — pesymistyczny wniosek nasunął się uczynom, usiłującym w rzetelny sposób pogodzić dane faktyczne wsoółczesnej parazytologii z koncepcjami mutacjonizmu i neodarwinizmu.

Wł. Michajłow

J. M. Olenow, *O roli izolacji przestrzennej w powstawaniu gatunków* (Uspiechi Sowr. Biologii, XLVIII, 3 (6), 1959).

Zagadnienie powstawania gatunków na drodze izolacji geograficznej jest ostatnio szeroko rozpatrywane. Darwin pisząc o tym czynniku uważał, że zróżnicowanie geograficzne stanowi skutek doboru. Obecnie jednak wielu autorów traktuje izolację przestrzenną jako samodzielny czynnik, od którego zależy możliwość zróżnicowania. Ten punkt widzenia występuje wyraźnie w pracach Mayra. Autor tak przedstawia w skrócie poglądy zawarte w książce *Systematics and Origin of Species* (Mayr, 1942). Jedyną drogę powstawania nowych gatunków stanowią rasy geograficzne. Rasy ekologiczne albo w ogóle nie istnieją w przyrodzie, albo stanowią zjawisko bardzo rzadko spotykane. Źródłem nowych gatunków są zawsze populacje zajmujące nowe obszary, a więc powstawanie ras zachodzi zawsze drogą allopatriczną. Sympatryczna droga powstania ras jest bardzo mało prawdopodobna, a być może w ogóle niemożliwa. W powstaniu samych ras geograficznych główną rolę odgrywają przypadkowe zróżnicowania populacji w sensie takim, jak to określa Wright (1931, 1932, 1946, 1956).

Olenow uznając poważną rolę, jaką rasy geograficzne odgrywają w procesie ewolucyjnym, nie zgadza się jednak z wnioskami Mayra i podejmuje z nim dyskusję.

Przede wszystkim, zdaniem jego, słabym punktem koncepcji Mayra jest zaprzeczenie realności ras ekologicznych. Przykłady istnienia tych ras w przyrodzie były wielokrotnie stwierdzane, a Stebbins (1950) czy Rensch (1933) szczególnie podkreślają rolę ich w procesie kształtowania gatunków. Znanе są gatunki dające rasy ekologiczne, a nie tworzące ras geograficznych (Gislen, 1940). Turesson (1922), Rozanowa (1930), Sinska (1938), Sumner (1930) i wielu innych badaczy wykazało istnienie przystosowań u różnych gatunków roślin i zwierząt do warunków określonego biotopu, dających w efekcie określone ekotypy.

Nieuzasadnione jest samo przeciwstawianie sobie ras geograficznych i ekologicznych, ponieważ każda rasa geograficzna przystosowana do określonych warunków na danym terenie stanowi jednocześnie rasę ekologiczną. Stebbins zwraca uwagę, że właśnie rozprzestrzenienie różnych ekotypów w określonych strefach geograficznych stanowi drogę tworzenia się ras.

Podobnie, jak to wykazał Schmalhausen (1939), nie można odgraniczać pojęcia izolacji geograficznej i ekologicznej.

W pracach późniejszych Mayr (1947, 1949, 1954) uznał istnienie szeregu podobieństw między geograficznymi i ekologicznymi podziałami gatunku. Ostatecznie jednak dochodzi do wniosku, że powstawanie gatunków na drodze sympatrycznej jest niemożliwe. Główną trudność stanowi według niego wytworzenie w ramach jednej populacji dwóch równorzędnych genotypów, z których każdy będzie miał

pewną przewagę w miejscu swojego występowania (np. na terenach suchych i wilgotnych).

Zdaniem autora artykułu w warunkach takich możliwość doboru naturalnego poszczególnych genotypów będzie jednak realna dzięki ich izolacji fizjologicznej. Tę możliwość należy brać pod uwagę przy rozpatrywaniu zagadnienia sympatrycznego powstawania gatunków. Oczywiście nie można traktować wszystkich różnorodnych form polimorfizmu adaptacyjnego jako wstępnych etapów różnicowania sympatrycznego, w dodatku, że w wielu obserwowanych przypadkach mechanizm genetyczny tych zjawisk jest dotychczas zupełnie nieznan. W szeregu tych przypadków obserwowany polimorfizm populacji uwarunkowany jest tylko jednym czynnikiem. Istnieją jednak i takie, w których kilka czynników wpływa na wytworzenie polimorfizmu. W tych przypadkach dobór sprzyjający określonym kombinacjom genotypowym jest dostatecznie intensywny, co wyklucza możliwość dalszej dywergencji. Przykłady takich zjawisk były wielokrotnie notowane w literaturze (Karpenter i Ford 1953, Clarke, Sheppard, 1958) i mogą one już stanowić argument przemawiający na korzyść sympatrycznego różnicowania. Często jednak zróżnicowania morfologiczne występują dopiero na późnych etapach dywergencji. Dlatego należy pamiętać, że początek sympatrycznego tworzenia ras mogą stanowić przystosowania biochemiczne i fizjologiczne, nie mające jeszcze wyraźnego odpowiednika morfologicznego. Mayr uważa jednak wszystkie te przypadki za nieprzekonywające, ponieważ niewytłumaczony jest sposób, w jaki procesy te mogłyby uzyskać przewagę nad procesem przypadkowego krzyżowania i dlatego szuka on tu innych wyjaśnień teoretycznych. Próbuje więc powiązać rolę czynnika geograficznego w procesie kształtowania gatunków z koncepcją Wrighta, przypisując wielkie znaczenie ewolucyjne przypadkowemu zróżnicowaniu składu genetycznego populacji.

Wyraźnie rozdzielone rasy geograficzne stanowią już bardzo późny wynik zróżnicowania i dlatego materiał ten nie daje podstaw do określenia roli różnicowania przypadkowego. Natomiast Olenow podkreśla, iż w większości przypadków sąsiadujące areale bliskich ras i podgatunków umieszczone są w stosunku do siebie w kierunku północ—południe, a nie wschód—zachód. To wskazuje na poważną rolę doboru naturalnego w ich kształtowaniu. Gdyby proces ten zachodził przypadkowo, rozmieszczenie ich powinno być równomierne w obu kierunkach.

Według Wrighta najkorzystniejsze warunki dla ewolucji są w przypadku gatunku bardzo licznego, ale rozdzielonego na wiele odizolowanych populacji. W takich populacjach przy niskiej intensywności doboru możliwe jest przypadkowe różnicowanie. Tak więc słuszność tej teorii zależy w dużym stopniu od intensywności doboru. Przy mutacjach neutralnych intensywność ta zbliża się do zera i tylko w tych przypadkach można zdaniem autora mówić o różnicowaniu przypadkowym.

Bardzo mało mamy danych dotyczących intensywności doboru w przyrodzie. Badania dotychczasowe wykazują jednak, że we wszystkich poznanych przypadkach intensywność ta była bardzo wysoka. To przeczy dawnym pojęciom o stopniowo zachodzącym doborze naturalnym. Fakt obserwowanej dużej intensywności doboru świadczy o tym, że stałość cech gatunku nie jest uwarunkowana powolnym tempem działania doboru, lecz stabilnością stosunku działających tu sił. Należy dodać, iż występowanie w przyrodzie bardzo częstej równowagi małych mutacji, uzyskanej skutkiem doboru, wskazuje na małe prawdopodobieństwo wpływu przypadkowych zróżnicowań.

Oczywiście omawiane zagadnienia mogą być rozstrzygnięte jedynie drogą przeprowadzania bezpośrednich badań nad naturalnymi populacjami. Dokładna analiza

wyników badań dotychczasowych może pozwolić na określenie struktury genetycznej populacji. Jak wykazano już, różnicowanie przypadkowe możliwe jest tylko przy niskiej intensywności doboru. Stopień zróżnicowania wewnątrzgatunkowego uzależniony jest raczej od ogólnej intensywności doboru, tj. od jego formy stabilizującej, niż od rozdzielenia gatunku na wiele drobnych izolowanych populacji. Te ostatnie bowiem u zwierząt nie migrujących mają znacznie bardziej ograniczoną liczbę możliwych kombinacji genotypowych. Przykład takiego ograniczenia stanowią mięczaki i właśnie u nich typowe są tendencje konserwatywne, a nie rozwój progresywny.

Mayr sprowadza działanie izolacji geograficznej głównie do ograniczenia panmiksji i dlatego tak podkreśla powiązanie czynników geograficznych z przypadkowym różnicowaniem populacji. Jednak ograniczenie panmiksji nie zawsze warunkuje tworzenie nowych gatunków. Możemy znaleźć wiele przykładów gatunków, które mając rozerwany areal geograficzny nie tworzą ras geograficznych. Mówimy wtedy o „homogenicznej dysjunkcji”. A więc samo ograniczenie panmiksji nie jest warunkiem wystarczającym dla powstania ras.

Darwin podkreślał wielokrotnie znaczenie związków biotycznych w życiu gatunku. Współczesna literatura zawiera masę potwierdzających przykładów. Istnieją więc podstawy do uznania zmian w powiązaniach biotycznych za jeden z ważniejszych skutków izolacji geograficznej. Należy przy tym podkreślić, że proces zmiany cenozy zachodzi znacznie szybciej niż procesy ewolucyjne gatunków i różnica powinna być uwzględniana przy analizie wpływu izolacji geograficznej na powstawanie ras i gatunków. Autor rozpatruje to zagadnienie na przykładzie dywergencji ryb i morskich bezkręgowców, występujących po dwóch stronach przesmyku Panamskiego. Przykład ten jest bardzo typowy. Izolacja geograficzna stanowi tu wyraźnie ten czynnik, który wywołał proces dywergencji gatunków w obu cenzach. O ile migracja i rozszerzenie arealów poszczególnych gatunków w porównywanych cenzach jest powolnym, zachodzącym stopniowo procesem, to skład tych cenz bardzo szybko staje się różny. Zmiana powiązań biocenotycznych okazuje się potężnym bodźcem dla procesów gatunkotwórczych.

Podana analiza wpływu izolacji geograficznej na powstawanie ras i gatunków wyjaśnia, że proces ten uwarunkowany jest czynnikami nie mającymi bezpośredniego związku z przypadkowym różnicowaniem populacji.

Następnie autor przechodzi do rozpatrzenia zjawisk ewolucyjnych u roślin i zwierząt występujących na wyspach. W powstaniu endemicznych gatunków na wyspach ograniczenie panmiksji powinno być szczególnie jaskrawo wyrażone. Skutkiem tego wielu autorów traktuje ten proces jako następstwo przypadkowego różnicowania. Według Mayra założyciele nowych kolonii osiedlający się na wyspach różnią się genotypowo od populacji wyjściowych, ponieważ jest mało prawdopodobne, aby mała próbka, jaką oni stanowią, była dokładnym odbiciem struktury genetycznej populacji wyjściowej. Następne pokolenia odtwarzają cechy założycieli i w ten sposób dobór naturalny zachodzi od początku w zmienionym materiale. Tak więc nawet przy małych różnicach warunków środowiska wyjściowego i nowego można będzie obserwować coraz większe różnice między tymi populacjami. I to właśnie stanowi przyczynę wielkiej ilości form endemicznych spotykanych na wyspach.

W tym ujęciu różnice fenotypowe między formami z wysp i ich kontynentalnymi przodkami są wynikiem tego, że dobór zachodził tu na nieco różnym materiale genetycznym. Olenow nie zgadza się z tą interpretacją. Jego zdaniem, jeżeli nie zmieniają się warunki życia, a więc kierunek doboru, to tego typu różnice nie mogą

same przez się stać się punktem wyjścia dla dywergencji. Poza tym istnieją dane świadczące o tym, że nawet przy dużej liczebności populacji mogą wśród nich zachodzić szybkie i znaczne zmiany (Dowdeswell 1955; Dowdeswell, Ford 1953; Ford 1958). A więc szybkie tempo procesów gatunkotwórczych prowadzących do wytworzenia form endemicznych nie może być wyjaśnione małą liczebnością założycieli nowych kolonii i ich przypadkowymi różnicami w stosunku do populacji wyjściowych. Niemniej jednak znaczne ograniczenie panmiksji wywiera wyraźny wpływ na cechy form endemicznych na wyspach, ponieważ ogranicza możliwości pełnego i harmonijnego przekształcania gatunku. To prawdopodobnie warunkuje w pewnym stopniu znaczny konserwatyzm ogólnego poziomu organizacji tych form oraz ich słabe możliwości konkurencyjne wobec imigrantów z kontynentu. Działa tu jednak i inny czynnik, być może o większym znaczeniu — stosunkowo ubogi skład gatunkowy cenoz wysp, wśród których brak jest często przedstawicieli całych grup systematycznych.

Inne cechy flory i fauny wysp uzupełniają tę charakterystykę. Izolacja geograficzna zabezpiecza możliwość przetrwania i rozwoju miejscowych ras, dochodzących skutkiem tego do poziomu gatunku, a nawet rodzaju. Ubogi skład cenoz stwarza wiele pustych nisz, a tym samym korzystne warunki dla szybkiej radiacji adaptacyjnej dającej formy endemiczne. Szybkiemu powstawaniu gatunków sprzyja także słabość doboru stabilizującego i intensywność doboru prostego w warunkach niekiedy wyraźnie różnych od warunków populacji wyjściowej. Poza tym, jak już podkreślił Darwin, na różnych wyspach jednego archipelagu gatunek styka się z nieco różnymi grupami organizmów i te różnice warunkują także powstanie form endemicznych. W wielu przypadkach (Mordwilko 1937; Lach 1945; Usinger 1941; Dowdeswell i inn. 1957; Ilinski 1957) wykazano wyraźnie biologiczne przyczyny tych zjawisk. Należy przy tym pamiętać, że badania tego typu są znacznie trudniejsze niż prosta interpretacja omawianych zjawisk przez przypadkowe różnicowanie. Ocena podobieństw czy różnic stosunków biocenotycznych na różnych wyspach wymaga zawsze bardzo obfitego materiału i gruntownej analizy zagadnienia.

Ten krótki przegląd danych biogeograficznych wykazuje, że wpływ izolacji geograficznej uwarunkowany jest głównie szybkim wzrostem różnic między cenozami po obu stronach bariery geograficznej, a nie ograniczeniem panmiksji. A więc główną rolę w tworzeniu ras geograficznych odgrywają czynniki biotyczne zmieniające kierunek doboru naturalnego.

Jeżeli w pierwszym etapie różnicowania powstaje nowa kombinacja genetyczna, dostosowana do danych warunków, to początkowo nieliczni jej przedstawiele krzyżują się z osobnikami „normalnie” występującymi na danym terenie. To oczywiście, utrudnia nie tylko rozwój nowej formy, ale i jej zachowanie. Oczywiście nie ma to istotnego znaczenia, jeżeli forma ta w znacznej części areалу jest lepiej przystosowana do warunków środowiska niż forma wyjściowa, a także w przypadku izolacji obu tych populacji. Mayr rozpatrując tę trudność dochodzi do wniosku, że sympatryczne powstawanie gatunków nie jest możliwe w przyrodzie.

Jednak w przypadkach geograficznego powstawania ras rozwój nowego genotypu zachodzi na dużym terenie, na którym w każdym biotopie zajęty przez dany gatunek, tzn. w każdej populacji proces idzie w tym samym kierunku. Duży obszar, na którym zachodzi powstawanie nowej rasy geograficznej, warunkuje izolację przestrzenną populacji znajdujących się w środku tego obszaru od populacji terenów przylegających. Tak więc ta forma izolacji przestrzennej ma większe znaczenie niż stopień odizolowania poszczególnych populacji.

Istota działania izolacji przestrzennej polega na tym, że zmniejszając przyływ imigrantów z terenów o innych kierunkach doboru naturalnego warunkuje stosunkowo stały kierunek doboru na danym terenie.

Krystyna Rybicka

S. Miuge — O ewolucji pasożytnictwa fitonematod

W nowo utworzonym międzynarodowym czasopiśmie „Helmintologia” (nr 1, 1959), w skład redakcji którego wchodzi przedstawiciele ČSR, Bułgarii, NRD, Węgier, Polski i ZSRR, ukazała się praca radzieckiego autora traktująca zagadnienia powstania pasożytnictwa nicieni żyjących kosztem roślin z punktu widzenia fizjologicznego i ekologicznego. Badania dotyczyły aktywności enzymatycznej nicieni metodami biochemicznymi (działanie ekstraktów enzymów) oraz histochemicznymi. Ustalono, że przedstawiciele najbardziej pierwotnej grupy *Rhabditidae*, żyjący w środowisku gnienia odpadków roślinnych, nie mogą rozpuszczać białka i wielkocząsteczkowych węglowodanów, żywiąc się w sposób wybiórczy i specyficzny pośrednimi produktami hydrolizy tkanek, powodowanej przez bakterie.

Od *Rhabditidae* pochodzą grupy, które prowadzą drapieżny tryb życia. Wśród *Diplogasteridae* larwy zachowują charakter pierwotny, lecz formy dojrzałe mają zdolność produkowania fermentów powodujących rozpad białka i glikogenu. U wszystkich filogenetycznie zaawansowanych grup enzym proteolityczny ma charakter katepsyny typowej dla trawienia wewnątrzkomórkowego.

U nicieni — pasożytów roślin — gruczoły trawienne są jeszcze silniej rozwinięte. U *Hexatylus viviparus* brak jednak przystosowania do pasożytowania w roślinach wyższych, nie wydziela on amylazy i żywi się grzybami zawierającymi nie skrobię, lecz glikogen.

Fitonematody o specyficznym działaniu patogenicznym pasożytujące na roślinach wyższych wydzielają także amylazę. Nicienie pasożytujące w łodygach cebuli wydzielają proteopektynazę, która powoduje macerację tkanek, co chroni pasożyta przed zabójczymi dlań wydzielinami plazmy. Podobną specyficzność mają pasożyty pszenicy. Najbardziej wyspecjalizowane są nicienie powodujące powstawanie narośli roślinnych — galasów. Wydzielane przez nie fermenty powodują zahamowanie podziału protoplasm, silne podziały jąder i powstawanie komórek olbrzymich, pośredniczących pomiędzy nicieniem a rośliną żywicielską. Możliwe, że wzrost narośli powodowany jest przez gromadzenie się aminokwasów będących stymulatorami wzrostu parenchymy.

Autor kreśli następujący schemat ewolucji przystosowań fizjologicznych nicieni wywodzących się z pierwotnej grupy *Rhabditidae*. Głównym kierunkiem była wzrastająca emancypacja fizjologiczna od bakterii (*Diplogasteridae* — przejście do drapieżności) i przejście dożywiania się grzybami oraz zwierzętami w sposób niespecyficzny, a następnie roślinami wyższymi w sposób specyficzny.

„Zdolność specjalizacji fitonematod uwarunkowana jest także ich związkami z czynnikami troficznymi.

a) *Rhabditidae* żyją wyłącznie w środowisku saprobiontycznym, nie mogą wykorzystywać ani zwierząt, ani grzybów, ani tkanek roślin wyższych, b) *Diplogasteridae* — zachowują w ontogenezie związek ze środowiskiem saprobiontycznym, główny pokarm pochodzi z drapieżności, być może — próby pożerania grzybni i dyspergowanego białka, i nie mogą się żywić tkankami wyższych roślin, c) fitohelminy o działaniu patogenicznym niespecyficznym — podstawowe pożywienie —

grzybnią, u niektórych gatunków — drapieżność, ... próba przejścia do żywienia się tkankami roślin wyższych, ale tylko ich części dotkniętych rozpadem saprobiontycznym. Trofika ich powtarza w określonym stopniu w swym rozwoju poprzednie bądź pokrewne grupy na drodze ich filogenezy, d) spośród fitohelminatów o działaniu specyficznym patogenicznym przedstawiciele rodzin *Aphelenhoidae* i *Tylenchidae* przystosowały się do żywienia zdrowymi tkankami roślin wyższych, obserwuje się zachowanie mykofagii. Z zoofagią i detrytofagią zerwano ostatecznie, c) wreszcie, rodzinę *Heteroderidae* cechuje podstawowe i wyłączne pożywienie — tkanki roślin wyższych. Możliwa jest zdolność mykofagii w stanie larwalnym”.

Jest rzeczą interesującą, że badania autora dotyczące zagadnień teoretycznych doprowadziły do pewnych wniosków praktycznych. Opierając się na danych dotyczących biechemii fitohelminatów i stosując kompleksowe działanie stymulatorów wzrostu roślin (hamujących rozwój naraśli) oraz nawozów sztucznych uzyskano wzrost plonów pomidorów w porównaniu z kontrolą o 211%.

Wł. Michajłow

C. D. Darlington, *The Origin of Darwinism*. „Scientific American 1959”, t. 30, zesz. 5, 60—66.

Jeden z najwybitniejszych współczesnych genetyków C. D. Darlington opublikował z okazji stulecia *O pochodzeniu gatunków* interesującą analizę historyczną darwinizmu. Artykuł ma charakter ostrej polemiki, a zawarte w nim jednostronne sformułowania mogą wywołać sprzeciwy u wielu biologów. Autor unika utartych pochwał jubileuszowych, za rzecz bardziej pożyteczną uważając krytyczne przedstawienie faktów. Zabawne bowiem jest — jego zdaniem — otaczanie legendą teorii, „która uwolniła umysły od jednej z najpotężniejszych legend niewolących ludzkość”. *O pochodzeniu gatunków* implikowało nieprawdziwość wiary konsekwentnych chrześcijan i dlatego zostało ostro zaatakowane przez „profesorów i biskupów — zwolenników kreacjonizmu”. Atak ten, jak to się zwykle dzieje po pojawieniu się rewolucyjnej teorii, zawierał dwa zarzuty: pierwszy, że teoria nie jest prawdziwa, drugi, że nie jest nowa. Po ostrej dyskusji teoria — jak wiadomo — została przyjęta przez wykształcone środowiska. Krytyka jej była jednak celniejsza niż się wydawało. Wskazano, że wyodrębnienie się nowych form poprzez dobór naturalny nie jest możliwe, ponieważ byłyby one zniwelowane wskutek mieszania się elementów dziedzicznych przy krzyżówkach. Ta słuszna krytyka nie podważała, jak ówczesnie przypuszczano, teorii doboru, a tylko darwinowskie pojęcie dziedziczności. Później dzięki Mendlowi nietrafność tej krytyki stała się jasna, ponieważ cechy nie mieszają się przy krzyżówkach, a ulegają segregacji. Niestety sam Darwin uznał za niesłuszną pracę Naudina, zawierającą ogólny zarys tez wypowiedzianych później w sposób ścisły przez Mendla. Dla ratowania teorii ewolucji Darwin, w następnych wydaniach *O pochodzeniu gatunków* i w innych pracach zaczął uwzględniać w coraz szerszym stopniu dziedziczenie nabytych cech adaptacyjnych. W ten sposób łączył on teorię doboru naturalnego z lamarkizmem. Dwoistość tłumaczenia mechanizmu ewolucji szczególnie ostro uwidacznia się w dziele *O pochodzeniu człowieka*. Zawiera ono dwuznaczne twierdzenia dotyczące rozwoju duchowego. „Jest to najniebezpieczniejsze miejsce w pracach Darwina, racjonalista będzie je rozumiał jako stwierdzenie naturalnego rozwoju wartości moralnych człowieka, a wierzący będzie widział tu miejsce na kierowniczą rolę Opatrzności działającej przez natchnionych nauczycieli”. Na stanowisko Darwina wpłynęły różne czynniki — obawa przed szykanami ze strony władz, wpływ religijnej żony i wła-

sne wątpliwości w tej kwestii. „Tak więc Darwin zaczyna od teorii ewolucji opartej na doborze naturalnym, a kończy teorią, według której ewolucję tłumaczyło się tak, jak się to podobало czytelnikowi”.

Napisano wiele historii ewolucjonizmu, jedne przychylne, inne nieprzychylne dla Darwina, najmniej rzetelną jest historia napisana przez samego Darwina pod naciskiem krytyki i dołączona do III wydania *O pochodzeniu gatunków*. Idee ewolucji i zwierzęcego pochodzenia człowieka nie obce były naturalistom XVIII wieku. Europejską sławę zyskał Erazm Darwin, dzięki któremu po raz pierwszy termin ewolucjonizm utożsamiono z darwinizmem. Erazm Darwin zebrał nie tylko fakty transformacji organizmów, ale i wysunął koncepcję doboru naturalnego, doboru płciowego, roli przeludnienia w walce o byt, a od Buffona przejął hipotezę dziedziczenia cech nabytych. Według Darlingtona — Lamarck, Darwin, Malthus i Galton pośrednio lub bezpośrednio wyzyskali idee Erazma. Lamarck przy tym skompromitował teorię ewolucji doprowadzając do absurdu hipotezę dziedziczenia cech nabytych. Reakcją na lamarkizm było niezależne od siebie wystąpienie trzech lekarzy angielskich ogłaszających pierwszą konsekwentnie antyteleologiczną teorię ewolucji opartą o dobór naturany. Największą popularność uzyskała książka Lawrence'a *Naturalna historia człowieka*, która chociaż zakazana przez rząd, miała do 1848 r. dziewięć nielegalnych wydań. Czytana była powszechnie, z entuzjazmem przez radykałów (mówi m. in. o degeneracji rodzin arystokratycznych), a z oburzeniem przez konserwatystów. W pojęciach szerokiego ogółu ewolucjonizm związał się wtedy z ideami rewolucyjnymi. Jedynie „czcigodne kręgi akademickie” stały daleko od tych niemoralnych i rewolucyjnych bredni. Toteż nic dziwnego, że Darwin w 1844 r. odłożył swe pierwsze próby stworzenia teorii ewolucji i na 8 lat poświęcił się skorupiakom wąsonogim. Na tle historycznym przedstawionym przez Darlingtona staje się zrozumiałe, dlaczego tak ozięble przyjęło teorię Darwina — Wallace'a Królewskie Towarzystwo, a tak entuzjastycznie czytelnicy opublikowanej w rok później książki. W dziele swym Darwin odciął się zupełnie od „skompromitowanych” poprzedników, wzmiankując np. o Erazmie tylko, że „przewidywał błędne opinie Lamarcka”.

Darlington podaje trzy przyczyny, które zadecydowały o sukcesie Darwina, pomijając w polemicznym zapale najbardziej istotną — wszechstronne udokumentowanie i trafność jego poglądów. Pierwszą było odwrócenie się od swych poprzedników. Zwolennicy (Wallace, Huxley) nie tylko popierali jego antylamarkizm, ale nawet znajdowali go nie dość konsekwentnym. Wrogowie ewolucji często chcieli wierzyć, że Darwin reprezentuje poglądy całkowicie nowe w swej głupocie i grzeszności, jakich żaden uczciwy chrześcijanin nie uznaje ani nie uznawał”. Darlington nie zatrzymuje się dłużej nad tym, chociaż wydaje się to sprzeczne z poprzednim jego opisem dwu metod krytyki darwinizmu. Drugą przyczyną była dwuznaczność w ujmowaniu mechanizmu ewolucji, jakkolwiek Darwin kładł główny nacisk na dobór naturalny, to stopniowo w swych rozważaniach zwiększał rolę kierującego działania środowiska. Darlington, zdecydowany przeciwnik dawnego i współczesnego lamarkizmu, za zmianę stanowiska nie szczędzi Darwinowi krytycznych uwag. Trzecią przyczyną była doskonała strategia; unikając początkowo kwestii pochodzenia człowieka Darwin „mógł oskrzydlić zwolenników kościoła i utrzymać dyskusję przynajmniej częściowo na poziomie naukowym”, a książkę o ewolucji człowieka publikuje już wtedy, kiedy sprawa ewolucji była wygrana.

Darwin osiągnął swój sukces „dzięki kilku pospolitym wadom i niepospolitym zaletom”. Posiadał on niezwykłą zdolność obserwacji, zbierania i porządko-

wania faktów dla użytku swej teorii, jego pracowitość i wytrwałość były nadzwyczajne. Z drugiej strony jego pomysły nie były tak niezwykle oryginalne, jak sobie wyobrażał, a przeforsował je głównie dzięki oportunizmowi, dwuznaczności i brakowi zmysłu historycznego. „Zawdzięczamy *O pochodzeniu gatunków* ostatecznie odrzucenie mitu kreacji, ale i powstanie mniejszego i nie tak niebezpiecznego mitu — mitu darwinizmu” — pisze w zakończeniu Darlington.

B. Rodkiewicz

M. Scriven: *Explanation and prediction in evolutionary theory*, „Science”, Washington, 1959, 130 (3374): 477—482.

Artykuł ten przeprowadza tezę, że wyjaśnianie przeszłości jest zupełnie możliwe nawet wtedy, gdy wyłączone jest przewidywanie przyszłości, że nie należy zatem uważać za niezadowalające tych wyjaśnień, które nie zawierają praw powszechnych i nie umożliwiają przewidywania. Teza ta dotyczy nauk, które Scriven określa jako „przedmioty bezprawidłowe” (irregular subjects), zaliczając do nich między innymi większość nauk biologicznych.

Jedną z konsekwencji tego podejścia jest ponowne oszacowanie roli Darwina w dziejach nauki. Darwin ma najwyższy wskaźnik szczęśliwego rozgłosu w historii, a jeśli wydaje się, że nie osiągnął tej klasy naukowości co Newton, to właśnie dlatego, że miał do czynienia z „przedmiotem bezprawidłowym”. Zasługi Darwina przyczyniły się w najwyższym stopniu do rozwoju dziedziny, w której działał. Był on wzorem uczonego wyjaśniającego, lecz nie przewidującego. Jego próby ujęcia zasad ewolucji w prawa powszechne będące podstawą dla przewidywań doznały niepowodzenia, w przeciwieństwie do ogromnej skuteczności dostarczonych przezeń wyjaśnień.

Koncepcja przeżycia najstosowniejszego w ewolucji nastrocza wiele trudności, nawet gdy „stosowność” określamy w odniesieniu do pewnego środowiska. Maksymalna specjalizacja względem pewnego środowiska jest bowiem odwrotnością maksymalnej plastyczności przystosowawczej i zdolności do przetrwania gwałtownych zmian otoczenia. Nie możemy przewidzieć, które organizmy przeżyją, nie mogąc przewidzieć zmian środowiska, zależnych wszak w dużej mierze od czynników pozaziemskich. W wielu wypadkach możemy wyjaśnić, dlaczego organizmy przeżyły, chociaż nie moglibyśmy przewidzieć, że przeżyją. Możemy tylko przewidywać, że przy określonych zmianach środowiska prawdopodobnie przyżyłyby organizmy o określonych cechach, np. zwierzęta umiające pływać prawdopodobnie przeżyłyby zalew ich suchego siedliska. To hipotetyczne przewidywanie prawdopodobieństwa ma się jednak tak do rzeczywistego przewidywania, jak wymiar ma się do czasu na pewną sumę pieniędzy.

Wiele organizmów ginie na skutek działania czynników nie związanych z żadnymi ich cechami. Stosowność odnosi się do cech organizmów, gdy tymczasem umiejscowienie przestrzenno-czasowe organizmów, nie będące żadną ich cechą, często określa przeżycie. Błędem jest pojmować najstosowniejsze jako po prostu to, co przeżywa w walce o byt, i przypisywać ten pogląd Darwinowi. Powszechne przeżycie najstosowniejszego nie byłoby rozszerzeniem koncepcji Darwina, lecz jej załamaniem, ponieważ nie istnieje ścisła korelacja między posiadaniem cech użytecznych a przeżyciem. Zasługa Darwina polega właśnie na empirycznym i szczegółowym wykazaniu, że poznawalna stosowność organizmów była bardzo często związana z ich przeżyciem i wyjaśniała to przeżycie i że drobne zmiany spontaniczne mogły doprowadzić do rozwoju gatunku.

Jeśli przeżycie najstosowniejszego pojmujemy nawet w skali populacyjnej i gatunkowej, biorąc pod uwagę ostateczne potomstwo licznych pokoleń, to i wówczas zdolni jesteśmy jedynie do hipotetycznych przewidywań prawdopodobieństwa. Dalekosiężne katastrofy nieraz bowiem odgrywają dużą rolę w określaniu przeżycia populacji, bez względu na cechy organizmów.

Dalsze trudności wynikają z dodanej do darwinizmu koncepcji mutacji spon-tanicznych, w świetle której pojawianie się nowych cech jest mniej lub więcej nieprzewidywalne. Możemy wyjaśnić fenotyp organizmu, oznaczając go jako pewną mutację, której wystąpienia nie moglibyśmy jednak przewidzieć; co najwyżej mogli-byśmy przypuszczać, że mutacja ta prawdopodobnie nastąpi.

Podobnie jak jedne organizmy i gatunki mogą ginąć niezależnie od swych cech, tak znów inne mogą przeżywać mimo swych cech nieprzystosowawczych lub nawet antyadaptatywnych. Nacisk środowiska jest tylko naciskiem statystycznym dopuszczającym wystąpienie nieprawdopodobieństwa. Dokumenty kopalne mówią o utrzymywaniu się linii źle przystosowanych, które musiałyby od razu zginąć, gdyby dobór naturalny działał według zasady „wszystko albo nic”. Pewne cechy nieadaptatywne sprzężone genetycznie z przystosowawczymi mogą zachowywać się przez krótszy lub dłuższy okres czasu, z mniejszym lub większym skutkiem dla dalszego rozwoju. Najlepsze, co możemy uczynić wobec tych trudności, to mówić o „różniczkowym rozmnażaniu się najstosowniejszego i szczęśliwego”. Możemy wyjaśnić nieprawdopodobny wynik procesu częściowo spontanicznego, lecz nie mogliśmy go przewidzieć.

Różnica logiczna między wyjaśnieniem a przewidywaniem sprowadza się nie tylko do czasu (korelacja między teraźniejszym a przeszłym, lub między teraźniejszym a przyszłym). Przewidywanie wymaga tylko korelacji, wyjaśnienie czegoś więcej: związku przyczynowego. Przewidywania mogą się opierać na wskaźnikach nie będących przyczynami, np. przewidywanie burzy ze spadku ciśnienia barometrycznego. Możemy niekiedy przewidzieć to, czego nie możemy wyjaśnić. Lecz możemy również wyjaśnić to, czego nie mogliśmy przewidzieć, ponieważ niekiedy brak rodzaju korelacji potrzebnej dla przewidywania, natomiast stosunek przyczynowy może być rozpoznany.

Jeśli jedyną przyczyną X jest A , lecz z A często nie wynika X , to gdy stwierdzamy A , wystąpienie X jest bardziej prawdopodobne niż bez A , lecz wciąż jeszcze bardzo nieprawdopodobne. Musimy więc przewidywać, że X raczej nie nastąpi, lecz gdy nastąpi, możemy je wyjaśnić przyczyną A . Chcielibyśmy oczywiście wiedzieć, jakie szczególne warunki łączą się z A , aby spowodować X . Lecz znalezienie przyczyny i wyjaśnienie naukowe jest tylko sprawozdaniem częściowym, a nie relacją całkowitą i wyczerpującą, która musiałaby trwać w nieskończoność. Można zatem oznaczyć przyczynę, nie znając warunków jej skuteczności. Gdy np. mówi się, że przyczyną wyginięcia łosia irlandzkiego było zabagnienie jego siedliska, rozumie się przez to, że zabagnienie wystarczyło do wytepienia łosia w pewnych okolicznościach, których nie można określić wyczerpująco.

Scriven nie dziwi się przeto, że usiłowania Darwina i mendelistów, zmierzające do sformułowania pewnych praw tradycyjnego typu i oparcia na nich przewidywań, nie dały zadowolających wyników. Nawet nowoczesne próby matematycznego podejścia do ewolucji nie doprowadziły do żadnych godnych uwagi ujęć, umożliwiających ściślejsze przewidywania ilościowe. To, co można by stwierdzić, wyraził już trafnie Darwin w swej autobiografii mówiąc, że gdy istnieje walka o byt „zmiany korzystne powinny dążyć do przetrwania, a niekorzystne do zniszczenia”. To stwierdzenie tendencji, będącej wskaźnikiem dla wyjaśnień,

usprawiedliwia jedynie słabe przewidywania hipotetyczne, sugerując nieprawdopodobieństwo pewnych przyszłych stanów rzeczy, mianowicie nieprawdopodobieństwo równowagi populacji mieszanej przy współzawodnictwie o przeżycie.

Dzieło Darwina wykazało, że jego teoria na pewno nie jest fałszywa. Scriven pragnąłby przyczynić się do wyjaśnienia, dlaczego nie należy jej uważać za płytką, chociaż nie mogła sformułować swych zasad precyzyjnie i chociaż nie była zobowiązana do przewidywać odnośnie dalszego przebiegu ewolucji.

Jakub Tomasz Nowakowski

O Dyskusji nad wzajemnym ustosunkowaniem nauk biologicznych, chemii i fizyki

„Woprosy Filozofii”, 1959, nr 10, zamieścili w dziale dyskusyjnym trzy artykuły interesujące przyrodników. Dwa pierwsze dotyczą wystąpień autorów na zebraniu rozszerzonego Prezydium AN ZSRR i Wydziału Nauk Biologicznych w dniu 20 stycznia 1959 roku. Trzeci, napisany niezależnie od dwu poprzednich, redakcja zamieszcza jako — naszym zdaniem — pewnego rodzaju podbudowę merytoryczną i ideologiczną kontrowersji dyskusyjnej. Poniżej podajemy krótkie streszczenie tych trzech artykułów.

N. N. Siemionow — *O wzajemnym ustosunkowaniu chemii i biologii* *.

W wypowiedzi swej autor wychodzi z założenia, że istnieją grupy nauk ściśle się ze sobą łączących i uzupełniających; naukami takimi są również biologia i chemia. Liczni badacze są zdania, że metody chemii i fizyki nie mogą doprowadzić do poznania istoty procesów leżących u podstaw praw biologicznych, np. u podstaw mechanizmu dziedziczenia. Jednakże już F. Engels wykazując wprawdzie, że biologia rządzi się pewnymi swoistymi prawami, nigdzie nie zaprzeczał, aby praw tych nie można było rozpatrywać w aspekcie fizyko-chemicznym. Należy jednak stale mieć przy tym na uwadze, że właściwości fizyko-chemiczne żywej materii różnią się w sposób specyficzny od takich samych właściwości materii nieożywionej. Ohećnie jasne jest, że bez konkretnego poznania chemicznych procesów i współzależności w organizmie nie można zrozumieć i praw rządzących tym organizmem. Pamiętać jednak przy tym należy, że materia żywa może jakościowo charakteryzować się zupełnie nowymi procesami fizyko-chemicznymi, które nie występują w przyrodzie nieożywionej i których jeszcze nie poznaliśmy. Żywa materia na pewno nie przedstawia sobą li tylko prostej kombinacji pospolitych procesów fizyko-chemicznych. Takie podejście do zagadnienia byłoby grubo mechanistyczne. Z drugiej strony uznawanie niepoznawalności tych procesów na podstawie znanych nam pojęć i metod fizyko-chemicznych prowadzić może do witalizmu.

Problem poznania tych specyficznych właściwości żywej materii jest centralnym problemem biologii i wskazać może nam drogę przejścia od materii nieożywionej do ożywionej. Przewidział to już Engels twierdząc, że „jedynie chemia zdolna jest wyjaśnić przejście do organizmu”.

Choć wszyscy biologowie materialści przyznają, że w zasadzie można by otrzymać materię żywą z nieożywionej, jednakże dla praktycznego rozwiązania tego

* N. N. Siemionow — *O sootnoszenii chimii i biologii*, „Woprosy Filozofii”, 1959, nr 10 (95—102).

problemu nie wystarczają same pojęcia i metody biologiczne, gdyż punktem wyjścia musi być materia nieożywiona podporządkowana prawom fizyko-chemicznemu. Innym bardzo zaniedbanym zagadnieniem jest jak najlepsze poznanie fizyko-chemicznych właściwości najprostszych form żywej materii.

Obecna sytuacja w biologii wydaje się analogiczna z sytuacją, w jakiej znajdowały się nauki fizyczne i chemiczne około roku 1913. Obie te niezależnie od siebie istniejące i rozwijające się nauki zbiegły się w elektronowej teorii atomu i cząsteczki, a nauki fizyczne stały się podstawą dalszego rozwoju chemii.

Autor sądzi, że nadszedł już czas uświadomienia sobie, iż podstawowe prawa biologii (przemiana materii i dziedziczenie) mogą być poznane jedynie z punktu widzenia nauk chemicznych, poprzez odkrycie nowych właściwości fizyko-chemicznych materii żywej. Oparte o te nowe przesłanki teoretyczne pozwolą na jakościowe poznanie tych procesów u organizmów prostszych, a następnie i wyżej uorganizowanych. Nad urzeczywistnieniem tego pracują liczni chemicy i biologowie zagraniczni. Również i w ZSRR istnieją idealne warunki ku temu, aby dogonić i prześcignąć w tych badaniach uczonych zagranicznych.

Autor rozstraca tu szerokie możliwości i perspektywy, jakie na podstawie nowych odkryć w specyfice żywej materii mogą wyniknąć z właściwie pojętej współpracy pomiędzy chemią i biologią, opierając się na licznych analogiach z historii rozwoju fizyki i chemii.

Wyszukiwanie nowych dróg zawsze prowadziło do postępu w naukach, podczas gdy ignorancja wyników uzyskiwanych na innych drogach zawsze wyrządzała szkody naukom przyrodniczym. Szkody takie zawsze przynosi nauce także ten, kto stawia tamy wnikanu nauk chemicznych w poznawanie praw biologicznych, a zwłaszcza ten, kto zaprzecza samej możliwości istnienia fizyko-chemicznego aparatu dziedziczenia. Dlatego też wydaje się, że bardzo pożądana byłaby tu współpraca licznych uczniów szkoły T. D. Łysenki z fizykami i chemikami. Nie ma bowiem nic gorszego niż teza, że miczurinowcy to jedno, inni biologowie — to drugie, a fizycy i chemicy — to trzecie. Jedynie z rozsądnie pojętej współpracy może wyniknąć dalszy postęp wiedzy i zbliżenie się do poznania istoty badanych procesów.

W dalszym wywodzie autor stwierdza, że choć trudno mu, jako osobie niekompetentnej, analizować szczegółowo zarówno badania, jak i teoretyczne ich podstawy tak T. D. Łysenki, jak i zwolenników teorii genu, ale — jego zdaniem — spór taki ma mało wspólnego ze współczesną nauką.

Dziedzicność determinowana jest przez aparat dziedziczenia zamknięty w komórkach rozrodczych, co wyraża się stałością cech. Jednakże pod działaniem różnych przyczyn mających swe źródło wewnątrz komórki, aparat dziedziczenia ulega zmianom, co znajduje swój wyraz w zmienności cech. Zwolennicy teorii genów uważają, że zmienności w aparacie dziedziczenia (mutacje) zachodzą samorzutnie i różnokierunkowo. W przyrodzie na takiej zmienności opiera się przeżywanie najlepiej przystosowanych do środowiska — ewolucja; w hodowli wykorzystujemy to dla potrzeb praktycznych.

T. D. Łysenko dowodzi, że zmienność taka w przyrodzie nie ma charakteru chaotycznego, lecz jest wyrazem pewnej prawidłowości, determinowanej warunkami środowiska i przebiega w sposób odpowiadający najlepszemu przystosowaniu organizmu do tego środowiska. Łysenko sądzi, że zmiany pod wpływem środowiska mogą sięgać aż tak głęboko, że pszenica ozima może przejść w jara, pszenica w żyto itd., co wydają się potwierdzać jego liczne doświadczenia. Niektórzy inni genetycy, słusznie czy niesłusznie, traktują te doświadczenia i wyniki nieco inaczej sądząc, że materiał selekcyjny nie był jednorodny genetycznie.

Po tym wstępie autor rozważa zagadnienie z punktu widzenia współczesnych badań fizyko-chemicznych nad aparatem dziedziczenia.

Dotychczas uzyskiwane mutacje były wynikiem zadziałania na organizm silnymi czynnikami (substancje promieniotwórcze, szczególnie aktywne rodniki itp.). Nie jest wykluczone, że na aparat dziedziczenia mogą wpływać zmieniająco także i czynniki słabsze (np. różne chemicznie składniki pokarmowe itp.), jednakże rozstrzygnięcie całego sporu powinno stać się przedmiotem dokładnych badań, a nie jałowych dysput.

Nic nie sprzeciwia się obecnie w sposób zasadniczy fizyko-chemicznej teorii genów. Nie można też z tego punktu widzenia zdecydowanie odrzucać wywodów Łysenki.

Zarówno hipoteza chaotycznej, jak i kierunkowej zmienności i dziedziczności są — zdaniem autora — i słuszne, i materialistyczne, jednakże różni badacze podchodzą do tego zagadnienia różnymi drogami i z różnymi ideami (np. miczurinowcy, genetycy formalni, fizycy i chemicy). Sprzeczności nie mają tu charakteru antagonistycznego, a celem wspólnym jest dotarcie do obiektywnej prawdy. Krytyczne uwzględnianie wyników uzyskanych przez innych, wspólne wysuwanie nowych zagadnień, różne i całościowe do nich podchodzenie — oto dalsze wytyczne dla nauki i gospodarki.

W odróżnieniu od nauk o charakterze klasowym, nauki przyrodnicze dają materiał, który może być wykorzystywany przez różne systemy. Nadaje to tym naukom rangę ogólnoswiatową i powinno prowadzić do współpracy uczonych różnych krajów. Oczywiście, że wnioski filozoficzne z odkrytych praw nosić już będą charakter klasowy i powinny podlegać krytycznemu ich potraktowaniu przez uczonych radzieckich.

Najgorsza jednakże rzecz dla naukowej teorii przyrodniczej jest wtedy, gdy zaczyna ona dyktować przyrodzie, jakie fakty mogą istnieć, a jakie istnieć nie powinny, gdy zaczyna ona decydować: „W ten sposób ty niczego nie osiągniesz”.

Zjawiska badać można różnymi sposobami, ale wiarygodne lub niewiarygodne mogą być jedynie fakty. Gdy tworzy się teorię, to najważniejsze nie są te fakty, które ją potwierdzają, ale fakty, które jej przeczą — oto dialektyczny rozwój teorii.

Z punktu widzenia fizyko-chemicznej teorii dziedziczenia nie można w sposób pryncypialny odrzucać wywodów T. D. Łysenki o możliwości przechodzenia np. pszenicy ozimej w jara pod wpływem chemicznych substancji zawartych w glebie czy jakichś innych czynników. Bardzo upraszczając można to wszystko sprowadzić do powinowactwa cząsteczkowego aparatu dziedziczenia z różnymi substancjami chemicznymi.

W innym przypadku, aby osiągnąć z jednego organizmu inny, musielibyśmy wyobrazić sobie jakiegoś boga czy demona, który — zgodnie z prawami chemii — mógłby poprzesztawiać dowolnie cząsteczki czy grupy cząsteczek. Nam takie gruntowne przestawienie jednakże się nie udaje, możemy je natomiast uzyskiwać w znacznie skromniejszych zakresach. Niestety, zakresów tych ani substancji chemicznych wpływających na zachodzące w nich zmiany nie znamy jeszcze nawet w stopniu dostatecznym.

Teorię T. D. Łysenki nazywa się materialistyczną i przeciwstawia teorii genetyki formalnej, określanej jako idealistyczna. Sformułowanie takie nie wydaje się autorowi całkiem słuszne. Idealizm związany jest z interpretacją praw i teorii, a nie z samymi prawami i teoriami współczesnego przyrodoznawstwa. Tak np. w naukach fizycznych były już spory między fizykami i filozofami o to, czy me-

chanika kwantowa, cybernetyka itp. są idealistyczne czy materialistyczne. Na szczęście — a świadczą o tym sputniki — rozumiano, że prawa przyrody oddają samą przyrodę, a jedynie ich interpretacja może nosić różny charakter filozoficzny, i że cały spór był wyważaniem otwartych drzwi. Stąd każda argumentacja, która dyskredytuje konkretne hipotezy naukowe, teorie, a tym bardziej fakty, zalepiając je etykietkami idealizmu, sprzeczna jest — zdaniem autora — z samym duchem materializmu dialektycznego.

Autor sądzi, że genetyka formalna w swej obecnej postaci, tj. zmieniona zasadniczo przez wciągnięcie metod fizyki i chemii do konkretnych badań genetycznych, może doprowadzić do rezultatów tej miary, co fizyka atomowa w dziedzinie energetyki.

Należy się przeciwstawić tym biologom i filozofom, którzy traktują tę genetykę jako idealistyczną i niegodną naśladowania, a raczej rozwijać ją poprzez jak najściślejsze włączenie do badań fizyki i chemii i stałe ponawianie prób rozszyfrowania mechanizmu dziedziczenia i innych ważniejszych funkcji organizmu. Prawa Mendla mogą być słuszne, niesłuszne lub słuszne w ograniczonym zakresie — i to wszystko. Mendel sam nie wyprowadzał z nich przecież nigdzie żadnych wywodów filozoficznych. Później ukuto termin „weismannizm — morganizm”, któremu również nadawano znaczenie idealistyczne. Tymczasem, zdaniem autora, zadaniem nauki powinno być wykazanie, czy aparat dziedziczenia opiera się o geny czy też nie? Czy geny istnieją czy nie?

Idealistyczna strona weismannizmu to filozoficzne uogólnienia Weismanna o wieczności i niezmienności składu genowego. Współczesna teoria genów zbliżając się do ich konkretyzacji w oparciu o fizykę i chemię, wskazuje wyraźnie na możliwość zmienności genów i ewolucji organizmów. Tak więc dla dalszego postępu nauk biologicznych nieodzowną jest pozbawiona wspomnianych uprzedzeń jak najściślejsza współpraca biologów, fizyków i chemików.

T. D. Łysenko — *W sprawie wzajemnego ustosunkowania się biologii, chemii i fizyki* *.

Dużo się wprawdzie mówiło na zebraniu Akademii o wdrożeniu osiągnięć nauk biologicznych do produkcji, jednakże nie wskazano, w czym zawierają się te osiągnięcia. Należy stwierdzić, że w licznych tu wystąpieniach biologów, jak również i Prezydenta akademii A. N. Niesmiejanova, a także i głównego sekretarza Prezydium A. W. Topczijewa, stale powtarzano przekonanie, że w biologii teoretycznej, a szczególnie w genetyce, Związek Radziecki pozostaje w tyle za nauką zagraniczną. Takie stwierdzenia są gołosłowne i nieprawdziwe, gdyż wypływają od uczonych, którzy nie zdają sobie sprawy z tego, czym są nauki biologiczne i czym powinny się one zajmować. Nie można sprowadzać nauk biologicznych li tylko do badań nad oddzielnymi procesami fizyko-chemicznymi, zachodzącymi w żywym ciele. Nikt nie zaprzecza konieczności wciągnięcia fizyki i chemii do badań biologicznych, jednakże nie jest to punktem centralnym nauk biologicznych.

Twierdzi się, że ZSRR pozostaje w tyle za nauką zachodnią głównie w dziedzinach biochemii i biofizyki, obwiniając za ten stan rzeczy miczurnowców, a przede wszystkim Łysenkę. Jeśli ludzie kompetentni twierdzą, że biologia radziecka pozostaje w tyle w dziedzinach biochemii i biofizyki, to widocznie tak jest, ale co

* T. D. Łysenko — *K woprosu o wzaimootnoszeniach biologii s chimiei i fizykoi*, „Woprosy Filosofii”, 1959, Nr 10, (103—106).

to ma wspólnego z biologią. Materialistyczna, miczurinowska biologia nie tylko nie pozostaje w tyle, ale pod względem swej głębi teoretycznej, naukowej prawdziwości i zgodności z życiem i żywą przyrodą, znacznie wyprzedza oficjalne nauki biologiczne zagranicy.

Na czele Wydziału Nauk Biologicznych stali biochemicy (A. I. Oparin, W. A. Engelhardt), Prezydent akademii — A. N. Niesmiejanow jest chemikiem, który nie mało uwagi poświęca zagadnieniom biologii, istnieje Instytut Biochemii i Instytut Biofizyki z licznym sztabem kwalifikowanych kadr, dla czego więc kieruje się krytykę dotyczącą zagadnień biochemii i biofizyki w stronę biologów — miczurinowców.

Miczurinowcy uważają, że w żywym ciele nie istnieje oddzielnie od somy (czyli od samego żywego ciała) żadna specyficzna substancja dziedziczenia. Dziedziczność to nie żaden mechanizm ani aparat, ale właściwość żywego ciała czy jego części. Biologowie zagraniczni, a i radzieccy przedstawiciele tzw. „klasycznej genetyki” sądzą natomiast, że dziedziczność — jako jakaś substancja, znajduje się w somie, czyli w żywym ciele. Żywe ciało zależy od tej substancji dziedziczenia, a ta jakoby była niezależna od somy, rodziła somę, tj. żywe ciało. Wynika z tego, że substancja dziedziczna jest pierwotna, a soma wtórna. Takie koncepcje to czysty dualizm i idealizm w biologii, a niektórzy zapatrzeni w te koncepcje fizycy i chemicy usiłują wykryć w organizmie, w żywym ciele, mechanizmy i aparaty, poprzez które miałyby oddziaływać na somę ta nieistniejąca i wykoncypowana substancja dziedziczna.

Inni interesujący się biologią chemicy, a szczególnie N. N. Siemionow, uważają, że jeśli nie można badać specyficznych właściwości biologicznych, jak np. dziedziczności, przy pomocy metod fizyko-chemicznych, to mamy zaraz do czynienia z czystym witalizmem i idealizmem. Nie trzeba chyba przekonywać akademika Siemionowa i innych o istnieniu wielu przykładów na to, że nie wszystko co materialne i realnie istniejące da się wcisnąć w ramy praw fizyki i chemii. Czyżby nie było specyficznych, obiektywnych praw biologicznych?

Wszelkie doszukiwanie się ze strony fizyków i chemików jakiejś fizyko-chemicznej substancji dziedziczenia jest daremne, gdyż substancja taka nie istnieje i istnieć nie może — substancja taka jest mitem, wymyślonym przez metafizyków, lub oddzielnym od ciała duchem wykoncypowanym przez idealistów.

Wielu wysoko kwalifikowanych fizyków i chemików uwierzyło w ten biologiczny mit i to jest — zdaniem autora — główną przyczyną pozostawania w tyle biofizyki i biochemii.

Wiara w istnienie w żywym ciele jakiejś substancji dziedziczenia zaszkodziła także i rozwojowi samych nauk biologicznych. Wielu kandydatów i doktorów nauk biologicznych, zaliczających się do genetyków, ustawiło swe prace nie pod kątem biologicznym, a chemicznym, starając się zbadać przy tym nie chemizm tego, co żywe, a chemizm substancji dziedzicznej. Przy tak pojętej współpracy chemii z biologią chemia nic nie zyskuje, a biologia traci. Badacze ci zagubili się i nie zdają sobie sprawy z tego, że biologia stanowi teoretyczną podstawę agrochemii, zootechniki i wielu działów medycyny i nie wiążą swych prac z praktycznymi wymaganiami gospodarki rolnej, medycyny czy weterynarii.

Miczurinowcy wykryli szereg bardziej i mniej ogólnych praw biologicznych, jak np. prawo życia gatunków biologicznych czy prawo zmienności dziedziczności adekwatnie do oddziaływania warunków środowiska zewnętrznego. Na tej podstawie opracowano i nadal opracowuje się z praktykami różne sposoby ważnych agro- i zootechnicznych zmian form roślinnych i zwierzęcych. O przemianach pszenicy

jarej w ozimą i odwrotnie nie potrzeba nic „sądzić”, to są fakty wielokrotnie potwierdzone w praktyce i może się z nimi zapoznać w każdej chwili tak akademik N. N. Siemionow jak i każdy inny w tym zainteresowany.

Swego czasu redakcja „Botaniczieskiego Żurnala” rozwinęła naukową „dyskusję”, w której napadnięto wraz z akademikiem W. N. Szukaczowem na biologię miczurinowską i jej przedstawicieli. Dzięki temu akademik N. N. Siemionow — chemik mógł być tak dokładnie poinformowany o zagadnieniach biologicznych i twierdzić, że nie ma dziś zasadniczej sprzeczności między fizyko-chemiczną teorią genów a wywodami T. D. Łysenki.

Liczni biologowie pisali w różnych czasopismach, że takie zmiany dziedziczności, jak np. pszenicy jarej w ozimą, czy odwrotnie, to tylko wymysł Łysenki. Można wierzyć komu się chce, ale ci, którzy chcą zmieniać dziedziczność organizmów, powinni wierzyć tym ludziom, którzy już tego dokonali i wiedzą, jak to robić.

Zarówno Łysenko, jak i Prezent nie stawiają granic między chemią, fizyką a biologią, a wręcz przeciwnie — są zdania, że specyficznych procesów biologicznych nie można poznać bez znajomości fizyki i chemii. Nie należy jednak zapominać o tym, że są to procesy specyficznie biologiczne.

I. Panczew (Bułgaria) — *O niektórych metodologicznych problemach nauki o dziedziczności**.

Przyrodznawstwo i filozofia były i są areną to zaostrzającej się, to przycichającej walki ideologicznej między materializmem a idealizmem, między dialektyką a metafizyką. Biologia odkrywająca prawa rozwoju żywej przyrody skupia w sobie szereg zasadniczych zagadnień metodologicznych. W czasach podarwinowskich na plan pierwszy w biologii wysunęła się nauka Weismanna — Mendla — Morgana, zwalczana od około 20 lat w Związku Radzieckim przez zwolenników Miczurina z T. D. Łysenką na czele.

Miczurin, Łysenko i liczni ich zwolennicy odrzucają istnienie specyficznej substancji — nośnika dziedziczności, nośnikiem takim jest cała komórka, a nie jakaś jej część. Nie znaczy to, aby negowali oni udział chromosomów w procesie dziedziczenia; wykluczają jedynie istnienie i wpływ jakichś hipotetycznych jednostek, jak geny, dominanty czy morganony itp. Istnieniu i roli takich jednostek zaprzecza nie tylko Łysenko, ale i niektórzy ze współczesnych morganistów. Autor stwierdza, że i sam Morgan używał pojęcia „gen” raz w sensie johanse-nowskim, a innym razem jako abstrakcję. Kolcow i Demerec, jak i wielu innych genetyków, twierdzili, że badają geny, podczas gdy poglądy takie okazały się w końcu omyłką, co potwierdził ostatecznie w swych wypowiedziach R. Goldschmidt. Korpuskularnemu charakterowi genu zaprzecza także Heribert—Nillson. Tak więc coraz więcej genetyków — morganistów, którzy krytykowali Łysenkę, zbliża się do jego poglądów zaprzeczając istnieniu genów.

Ostatnio postępy nauk biochemicznych ożywiły od nowa spór o materialny substrat dziedziczenia. Znaczna część starych weismannistów-morganistów podjęła ostre ataki na miczurinowców twierdząc, że kwas dezoksyrybonukleinowy (KDN) stanowi materialny substrat dziedziczności. Nie głoszą oni dawnych tez weismannizmu otwarcie, ale — jak to czyni np. N. P. Dubinin i wielu innych — starają się wykazać, że nowe badania fizykochemiczne są w zasadzie materialistyczne

* I. Panczew (Bułgaria) — *O niektórych metodologicznych problemach izuczenia naslędstwiennosti*, „Woprosy Filosofii”, 1959, Nr 10 (106—114).

i nie przeczą dialektyczno-materialistycznej koncepcji życia. A oto dane, które mają to potwierdzać:

1. Ekstrahowany KDN wprowadzony do innych organizmów wywołuje w nich zmiany zbliżone z cechami i zmianami organizmów, od których pochodzi.

2. Najczęstsze pojawianie się mutacji zachodzi przy świetle ultrafioletowym o fali 2600 Å; tę długość fali adsorbuje KDN.

3. Swoistość KDN u różnych gatunków.

4. Badania nad strukturą KDN.

Poważnym argumentem przemawiającym za tym, że KDN jest materialnym substratem dziedziczenia, wydają się wyniki badań nad wirulentnymi i niewirulentnymi pneumokokami formy R i S, które dowodzą, że ekstrahowany z S-formy KDN prowadzi do tych samych efektów co i S-formy. Stwierdzono poza tym, że każdy typ pneumokoka ma specyficzny KDN.

Szczególnie interesujące są także doświadczenia nad wstrzykiwaniem KDN ekstrahowanego z plemników i erytrocytów kaczek rasy „khaki” do rasy pekińskiej. Zabiegi takie doprowadziły do powstania fenotypu różniącego się zarówno od donora KDN, jak i od rasy, której kwas ten wstrzykiwano. W drugim pokoleniu część osobników przedstawiała sobą fenotyp rasy pekińskiej, nieliczne osobniki fenotyp rasy „khaki”, a reszta fenotyp różny od obu ras wyjściowych, choć w niektórych cechach bardzo je przypominający.

Fakty te wskazują wyraźnie na duże znaczenie KDN dla zmienności typu dziedziczenia. Jednakże podczas gdy morganieści sądzą, że potwierdzają one ich tezy, to miczurinowcy tłumaczą te fakty jako jeszcze jeden dowód znaczenia i wpływu przemiany materii dla zmiany cech dziedzicznych i traktują je jako nowy przykład vegetatywnej hybrydyzacji.

W konkluzji możemy stwierdzić, że jedno i te same fakty interpretowane są w sposób całkowicie sobie przeczący.

W dalszym swym wywodzie autor dąży do ustalenia, który — jego zdaniem — punkt widzenia odpowiada prawdzie.

Przed wszystkim należy stwierdzić, że jeden i ten sam efekt można uzyskać nie tylko dzięki KDN, ale i pod wpływem różnych innych czynników, które nie mają nic wspólnego z kwasami nukleinowymi. Na przykład udało się przekształcić niektóre szczepy salmonelli formy R na formę S, hodując je na pożywce mleczno-glicerynowej i pozbawionej całkowicie KDN. Uzyskiwanie szczepów pneumokoków opornych na penicylinę ze szczepów wrażliwych można osiągnąć nie tylko pod wpływem KDN, ale i przez hodowlę w środowisku zawierającym penicylinę.

Pod wpływem KDN z *Rhizobium melilod* zmieniono *Rhizobium japonicum* w szczep wytwarzający brodawki na korzeniach lucerny. Te same efekty osiągnięto i na innej drodze bez udziału KDN.

Interesujące są tu badania I. A. Pietrowa, który przeniósł część endospermu z ziaren czarnego owsa do ziaren ozimego żyta, uzyskując w ten sposób czarne żyto. Takie udane eksperymenty przeprowadzono również z jęczmieniem i owsem. W ich efekcie uzyskano w szeregu przypadków przeniesienie cech donora lub pojawienie się nowych cech i to wszystko bez żadnego udziału KDN.

Wszystkie te, jak i szereg innych, fakty przemawiają przeciwko monopolowi KDN w przenoszeniu cech dziedzicznych, do czego skłania się także i wielu genetyków morganistów. KDN ma pewne znaczenie przy przenoszeniu dziedzicznych cech, jednakże w żadnym wypadku nie należy wiązać zjawisk dziedziczenia wyłącznie z kwasami nukleinowymi.

Inną grupą faktów, które mają przemawiać — według morganistów — za tym, że KDN stanowi podstawę dziedziczenia, są badania nad występowaniem mutacji w zależności od długości fali światła. Ustalono, że kwasy nukleinowe skoncentrowane w jądrze komórki adsorbują najsilniej światło o długości fali 2600 Å. Przy tej długości fali stwierdzono również najczęstsze występowanie mutacji i wyciągnięto wniosek, że zmienność mutacyjna związana jest z KDN.

Jednakże i tutaj mamy szereg przykładów przeczących takiemu ujmowaniu sprawy. Tak np. największą zmienność u *Chaetomium* obserwuje się przy długości fali charakterystycznej dla białka, a nie dla KDN.

Pod koniec swych wywodów autor odwołuje się do praktyki rolnej i hodowlanej, jako niezawodnego sprawdzianu słuszności teorii biologicznych wykazując, że jedynie nauka Mieczurina — Łysenki doprowadziła na tym polu do istotnych osiągnięć, a także stwarza szerokie perspektywy dla dalszego teoretycznego i praktycznego rozwoju nauk biologicznych. Spotyka się to z coraz większym uznaniem i w obozie przeciwnym, o czym świadczą liczne wypowiedzi i publikacje, jak np. zamieszczony w „Atomes” — trybunie morganistów — artykuł F. Grigui, w którym czytamy: „Teoria Mieczurina jest logiczną i zdrową ideą, choćby już tylko dlatego, że wskazuje na fakt, że naruszenie przemiany materii pod wpływem zmian środowiska zewnętrznego może wpływać na dziedziczność organizmu, ...”

Tak więc — kończy autor swój artykuł — i badania naukowe, i praktyka w pełni potwierdziły i stale potwierdzają słuszność teorii Mieczurina — Łysenki i słów Mieczurina, że: „nie możemy oczekiwać lask od przyrody — wziąć je od niej — oto nasze zadanie”.

Włodzimierz Kinastowski

NIKTÓRE ZAGADNIENIA RADIOBIOLOGII SSAKÓW*

W ciągu ostatnich 10 lat wzrosło w znacznym stopniu zainteresowanie zagadnieniami radiobiologii i zwiększyła się wydatnie liczba prac badawczych w tej dziedzinie. Autor omawia niektóre podstawowe zagadnienia radiobiologii, wskazując na istnienie wielu nie rozwiązanych jeszcze problemów, dotyczących istoty uszkodzeń popromiennych oraz na trudności w ocenie następstw działania promieniowania jonizującego na organizmy żywe.

Badania populacji ludzkich wykazały, że jednym z późnych następstw działania promieniowania jest zwiększenie zachorowalności na białaczkę i niedokrwiłość aplastyczną. Okazało się, że dotyczy to zarówno dużych, ostrych dawek promieniowania (mieszkańcy Hiroszimy i Nagasaki), jak również dawek małych, diagnostycznych, rzędu kilku radów (np. zwiększona zachorowalność na białaczkę wśród dzieci prześwietlanych *in utero*). Szkodliwe działanie małych dawek promieniowania polega więc na zwiększeniu częstości schorzeń występujących „spontanicznie”. Dlatego dokonanie dokładnej ilościowej oceny tego zagadnienia wymaga dalszych, zakrojonych na szerszą skalę badań.

Nieznane są przyczyny istnienia dużych różnic w promieniuistości poszczególnych rodzajów komórek tego samego osobnika. Niektóre komórki (komórki szniku, komórki rozrodcze) ulegają uszkodzeniu po dawkach rzędu 25—50 radów, inne dopiero po wielokrotnie większych dawkach. Wydaje się, że różnice te warunkują odmienne właściwości biochemiczne promieniuistych komórek. Być może,

* R. H. Mole, *Radiation Research*, 1959, Suppl. 1, 124.

że o promienioczułości komórek decydują procesy fosforylacji i syntezy kwasu rybonukleinowego.

Poznano wiele substancji chemicznych, które podane przed ekspozycją zmniejszają szkodliwe działanie promieniowania. Działanie tych substancji nie jest jednak swiste, lecz polega raczej na obniżeniu wewnątrzkomórkowego ciśnienia tlenu lub obniżeniu ciepłoty ciała. Czynniki te powodują, jak wiadomo, zmniejszenie wrażliwości na działanie promieniowania. Przeszczepianie komórek tkanki krwiotwórczej jako metoda leczenia uszkodzeń popromiennych ma również ograniczone zastosowanie. Dobre wyniki lecznicze u zwierząt doświadczalnych uzyskuje się jedynie wtedy, kiedy dawka promieniowania jest wystarczająco duża, aby zahamować mechanizmy immunologiczne nie uszkadzając jednocześnie innych tkanek oprócz tkanki krwiotwórczej.

Jedną z trudności metodycznych w badaniach nad istotą uszkodzeń popromiennych komórki jest fakt, że bada się zwykle mieszane populacje komórek składające się z komórek zniszczonych oraz nieuszkodzonych, w których zachodzą procesy odnowy. Zdaniem autora, badanie procesów odnowy ma podstawowe znaczenie dla wyjaśnienia istoty uszkodzeń popromiennych.

J. S.

NOWY ŚRODEK ZMNIEJSZAJĄCY SZKODLIWE DZIAŁANIE PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO

Wiele środków naczynio-skurczowych podanych zwierzętom przed ekspozycją zmniejsza szkodliwe działanie promieniowania. Doświadczenia Smitha i wsp. („Nature”, 1959, 184, 1729) wykazały, że duże działanie ochronne ma metoksyamina. Lek ten podano myszom dotrzewnowo w dawce 25 mg na 1 kg ciężaru ciała na 15 min. przed napromienianiem dawkami śmiertelnymi 1100—1300 r. W niektórych grupach doświadczalnych okres 30 dni po naświetlaniu przeżywało 80% zwierząt. Jak się wydaje, efekt ochronny metoksyminy polega na spowodowaniu niedotleniania promienioczułych tkanek w wyniku skurczu obwodowych naczyń krwionośnych.

J. S.

BIOLOGICZNY WSKAŹNIK USZKODZEŃ POPROMIENNYCH

Posiadanie testu biologicznego, który pozwalałby ocenić wielkość pochłoniętej dawki promieniowania, jest zagadnieniem o pierwszorzędym znaczeniu. Rappaport i Sewell („Nature”, 1959, 184, 846) stwierdzili, że po napromienianiu szczurów dawkami 500 i 1000 r na całe ciało występują zaburzenia w syntezie organicznych estrów fosforowych w krwinkach czerwonych. Natężenie syntezy estrów fosforowych badano określając zużycie nukleozydów i P^{32} przez inkubowane krwinki czerwone naświetlanych zwierząt. Zmniejszenie zużycia nukleozydów (inozyny, guanozyny i adenozyne) występowało natychmiast po naświetlaniu i utrzymywało się przez 10 do 14 dni. Stopień zmniejszenia zużycia nukleozydów był większy po napromienieniu dawką 1000 r niż po dawce równej 500 r. Efekt ten jest wynikiem uszkodzenia enzymów, biorących udział w metabolizmie nukleozydów w krwinkach czerwonych. Konieczne są dalsze badania w celu ustalenia zależności stopnia tych zaburzeń od wielkości dawki promieniowania.

Ze względu na długi okres życia krwinek czerwonych (ok. 50 dni u szczura i ok. 120 dni u człowieka) opisane zmiany mogą służyć jako biologiczny wskaźnik uszkodzeń popromiennych.

J. S.

O ZNALEZIENIU TRZECIEGO SZKIELETU PRAPTAKA

Ptaki są najliczniejszą gromadą kręgowców, jednak w stanie kopalnym spotykane są rzadko ze względu na nietrwałość szkieletu i leśny tryb życia dający małe szanse zachowania się tych zwierząt jako skamieniałości. Z ery mezozoicznej, kiedy ten szczep wyodrębnił się i zaczął różnicować, znamy zaledwie kilka rodzajów. Stanowią one bezcenne dokumenty dla jego historii.

Najstarszy praptak, *Archaeopteryx lithographica* v. Meyer został znaleziony w górnourajskich wapieniach litograficznych Bawarii. Do tej pory znane były tylko dwa jego szkielety. W roku 1861 zostało znalezione pojedyncze pióro, a wkrótce po tym cały szkielet, odkryty przez dr Karla Häberleina w miejscowości Langenaltheimer Haardt koło Pappenheim. Dzięki wybitnemu paleontologowi angielskiemu R. Owenowi okaz ten zakupiony został przez Muzeum Brytyjskie w Londynie.

Drugi szkielet, znaleziony w 1877 r. w miejscowości Blumenberg koło Eichstätt (14 km od Solnhofen), znajduje się obecnie w muzeum Uniwersytetu Humboldta w Berlinie.

Trzeci szkielet archeopteryksa znaleziono w 1956 r., a więc prawie w sto lat po pierwszym znalezisku, w kamieniołomie położonym o 250 m od miejsca znalezienia egzemplarza londyńskiego. M. Opitsh odkrywca i jednocześnie właściciel kamieniołomu przekazał cenny okaz do opracowania Uniwersytetowi w Erlangen. W 1959 r. Florian Heller opisał ten szkielet w pracy pt. *Ein dritter Archaeopteryx-Fund aus den Solnhofener Plattenkalken von Langenaltheim/Mfr.* („Erlanger Geologische Abhandlungen”). Ostatnio referuje o tym znalezisku prof. J. P. Lehman z Paryża w artykule pt. *Un troisième Archaeopteryx* („La Nature”, décembre, 1959).

Nowy egzemplarz jest gorzej zachowany od poprzednich, kości są rozrzucone i brakuje całkowicie czaszki. Przypuszcza się, że musiał przebywać jakiś czas pod wodą, zanim został przykryty osadem. Ten nowy okaz pozwala potwierdzić niektóre poprzednie obserwacje i dostarcza nowych szczegółów budowy szkieletu, ważnych dla zrozumienia ewolucji ptaków.

Ze względu na brak zasadniczych różnic pomiędzy ptakami i gadami, anatomicznie od dawna łączyli obie gromady w jedną grupę gadokształtnych (*Sauropsida*). Znaleźisko praptaka potwierdza słuszność łączenia gadów i ptaków w jedną grupę, bowiem ptaki te zachowały liczne cechy właściwe gadom, stanowiąc ogniwo pośrednie pomiędzy tymi dwiema gromadami.

Archeopteryksy były zwierzętami wielkości gołębia. Miały pióra, po których pozostały wyraźne ślady na płytach bardzo drobnoziarnistego wapienia. Lotki rozwinięte miały słabo i w mniejszej liczbie niż u ptaków współczesnych, co wraz z niezwiązaną budową szkieletu i mostkiem słabo rozwiniętym i zapewne nieskostniałym świadczy o słabych zdolnościach do lotu. Możliwe, że praptaki tylko przelatywały z drzewa na drzewo, prowadząc przypuszczalnie naziemny tryb życia i posługując się kończynami przednimi i tylnymi jako narzędziami czepnymi przy wdrapywaniu się na drzewa.

Długo dyskutowano nad problemem pneumatyzacji kości, czy u archeopteryksa były one jak u ptaków współczesnych wydrążone, z jamą szpikową wypełnioną powietrzem i perforowane dla przejścia przedłużeń worków powietrznych. Sądząc z budowy dwu pierwszych szkieletów ostatecznie stwierdzono, że kości praptaków były niespneumatyzowane. Dopiero ten trzeci okaz pozwala przypuszczać, że kości ich mogły być pneumatyczne. Nie stwierdzono, co prawda, i w tym okazie perforacji kości długich, ale mają one duże jamy szpikowe.

Kończyny przednie chociaż zamienione już w skrzydła miały jednak pewne cechy gada. Kości bowiem śródręcza nie były zrośnięte, a trzy palce normalnie rozwinięte i zakończone pazurami. Cały szkielet nie stanowił tak mocnej podstawy dla skrzydeł jak u ptaków współczesnych. Wszystkie kręgi połączone były ruchomo i jak u prymitywnych gadów, czy też zarodków ptaków współczesnych dwuwłęsłe, bez powierzchni siodełkowatych. Kość krzyżowa składała się najwyżej z 6 kręgów. Na długim, jaszczurczym ogonie, złożonym z 20 kręgów, pióra były ułożone wzdłuż całego ogona po parze na każdym kręgu.

Budowa nóg dwóch pierwszych szkieletów wykazała, że kości śródstopia metatarsalia II, III i IV są ułożone równolegle, dają się wyróżnić i nie są zrośnięte w jedną kość tarsometatarsus jak u ptaków współczesnych. Natomiast trzeci szkielet dostarczył cennego szczegółu, bowiem okazało się, że kości śródstopia są tu wyraźne tylko przy końcu stopy, natomiast przy końcu przeciwnieległym są one zrośnięte w jedną całość. Byłby to więc nowy etap — połączenie kości prowadzące do utworzenia jednej kości tarsometatarsus ptaków współczesnych. Można by też inaczej interpretować różnice w budowie kości śródstopia obserwowane na trzech szkieletach, a mianowicie że w momencie utraty życia praptaki te były w różnym wieku. Niestety trzeci ostatnio znaleziony egzemplarz archeopteryksa nie ma zachowanej czaszki. Wobec tego nie można stwierdzić, czy szczęki były typu gadziego, opatrzone zębami osadzonymi w zębodołach jak u pierwszych okazów, czy też były już bezzębne, a więc bardziej zbliżone do szczęk ptaków. Najprawdopodobniej były uzębione, gdyż jeszcze ptaki z górnej kredy (*Hesperornis* i *Ichthyornis*) miały zęby osadzone w zębodołach.

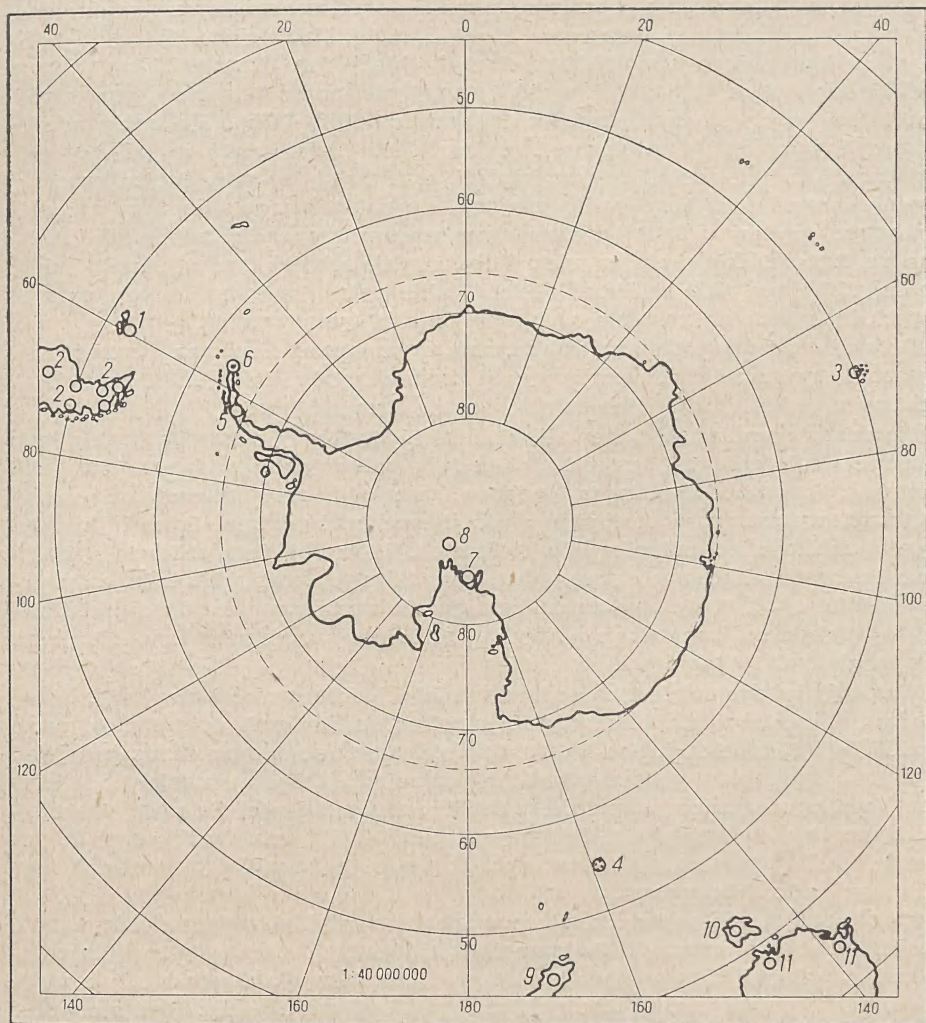
Doniosłość znalezienia nowego szkieletu uwydatnia się przy rozpatrywaniu zagadnienia, na ile archeopteryks jest bliski gadom. G. de Beer (*Archaeopteryx lithographica*, 1954) wyróżnił 12 cech właściwych gadom i tylko 4 cechy właściwe ptakom (pióra, kość łonową wydłużoną i skierowaną ku tyłowi, widełki utworzone przez zlanie się obojczyków, pierwszy palec kończyny tylnej przeciwstawny). Wydawało się więc poprzednio, że to zwierzę było bardziej bliskie gadom, dopiero zbadanie przez Hellera trzeciego okazu wskazuje na to, że archeopteryks ma więcej cech ptaka, a to z racji przypuszczalnej pneumatyzacji kości i zaczynających się zrastać kości śródstopia.

Zakład Paleozoologii PAN

Anna Stasińska

Lucy M. Cranwell, *Fossil pollen from Seymour Island, Antarctica*, „Nature” 1959, Vol. 184, nr 4701.

Znajomość kopalnej roślinności kontynentów południowych jest ciągle jeszcze bardzo skąpa. Dotyczy to zwłaszcza Antarktydy i sąsiadujących z nią wysp. Z obszaru tego opisano dotychczas bardzo niewiele szczątków roślin z ubiegłych epok geologicznych. Są to zazwyczaj szczątki makroskopowe, jak kawałki drewna i odciski



Rys. 1. Rozmieszczenie najważniejszych stanowisk flor kopalnych na Antarktydzie i obszarach z nią sąsiadujących.

1 — wyspy Falklandzkie, 2 — południowa Patagonia i Ziemia Ognista, 3 — Kerguelen, 4 — wyspy Macquarie (węgiel brunatny), 5 — Ziemia Grahama, 6 — wyspa Seymoura, 7 — Ziemia Wiktorii, 8 — Mount Weaver, 9 — Nowa Zelandia (retyk, jura i trzeciorzęd), 10 — Tasmania (trzeciorzęd), 11 — Australia (karbon i trzeciorzęd).

liści. Tak więc na Wyspach Falklandzkich znaleziono w utworach dewońskich szczątki psylofitów (*Horneophyton*, *Hostimella*), w karbono-permskich — rośliny właściwe temu okresowi, w triasowych — rośliny triasowe. Pozostałości flory karbono-permskiej, triasowej i zapewne jurajskiej znane są też z Ziemi Wiktorii na Antarktydzie. Z archipelagu Kerguelen i wyspy Seymoura opisano szczątki roślin trzeciorzędowych, z południowej Patagonii i Ziemi Grahama — roślin kredowych. Z Ziemi

Grahama znane są też dość liczne szczątki roślin mezofitycznych, głównie jurajskich (46 gatunków). Skamieniałości roślinne jurajskiego i trzeciorzędowego wieku znaleziono też w południowej Patagonii i Ziemi Ognistej. Najdalej ku biegunowi południowemu wysuniętym stanowiskiem flory kopalnej jest flora z Mount Weaver ($36^{\circ} 57,5'$ szer. pld. i $152^{\circ} 30'$ dł. zach.) na wysokości ponad 3 tysiące m nad poziomem morza, odkryta przez ekspedycję Byrda (1933—1935). Występują w niej kajtonie (*Sagenopteris*), *Taeniopteris* i rośliny iglaste (*Araucarites*), m. in. pnie grubości do 45 cm. Wiek tej flory jest jurajski, ewentualnie retycki. Poniżej warstwy z wymienionymi szczątkami roślin znajdują się pokłady węgla do 3 m grubości, zawierające również wkładki drewna typu araukariowego. Pokłady węgla znaleziono na Antarktydzie także w wielu innych miejscach jak np. na Mount Fridtj. Nansen ($85,5^{\circ}$ szer. pld.) w Ziemi Wiktorii, gdzie należą zapewne do jury, oraz na wyspach Macquarie na południe od Nowej Zelandii (patrz mapka).

Do skał osadowych obszaru antarktycznego zaczęto od niedawna stosować metodę analizy pyłkowej. Pierwsze jej wyniki przynosi artykuł Lucy M. Cranwell, ogłoszony w jednym z ostatnich numerów czasopisma „Nature”.

Materiał do wykonanej przez autorkę analizy pyłkowej stanowiła próbka tufu wapiennego zebrana przez szwedzką ekspedycję antarktyczną w latach 1901—1903 na wyspie Seymoura. Próbka ta, poddana maceracji przy pomocy mieszaniny Schultzego, wykazała obecność ziarn pyłku i zarodników paprotników i grzybów, strzępów nabłonka itp. mikrofosyliów roślinnych. Większość ziarn pyłku była uszkodzona. Przeważały ilościowo ziarna pyłku drzew iglastych oraz pyłek buka południowego (*Nothofagus*), co jest odbiciem dzisiejszych stosunków na półkuli południowej (z wyjątkiem południowej Afryki), gdzie też występują lasy utworzone z drzew iglastych i *Nothofagus*.

Wśród pyłku drzew iglastych przewagę miały *Podocarpaceae* i araukarie. Prawdopodobny jest też udział *Agathis*. Kopalny pyłek araukarii opisał Cookson z archipelagu Kerguelen już w 1947 r. Spośród okrytonasiennych dominowały, jak już wspomniano, ziarna pyłku *Nothofagus*, przynajmniej dwóch gatunków. Kopalny pyłek *Nothofagus* opisano już przedtem (1939) z miocenu Nowej Zelandii. W mniejszych procentach występował pyłek innych rodzajów i rodzin dwuliściennych, jak mirtowatych *Proteaceae*, gązewninkowatych (*Loranthaceae*), krzyżowych, wiesiołkowatych i, być może, *Winteraceae*.

Z dość nielicznych paprotników reprezentowane były tylko paprocie drzewiaste (*Cyatheaceae* i *Schizaeaceae*). Frekwencja sporomorf, tj. ziaren pyłku i zarodników razem wziętych była w ogóle bardzo mała. Niektóre z nich pochodziły z wtórnego złoża, wymyte z warstw starszych, zapewne kredowego wieku. Ogół sporomorf przedstawiał formy występujące w paleogenie półkuli południowej. Brak pyłku traw, turzycowatych i złożonych przemawia przeciw mioceniowskiemu wiekowi zbadanej próbki. Brak również pyłku buka północnego (*Fagus*), którego obecność podawana była przez Ettingshausena na podstawie szczątków makroskopowych w ubiegłym stuleciu. Zdaniem autorki, w miarę jak wzrasta liczba danych z analizy pyłkowej, zasięg *Fagus* postulowany przez Ettingshausena coraz bardziej się kurczy na półkuli południowej na rzecz *Nothofagus* i właściwych jej drzew iglastych. Biorąc w całości flora pyłkowa, zbadanej przez L. Cranwell próbki, zdaje się pochodzić z różnych pięter wysokościowych.

Z permskiego węgla i łupku węglowego serii Amery (Amery Formation) opisał ostatni Crohn (1959) 13 typów sporomorf. Wśród nich przeważały (80%) ziarna pyłku dwuworkowe oraz z workiem powietrznym określonym jak *Florinites*. 9% zarodników było typu *Triletes*, 11% jednobruzdowych i nieoskrzydłonych („unwin-

ged"). Wśród dwuworkowych występowały rodzaje *Luechisporites* i *Pityosporites*. Sporomorfy znalezione przez Crohna nawiązują do form kopalnych znanych z Australii i Indii.

Jak widać z danych zestawionych w tym artykule, obszary subantarktyczne nie miały w geologicznie odległej przeszłości tak ubogiej flory, jaką mają obecnie. Na bezleśnym dziś archipelagu Kerguelen szumiały w trzeciorzędzie lasy araukariowe; na pokrytej dziś lodem wyspie Seymoura rosła w paleogenie bujna roślinność z południowym bukiem i araukarią; w Ziemi Grahama żyły w jurze paprocie, sagowce, bennetyty, iglaste i inne rośliny. Nawet pod samym biegunem południowym, a zapewne i na nim rosły w tym czasie drzewa. Podobnie było i w strefie arktycznej.

M. Kostyniuk

P. Oszmarin, *Dwa typy początkowych stadiów cyklów rozwoju helmintów**.

Autor zestawia dane dotyczące wymiarów i budowy jajeczek helmintów i wykazuje pewne biologiczne prawidłowości związane z tymi czynnikami. Wymiary jaj helmintów — niezależnie od wielkości tych pasożytów — nie wykazują w zasadzie większych wahań (od 12—25 μ do 250 μ , największe u przywry *Bilharziella polonica* — 400 μ). Związane to jest z produkcją ogromnej liczby jajeczek. Związek pomiędzy małymi wymiarami jajeczek z pasożytniczym trybem życia wykazują np. porównania wielkości jaj pasożytniczych i wolno żyjących nicieni. Zarazem szanse większych larw w okresie życia swobodnego i poszukiwania żywiciela są większe. (zapasy pożywienia, dłuższy okres życia itp.).

U motylicy wątrobowej duże miracydium (0,150 $\times$ 0,040 μ) osłonięte jest pierwotnie cienką skorupką jajową, na wolności żyje do 72 godzin. Drobnutkie jajeczka (0,033 $\times$ 0,022 μ) motyliczki (*Dicrocoelium lanceatum*) mają natomiast grubą skorupkę (odporność na czynniki zewnętrzne), z której miracydium uwalnia się dopiero w przypadku połknięcia przez żywiciela pośredniego.

Autor wyróżnia dwa typy rozwoju helmintów: 1) liberolarwalny — przy którym larwa porzuca czynne duże jajeczko o cienkiej skorupce i aktywnie poszukuje żywiciela (np. motylca, *Trichostrongylidae* itp.); 2) inkludolarwalny — przy którym larwa opuszcza drobne, ale zaopatrzone w mocne i odporne ścianki jajeczko dopiero po połknięciu przez żywiciela (np. u motyliczki).

Pierwszy typ rozwoju charakteryzują przywry należące do *Fasciolidae*, *Echinostomatidae*, *Psilostomatidae*, *Troglorematidae*, *Cathaemasiidae*, *Strigeata*, *Schistosomata*, *Paramphistomata*, tasiemce z rzędu *Pseudophyllidae*, nicienie *Strongylata*.

Drugi typ rozwoju charakteryzują przywry *Dicrocoeliidae*, *Brachylaemidae*, *Opisthorchidae* (te ostatnie rozwijając się w wodzie mają słabszą skorupkę), większość tasiemców należących do *Cyclophyllidae*, nicienie *Spirurata*, *Ascaridata*, *Trichocephalata*, *Diectophymata*. Prawdopodobnie ten typ rozwoju mają *Acanthocephala*. Odrębny typ stanowi rozwój *Filariata* zbliżając się jednak do poprzedniego.

Jajeczka niektórych helmintów mają na skorupce filamenty, które, zdaniem Oszmarina, świadczą o przechodzeniu pasożytów od liberolarwalnego do inkludolarwalnego trybu życia.

Możliwe jest istnienie pośrednich typów rozwoju, które potwierdza jednak ogólną prawidłowość.

Wł. Michajłow

* „Helmintologia”, 1, 1959, str. 199—204.

G. R. E. Naylor, M. E. Adair, *Serological distinction of adult and foetal human haemoglobin*, „Nature” 1959, t. 184, nr 4702, str. 1854.

W krwinkach czerwonych noworodków i płodów znajduje się odmiana hemoglobiny nie spotykana zwykle w krwinkach ludzi dorosłych. Hemoglobinę tę, zwaną hemoglobiną płodową (F), można odróżnić od hemoglobiny prawidłowej dorosłych (A) za pomocą elektroforezy. Autorzy doniesienia przeprowadzili próbę odróżnienia obu odmian hemoglobiny metodami serologicznymi. Hemoglobina, jak każdy związek wielkocząsteczkowy, ma własności antygenowe. Pozajelitowe wprowadzenie jakiegось antygenu zwierzęciu doświadczalnemu powoduje wytworzenie przez to zwierzę przeciwciał odpornościowych. Przeciwiiała zwykle wykazują znaczną swoistość, to znaczy zdolność odróżniania między homologicznym antygenem (substancją, która spowodowała wytworzenie przeciwciał), a innymi substancjami antygenowymi o podobnej budowie. Różnice w budowie antygenów, jakie można wykazać metodami serologicznymi niejednokrotnie są bardzo subtelne i niemożliwe do wykazania za pomocą metod fizycznych lub chemicznych.

Ponieważ struktura chemiczna hemoglobin została dość dobrze poznana, wydawało się ciekawe porównanie własności antygenowych tych związków. Autorzy uođparniali króliki hemoglobiną A, a następnie badali otrzymane przeciwiiała z preparatem hemoglobiny A i hemoglobiny płodowej. Do badania zastosowali metodę precypitacji w żelu według Oudina. Surowicę królika zmieszana z roztopionym agarem wlewano na dno probówki, a na wierzch nalewano roztwór czystego agaru. Warstwę agaru pokrywano badanym preparatem hemoglobiny. Obie substancje dyfundowały w żelu agarowym w przeciwnych kierunkach, a w miejscu ich zetknięcia wytwarzał się prążek (pierścien) precypitacyjny.

Preparat hemoglobiny A powodował powstanie w żelu jednego prążka, natomiast preparaty hemoglobiny noworodków, zawierające 87—83% Hb F, powodowały powstanie dwóch odrębnych prążków.

Przy interpretowaniu wyników precypitacji żelowej uważa się, że liczba wytworzonych prążków równa się minimalnej liczbie układów antygen-przeciwiiała. Na podstawie wyników uzyskanych przez autorów omawianej pracy można zatem przypuszczać, że preparat hemoglobiny uzyskany z krwi pępowinowej noworodków zawiera przynajmniej jeden antygen nie dający się wykazać w preparatach hemoglobiny z krwi dorosłych. Niestety autorzy nie dokonali prób identyfikacji poszczególnych prążków i nie wykazali, który z prążków w układzie przeciwiiała-hemoglobina F jest identyczny z jedynym prążkiem w układzie przeciwiiała-hemoglobina A. Ponieważ antygenem użytym do uođparniania była hemoglobina A, trudno przypuścić, aby otrzymana surowica odpornościowa zawierała przeciwiiała dla antygenów nieobecnych w preparacie tej hemoglobiny. Na tej podstawie można więc przyjąć, że różnice w składzie antygenowym Hb A i Hb F badane surowicą odpornościową dla Hb A są raczej ilościowe. Precypitacja w probówce z hemoglobiną A mimo obecności kilku układów antygen-przeciwiiała wytworzyła się w jednym miejscu, a w probówce z hemoglobiną F na skutek innych stosunków ilościowych powstały dwa odrębne prążki.

Autorzy wykonali ponadto doświadczenia nad neutralizacją przeciwciał. Do surowicy odpornościowej dodawali preparat hemoglobiny płodowej w nadmiarze. Tak neutralizowana surowica odpornościowa po ođwirowaniu precypitatów traciła zdolność reagowania z hemoglobiną płodową, a zachowywała zdolność precypitacji hemoglobiny A. Wyniki te pozwalają przypuszczać, że Hb A jest bogatsza antygenowo od Hb F i że zawiera ona jakiś antygen lub antygeny, których obecności nie można wykazać w preparatach Hb F.

Pełniejsze wiadomości o różnicach i podobieństwie antygenowym hemoglobin A i F można by uzyskać po przeprowadzeniu równoległych doświadczeń przy użyciu zarówno surowicy odpornościowej dla hemoglobiny A, jak i surowicy odpornościowej dla hemoglobiny F.

S. Dubiski

V. M. Ingram, A. O. W. Stretton, *Genetic basis of the thalassaemia diseases*, „Nature”, 1959, t. 184, nr 4703, str. 1903.

Autorzy dyskutują genetyczne podstawy schorzenia krwi zwanego thalassemia lub anemią Cooleya. Schorzenie to występuje w dwóch postaciach: *thalassemia major* i *thalassemia minor*. Pierwsza forma charakteryzuje się wieloma patologicznymi objawami klinicznymi, jak niedokrwistością niedobarwliwą, zmianami kształtu i oporności mechanicznej krwinek czerwonych. Druga forma charakteryzuje się lżejszymi objawami patologicznymi lub przebiega bezobjawowo.

Interesujący jest dziedziczny charakter schorzenia. Zaobserwowano, że z nielicznymi wyjątkami osobnik dotknięty *thalassemia major* ma rodziców z *thalassemia minor*. Nasuwa to analogię z niektórymi schorzeniami krwi polegającymi na produkcji nieprawidłowych odmian hemoglobiny. Produkcja tych nieprawidłowych odmian hemoglobiny (S, C, E i innych) ma charakter dziedziczny i zależy od obecności pojedynczego genu — mutanta, genu warunkującego produkcję hemoglobiny prawidłowej (A). Różnica między działaniem mutanta a działaniem genu prawidłowego polega w tych przypadkach na podstawieniu do cząsteczki hemoglobiny prawidłowej innej niż normalnie reszty aminokwasowej w jednym tylko miejscu łańcucha polipeptydowego. Cząsteczki różnych odmian hemoglobiny charakteryzują się różną prędkością poruszania się w polu elektrycznym. W krwinkach osobników dotkniętych thalassemią nie znajduje się jednak hemoglobiny o odmiennych właściwościach elektroforetycznych. Krwinki takie zawierają oprócz pewnej ilości hemoglobiny płodowej (F) hemoglobinę nie dającą się odróżnić elektroforetycznie od prawidłowej hemoglobiny A.

Autorzy pracy wysuwają hipotezę, którą nazwali „hipotezą substytucji”. Przyjmują oni, że *thalassemia* polega również na produkcji nieprawidłowej hemoglobiny. Różnica między hemoglobiną w thalassemii a hemoglobiną normalną, podobnie jak różnice między innymi odmianami hemoglobiny a hemoglobiną A, polega na podstawieniu jednej reszty aminokwasowej w łańcuchu polipeptydowym. Jednakże podstawienie to nie wywołuje zmian we właściwościach elektroforetycznych hemoglobiny. Hipoteza autorów wymagała dodatkowego przyjęcia, że gen thalassemii rządzi także szybkością syntezy nieprawidłowej hemoglobiny. Ta dodatkowa hipoteza jest również analogiczna do zjawisk stwierdzanych w obecności genów innych hemoglobin nieprawidłowych. W niektórych przypadkach thalassemii nie stwierdza się w ogóle produkcji hemoglobiny A, co dowodziłoby, że mutacja odpowiedniego genu spowodowała całkowite zahamowanie produkcji zależnej od niego hemoglobiny.

W dalszych rozważaniach autorzy przypuszczają, że geny thalassemii mogą należeć do dwóch rodzajów. Mogą to być geny rządzące syntezą polipeptydowych łańcuchów α i łańcuchów β wchodzących w skład drobinny hemoglobiny. Na tej podstawie będzie można próbować dokonać podziału tego schorzenia. Ponieważ teoretycznie istnieje bardzo wiele możliwości mutacji, które mogłyby spowodować nie dające się wykryć elektroforetycznie podstawienie jednych grup aminokwasowych przez drugie, więc też każda grupa może dzielić się na dalsze w zależności od miejsca podstawienia.

Autorzy przytaczają przypadek, w którym na podstawie analizy genetycznej można przyjąć istnienie α -thalassemii i przypadek z prawdopodobną β -thalassemią.

Na zakończenie autorzy dyskutują nad możliwością innej hipotezy — hipotezy zahamowania („tap hypothesis”), która przyjmuje, że odpowiednie geny rządzące produkcją łańcuchów α i β drobin hemoglobiny są w thalassemii zupełnie normalne, ale ich działanie jest zależne od sąsiadujących z nimi „jednostek łączących”. Jednostki łączące mogą aktywować lub inaktywować sąsiednie geny, określając tym samym szybkość produkcji odpowiedniej hemoglobiny. Mimo że dyskutowane w pracy przypadki można wytłumaczyć zarówno hipotezą substytucji, jak i powyższą hipotezą, autorzy wypowiadają się raczej za słusznością pierwszej z nich, ponieważ wymaga ona przyjęcia mniejszej ilości dodatkowych hipotez.

S. Dubiski

E. E. Syrojeczkowski — *Rola zwierząt w tworzeniu gleb pierwotnych w warunkach strefy podbiegunowej kuli ziemskiej (na przykładzie Antarktydy)*. „Zool. Żurnal”, 1959, 38, 12.

Autor przeprowadził badania nad powstawaniem tzw. „niepełnych” gleb. Terenem badań była jedna z wysp Atarktydy. Część łądu nie pokryta przez cały rok lodem stanowi tam zaledwie 4% całego terenu. Roślinność jest niesłychanie uboga. Występują jedynie wodorosty, pleśnie, mchy i porosty. Warunki termiczne są bardzo surowe. Zespół tych czynników sprawia, że prawdziwe gleby nie mogą tam w ogóle powstawać. Odpada tu jeden z ważniejszych czynników procesu powstawania gleb — wykorzystanie energii słonecznej przez rośliny. Jednak ogólny zapas tej energii nagromadzony przez ziemię w okresie lata jest dosyć duży i zużywany jest przez organizmy żyjące w oceanie. Pierwsze ogniwo łańcucha krążenia substancji pokarmowych stanowi fitoplankton, wykorzystywany następnie jako pokarm przez zooplankton: stosunkowo duże raczki *Euphausia superba*, głowonogi, mięczaki i trochę innych bezkręgowców. Tymi organizmami żywią się z kolei kręgowce: wieloryby, foki i ptaki morskie. Trupy i ekskrementy zwierząt morskich ulegają rozkładowi i biorą udział w krążeniu materii w oceanie. Część ich przedostaje się na łąd.

Ptaki odgrywają główną rolę w przenoszeniu na łąd substancji nagromadzonych w morzu. Na terenie badanej wyspy występuje 7 gatunków ptaków, przy czym liczebną przewagę mają pingwiny (*Pygoscelis adeliae* Homb. et Iaq.). Liczba ich wynosiła tu 18 000 (blisko 3/4 wszystkich występujących tu ptaków).

Analiza zawartości przewodów pokarmowych ptaków wykazała, że 90% ich pokarmu stanowią raczki planktonowe *Euphausia superba*. Dorosłe pingwiny wychodzą rano i wieczorem na ocean po pokarm. Pobierają go jednorazowo bardzo dużo. Maksymalna waga treści żołądka wynosi 1 kg. Pisklęta karmione są półprzetrawionym pokarmem przynoszonym przez ptaki dorosłe. Jeżeli przyjąć, że średnio jeden pingwin wynosi dziennie około 500 g pokarmu, to wszystkie wynoszą z oceanu około 9–10 t morskich organizmów w ciągu dnia. Pozostałe gatunki ptaków są mniej żarłoczne i wynoszą dziennie nie więcej niż 250–300 kg zwierząt.

Ptaki spędzają na wyspie 4 miesiące. Na zimę odlatują w cieplejsze okolice. W okresie przebywania na wyspie wszystkie ptaki wynoszą z oceanu na łąd około 556 t organizmów morskich. Większa część tego pokarmu zużyta jest na rozwój i wzrost ptaków, ale bardzo dużo pozostaje na wyspie w postaci ekskrementów.

W pobliżu gniazdowisk i stałych tras wędrówek ptaków, w zagłębieniach skał rozwijają się rośliny niższe: głównie wodorost *Parasiola crista*. W miejscach wy-

stępowania tej rośliny kształtują się swoiste prymitywne gleby. Pozostałe rośliny wyspy nie odgrywają właściwie żadnej roli w procesie formowania gleb. Obok roślin i ekskrementów zwierzęcych ważnym czynnikiem biorącym udział w powstawaniu gleb jest substancja rogowa z piór, puchu oraz szkieletów ptaków. Ponieważ w okresie pierzenia ptaki chowają się w miejsca osłonięte, stosunkowo mało piór przenoszone jest przez wiatr do oceanu. W niektórych osłoniętych miejscach z mieszaniny ziemi, piór i puchu tworzą się grube do kilku cm warstwy swoistych gleb.

W miejscach osłoniętych, w zagłębieniach skał, gdzie gromadzą się wymienione wyżej produkty organiczne, zbiera się zarazem nieco żwiru i drobnoziarnistej ziemi. Te czynniki razem formują pierwotne gleby na Antarktydzie. Oczywiście gleby te stanowią tylko małe wycinki całej powierzchni badanego terenu. W innych rejonach Antarktydy gleby w ogóle nie powstają.

Duża aktywność biologiczna niektórych powierzchniowych warstw gleb na wyspie świadczy o istnieniu tu prawdziwych procesów glebotwórczych. Badania wykazują, że procesy te zachodzą tylko w miejscach gniazdowania ptaków. Dostarczanie przez nie dodatkowych substancji z morza warunkuje formowanie gleb. Substancje organiczne dostarczane tylko przez rośliny nie są wystarczającym czynnikiem kształtującym gleby. Tak więc na Antarktydzie tworzy się bardzo swoisty typ gleb, których występowanie uzależnione jest od organizmów morskich. Ten „ornitogeniczny” sposób formowania gleby nie występuje w procesie formowania gleb zachodzącym na terenie lądu.

Krystyna Rybicka

M. S. Mes — *Influence of Gibberelic Acid and Photoperiod on the Growth, Flowering, Nodulation and Nitrogen Assimilation of Vicia villosa*. „Nature”. 1959: t. 184, Suppl. 26, 2035—2036.

Obecny etap badań nad działaniem gibberelliny na rośliny charakteryzuje, sądząc z treści publikowanych ostatnio prac, stały rozwój wszczep i w głąb. Poza wielokrotnie relacjonowanymi już faktami z zakresu stymulacji z pomocą kwasu gibberelinowego i analogicznych substancji wzrostu szeregu roślin wyższych, a w wielu wypadkach — również procesów prowadzących do ich zakwitania, coraz częściej spotyka się prace, które stawiają sobie za cel bardziej wszechstronne naświetlenie wpływu gibberelliny na najrozmaitsze i przy tym ważne z użytkowego punktu widzenia wskaźniki wyhodowanych przy jej stosowaniu roślin, na charakter i skład chemiczny uzyskanego w ten sposób plonu. Jednocześnie rozszerza się krąg naszej wiedzy o warunkach najbardziej efektywnego i celowego działania gibberelliny.

Interesującym przyczynkiem w tej dziedzinie jest opublikowana w „Nature” praca Margareth G. Mes, dotycząca wpływu kwasu gibberelinowego i fotoperiodu na wzrost, kwitnienie, tworzenie się brodawek korzeniowych i asymilację azotu u wyki piaskowej (*Vicia villosa*).

Na wstępie autorka powołuje się m. in. na pracę Thurbera, Douglasa i Galstona, którzy w oparciu o wyniki swych doświadczeń z fasolą doszli do wniosku o szkodliwości stosowania gibberelliny na zasiewach roślin motylkowych ze względu na to, że wpływa ona hamująco na tworzenie się brodawek na ich korzeniach.

W doświadczeniach własnych M. G. Mes z wyką piaskową, hodowaną na pożywcę bez azotu i szczepioną aktywnym szczepem *Rhizobium*, dał się również za-

obserwować ujemny wpływ kwasu gibberellinowego (10 mg/l) nie tylko na tworzenie się brodawek korzeniowych, lecz także na rozwój systemu korzeniowego, tworzenie się pędów bocznych i procentową zawartość azotu w roślinach. Jednakże autorka stwierdziła, że działanie gibberelliny na wykę piaskową zależy w dużym stopniu od wieku roślin. Tak np. zmniejszenie ilości brodawek korzeniowych miało miejsce przede wszystkim u roślin traktowanych gibberelliną w najwcześniejszych fazach wzrostu. Zdaniem Mes zjawisko to związane jest raczej z ogólnym osłabieniem wzrostu korzeni pod wpływem kwasu gibberellinowego, a nie ze specyficznym hamowaniem procesu tworzenia się brodawek przez ten kwas.

Specjalne doświadczenie z zastosowaniem długiego 16-godzinnego i krótkiego 8-godzinnego fotoperiodu wykazało, że i w tym przypadku działanie gibberelliny w krótkim dniu przypomina działanie długiego dnia. W warunkach długiego dnia, podobnie jak pod wpływem gibberelliny w krótkim dniu, obserwowano zwiększenie się wysokości roślin, plonu suchej masy oraz ogólnej zawartości azotu w przeliczeniu na 1 roślinę (w mg). Ta sama analogia wystąpiła, jeśli chodzi o zmniejszenie się ilości pędów bocznych, ilości brodawek korzeniowych oraz procentowej zawartości azotu w suchej masie. Kwitnienie miało miejsce tylko w długim dniu.

Przy zastosowaniu kwasu gibberellinowego w krótkim dniu w okresie kwitnienia roślin w tym samym wieku w długim dniu, kwas ten okazał jedynie nieznaczny wpływ na suchą masę oraz ogólną zawartość azotu w roślinach, hamując przy tym jednak w dalszym ciągu rozwój pędów bocznych. Podobny wpływ miało przeniesienie roślin w tym wieku w warunki długiego dnia.

U jeszcze starszych roślin można już było mówić tylko o wpływie stosowanej substancji na wzrost, przy czym wpływ ten również zmniejszał się z wiekiem.

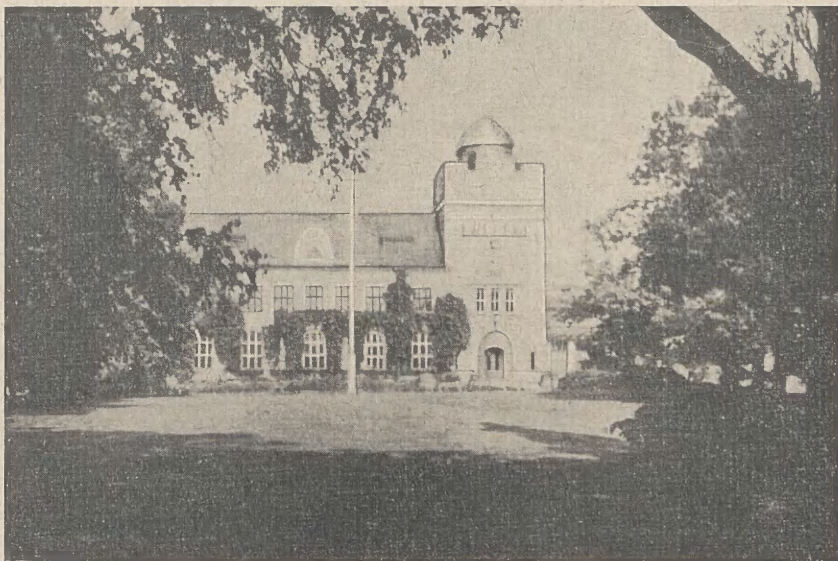
Tak więc praca M. G. Mes jeszcze raz potwierdziła referowane już niejednokrotnie prawidłowości w działaniu gibberelliny na rośliny. Sięgnęła przy tym do nowej dziedziny o niemałym aspekcie praktycznym i jednocześnie głębiej — do zagadnień związanych z regulacją składu chemicznego roślin.

Barbara Góra

SVALÖF

Placówka naukowa w Svalöf wyłoniła się w roku 1886 ze związku farmerów południowej Szwecji, w okresie, kiedy rolnictwo szwedzkie przestawiło się na nowoczesne metody hodowlane i uprawowe, zapewniające wzrost plonów roślin użytkowych.

Po pewnych zmianach organizacyjnych w 1894 roku, a następnie w 1913 roku, powstaje instytucja naukowa: „Sverige Utsädesförening” (Szwedzkie Towarzystwo



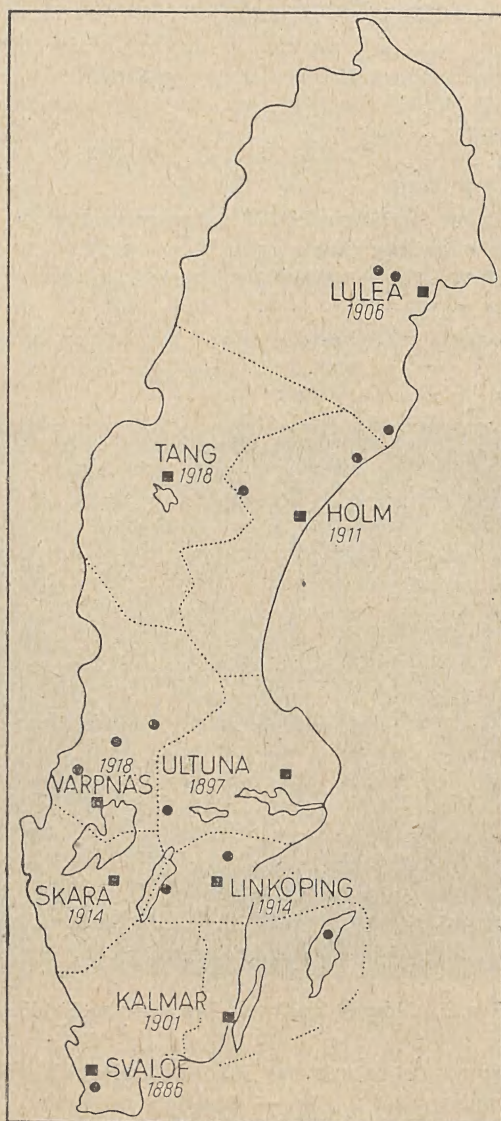
Rys. 1. Główny budynek Instytutu w Svalöf

Hodowli Nasion), sławne na cały świat jako najstarszy i najbardziej postępowy ośrodek hodowlany, zwany dziś krótko — Svalöf.

Towarzystwo to formalnie jest organizacją prywatną, faktycznie, dzięki wydatnym subwencjom państwa, ma charakter państwowej instytucji hodowli roślin.

Dzięki licznym kontaktom z ośrodkami naukowymi całego świata odbywa się stała wymiana wyników i doświadczeń; niewątpliwie daje ona duże korzyści licznie zwiedzającym gościom zagranicznym, a także w pewnym stopniu naukowcom ze Svalöf.

Głównym zadaniem instytutu są prace hodowlane nad odmianami szwedzkimi i pochodzenia obcego. Problemy hodowlane rozwiązuje się przy pomocy badań genetycznych, cytologicznych, fizjologicznych i chemicznych. Uzupełnieniem tych badań są doświadczenia uprawowe. Opracowane wyniki o dużym znaczeniu zarówno



Rys. 2. Rejony rolnicze Szwecji ze stacjami filialnymi i pomocniczymi Instytutu w Svalöf ■ stacje filialne ● stacje pomocnicze

teoretycznym, jak i praktycznym publikowane są w czasopiśmie wydawanym w Svalöf: „Sverige Utsädesförenings Tidskrift” — w sześciu zeszytach rocznie. Poza tym prace te ukazują się w innych czasopismach szwedzkich i obcych.

Na szczególną wzmiankę zasługuje jubileuszowe wydawnictwo instytutu, obrazujące dorobek naukowy w okresie 60 lat istnienia, pt. *Svalöf 1886—1946*. Książka ta jest przeglądem prac głównie z zakresu hodowli mutacyjnej, hodowli poliploidów i hodowli klasycznej.

Svalöf jest to niewielkie osiedle oddalone o kilkadziesiąt kilometrów od Lund. Pracownie naukowe zajmują kompleks kilku budynków stojących w pięknym parku. W głównym budynku, poza biurami i obszerną biblioteką, mieści się kilka pracowni naukowych.

Kierownictwo instytutu składa się z dyrektora naukowego, który jest jednocześnie kierownikiem jednego z oddziałów hodowlanych, dyrektora administracyjnego, który kieruje również pracami innego oddziału naukowego, sekretarza oraz kierowników pozostałych 6 oddziałów.

Na całość naukową składa się 6 działów hodowlanych dla poszczególnych roślin: 1) pszenicy i owsa; 2) roślin oleistych, soi i kukurydzy; 3) ziemniaków, żyta i łubinu; 4) roślin włókniстых, jęczmienia i chmielu; 5) roślin pastewnych; 6) buraków; dalej oddział chemiczny z laboratorium, oraz oddział cytogenetyczny. Kierownicy oddziałów są w pełni odpowiedzialni za pracę naukową i decydują o wprowadzeniu na rynek nowych opracowanych odmian.

Działalność Svalöf zasięgiem swym obejmuje znaczny obszar Szwecji; obszar ten podzielony jest na rejony rolnicze z 8 stacjami filjalnymi, i pewną ilością stacji pomocniczych, wykonujących niektóre odcinki pracy stacji filjalnych. Konieczność wprowadzenia rejonizacji upraw łatwo zrozumieć, jeśli uświadomimy sobie, że Szwecja, wyciągnięta długim pasem prawie wzdłuż linii południkowej, wykazuje 14° różnicy szerokości geograficznej — między 55°—69°.

Towarzystwo, którego roczny budżet w ostatnich latach wynosił około 2,5 miliona koron szwedzkich, jest zasilane finansowo przez rząd w 60%; 25% funduszy uzyskuje ze sprzedaży nowych odmian, a resztę dochodu stanowią wpływy z analiz przeprowadzanych w laboratoriach w Svalöf dla innych instytucji oraz z licznych fundacji przeznaczonych na prace naukowe.

Doświadczenia polowe w Svalöf prowadzone są na ziemi należącej do instytutu (16 ha), oraz na wydzierżawionej (40 ha); podobnie jest na stacjach filjalnych.

Towarzystwo współpracuje z wieloma instytucjami naukowymi w kraju (Państw. Centr. Stacja Kontroli Nasion, Wyższa Szkoła Gosp., Instytut Ochrony Roślin, Inst. Genet. w Lund i w Sztokholmie) i za granicą; jest ściśle związane z różnymi gałęziami przemysłu (młyny, piekarnictwo, browary, przemysł tłuszczowy itp.).

Pierwszym kierownikiem naukowym i liderem prac hodowlanych w obrębie wielu gatunków zbóż był von Neergaard, Niemiec z Kilonii. W latach 1890—1924 kierownice stanowisko piastował dr Hjalmar Nilsson profesor Uniwersytetu w Lund, niezmiernie zadłużony dla instytutu; wprowadził on nową metodę indywidualnej oceny potomstwa roślin samopylnych. Następca jego prof. Herman Nilsson-Ehle od roku 1925 rozszerza zakres metod hodowlanych na krzyżówki międzyodmianowe, później w latach 1928—1930 inicjuje hodowlę poliploidów i indukowania mutacji. Od roku 1939 prof. Åke Åkermann wprowadza badania fizjologiczne oraz zakłada laboratoria chemiczne do oceny jakości zebranych plonów. Obecny dyrektor naukowy, prof. dr Erik Akerberg, jest jednocześnie kierownikiem oddziału dla pszenicy i owsa, nadto prowadzi prace nad roślinami pastewnymi oraz zajmuje się zagadnieniem apomiksji. Należy tu wymienić problematykę naukową pozostałych pracowników Towarzystwa:

Gösta Andersson — rośliny oleiste, fizjologia roślin,

Sven Bingefors — rośliny pastewne, groch, wyka, poliploidy i odporność koniczyny,

Gunnar Borg — jęczmień,

Thore Denward — odporność na choroby ziemniaków,

Sven Ellerström — poliploidy,

Käre Fröier — jęczmień, len, konopie,

Ake Gustafsson — mutacje,

Arne Gustavsson — patologia,

Arne Hagberg — poliploidy u różnych gatunków roślin; cytogenetyka mutantów jęczmienia,

Stig Halling — rośliny pastewne,

Alarik Josefsson — okopowe korzeniowe; poliploidy,

Gösta Julen (członek towarzystwa F. A. O. Rzym) — rośliny pastewne, poliploidy koniczyny, mutacje w rodzaju *Poa*,

Johan Lindberg — chemizm ziarna zbóż,

Bengt Lööf — rośliny oleiste,

Udda Lundqvist — mutacje u jęczmienia,

James MacKey — pszenica i owsie; mutacje u poliploidów,

Thorsten Mansson — pszenica i owsie; zagadnienie odporności na mróz,

Robert Olered — chemizm ziarna zbóż,

Gösta Olsson — poliploidy rodzaju *Brassica*,

Eskil Persson — żyto, łubin słodki,

Göran Persson — mutacje jęczmienia,

Per-Johan Persson — owsie,

Jan Sjödin — mutacja u *Vicia faba*,

Volkmar Stoy — fizjologia,

Ann-Marie Sundahl — aklimatyzacja roślin,

Olof Tedin — ziemniaki, żyto; statystyka,

Vilhelm Umaerus — *Phytophthora*,

Kjell Wiklund — zboża; odporność na mrozy roślin pastewnych.

Spośród ogólnie podanej problematyki na szczególne podkreślenie zasługują następujące zagadnienia:

1. Studia nad samosterylnością u żyta *Secale cereale*, nad „self — incompatibility” u żyta di- i tetraploidalnego oraz u *Festuca pratensis*.

2. Hodowla roślin uprawowych, odpornych na choroby, zwłaszcza zaś odporność łubinu i zbóż na nicienie (Mac Key, Walstedt przy współpracy z duńskim fitopatologiem S. Andersenem); odporność na rdzę u pszenicy i owsa (Mac Key przy współpracy szwedzkiego patologa A. Gustafssona); odporność na zarazę (*Phytophthora infestans*) i wirusy u ziemniaków.

3. Hodowla tetraploidanego żyta i pszenżyta o dużym znaczeniu ekonomicznym.

4. Hodowla autopoliploidów u żyta, czerwonej koniczyny i buraków i hodowla allopoliploidów w obrębie rodzaju *Brassica*, która osiągnęła w Svalöf duże wyniki.

5. Badania nad rasami poliploidalnymi w naturalnych środowiskach np. u tymotki (*Phleum pratense*) dla odpowiedniejszego pokierowania sztuczną hodowlą poliploidów.

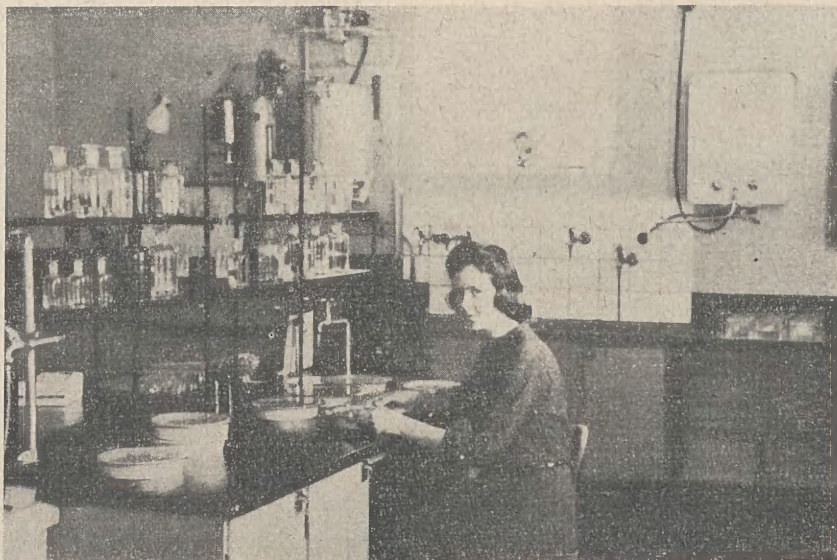
Zagadnienia mutacji w Szwecji rozwiązują wspólnie hodowcy, genetycy, biochemicy i radiobiologowie. Prace te koordynowane są przez prof. Gustafssona. Mutacje indukowane są czynnikami chemicznymi i promieniami jonizującymi. Prace nad mutacjami, do których przywiązuje się duże znaczenie, objęte zostały specjal-

na gałęzią nauki — hodowlą mutacyjną. Rośliną niejako testową — modelem, stanowiącą odpowiednik muszki owocowej *Drosophila melanogaster* w świecie zwierzęcym, jest jęczmień. Osobną dziedzinę badań stanowią mutacje poliploidalnych zbóż.

Zagadnienie apomiksji opracowano w obrębie rodzajów *Allium*, *Poa* i *Potentilla*.

Z zakresu prac cytologicznych należy wymienić prace Lima-de-Farii o strukturze chromosomów, Östergrena o zachowaniu się chromosomów w stadiach podziałowych i wreszcie prace o chromosomach dodatkowych (B-chromosomach).

Osobny ustęp poświęcam oddziałowi cytologiczno-genetycznemu w szczególności pracowni chromosomowej, gdzie odbyłam dwumiesięczną praktykę. Pracownia zajmuje 3 pokoje: chemiczny o powierzchni ok. 30 m² (ryc. 3), w którym przygotowuje się preparaty do mikroskopowania, pokój mikroskopowy o powierzchni ok. 25 m²



Rys. 3. Pracownia chemiczna Oddziału Cytologiczno-Genetycznego w Svalöf

i wreszcie pokój laborantów, gdzie przeprowadza się kolchicynowanie, czyszczenie nasion itp.; pokój laborantów połączony jest bezpośrednio z pawilonami szklarniowymi (ryc. 4 i 5). Kierownikiem oddziału jest doc. dr Hagberg, asystentem dr Ellerström. Oddział zatrudnia 4 stałe laborantki, nadto niestałą, ale dość pokąźną liczbę praktykantów, szczególnie w sezonie letnim.

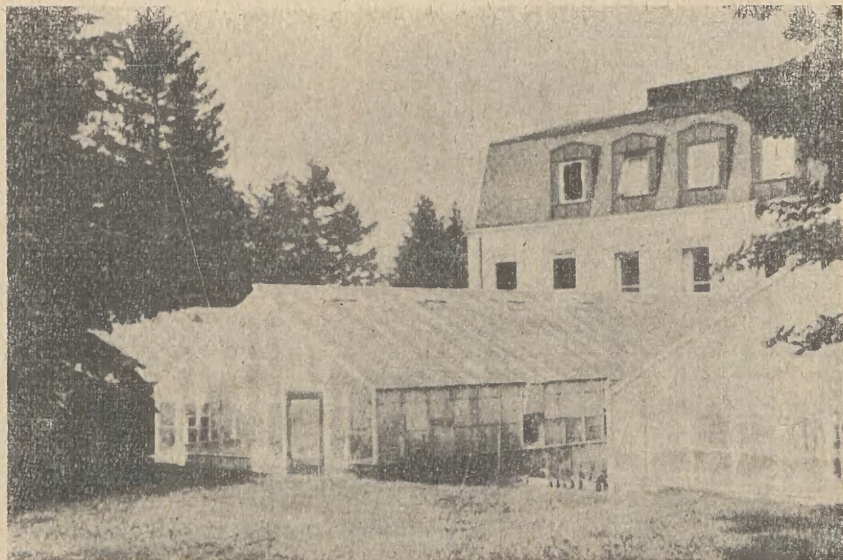
Oddział ten został założony w roku 1931 przez światowej sławy genetyka prof. Müntzinga.

Główną tematyką jest poliploidalność i hodowla mutacyjna. Pierwszym, który zainicjował „hodowlę” poliploidów, był ówczesny dyrektor Svalöf prof. Nilsson-Ehle. Wytyczył on program pracy w tej dziedzinie i sformułował go następująco: „Efekty pracy hodowlanej zależą bezpośrednio i w głównej mierze od zmian genotypowych — od nowych kombinacji genów zawartych w jądrze. W ostatnich latach genetycy stwierdzili, że znaczne zmiany w budowie organizmów mogą być indukowane zmianą ilości chromosomów, a tym samym zmianą liczby genów. Trzeba więc wywoływać sztucznie zwiększenie liczby chromosomów, gdy, wiemy, że właśnie ta-

kie powiększenie jest często korzystne. Prowadzi ono bowiem do zwiększenia rozmiarów organów roślinnych, co w konsekwencji powoduje uzyskanie roślin o cechach bardziej pożądanym”.

Obok prac o znaczeniu czysto praktycznym, oddział prowadzi prace teoretyczne, dotyczące ewolucji gatunków, problemu poliploidalności i hodowli mutacyjnej. Dla uzyskania zmian w liczbach chromosomów stosowano początkowo metody hybrydizacji, szoków temperatury oraz różnych środków chemicznych. Wszystkie one zostały zaniechane na korzyść kolchicyny, gdy stwierdzono najlepsze wyniki po działaniu tym związkiem.

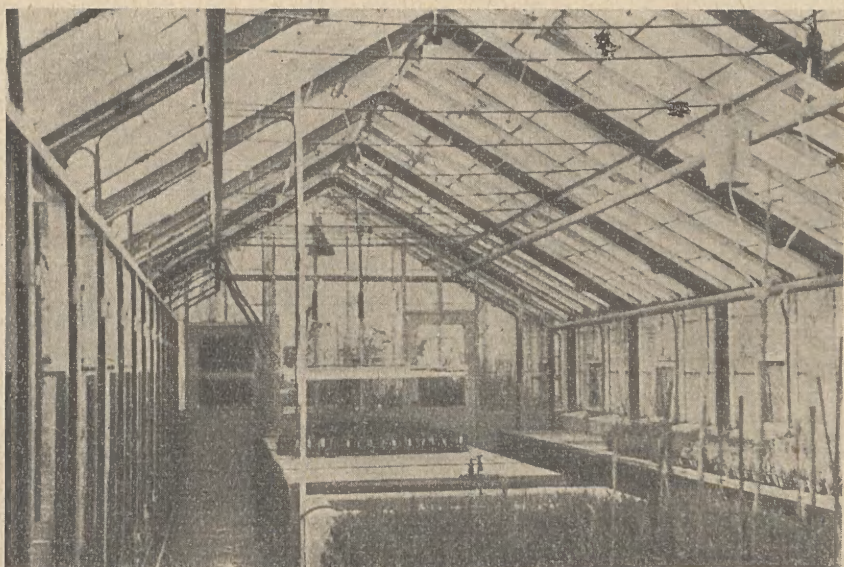
W roku 1937 Müntzing i Runquist donieśli o pierwszych kolchiploidach lnu, ziemniaka i *Galeopsis*. W roku 1939 uzyskano tetraploidy w sześciu odmianach lnu, w 1940 podwojono liczbę chromosomów w koniczyńce czerwonej, lucer-



Rys. 4. Pawilony szklarniowe przylegające do skrzydła budynku mieszczącego Oddział Cytologiczno-Genetyczny w Svalöf

nie, pomidorach, soi i burakach cukrowych, w roku 1942 w rzepaku i gorczycy. W późniejszych latach otrzymano bogatą kolekcję tetraploidalnych jęczmion, żyta i pszenżyta. Müntzing uzyskała tetraploidalny jęczmień zarówno dwu- jak i sześciorzędowy o sile kiełkowania od 60 do 70%, ze zwykłą plonu w wysokości 211–540%. Tetraploidalne żyto okazało się w wysokim stopniu sterylne i dopiero po skrzyżowaniu z amerykańską odmianą otrzymano formę z dużymi kłosami i obfitym zawiązywaniem się ziarn. Obecnie Szwecja ma kilkanaście odmian tetraploidalnego żyta jarego i ozimego. Metodą kolchicynowania otrzymano poliploidy większości roślin uprawnych. Tak zwane „surowe” poliploidy, a więc pokolenie C_0 poddawane są metodom hodowlanym, aby uzyskać formy zrównoważone pod względem genowym, ekologicznym itd. Wszystkie prace dotyczące poliploidyzacji oraz hodowli poliploidów kierowane są przez dr Ellerstöm a, który współpracuje z instytutem cytologiczno-genetycznym na Uniwersytecie w Lund. Natomiast doc. Hagberg zajmuje się hodowlą mutacyjną od strony praktycznej, a także teoretyczną analizą cyto-gene-

tyczną otrzymanych mutantów pod wpływem czynników chemicznych i napromieniowania. Pozostaje on w ścisłej współpracy z Instytutem Genetycznym w Sztokholmie i w Lund; w tym ostatnim jest wykładowcą z dziedziny genetyki. Wyselekcjonowane mutanty o dużej wartości zostają skrzyżowane z innymi formami mutacyjnymi w celu utrwalenia dziedziczności cech dodatnich. Praca mutacyjna ma na celu uzyskanie materiału roślinnego wyższej jakości. Jest to jednak metoda pomocnicza używana jedynie obok ogólnie stosowanych klasycznych metod hodowlanych. Indukowane mutanty, po zabiegach hodowlanych, dały odmiany bardzo wartościowe dla rolnictwa. Między innymi zasługują na uwagę erektoidalne mutanty jęczmienia Gustafssona, fizjologiczne mutanty z dużą zwyżką plonu, chemiczne — ze zwiększoną zawartością protein i większej wadze 1000 nasion. Obok mutacji korzystnych, witalnych, w czasie doświadczeń otrzymuje się duży procent mutacji letalnych



Rys. 5. Wnętrze jednego z pawilonów szklarniowych (na lewo widoczne kabiny izolacyjne)

i różnego rodzaju typów semiletalnych. Otrzymano również mutanty pszenicy o dużym zróżnicowaniu morfologicznym i wysokim plonie, chlorofilowe mutacje owsa i wiele innych.

Dla uzyskania większej ilości materiału do opracowywanych zagadnień sprowadza się do Svalöf wiele gatunków czy odmian z różnych części Europy (np. wyki i maku z rejonu śródziemnomorskiego), czy też tetraploidalnych odmian zbóż (np. żyta kalifornijskiego) itd.

Przy oddziale cytologiczno-genetycznym znajduje się także pracownia biologiczna założona w 1916 roku przez A k e r m a n a, który zapoczątkował pracę nad zimotrwałością zbóż w warunkach laboratoryjnych, w przystosowanych do tego celu specjalnych komorach chłodniczych. Prace te kontynuował dalej A n d e r s o n. Obecnie kierownikiem tej pracowni jest fizjolog S t o y, który zakończył szereg badań nad wpływem zmiennych warunków świetlnych na fotosyntezę i asymilację azotanów oraz enzymatyczną fotoredukcję azotanów przez ryboflawinę. Ostatnio

oznacza on natężenie fotosyntezy w różnych okresach rozwoju jarych pszenic w warunkach stałych.

Jak wspomniano, prace Instytutu prowadzone są poza Svalöf w ośmiu stacjach filjalnych i pewnej ilości stacji pomocniczych.

W roku 1897 założono w Ultunie pod Sztokholmem pierwszą stację filjalną, a w roku 1906 drugą w Lulea wysuniętą najbardziej na północ tuż pod kręgiem polarnym. Najdalej na południe położona jest stacja Kalmar. Te ostatnie dwie stacje mają klimat bardzo odmienny, co, jak powiedziane na wstępie, ma duże znaczenie dla prac rejonizacyjnych. Na południu Szwecji okres wegetacji trwa 260 dni, na północy (Lulea) tylko 160. W południowo-zachodnich rejonach kraju średnia opadów rocznych waha się od 900 — 1000 mm, podczas gdy w niektórych południowo-wschodnich wynosi tylko 500 mm. Duże różnice występują również w stosunkach glebowych.

W latach 1914—1921 założono dalszych sześć stacji, później stację dla gleb piaszczystych w Ugerup i w Tagel — w najwilgotniejszej wschodniej części południowego wyżu szwedzkiego. Nadto stacje na Gotlandii, gdzie występują specyficzne warunki klimatyczne.

Stacje filjalne przeprowadzają w szerszym zakresie doświadczenia z nowymi odmianami, biorą udział we wspólnych pracach hodowlanych nad roślinami, które zostały wyselekcjonowane ze specjalnych krzyżówek. Doświadczenia tego rodzaju prowadzone są jednocześnie w kilku stacjach dla sprawdzenia wyników i dla ułatwienia selekcji odmian przeznaczonych dla różnych regionów.

Stacje prowadzą także mniej lub więcej samodzielnie prace hodowlane nad roślinami ważnymi dla danego regionu. Ponadto dużą samodzielność mają kierownicy stacji. Kierunek linii badań naukowych przedstawiają oni na corocznej sprawozdawczej konferencji. Są oni w pełni odpowiedzialni za organizację pracy w stacjach i wartość nowych wyhodowanych odmian. Przy dużej samodzielności prac naukowych wszystkie stacje są ściśle związane z centralą w Svalöf; charakter w pełni autonomiczny ma jedynie dział administracyjno-gospodarczy.

Nowa odmiana wyhodowana w instytucie przekazywana jest doświadczalnemu zakładowi w Ultunie do dalszych badań, a ten z kolei rozdziela je na poszczególne regiony, do których mają być najbardziej przystosowane. Tam przeprowadza się szereg doświadczeń uprawowych, a po uzyskaniu wyników dodatnich, nową odmianę jako oryginalną („Svalöf original”) przedkłada się władzom, celem umieszczenia na liście nowych odmian. Na rynki nowe odmiany przekazuje Szwedzkie Akcyjne Towarzystwo Zbożowe.

W Svalöf wyhodowano wiele odmian pszenicy ozimej odpornej na mrozy i choroby oraz niewylegającej; uzyskano je z odmian ludowych przez kombinację krzyżowniczą z odmianami sprowadzonymi zza granicy. Nowe odmiany pszenicy jarej wcześniej dojrzewającej wyhodowano ze starej ludowej szwedzkiej i na drodze selekcji z niemieckich odmian i krzyżówek z odmianami innego pochodzenia. Żyto ozime hoduje się od roku 1901; z niemieckiej odmiany „Petkus” wyselekcjonowano nową odmianę szwedzką. W roku 1930 prof. Müntzing otrzymuje żyto tetraploidalne, znane dziś w całej Europie i poza jej granicami pod nazwą „Doppelstahl”, przewyższające plonem formy diploidalne o 50%. Otrzymano również kolchiploidy żyta jarego. Część z nich jest już na rynku, część w opracowaniu. Dużą rolę w gospodarce szwedzkiej odgrywa jęczmień. Wiele odmian ozimych uzyskano na drodze selekcji z odmian starych i hodowli krzyżowniczej. Nadto, o czym już wspomniano, pod wpływem promieni Roentgena uzyskano szereg korzystnych mutantów, przewyższających jakością i wysokością plonów materiał

wyjściowy o 10—15%. Przez selekcję w obrębie linii czystych otrzymano rozpowszechnione w całej Szwecji odmiany owsa. Z rodziny motylkowych na uwagę zasługuje groch jadalny, którego nowe odmiany są już dostarczone na rynek; kilka odmian wyki i fasoli wreszcie nowe odmiany bobu (w opracowaniu). Wiele prac hodowlanych poświęcono ziemniakom zarówno jako produktowi konsumpcyjnemu, jak też surowcowi przemysłowemu. Hodowla dąży tu przede wszystkim do uzyskania odmian odpornych na choroby, wcześniej dojrzewających i nadających się do dłuższego przechowania. Svalöfska odmiana „Elsa” łączy odporność na raka i zarazę ziemniaczaną (*Phytophthora infestans*) z innymi korzystnymi cechami. Svalöfska odmiana buraka półcukrowego „Mittellang”, dla której materiałem wyjściowym był typ „Barres”, jest wynikiem masowych krzyżówek pomiędzy różnymi liniami. Bogate wyniki dała też hodowla poliploidalnych odmian buraka (np. odmiana tetra-Sirius). Około 42% pól uprawnych zajmują sztuczne łąki w Szwecji. W Svalöf przeprowadza się intensywne prace hodowlane nad szlachetnymi trawami łąkowymi i pastwiskowymi. Większość tych roślin wyhodowano ze stanu dzikiego. Rody konieczyny czerwonej i tymotki wyprowadzono z form dzikich, a następnie poddano selekcji, ażeby wybrane najwartościowsze pojedynki poddać zabiegom hodowlanym. Następnie przeprowadzono krzyżówki międzyodmianowe, np. konieczyny szwedzkiej z czerwoną. Z krzyżówek tych uzyskano pewną ilość poliploidów ze zwiększoną znacznie masą zieloną. Przy hodowli nowych odmian konieczyny odgrywa dużą rolę problem rejonizacji. Szczególną uwagę poświęcono tymotce jako ważnej trawie łąkowo-pastwiskowej. Wyhodowano jej kilka odmian dla różnych rejonów. Spośród roślin włóknistych największą uwagę poświęcono lnowi, którego produkcję wznowiono na dużą skalę w czasie ostatniej wojny. W tej chwili jednak likwidacji uległo wiele roszarni, ponieważ tańszym okazał się len importowany ze Związku Radzieckiego. Z rodziny krzyżowych na uwagę zasługują nowe odmiany hodowlane rzepaku i rzepiku uprawiane w Szwecji na dużą skalę. Ozime odmiany tych roślin cechuje zwiększenie plonu, odporność na mrozy i na choroby. Uzyskany z nich olej odznacza się trwałością i wysoką jakością. Dla zwiększenia ilości oleju dla celów przemysłowych wyhodowano wysokiej wartości odmiany maku, soi i lnicznika. Należy tu specjalnie podkreślić, że z krzyżówek między odmianami niemieckimi „Mahndorfer” i „Peragis” otrzymano w Svalöf wysokoplenną odmianą maku („Flora” Svalöf) o dużej zawartości morfiny — przeciętnie 0,36%.

Państwowy Instytut Naukowy
Lecznich Surowców Roślinnych
Poznań

Wanda Boratyńska

FRANCUSKIE STACJE HYDROBIOLOGICZNE

W czasie pobytu naukowego we Francji zwiedziłam m. in. Station de Biologie Lacustre w Thonon — les Bains (Haute Savoie) nad jeziorem Genewskim. Od dyrektora Stacji, doktora P. Laurent, który pokazywał mi tę placówkę, otrzymałam też garść informacji o innych stacjach hydrobiologicznych (pomijając morskie), podlegających, podobnie jak Thonon, Direction d'Eaux et Forêts w Ministerstwie Rolnictwa. Wiadomościami tymi i kilku własnymi wrażeniami pragnę się podzielić w tej notatce.

Station de Biologie Lacustre w Thonon. Dyrektorem Stacji wspomniany już dr Laurent, „chef de travaux”, uprzednio pracownik po-

dobnej placówki w Paraclet. Prócz niego stały personel Stacji stanowią jeszcze dwaj strażnicy rybactwa (tzw. „garde pêche”) i sekretarka.

Przedmiotem pracy laboratorium jest badanie pod względem biologicznym rzek i jezior alpejskich. Jest to oczywiście kierunek najogólniejszy, obejmujący szereg zagadnień szczegółowych. Tak więc badanie jezior to 1) badania środowiska jeziora Leman; 2) ilościowe badania planktonu Lemanu, zestawiane z wynikami połowu ryb; 3) opracowywanie historii rozwoju innych jezior alpejskich w oparciu o dane zbierane w ciągu wielu lat. Prowadzone uprzednio badania bakteriologiczne zawieszono z braku pracownika. Ostatnią ciekawostką wynikłą z tych badań było znalezienie *Bacterium coli* aż na głębokości trzystu metrów (a także na mniejszych głębokościach). Obecność tego nie stwierdzanego dawniej organizmu tłumaczy się wzrostem ilości zanieczyszczeń, wlewających się do jeziora z rzek Francji i Szwajcarii.

Odrębnym zagadnieniem opracowywanym na Stacji jest biologia *Salmonidae*. W ramach tych badań przeprowadza się pomiary biometryczne ryb łososiowatych okolicy, bada zawartość przewodów pokarmowych, zestawiając wyniki analizy pokarmu z prowadzonymi równoległe badaniami planktonu w celu uchwycenia prawideł ekologicznych, a także prowadzi się hodowlane próby krzyżówek różnych gatunków łososiowatych z jednego rodzaju, w celu sprawdzenia, czy są to rzeczywiście różne gatunki czy też odmiany ekologiczne (np. krzyżówki *Trutta marina* z *T. fario* i *T. lacustris*).

Badania rzek i w ogóle bieżących wód alpejskich prowadzone są w dwóch aspektach: 1) badania zanieczyszczeń, ich rozmieszczenia, rodzaju i wielkości i 2) badania bentosu jako źródła pokarmu ryb i postulowania, zależnie od wyników, takiego lub innego sposobu zarybiania (np. po stwierdzeniu w jakimś strumieniu dużych rezerw pokarmowych nie wykorzystywanych przez obecną w nim faunę ryb, proponuje się wprowadzenie innego gatunku, wyzerającego właśnie ten rodzaj pokarmu).

Osobiste zainteresowania dr Laurent dotyczą, oprócz zooplanktonu, wybiórczego toksycznego wpływu zanieczyszczeń na różne organizmy wodne, także na te, które nie należą do klasycznych organizmów wskaźnikowych przy badaniu toksyczności wód zanieczyszczonych. Interesuje się on poza tym metodami masowej hodowli bezkręgowców wodnych, które mogłyby służyć jako naturalny pokarm ryb w gospodarstwach hodowlanych i chętnie nawiązałby współpracę z osobami zajmującymi się podobnym problemem.

Niewielki budynek Stacji jest obecnie poszerzany. W dobudowanym skrzydle będą się znajdowały: laboratorium chemiczne i mikrobiologiczne, duże laboratorium ogólne, biblioteka, pokój hodowlany z doprowadzeniem trzech rodzajów wód (jeziornej, wodociągowej i gruntowej) oraz pokoje gościnne. W starym budynku pozostanie jedna duża pracownia i szereg małych.

Inne urządzenia Stacji to baseny hodowlane, w których hodzi się wszystkie gatunki ryb łososiowatych występujących we Francji, lódź z wyposażeniem do połowów biologicznych i badań środowiskowych (m. in. termometry elektryczne) oraz stacja meteorologiczna, dokonująca trzy razy dziennie pomiarów nad Lemanem.

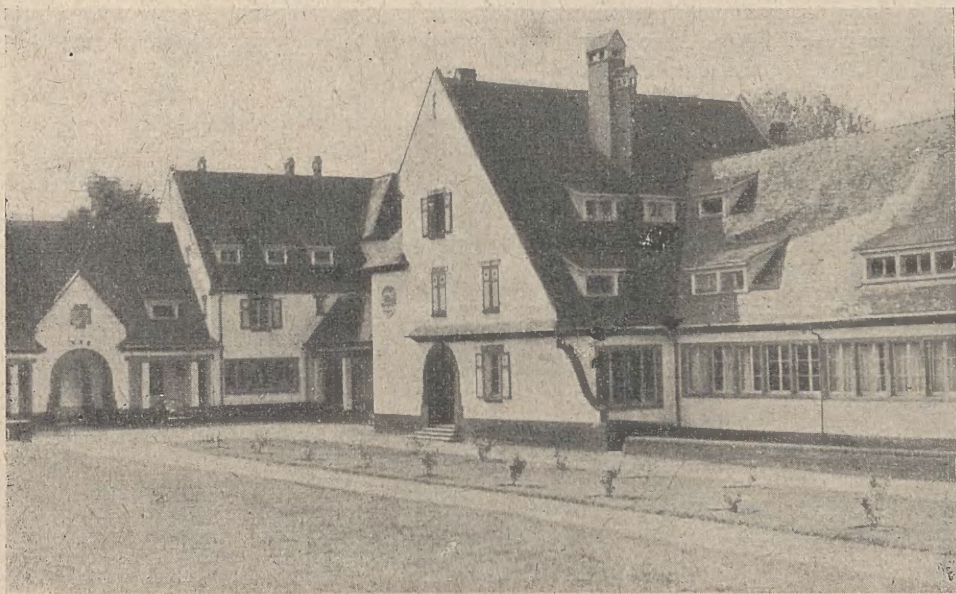
Należy jeszcze podkreślić bardzo korzystne położenie Thonon, bliskość rzek i jezior alpejskich, gospodarstwa karpiowego, bardzo interesującego terenu Jury francuskiej, a także dużych ośrodków kulturalnych, jak Genewa i Lozanna.

Pozostałe placówki poznałam tylko z relacji, a jedynie Stację w Paraclet miałam okazję zobaczyć osobiście, niestety w czasie nieobecności jej kierownika (dr Wurtz spędzał lato w Afryce), stąd zaledwie kilka słów na ich temat.

Najważniejszą placówką jest Station Centrale d'Hydrobiologie Appliquée w Paryżu. Zakład kierowany przez prof. P. Vivier i poświęcony ogólnie badaniu zanieczyszczeń. Laboratorium chemiczne pod kierunkiem pani M. Nisbet, mającej pięciu współpracowników, wykonuje analizy wód zanieczyszczonych. Tym samym problemem zanieczyszczeń zajmuje się w terenie pan Griffe z ośmioma współpracownikami — zespół ten kontroluje wody różnych okolic Francji na obecność zanieczyszczeń, a gdy laboratorium p. Nisbet potwierdzi ich występowanie, powiadamia o tym władze administracyjne. Pan Besse kieruje pracownią chorób ryb, ma dziesięciu współpracowników. Aktualny temat pracowni to hematologia ryb chorych.

Zakład paryski ma bogatą bibliotekę hydrobiologiczną.

Kierownictwu prof. Vivier podlega jeszcze Laboratorium w Biarritz. Zakład ten zajmuje się badaniami ryb wędrownych (węgorzy, łososi i jesiotrów) oraz sprawą zagospodarowania rybackiego wszelkich wód śródlądowych. Specjalistą w zakresie tego ostatniego problemu jest pan R. Vibert. Glony stanowią



Rys. 1. Stacja Hydrobiologiczna (główne budynki stacyjne)

przedmiot pracy pani J. Wurtz-Arlet, a pan Cuinat zajmuje się znakowaniem łososi i naukową stroną połowów elektrycznych. Te trzy osoby mają jeszcze czterech współpracowników do pomocy.

Urządzenia techniczne i położenie laboratorium pozwala na dowolne mieszanie wód słodkich i morskich w celu badania ich wpływu na ryby wędrowne. Oprócz pracowni naukowej w Biarritz laboratorium ma dwie terenowe stacje hodowlane — jedną w górach (Pireneje) i drugą nad morzem.

Filią zakładu paryskiego jest również Station d'Hydrobiologie w Le Paraclet par Boves (Somme). Laboratorium jest położone na terenie bagien rzeki Somme w północnej Francji. Przedmiotem jego badań jest zasadniczo

biologia stawów. Kierownikiem jest prof. A. Wurtz, algolog, zajmujący się ekologią glonów wód słodkich, a także zależnościami ekologicznymi między glonami a bakteriami. Profesor Wurtz ma czterech stałych współpracowników; latem Stację napędzają goście — inżynierowie sanitarni, wodni i strażnicy rybactwa (wspomiana już „garde pêche”) przechodzący tutaj przeszkolenie w zakresie hydrobiologii oraz studenci i przyjezdni pracownicy nauki zbierający materiały do swoich prac.

Stacja ma obszerne pomieszczenia (pracownie, bibliotekę, pokoje gościnne), kompleks stawów doświadczalnych oraz wylęgarnię ryb w oddzielnym budynku. Z innych urządzeń warto wymienić niewielki fitotron.

*

Omówione tutaj laboratoria są głównymi placówkami, uprawiającymi we Francji hydrobiologię stosowaną w odniesieniu do wód słodkich. Ze względu na specyficzne warunki geograficzne i tradycję naukową tego kraju dużo wspanialej rozwinięte są liczne laboratoria morskie, wydaje się jednak, że omówione tu zakłady mają także szerokie możliwości techniczne, położone są na terenach dobrze wybranych i stwarzających perspektywę bardzo różnorodnych badań hydrobiologicznych, dysponują także dobrymi specjalistami.

*

Adresy francuskich stacji hydrobiologicznych podległych Direction d'Eaux et Forêts, Ministre d'Agriculture:

- 1) Station Centrale d'Hydrobiologie Appliquée, 14, Av. de St. Mandé, Paris XII^e; kier. — prof. dr P. Vivier.
- 2) Station Centrale d'Hydrobiologie Appliquée, Station de Biologie Lacustre, Thonon — les Bains, Haute Savoie; kier. — dr P. Laurent.
- 3) Station Centrale d'Hydrobiologie Appliquée, Le Paraclet par Boves, Somme; kier. — prof. dr A. Wurtz.
- 4) Station Centrale d'Hydrobiologie Appliquée, 52, Av. du Mar. Foch, Biarritz, Basses Pyrenées; kier. — prof. dr P. Vivier.

Zakład Hydrobiologii Eksperymentalnej
Instytut im. Nenckiego, Warszawa, ul. Pasteura 3

Ewa Styczyńska-Jurewicz

OBRADY PLENARNE WYDZIAŁU II PAN W DNIU 17.II.1960 R.

W dniu 17 lutego 1960 r. odbyła się w siedzibie Polskiej Akademii Nauk konferencja plenarna Wydziału Nauk Biologicznych poświęcona wyłącznie sprawom organizacyjnym.

Do licznie zebranych członków II Wydziału i przedstawicieli nauk biologicznych przemówił — otwierając zebranie — Sekretarz Naukowy II Wydziału prof. dr W. Stefański, wskazując na niezwykle doniosłe, zarówno dla Wydziału Nauk Biologicznych, jak i dla całej Polskiej Akademii Nauk, sprawy, które staną się przedmiotem obrad.

Wejście w życie nowej ustawy o Polskiej Akademii Nauk stanie się pewnego rodzaju punktem zwrotnym w jej działalności i dalszym rozwoju. Nakłada to zarówno na pracowników naukowych, jak i na aparat administracyjny Polskiej Akademii Nauk nowe i ważne obowiązki, od których właściwego zrozumienia i form realizacji zależeć będzie wykonanie pięcioletniego i perspektywicznego planu badań i organizacji nauki.

Do zebranych należy przedyskutowanie i określenie konkretnych wniosków wypływających z ustawy o Polskiej Akademii Nauk dla dalszego rozwoju i organizacji nauk biologicznych. Poza tym na porządku dziennym konferencji powinna zostać rozpatrzona sprawozdawczość z działalności placówek i komitetów naukowych Wydziału, sprawa powołania nowych placówek badawczych i sprawa planu badań naukowych, które — jako szczególnie ważne — powinny wejść do ogólnopanstwowego planu badań.

Po tym zagajeniu przewodniczący posiedzenia odczytał szereg wyjątków z projektu nowej ustawy o Polskiej Akademii Nauk, będącej przedmiotem obrad sejmowych. Ustawa podkreśla na wstępie, że PAN jest najwyższą instytucją naukową w Polsce, która spełnia funkcje naczelnego organu państwowego w zakresie swoich zadań. Zadania te obejmują m.in. zapewnienie nauce polskiej warunków wszechstronnego rozwoju, odpowiadającego potrzebom budownictwa socjalistycznego, wytyczanie kierunku badaniom naukowym i reprezentowanie nauki polskiej w kraju i za granicą. Do zakresu działania PAN wynikającego z nakreślonych zadań należy m.in. opracowywanie, koordynowanie i organizowanie, przy współudziale Ministra Szkolnictwa Wyższego i innych zainteresowanych ministrów, ogólnopanstwowych planów badań naukowych: perspektywicznych i okresowych, kontrolowanie ich wykonania, koordynowanie współpracy naukowej zagranicą oraz samodzielne wykonywanie, na zlecenie Rządu, nadzoru nad działalnością naukową, wszystkich polskich placów-

wek krajowych i zagranicznych. Ustawa precyzuje ponadto, że ogólnopanstwowy plan perspektywiczny badań naukowych powinien obejmować badania szczególnie ważne dla gospodarki narodowej i powiązane z narodowym planem gospodarczym. Na drugim miejscu plan powinien określać główne kierunki rozwoju nauki we wszystkich jej dziedzinach. Plany okresowe określają potrzeby kadrowe, instytucjonalne i proporcje wzrostu nakładów na badania naukowe.

Sprawozdania z działalności placówek i komitetów naukowych Wydziału w roku 1959 zostały rozesłane bądź rozdane uczestnikom posiedzenia w skróconej, powielonej formie obejmującej zasadniczo tylko ważniejsze wyniki badań. Opóźnienia w terminowym nadsyłaniu sprawozdań przez niektóre placówki spowodowały, że przygotowany tekst nie został dostatecznie ujednolicony i nie nadaje się do publikacji. Postanowiono, aby na przyszłość nadsyłać sprawozdania w dwóch wersjach: szczegółowej — przeznaczonej dla kierownictwa Wydziału i zainteresowanych osób, oraz skróconej omawiającej tylko główne osiągnięcia w ramach poszczególnych problemów. Zdecydowano opracować szczegółową instrukcję dla placówek zawierającą wskazówki co do ujęcia skróconej wersji sprawozdania — krótkiej, lecz wyczerpującej i spełniającej rolę informatora w sposób zrozumiały dla niespecjalistów. Po dokonaniu odpowiednich poprawek i ujednoliceniu całości tekstu zostanie on przesłany przed oddaniem do druku zainteresowanym placówkom i komitetom w celu przeprowadzenia ostatecznej, specjalistycznej korekty. Zasadniczych merytorycznych poprawek nie zgłoszono i sprawozdanie zostało przyjęte i zatwierdzone.

Następnym punktem porządku dziennego była sprawa powołania nowych placówek postulowana przez komitety naukowe na okres najbliższych pięciu lat. Mimo nieco szerszych zamiarów komitetów naukowych zdecydowano poddać pod dyskusję projekt kreowania czterech nowych placówek i przeniesienie Zakładu Fizjologii Roślin z Wydziału V do Wydziału II. Wstępna, ustawiona przez kierownictwo Wydziału II i prezydium komitetów naukowych hierarchia potrzeb powoływania nowych placówek przedstawia się następująco: 1) i 2) na pierwszym miejscu równolegle dwa zakłady: Genetyki i Mikrobiologii Ogólnej, 3) Zakład Anatomii i Cytoлогии Roślin oraz 4) Zakład Chemii Wód Powierzchniowych. Ożywiona i długa dyskusja, jaka wywiązała się wokół tego poważnego zagadnienia, nie przyniosła zasadniczych zmian w przedstawionej hierarchii. Duże zainteresowania wzbudziła myśl powołania Zakładu Genetyki przy Wydziale II, gdyż Zakład Genetyki istnieje przy Wydziale V, a Wydział VI jest również żywo zainteresowany badaniami genetycznymi dla potrzeb medycyny. Dał temu wyraz sekretarz Wydziału VI prof. dr W. Zawadowski, który wziął udział w posiedzeniu plenarnym Wydziału II. W swoim przemówieniu prof. Zawadowski wymienił problematykę genetyczną stanowiącą zamówienie społeczne ze strony lekarzy m. in. wpływ promieniowania na gonady i genetyczne podłoże skłonności do nowotworów. Powołanie Zakładu Genetyki przy Wydziale VI napotyka a duże trudności przede wszystkim z uwagi na brak odpowiednich specjalistów. Wydział Nauk Lekarskich liczy na dalszą pomoc biologów w zakresie kształcenia genetycznego lekarzy i popiera projekt utworzenia w Wydziale II placówki genetycznej, która zajęłaby się opracowywaniem podstawowej problematyki z tej dziedziny. Nie zdecydowano ostatecznie, czy Zakład Genetyki ma być przeniesiony z Wydziału V do II, czy też ma powstać na nowo i niezależnie od już istniejącego. Sprawa definitywnej realizacji bezspornej myśli o potrzebie istnienia Zakładu Genetyki w Wydziale II pozostała otwarta jako wymagająca ścisłego porozumienia między zainteresowanymi wydziałami II, V i VI z jednej strony a kierownictwem Zakładu Genetyki Wydziału V z drugiej strony. Zgodnie z postulatem genetycznego zespołu planowania działającego pod przewod-

nictwem prof. dr W. Gajewskiego Zakład Genetyki przy Wydziale II dałby podstawy do stworzenia załączków przyszłych pracowni genetycznych przy następujących placówkach: a) pracownię genetyki biochemicznej przy Zakładzie Biochemii Instytutu Immunologii PAN i przy Instytucie Biochemii i Biofizyki PAN, b) pracownię genetyki mikroorganizmów przy PZH przy Zakładzie Genetyki Drobnoustrojów Instytutów Immunologii PAN i ewentualnie przy Zakładzie Mikrobiologii AM, c) pracownię immunogenetyki przy PZH i przy Akademii Medycznej w Warszawie, d) pracownię genetyczno-radiobiologiczną przy Instytucie Badań Jądrowych PAN lub przy jednym z Zakładów AM oraz e) pracownię genetyki człowieka przy którymś z instytutów lekarskich. Jednakową rangę ważności przyznano projektowi utworzenia Zakładu Mikrobiologii Ogólnej. Rozkwit podstawowych badań mikrobiologicznych w krajach przodujących doprowadził do poważnych osiągnięć w dziedzinie genetyki, biochemii drobnoustrojów oraz wirusologii i nauki o antybiotykach. Te osiągnięcia mają zasadnicze znaczenie teoretyczne i praktyczne. Sądząc po liczbie ośrodków naukowych i ilości zatrudnionych w nich specjalistów mikrobiologia należy do głównych dyscyplin biologicznych w Polsce. Należy jednak podkreślić, że prawie wszystkie krajowe ośrodki mikrobiologiczne zajmują się zasadniczo tylko zagadnieniami praktycznymi. Ten stan rzeczy stał się przyczyną niedostatecznego poziomu mikrobiologii ogólnej w Polsce w porównaniu z innymi krajami oraz spowodował pewną dysproporcję w rozwoju badań podstawowych i stosowanych. Myśl zaopiekowania się rozwojem mikrobiologii ogólnej w ramach organizacyjnych Wydziału II, a to przez powołanie w nim odpowiedniej placówki, stanowi jednomyślną opinię członków Komitetu Mikrobiologicznego PAN.

Projekt utworzenia dwóch pozostałych placówek, tzn. Zakładu Anatomii i Cytologii Roślin oraz Zakładu Chemii Wód Powierzchniowych został potraktowany drugoplanowo.

Prof. Raabe zaproponował, aby ograniczyć tworzenie nowych placówek, a główny wysiłek skierować na pomoc dla istniejących placówek resortowych. Taką pomocą byłoby przyznanie etatów interwencyjnych, stypendiów i subwencji. Grupowanie w PAN dużej liczby specjalistów i tworzenie dużych zakładów — gigantów ma dużo cech ujemnych. Doświadczenie wskazuje, że lepiej pracują małe jednostki organizacyjne. Należałoby więc zastanowić się zdaniem prof. Raabego nad innymi formami organizacyjnymi w popieraniu i rozwijaniu nauk niż przez kreowanie nowych placówek. Z opinią prof. Raabego zgodził się prof. Petrusiewicz, który widzi skonkretyzowanie pomocy katedrom MSW w zrewidowaniu pracy komitetów. Komitety powinny śmieiej pójść drogą dofinansowywania placówek i osób prowadzących, warte poparcia, badania naukowe. Z obu wypowiedziami zgodził się także w zasadzie prof. Gajewski. Dalszy tok dyskusji był wyrazem troski, aby nie uchwałać zbyt pochopnych wniosków w sprawie kreowania nowych placówek. Z wypowiedzi prof. Konorskiego i prof. Boguckiego przebiegała obawa, aby powołanie nowej placówki nie odbiło się również ujemnie na budżecie już istniejących placówek. W świetle obecnych warunków wydaje się bardziej racjonalne albo zlikwidowanie niedofinansowanych i „kulejących” placówek i powołanie na ich miejsce bardziej potrzebnych albo odwrotnie: wzmocnienie budżetowe owych potrzebujących, np. Stacji Hydrobiologicznej w Mikołajkach, i odsunięcie kreowania nowych zakładów na dalszy plan. Bagatelizowane przez niektórych mówców zagadnienie dublowania prac i etatów w niektórych dziedzinach w różnych placówkach resortowych i PAN musi być również wzięte pod uwagę w oparciu o ocenę, na co nas stać w aktualnej sytuacji gospodarczej. Jeżeli bowiem utworzenie nowej placówki będzie wymagało oderwania ludzi od ich dotychczasowych

warsztatów pracy lub zatrudnienia kadry kierowniczej na drugim etapie, to należałoby to uznać za niesłuszne. Utworzenie etatów interwencyjnych też ma swoje ujemne strony, gdyż stwarza dwie kategorie pracowników w katedrze: jednych obarczonych ciężkimi obowiązkami dydaktycznymi i drugich „lepszych” powołanych tylko do pracy naukowej — stypendystów z PAN. W wyniku różnych tego rodzaju zastrzeżeń i sprzecznych opinii postanowiono decyzję w sprawie powołania nowych zakładów odłożyć do czasu wejścia w życie nowej ustawy o PAN i po gruntownym przedyskutowaniu przedłożonych projektów z zainteresowanymi specjalistami i przedstawicielami Wydziału V i VI. Zwrócono też uwagę na dotkliwy brak badań w dziedzinie mykologii i wskazano, że istniejąca tu luka nie doczekała się w planach żadnego projektu poprawy obecnego stanu rzeczy.

Kolejnym przedmiotem obrad był plan badań naukowych, które mają wejść do ogólnopanstwowego planu badań uwzględniających przede wszystkim problemy o znaczeniu gospodarczym. Problemy te, zgłoszone przez 9 komitetów naukowych, w łącznej liczbie 20, były rozdane w postaci projektu uczestnikom obrad przed posiedzeniem. Dyskusja nad planem wykazała szereg wątpliwości nurtujących mówców i sprzecznych opinii. Zdecydowano ograniczyć liczbę problemów przez skreślenie zbyt wąskich, dublowanych w pewnym sensie przez 2 komitety, lub zbyt obszer-nych, obejmujących niemal całą dyscyplinę. Wybór i sformułowanie dalszych problemów powierzono Komisji Planowania Wydziału II, której skład wzmocniono przez dokooptowanie prof. Michałowa i prof. Jaczewskiego.

Na zakończenie obrad omówiono bieżące sprawy organizacyjne: zmiany w składzie Rady Naukowej Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego, powołanie komisji samodzielnych pracowników naukowych Wydziału II, komisję do zatwierdzenia prac zleconych oraz wolne wnioski.

B. Czapliński

SESJA NAUKOWA KOMISJI EWOLUCJONIZMU

16 grudnia 1959 roku odbyła się w Warszawie sesja Komisji Ewolucjonizmu PAN poświęcona zagadnieniom historii ewolucjonizmu w Polsce. Zadaniem sesji było przedyskutowanie w szerszym gronie prac zgłoszonych do Konkursu na prace z dziejów myśli ewolucyjnej w Polsce, wytypowanych przez Sąd Konkursowy do wyróżnienia.

W sesji wzięli udział członkowie Komisji Ewolucjonizmu, członkowie Sądu Konkursowego i recenzenci powołani spoza składu Sądu do oceny niektórych prac, członkowie Prezydium Komitetu Historii Nauki PAN, uczestnicy Konkursu i przedstawiciele prasy.

Program sesji:

1. Informacja Przewodniczącego Sądu Konkursowego prof. Petrusiewicza o przebiegu Konkursu i pracach Sądu.
2. Wypowiedzi autorów prac wytypowanych do wyróżnienia.
3. Rozpatrzenie i zatwierdzenie planu pracy na 1960 r. Ośrodka Dokumentacji Ewolucjonizmu (w stosunku do którego Komisja Ewolucjonizmu pełni rolę Rady Naukowej).

1. Informując zebranych o przebiegu Konkursu Przewodniczący Komisji prof. K. Petrusiewicz przypomniał pokrótce warunki Konkursu oraz decyzję poddania wyróżnionych w pierwszym etapie prac konkursowych dyskusji i ocenie Komisji Ewolucjonizmu przed ostateczną decyzją Sądu Konkursowego. Na Konkurs nadesłano 12 prac. Poddane one zostały dwustopniowej ocenie ze względu na: a) wartość i zakres wkładu, jaki praca wnosi do znajomości dziejów myśli ewolucyjnej w Polsce, b) wartość pracy jako źródła lub punktu wyjścia do dalszych prac nad historią myśli ewolucyjnej w Polsce, c) formę pracy (ilość wykorzystanego materiału, układ materiału, jasność rozumowania, styl itp.).

Po dokonaniu oceny pierwszego stopnia do dalszej oceny zakwalifikowano 8 prac. Z tego w 6 pracach wykonanych przez zespół pracowników Ośrodka Dokumentacji Ewolucjonizmu dokonana została próba analizy i charakterystyki postaw i poglądów na darwinizm „ogółu wykształconego” ówczesnego Królestwa Polskiego w okresie 1864—1900. Praca C. Orlikowskiej stanowi analizę poglądów na darwinizm w warszawskim środowisku lekarskim, w tym samym mniej więcej okresie i podobnie jak tamte sześć prac została wykonana na materiale pochodzącym z czasopism. Inny charakter nosi praca Z. Fedorowicza, *Ewolucjonizm na Uniwersytecie Wileńskim przed Darwinem*. Praca składa się z opracowań monograficznych twórczości i działalności dydaktycznej przyrodników profesorów Uniwersytetu Wileńskiego: Fostera, Jędrzeja Śniadeckiego, Bojanusa, Jurewicza i Eichwalda na przełomie XVIII i XIX wieku).

2. Prace swoje referowali więc Z. Fedorowicz, C. Orlikowska oraz W. Grębecka i I. Lipińska (w imieniu zespołu autorów-pracowników Ośrodka Dokumentacji Ewolucjonizmu). Autorzy w różnym stopniu uwzględnili w swych wypowiedziach uwagi recenzentów. Recenzje zostały autorom udostępnione przed sesją.

Dr Fedorowicz rozpatrzył następujące ogólne uwagi recenzentów swej pracy. Recenzenci stwierdzają, że tytuł pracy nie odpowiada jej treści i układowi. Tytuł sugeruje, że praca zawierać będzie charakterystykę pewnego określonego nurtu poglądów właściwego Uniwersytetowi Wileńskiemu w danym okresie i nadającego swoiste piętno życiu umysłowemu tego ośrodka. Tymczasem zaś praca składa się z pięciu pięknie opracowanych życiorysów przyrodników, między działalnością których nie było (lub autor tego nie wykazał) jakiegos ściślejszego związku. Praca nie mówi nic o klimacie umysłowym wileńskiej uczelni, który musiał mieć jakieś specyficzne właściwości, skoro tam właśnie rodziły się poglądy, o których nic nie słychać w innych ówczesnych polskich ośrodkach uniwersyteckich.

Niektórzy recenzenci kwestionują właściwość traktowania poglądów wszystkich przyrodników jako ewolucyjnych. Recenzenci przyznają, że dr Fedorowicz wyróżnił i próbował we wstępie zdefiniować pojęcie ewolucjonizmu, transformizmu i descendencji, ale rozróżnienie nie jest jasne i nie znajduje jednoznacznego zastosowania przy omówieniu poszczególnych postaci.

Recenzenci zgodnie podkreślają olbrzymią pracę włożoną w wyszukanie i omówienie bardzo bogatego materiału źródłowego. Niektórzy recenzenci mają wątpliwości, jeśli chodzi o kompletność tego materiału.

Dr Fedorowicz stwierdził, że rzeczywiście tytuł pracy może sugerować takie ujęcie pracy, o jakim mówili recenzenci. Ale jeśli pominąć sprawę tytułu, treść pracy i jej ujęcie w całości odpowiada zadaniom, jakie autor sobie założył. Nie podjął on analizy klimatu umysłowego wileńskiej uczelni, uważa bowiem, że to wymagałoby innych studiów niż te, które od lat prowadzi. Owszem dr Fedorowicz widzi pewne przesłanki tej odrębności Uniwersytetu choćby w historii

jego organizacji, w fakcie dużego przepływu przyrodników angażowanych na katedry z różnych krajów Europy, w pewnej niezależności tych przyrodników od środowiska lokalnego, co mogło stwarzać warunki do głoszenia poglądów odbiegających od przyjętych wówczas konwencji myślenia biologicznego. To są jednakże luźne przypuszczenia, które wymagałyby sprawdzenia na drodze specjalnych i bardzo wnikliwych studiów. Dr Fedorowicz wyraził nadzieję, że być może, studia takie zostaną kiedyś podjęte, a mogą one przynieść bardzo ciekawy materiał porównawczy, który pozwoli na sprawdzenie jego wniosków. Dr Fedorowicz byłby rad — jak mówił — gdyby takie studia doprowadziły do korektury jego wniosków, to bowiem potwierdziłoby wartość trudu, jaki włożył w swą pracę nad historią polskiego ewolucjonizmu.

Jeśli chodzi o to, czy poglądy wszystkich 6 przyrodników można uważać za ewolucyjne — to dr Fedorowicz stwierdza, że ewolucyjność tych poglądów jest ogromnie zróżnicowana. Nie leżało w intencji autora zrobić z nich wszystkich bezspornych ewolucjonistów. Natomiast podtrzymuje on swoje, we wstępie do pracy wyrażone zdanie, że każdy z nich w jakimś stopniu i w pewnym zakresie wybiegał swymi poglądami poza zakres przyjętego wówczas rozumienia istoty zjawisk organicznych, i to w sensie pojmowania tych zjawisk w aspekcie rozwojowym.

Do takich poglądów autor zalicza m. in. koncepcje obracające się wokół takich pojęć, jak *scala naturae*, czyli „drabina jestestw”, o ile w nich tkwi również pojęcie rozwoju. Dr Fedorowicz przyjmuje za Nusbaumem jednoznaczność terminów *descendencja* i *ewolucja* (a wyżej wspomniane koncepcje zbliżają się do *descendentyzmu*). Przy tym ma zastrzeżenie co do właściwości terminu *descendencja*, jako że tkwi w nim pojęcie porządku zstępującego, tymczasem ewolucja w dzisiejszym rozumieniu słowa oznacza porządek wstępujący. Natomiast — jak to zaznaczono we wstępie do pracy — trudno by było każdemu z omawianych w pracy przyrodników przypisać *transformizm*, bowiem — zawsze zgodnie z Nusbaumem — termin ten oznacza przemianę gatunków, a więc ewolucjonizm w dzisiejszym rozumieniu słowa. Jeśliby te terminy stosować konsekwentnie w opracowaniach historycznych, i ewolucjonizmu doszukiwać się tam, gdzie się mówi o przemianie gatunków, to należałoby za ewolucjonistę uznać np. Bacona, który w swojej *Atlantydzie* mówi o przekształcaniu się gatunków.

Dr Fedorowicz stwierdza więc, że nie ma jednoznacznej definicji tych pojęć, co istotnie stanowi poważną trudność w charakteryzowaniu przeddarwinowskich zwłaszcza poglądów, oscylujących wokół idei rozwoju. Nie było wszakże zadaniem jego pracy opracowanie takich definicji. Uwzględnił więc w pracy te postacie, których poglądy bądź wiążą się z rozwojowym traktowaniem zjawisk organicznych, bądź są ogólnie uznane za ewolucyjne przez historię polskiej myśli biologicznej. To ostatnie dotyczy zwłaszcza Jędrzeja Śniadeckiego, który pisał o „drobinie jestestw”, ale rzeczywiście — jak przyznaje dr Fedorowicz — nie uznawał zmienności gatunków. Był wszakże postacią tak głośną, że przy takim opracowaniu nie sposób go było pominąć.

Dr Fedorowicz poruszył jeszcze sprawę materiałów źródłowych, o których jeden z recenzentów stwierdził, że nie są całkowicie wykorzystane. Są to źródła bardzo trudno dostępne, rozsiane w różnych bibliotekach nie tylko w kraju, ale i za granicą. Pomimo tego autorowi pracy udało się uzyskać wgląd do ogromnej większości pism pięciu przyrodników (z wyjątkiem Jurewicza, który pism nie zostawił, ale którego plan wykładów zawiera projekt zreflowania porządku wstępującego drabiny zwierzęcej, opartego na danych z anatomii porównawczej), o czym świadczy porównanie danych bibliograficznych z materiałem omówionym w pracy.

Z dr Fedorowiczem dyskutowali profesorowie Brzęk, Petrusiewicz, Raabe. Prof. Brzęk podkreślił dokumentalny charakter pracy w części poświęconej twórczości Forstera i Eichwalda. Wszyscy dyskutanci obok zarzutów, na które odpowiedzi zostały powyżej zreferowane, wysuwali duże wartości pracy jako źródła do studiów nad przeddarwinowską myślą ewolucyjną oraz dojrzałość i piękną formę ujęcia tematu.

Autorka drugiej z prac będących przedmiotem obrad Sesji dr C. Orlikowska nie mogła wziąć udziału w sesji z powodu choroby. Nadesłała na piśmie odpowiedź na dostarczone jej recenzje. Odpowiedź ta została odczytana. Dotyczy ona po większej części szczegółowych uwag recenzentów odnoszących się do zauważonych przez nich drobnych nieścisłości lub niejasności w przytaczaniu faktów i w interpretacji źródeł w zakresie historii medycyny polskiej.

Jeśli chodzi o ogólniejsze oceny: C. Orlikowska przypomina, że jeden z recenzentów sam daje odpowiedź na swą krytyczną opinię o układzie pracy. Stwierdza on mianowicie, że układ ten „znajduje usprawiedliwienie w ... różnicach pozycji różnych autorów, w chęci uporządkowania materiału”. Jak to stwierdzono w dyskusji, jednym z głównych założeń prac podjętych na konkurs było właśnie zebranie i uporządkowanie materiału. A fakt, że autor przystosowuje układ do właściwości materiału przemawia na korzyść jego opracowania.

Druga ogólna sprawa poruszona przez recenzentów dotyczy wspomnianych w pracy stosunków warszawskich lekarzy i przyrodników ze środowiskiem rosyjskich profesorów Uniwersytetu Warszawskiego. Dr Orlikowska w swej pracy podkreśla wzajemną współpracę i obopólne zrozumienie, w czym widzi jedną z przesłanek intensywności życia naukowego w warszawskim środowisku lekarskim. W swej odpowiedzi podkreśla ona, że chociaż już wtedy ujawniały się niewątpliwie szwinistyczne, rasyfikatorskie tendencje, to nie można ich uważać za charakterystyczne dla całego środowiska. Należy też przy wydawaniu ocen w tym zakresie brać pod uwagę i to jeszcze, że z jednej strony liczni lekarze Polacy wyjeżdżali do uniwersytetów rosyjskich na studia, a z drugiej strony warszawscy profesorowie Rosjanie musieli się liczyć z przychylnymi dla Polaków nastrojami panującymi wśród uczonych w głębi Rosji. Autorka podtrzymuje więc swą zakwestionowaną przez recenzenta ocenę tych stosunków.

W dyskusji nad tą pracą zabrali głos profesorowie: Olszewska, Brzęk, Dembowski, Petrusiewicz i Fedorowicz, którzy zwrócili uwagę na konieczność kontynuowania studiów w kierunku wyznaczonym przez pracę dr Orlikowskiej. Autorka ta słusznie podkreśla i na obfitym materiale wykazuje swoisty klimat umysłowy panujący w ośrodku warszawskim i swoiste, a zresztą w owych czasach naturalne, związki między środowiskiem lekarskim a przyrodnikami z jednej strony oraz między uczonymi i lekarzami Polakami a profesorami — Rosjanami z drugiej strony.

Praca dr Orlikowskiej ukazuje przesłanki tego żywego zainteresowania, jakie w stosunku do teorii ewolucji wykazywał w drugiej połowie XIX wieku warszawski „ogół wykształcony”.

W drugiej części sesji Komisji Ewolucjonizmu autorzy, pracownicy Ośrodka Dokumentacji Ewolucjonizmu referowali 6 prac zgłoszonych przez nich na Konkurs. Ponieważ prace te zostały podjęte w ramach wspólnego planu badań, oparte na jednolitych, uzgodnionych założeniach, a w ciągu ostatniego roku autorzy ściśle ze sobą współpracowali, postanowiono zreferować 6 prac łącznie we wspólnym referacie. Za łącznym traktowaniem 6 prac przemawia i to jeszcze, że szereg ogólnych wniosków dotyczących przebiegu recepcji ewolucjonizmu przez war-

szawski „ogół wykształcony” wynika dopiero z porównania materiałów zawartych w poszczególnych pracach.

W imieniu zespołu referat wygłosili mgr W. Grębecka i mgr I. Lipińska-Zubkiewicz. Zespół wykonał następujące prace:

Wanda Grębecka — *Kształtowanie się niektórych pojęć ewolucyjnych wśród rolników Królestwa Polskiego — pod wpływem rozwoju praktyki rolniczej i recepcji teorii Darwina* (na materiałach z „Roczników Gospodarstwa Krajowego” 1842—1864 i z „Gazety Rolniczej” 1861—1876).

Irena Lipińska-Zubkiewicz — *Problematyka ewolucyjna na łamach „Ateneum” w latach 1876—1901.*

Stefan M. Janion — *Problematyka darwinizmu na łamach „Wszechświata” w latach 1882—1900.*

Teodozja Długokęcka — *Miejsce darwinizmu w programie i działalności „Przeglądu Tygodniowego” w latach 1866—1871.* (Praca oparta jest na materiałach z „Przeglądu Tygodniowego” w latach 1866—1887 z „Niwy” 1872—1876 oraz z „Kłosów” 1865—1890).

Lilla Niemczewska — *Darwinizm orężem walki publicystycznej w tygodniku „Prawda” (Al. Świętochowskiego) w latach 1881—1900.* Praca zawiera pełną bibliografię artykułów, felietonów i wzmianek nawiązujących (w omówionym okresie) do darwinizmu.

Henryk Dominas — *Stosunek do socjaldarwinizmu i darwinizmu publicystów czasopism socjalistycznych* („Równość 1879—1881, „Walka klas” 1884—87, „Przedświt” 1881—1905, „Światło” 1898—1904).

Wspólnym zadaniem zespołu było zgromadzenie i opracowanie podstawowych materiałów ilustrujących stosunek „ogółu wykształconego” ówczesnego Królestwa Polskiego do teorii ewolucji. Tak postawiony temat zdecydował o wyborze materiału źródłowego. Zespół wyszedł z założenia, że materiał najwierniej ilustrujący poglądy i stanowiska jakiegoś ugrupowania społecznego można znaleźć w organie prasowym reprezentującym dane ugrupowanie.

Badaniami objęto wybrane czasopisma reprezentujące głównie w owym czasie ugrupowania społeczne. Kolejność, w jakiej wymienione zostały prace, odpowiada ogólnej klasyfikacji tych ugrupowań „z prawa do lewa” — (ziemiaństwo, umiarkowane odłamy mieszczaństwa, liberalna burżuazja, środowiska proletariackie). W ramach założeń metodycznych postanowiono uwzględnić w badaniach cały materiał charakteryzujący stosunek do darwinizmu danego czasopisma. Uznano za słuszne traktowanie jako materiału w zasadzie równorzędnego zarówno artykułów, felietonów, recenzji, kronik itp., poświęconych omawianiu bądź polemice z darwinowskimi poglądami, jak i wzmianek znajdujących w artykułach o tematyce głównej z darwinizmem nie związanej. Założono bowiem, że ten ostatni typ wzmianek może być bodaj bardzo wymowny z punktu widzenia oceny głębokości przenikania pojęć ewolucyjnych do świadomości „ogółu wykształconego”, a terminologii ewolucyjnej do języka potocznego.

Merytoryczną część referatu otwiera ogólna charakterystyka materiału (ilustrowana podanymi na tablicach zestawieniami) i omówienie poszczególnych prac. Następnie przedstawiono problematykę, która w teorii Darwina lub w związku z ideą ewolucji najbardziej interesowała „ogół wykształcony”. Do problemów najbardziej pasjonujących zarówno zwolenników, jak i przeciwników darwinizmu należała sama zasada przemiany gatunków i materialistyczne wyjaśnienie istoty zjawisk organicznych, walka o byt i zwierzęce pochodzenie człowieka. Problemy te były dyskutowane w prasie zarówno od strony merytorycznej, jak i od strony

światopoglądowej wymowy teorii Darwina. Do dyskusji nad darwinizmem włączano w owym czasie rozważanie i krytykę koncepcji socjologicznych opartych na biologii, szereg problemów z zakresu teorii nauki, kwestię istoty duszy itd.

Na podstawie analizy tematyki autorzy przedstawili ogólną charakterystykę społecznego, historycznego podłoża recepcji darwinizmu. Opisano poszczególne stanowiska i najbardziej dla danego odczytu opinii publicznej charakterystyczne poglądy. Tak więc w toku opracowania materiałów sprawdziła się hipoteza, że z klasowym rozwarstwieniem społeczeństwa pokrywa się podział opinii publicznej na odczyty różnie reagujące na darwinizm. Wyróżniono trzy główne stanowiska. Prasa burżuazyjna uznawała teorię Darwina, godziła się z jej materialistycznym charakterem oraz wykorzystywała jej tezy przy formułowaniu programów ideowych liberalnej burżuazji. Bardziej umiarkowane, ugodowe odczyty wykazywały tendencję do godzenia darwinizmu z religią. Podobną postawę ujawniała część publicystów prasy ziemiańskiej, która na ogół jednak zwalczała darwinizm, a zwłaszcza jego światopoglądowe i społeczne zastosowania. Publicyści socjalistyczni podkreślali materialistyczny charakter teorii Darwina, ale bardzo ostro zwalczyli próby budowania programu społecznego w oparciu o determinizm biologiczny.

Przedstawiono również zarys przebiegu (periodyzacji) procesu recepcji darwinizmu w okresie 1864—1900. Wyróżniono pięć okresów różniących się od siebie nasileniem i charakterem dyskusji. Ta wstępna periodyzacja pokrywa się w zasadzie z okresowaniem rozwoju stosunków kapitalistycznych podawanym w publikacjach historycznych.

Zespół autorów zakończył swój referat sformułowaniem ogólnych metodologicznych wniosków, które przyjmuje jako założenie do dalszej pracy w zakresie historii polskiego ewolucjonizmu. Stwierdzono mianowicie, że stosunek do darwinizmu określają następujące równoległe działające czynniki.

1. Stanowisko danej grupy w społeczeństwie w sposób zasadniczy, choć nie wyłączny rzutuje na stosunek do darwinizmu. Dlatego inaczej przejawia się recepcja darwinizmu w prasie ziemiańskiej, inaczej w mieszczańskiej, a jeszcze inaczej w socjalistycznej.

2. Czynnikiem nakładającym się na stanowisko klasowe i określającym stosunek do teorii Darwina jako do zjawiska naukowego jest poziom wiedzy reprezentowany przez dane czasopismo, a więc i przez jego odbiorców. Dlatego poglądy i wypowiedzi zawarte w czasopismach popularnonaukowych i fachowych mają inny charakter i ton niż wypowiedzi publicystyczne („Wszechświat” a „Przegląd Tygodniowy”, „Gazeta Rolnicza” a „Kłosy”).

3. Stopień zaangażowania się danej grupy społecznej w walce światopoglądowej i w walce o hegemonię w społeczeństwie decyduje również o przebiegu recepcji. Inaczej przejawia się ona w czasopismach bardziej zaangażowanych w walce ideologicznej, np. w „Przeglądzie Tygodniowym”, „Prawdzie” lub czasopismach socjalistycznych, a inaczej w czasopismach odcinających się od takich sporów. Stąd też wraz ze zmianami w nasileniu „bojowości” danego pisma w czasie zmienia się charakter i nasilenie publicystyki zajmującej się darwinizmem lub do niego nawiązującej.

W dyskusji zabierali głos dr J. Rudzki, profesorowie Petruszewicz i Raabe. Stwierdzono, że zespół wykonał ogromną pracę związaną z wyszukaniem i zebraniem bogatego i bardzo interesującego materiału źródłowego. Podkreślono trudności, jakie trzeba było pokonać przy opracowaniu tego specjalnego materiału. Wytknięto usterki i błędy terminologiczne występujące przy charakterystyce społecznego podłoża recepcji darwinizmu i wskazano na pożyteczność nawiązania stałej

współpracy z pracownikami historii myśli społecznej. Współpraca ta może w poważnym stopniu przyczynić się zarówno do pogłębienia i uściślenia charakterystyki społecznych warunków rozwoju nauki jak to uproszczenia wielu roboczych wysiłków zespołu. Poza pewnymi potknięciami i lukami, naturalnymi przy pracy nie mającej w Polsce precedensów — wnioski zreferowane przez zespół uznano za metodycznie poprawne.

Potraktowanie ich jako założeń metodologicznych dalszych studiów może poważnie przyczynić się do intensyfikacji badań nad społeczną funkcją nauki i społecznymi warunkami jej rozwoju.

Zreferowane opracowania są początkiem systematycznej pracy nad historią recepcji darwinizmu w Polsce. Prof. Brzęk — pracujący od wielu lat w dziedzinie historii biologii — stwierdził, że jego własne doświadczenia potwierdzają również merytoryczną trafność wniosków, zwłaszcza tych które dotyczą periodyzacji tego nurtu.

W ostatniej części Sesji. rozpatrzono i zatwierdzono plan badań Ośrodka Dokumentacji Ewolucjonizmu PAN.

Zamykając obrady Prof. Petruszewicz zapowiedział, że rozstrzygnięcie Konkursu nastąpi tego samego dnia wieczorem, a wyniki zostaną ogłoszone 18 grudnia 1959 r., w czasie uroczystej Sesji, która będzie zamknięciem obchodów Roku Darwina, organizowanych przez Polską Akademię Nauk. (Wyniki konkursu podaliśmy w Nr 1/60 Kosmosu).

Anna Straszewicz

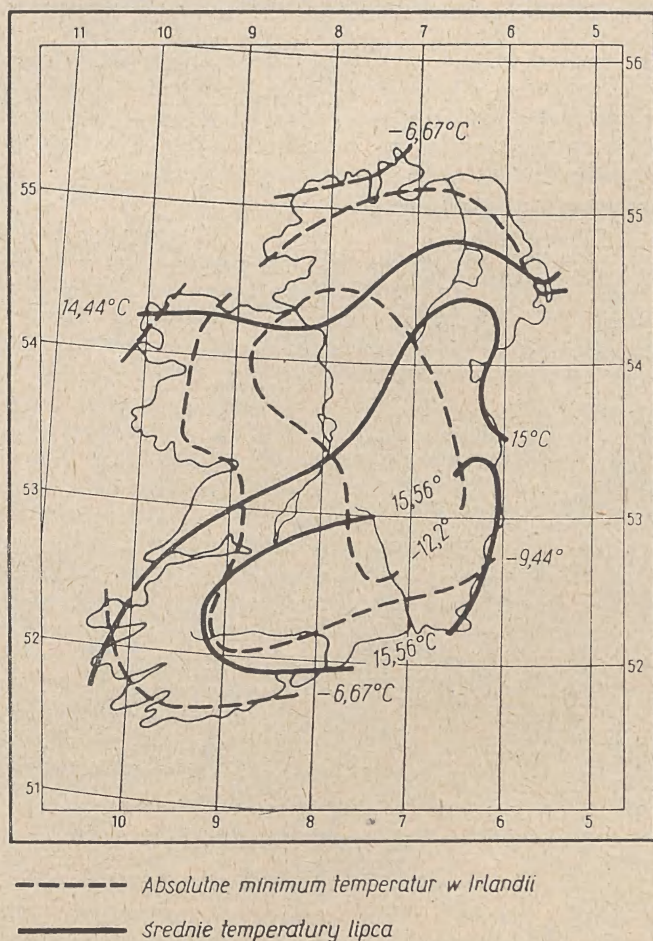
ZEBRANIE MIĘDZYNARODOWEJ UNII DENDROLOGICZNEJ W IRLANDII

Jedną z niedawno powstałych międzynarodowych organizacji naukowych jest Międzynarodowa Unia Dendrologiczna (International Dendrology Union). Utworzona w 1952 r. jednoczy specjalistów różnych krajów, którzy pracują aktywnie w dziedzinie dendrologii i to nie tylko pracowników naukowych, ale również znawców drzew i krzewów nie zatrudnionych w zakładach badawczych. Celem Unii jest oddziaływanie na uaktywnienie badań drzew i krzewów rodzimych i aklimatyzowanych. Organizacja ta przez coroczne zebrania w różnych krajach zapoznaje się z rozwojem dendrologii i to nie tylko instytucji naukowych, ale również ze stanem większych parków.

Utworzenie międzynarodowej organizacji dendrologicznej było bez wątpienia celowe. W wielu bowiem krajach istnieje od dawna stowarzyszenia dendrologiczne, instytuty naukowe dendrologiczne, czynne naukowo arboreta dendrologiczne, a niektóre z tych organizacji zasłużyły się znacznie dla rozwoju tej nauki. Wiele organizacji dendrologicznych w świecie wydaje swoje czasopisma, w których mamy przegląd osiągnięć dendrologii, a niektóre z nich mają znaczenie międzynarodowe. W tej sytuacji skordynowanie wysiłków organizacji dendrologicznych, instytucji naukowych oraz poszczególnych specjalistów może się przyczynić w znacznym stopniu do rozwoju i postępu w tej dziedzinie badań przyrodniczych.

Międzynarodowa Unia Dendrologiczna jest jeszcze organizacją młodą i należy się spodziewać, że uda się jej spełnić wszystkie swe zadania zamieszczone w statucie i podjąć aktywnie inicjatywę w rozwoju badań drzew i krzewów, szczególnie tych problemów, dla których rozwiązanie konieczna jest współpraca wielu specjalistów, instytutów naukowych lub organizacji o charakterze społecznym.

Zebranie Unii Dendrologicznej w Irlandii w maju 1959 r. dało okazję zapoznania się z nader ciekawą introdukowaną roślinnością tego kraju. Zjazd Unii trwał 11 dni, od 6 do 16 maja 1959 r. i wzięli w nim udział przedstawiciele z następujących krajów: Anglii, Belgii, Francji, Holandii, Irlandii, Jugosławii, Niemiec Zachodnich, Norwegii, Polski i Szkocji. Organizatorzy Zjazdu położyli główny nacisk na wycieczki terenowe, ponieważ celem zebrania było zapoznanie się ze stanem i możli-

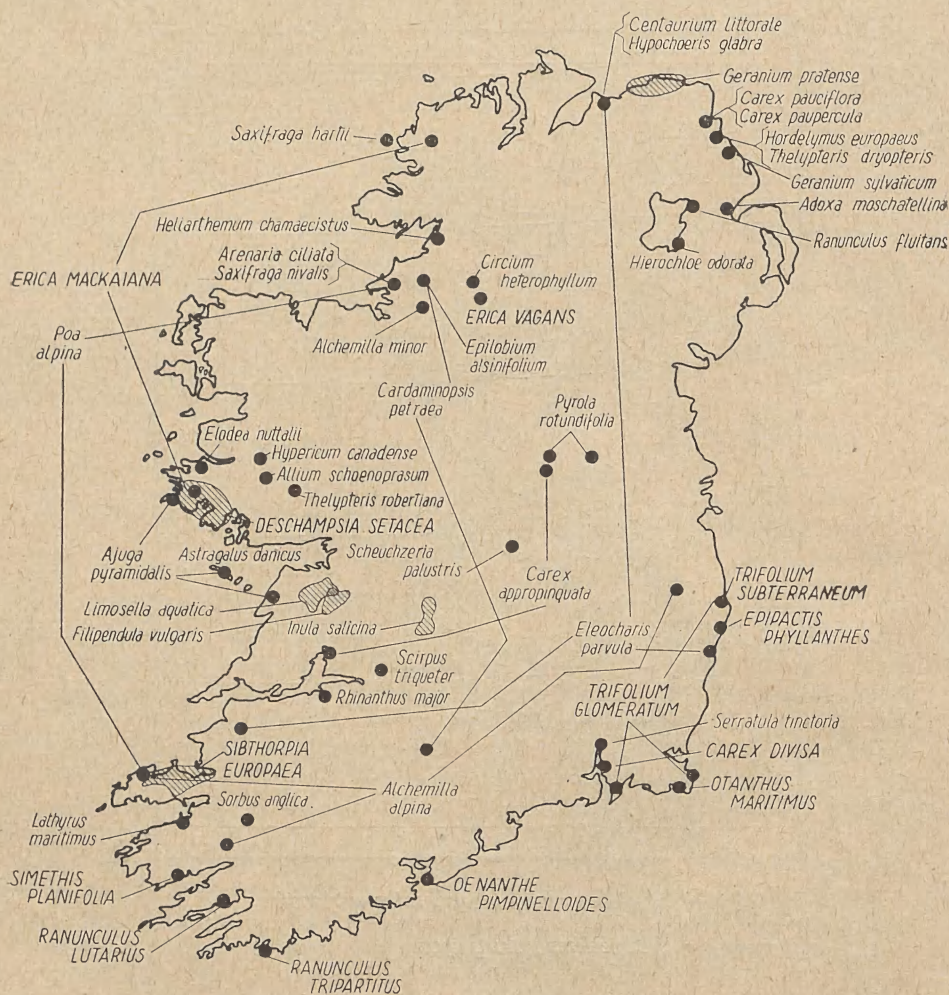


Rys. 1

wościami aklimatyzacji drzew i krzewów w południowej i środkowej części kraju. Ze względu na trudności komunikacyjne, znaczne koszty wycieczek autokarami i stosunkowo ograniczony czas trwania kongresu, chciano zwiedzić możliwie największą ilość ogrodów botanicznych, arboretów i parków Irlandii, koncentrując całą uwagę na konsultacje terenowe. W czasie zwiedzania obiektów dendrologicznych zapoznano się z historią introdukcji drzew i krzewów, wynikami ich aklimatyzacji, omawiano też sposoby rozwiązań architektonicznych. Dostarczono członkom

zebrania powielone opisy kilku ogrodów botanicznych i parków, w których zwrócono szczególną uwagę na bagactwo introdukowanych gatunków drzew i krzewów.

Zjazd rozpoczął się w Cork, największym mieście południowej Irlandii, dokąd przejechaliśmy z Dublina koleją przez południowo-wschodnią Irlandię. Ta część podróży była wprowadzeniem do „niezwykłości” tego kraju, wyrażającej się odręb-



Rys. 2. Rozmieszczenie niektórych rzadkich gatunków roślin w Irlandii (wg D. A. Webba)

nymi, niż na sąsiednich brzegach kontynentu, warunkami klimatycznymi, szatą roślinną i krajobrazem. Krajobraz Irlandii jest odrębny nawet w porównaniu z krajobrazem bliższej południowej Anglii. Na specyfikę krajobrazu środkowej i południowej Irlandii składa się przede wszystkim ukształtowanie powierzchni. Większa część wyspy jest nizinna z licznymi wzniesieniami zgrupowanymi na jej pobrzeżach,

które odgrywają znaczną rolę w rozkładzie opadów i rozmieszczeniu roślinności drzewiastej. Najliczniejsze wzniesienia znajdują się w południowo-zachodniej i środkowo-zachodniej części wyspy. Również na południe od Dublina ciągnie się w kierunku południowym łańcuch gór Wicklow z najwyższym szczytem 926 m.

Klimat Irlandii, a szczególnie jej południowej części, kształtuje się pod wpływem Golfstromu. Opady wahają się przeważnie w granicach 1000–1500 mm. Większe opady atmosferyczne rozmieszczone są w części nadbrzeżnej, zachodniej i południowej części wyspy, a w górach południowo-zachodniej części wyspy w Kylamore i Connemara dochodzą do 2045 mm. Klimat łagodny i mrozy w okresie zimy w środkowej i południowej Irlandii są rzadkie, a w niektórych jej częściach są prawie nieznanne. Załączona mapka Irlandii ilustruje przebieg absolutnych minimum temperatur zimy (stycznia). Średnie temperatury roczne układają się w granicach 7,78°C–8,89°C. Wysoka wilgotność i silne zachmurzenie utrzymujące się przez większość dni w roku stwarzają też korzystne warunki dla aklimatyzacji drzew i krzewów.

Ważnym elementem ekologicznym w Irlandii jest wiatr ze względu na swoją częstotliwość i intensywność. Czynniki ten szczególnie w zachodniej części tego kraju decyduje o zasięgu górnej granicy lasu, a wpływa też korzystnie na rozwój procesów erozji. Niskie średnie temperatury lata i mała ilość dni słonecznych oddziałują też na słaby wzrost wielu rodzimych gatunków drzew (dęby) oraz powolny przyrost traw.

Rabunkowa gospodarka człowieka wpłynęła nader ujemnie na układ roślinności Irlandii, a w szczególności przyczyniły się do tego wyręby lasów i nadmierne wypasy owiec i bydła rogatego. Jest też wiele miejscowości w Irlandii, gdzie już przed 1000 lat płowa zwierzyna czyniła wielkie szkody w nalotach drzew w lasach, co miało też znaczenie dla ich naturalnego odnowienia.

Obecnie Irlandia ma najmniejszą lesistość w Europie, bo zaledwie 1,3% obszaru kraju zajęta jest przez uprawy leśne, co w znacznym stopniu wpływa na charakter krajobrazu tego kraju. Rodzima flora drzewiasta reprezentowana jest przez stosunkowo małą ilość gatunków, z których podaję najbardziej nas interesujące: *Juniperus communis* L., *J. nana* Willd., *Taxus baccata* L., *Populus tremula* L., *Salix pentandra* L., *S. aurita* L., *S. caprea* L., *S. atrocinerea* Brot., *S. repens* L., *S. herbacea* L., *Quercus robur* L., *Q. petraea* Lieb., *Ulmus glabra* Huds., *U. campestris* L., *Betula verrucosa* Ehrh., *B. pubescens* Ehrh., *Alnus glutinosa* Gaertn., *Corylus avellana* L., *Fraxinus excelsior* L., *Ligustrum vulgare* L., *Myrica gale* L., *Empetrum nigrum* L., *Daboecia cantabrica* Koch., *Erica mediterranea* L., *E. cinerea* L., *E. mackaiana* Ba., *E. tetralix* L., *Arbutus unedo* L., *Viburnum opulus* L., *Cornus sanguinea* L., *Ulex galli* Planch., *U. europaeus* L., *Ilex aquifolium* L., *Pinus silvestris* jest w Irlandii powszechnie uprawiana, jest to jednak gatunek introdukowany. Osobliwości florystyczne Irlandii podane są też na załączonej mapie 2.

Wymieniłem tu znaczną większość rodzimych gatunków drzew i krzewów Irlandii. Chciałem bowiem podkreślić ich ubóstwo w stosunku do „egzotycznej” roślinności drzewiastej, jaka jest uprawiana w tym kraju. Obserwowaliśmy dość częste zjawisko, że „egzotyczne” drzewa i krzewy w Irlandii rosły intensywniej i charakteryzowała je większa żywotność niż drzewa gatunków rodzimych.

Wymienione wyżej czynniki wpływają na monotonię krajobrazu Irlandii, a szczególnie brak lasów daje się najsilniej odczuć przybyśzowi z kontynentu. Podział całej powierzchni kraju na symetryczne płaszczyzny przez żywopłoty i pasma drzew skarłowaciałych oraz wielka ilość nieużytków porośniętych *Ulex europaeus* podkreślają jeszcze bardziej ubóstwo i surowość elementów krajobrazu tego kraju.

Nieoczekiwanym przeciwieństwem są w tym krajobrazie ogrody botaniczne i liczne parki ze swą bogatą i bujną roślinnością obcego pochodzenia.

W pierwszym dniu zebrania zwiedziliśmy park położony blisko Blarney Castle ze starymi cisami 600—700-letnimi, *Libocedrus decurrens* Torr (ok. 20 m wys.), *Cupressus macrocarpa* Hartw. (o obwodzie pnia 140 cm) *Liriodendron tulipifera* L. (w wieku blisko 300 lat), *Pinus insignis* Dougl (sadzone 1860 r.). Następnym etapem podróży był park na wyspie Fota położony na południu Irlandii o powierzchni około 300 ha. Część parku ma charakter leśny, reszta stanowi bogate w kolekcje drzew i krzewów arboretum. Na szczególną uwagę zasługują paprocie drzewiaste *Dicsonia antarctica* Labill. oraz liczna kolekcja gatunków drzew iglastych, z których imponuje wielkością *Cedrus libani* Laws. posadzony w 1825 r. o obwodzie pnia w pierśnicy około 740 cm. Z innych gatunków zasługujących na wzmiankę jako osobliwości dendrologiczne są: *Sageothaea conspicua* Lindl. (Chile), *Araucaria araucana* K. Koch. (20 m wys., 80 cm pierśnicy — Andy), *Dacrydium Franklinii* Hooker. (Tasmania), *Torreya californica* Torr. (10 m wys.), *Picea morindoides* Rehd. (Bhutan), *Pinus Greggii* Engelm. (Meksyk), *P. Patula* Schlechtendal (Meksyk), *P. Montezumae* Lambert (15 m wys., Meksyk), *Podocarpus andinus* Poepp (Chile), *Sequoiadendron giganteum* Buchholz (wys. ok. 35 m i 140 cm śred.), *Sequoia sempervirens* Endl. (wys. ok. 30 m i 4 m obw.), *Libocedrus decurrens* Torr. (wys. 25 m).

Nie mniej bogatą kolekcję gatunków drzew i krzewów liściastych zgromadzano też w tym parku z różnych części świata. Niektóre z niżej podanych kwitły w tym okresie np.: *Solanum crispum* Ruiz et Pavon, *Eucalyptus cordata*, Labill. (o niebieskawych młodych liściach), *Drimys Winteri* Forster (Południowa Ameryka — o białych efektownych kwiatach), *Fatsia japonica* Decne et Planch. (u nas roślina szklarniowa), *Pieris Forrestii* Harrow (Chiny — o czerwonych młodych liściach na końcach pędów), *P. taiwanensis* Hayata, *Escallonia floribunda* Humboldt (z Południowej Ameryki) i *Tricuspidaria lanceolata* Miq. (o licznych czerwonych kwiatach). Do rzadkich i interesujących drzew i krzewów należą też *Myrtus luma* Molima. (Chili), *Jasminum polyanthum* Franch. (Chiny), *Embothrium coccineum* Forster. (Chile — o szkarłatnych kwiatach kwitnących około 3 mies.).

Stary park w Lismore Castle ma wielkie znaczenie dla historii architektury parkowej, mniejsze zaś jako zbiór okazów dendrologicznych. Zamek ten zbudowano bowiem w 1185 r., nad wysokim brzegiem Blackwaret River. Na szczególną uwagę zasługuje tu kolumnowy cis *Taxus baccata hibernica* około 9 m wysoki, jak również okazałych rozmiarów kolekcja gatunków i odmian z rodzaju *Rhododendron* (np. *Rh. sinogrande* Balfour et W. Smith — Yunan) i innych gatunków krzewów zimozielonych, jak *Berzeris Darwinii* Hook.

Park w Ashbourn położony na malowniczym zboczu doliny rzeki ma bogatą kolekcję aklimatyzowanych drzew i krzewów. Nie jest ona jednak tak bogata, jak na wyspie Fota. Na szczególną uwagę zasługuje rzadki gatunek sosny *Pinus Ayacahuite* Ehrenb. z Meksyku (ok. 20 m wys.) oraz *P. Montezumae* (ok. 14 m wys.). Również wiele rzadkich gatunków mało znanych w Polsce było dla nas interesujących, jak *Corokia cotoneaster* Raul (z Nowej Zelandii), *C. virgata* Turrill, *Davidia involucrata* Baill. (wys. ok. 15 m), *Beschoneria yuccaeoides* K.Koch, *Embothrium coccineum* Forster, *Drimys Winteri*, *Lomatia ferruginae* R. Brown, *Eucalyptus Gunni* Hoeker (20 m wys.) i wiele innych. O możliwościach aklimatyzacji „egzotycznych” drzew i krzewów w Irlandii, świadczyć też może obecność w parku Ashbourne okazu *Callitris arborea* Schad. z południowej Afryki.

Przy Uniwersytecie Cork znajduje się niewielki ogród botaniczny, gdzie zebrano wiele interesujących gatunków drzew i krzewów, z których do najciekawszych można zaliczyć *Veronica salicifolia* Forster (z Nowej Zelandii), *Olearia Haastii* Hooker (z rodz. *Compositae*) oraz *Yucca gloriosa* L.

W dniu 9 maja zwiedziliśmy wielki park w Annes Grove Castletown, położony na zboczach i w dolinie rzeki Blackwater. Zebrano w nim bogatą kolekcję gatunków i odmian z rodzaju *Rhododendron* oraz subtropikalnych roślin jak bambusy rosnące głównie nad rzeką. Kolekcja różaneczników rozmieszczona jest na zboczach doliny rzecznej jako podszycie parkowych skupin drzew.

Ze szczególnie bogatą kolekcją drzew i krzewów zapoznaliśmy się w czasie zjazdu w państwowym arboretum położonym na wysepce Garnish Island k. Glengriff w zatoce Bantry Bay. Park ten założył Harold Peto, jeden z wybitnych architektów krajobrazu owych czasów. Z wielkim umiarem rozwiązał założenia kompozycyjne oraz wprowadził znaczną ilość rzadkich gatunków drzew i krzewów.

Szczególnie interesującą jest bogata kolekcja rzadkich gatunków drzew i krzewów z gromady nagozależkowych, jak *Abies Georgei* Orr. (wys. ok. 10 m Zach. Chiny), *Pinus densiflora* Sieb et Zucc. (Japonia), *P. radiata* Don (wys. ok. 22 m — Połudn. Kalifornia), *Phyllocladus glaucus Carriere* (z Nowej Zelandii), *Atrotaxis selaginoides* D. Don, *A. laxifolia* Hook (Tasmania), *Taiwania cryptomerioides* Hayata — (Formosa i Poł.-Zach. Chiny), *Fitzroya patagonica* Hook (Poł. Chili i Półn. Patagonia), *Fokienia Hodginsii* Henry et Thomas (Chiny).

Do rzadszych w Europie zachodniej występujących gatunków drzew i krzewów można zaliczyć: *Grevillea sulphurea* Cunningh. (z Australii z rodz. *Proteaceae*), *Nandina domestica* Thumb. (z Centralnych Chin), *Olearia nummularifolia* Hook. (N. Zelandia), *Leucothoe Catesbaei* A. Gray, *Ribes speciosum* Prush. (z Kalifornii) i wiele innych. W tym arboretum spotkaliśmy się po raz pierwszy z bogatą kolekcją drzew i krzewów iglastych, które pochodzą w porównaniu z Irlandią z nader odrębnych warunków ekologicznych i znalazły tu korzystne warunki dla ich introdukcji. Również w arboretum tym znajduje się liczna kolekcja różaneczników z południowo-zachodnich Chin, z których niektóre egzemplarze dochodzą do znacznych rozmiarów.

W pobliżu osady Parknasilla, położonej nad zatoką Kenmare, zwiedziliśmy szereg parków w Rosdohàn, Dereen, Sheen Folls i Garinish Island o podobnie bogatej kolekcji drzew i krzewów jak poprzednio opisane arboreta. Łagodny klimat południowo-zachodniej części Irlandii daje w pasie nadbrzeżnym większe możliwości uprawy „egzotycznych” roślin niż południowo-wschodniej części tej wyspy. W Rosdohàn zwraca uwagę około 8 m wysokości okaz palmy z południowych Chin *Trachycarpus Fortunei* Wendl, *Olearia macrodonta* Baker (ok. 10 m wys.), kwitnący *Eucalyptus* sp. (ok. 25 m wys. i 80 cm pierścicy), *Dicksonia antarctica* (ok. 5 m wys.), *Cyatea dealbata* (Nowa Zelandia — nie okrywana w czasie zimy) i *Olearia semidentata* Decaisne.

W parku Dereen, ze względu na wysokie opady atmosferyczne, wynoszące rocznie około 2250 mm, wegetacja roślin aklimatyzowanych jest nader bujna, co widać po wymiarach drzew. *Abies nobilis* Lindley — wysoka 25 m ma obwód pnia 340 cm a *Myrtus luna* dochodzi do 6 m wysokości. Grupy drzew otoczone są często wzdłuż dróg żywopłotami krzewu z *Pernettya mucronata* Gandichand z rodziny *Ericaceae*. We wszystkich zwiedzanych parkach w tej części wyspy gatunki i odmiany różaneczników często stanowią podszycie drzew w lasach i dochodzą te krzewy do znacznej wysokości, bo niekiedy 7—8 m.

Najbujniej rozwijającą się roślinność introdukowaną spotkaliśmy na wyspie Valencia położonej przy południowo-zachodnim brzegu Irlandii. Duże wrażenie

robią wielkich rozmiarów krzewy *Fuchsia gracilis* hort, która często używana jest tam jako roślina żywopłotowa. Do niespotykanych w poprzednio oglądanych ogrodach botanicznych i parkach wysokości dorasta tam *Tricuspidaria lanceolata*, *Cinnamomum camphora* Chang Shue (z subtropikalnej części Chin — wys. ok. 15 m), *Embothrium coccineum* Forster (wys. ok. 20 m — Chile), *Pittosporum tenuifolium* Gaertner (z Nowej Zelandii — wys. ok. 12 m) oraz *Magnolia Watsonii* Hooker.

W pobliżu najpiękniejszej okolicy południowej Irlandii koło Killarney znajduje się jeszcze park Dunloe Castle mający również interesującą roślinność aklimatyzowaną jak poprzednio opisywane.

Środkowa część Irlandii, gdzie założony jest park w Birr, ma nie tak łagodny klimat jak poprzednio zwiedzana część wyspy, przeto gatunki drzew i krzewów tam występujące nie przedstawiają dla przybyszów z kontynentu tak wysokiego poziomu „egzotyki” jak w południowej Irlandii. Jest tu gromadzona, od początków bieżącego stulecia, kolekcja drzew i krzewów, która dostarcza wiele cennych danych dla obserwacji aklimatyzacyjnych. Zgromadzono tu szczególnie liczną kolekcję gatunków drzew z następujących rodzajów: *Abies* 24, *Cupressus* i *Chamaecyparis* 17, *Juniperus* 8, *Picea* 20, *Pinus* 5, *Acer* 62, *Magnolia* 21, *Nothofagus* 4, *Quercus* 21. Cenne są tu kolekcje drzew i krzewów z Chin a w mniejszej ilości reprezentowane są gatunki drzew i krzewów z Ameryki Północnej i Południowej oraz Australii i Nowej Zelandii. W uprzednio zwiedzanych obiektach dendrologicznych nie spotkaliśmy się z tak metodycznie zbieraną kolekcją drzew i krzewów jak w tutejszym arboretum.

Ogród Botaniczny w Dublinie zajmujący obecnie ponad 53 acrów utworzono z inicjatywy parlamentu Irlandii w 1790 r. Założono go w dolinie rzeki Tolka dla potrzeb Uniwersytetów w Dublinie według ogólnie przyjętego schematu w europejskich ogrodach botanicznych z uwzględnieniem też licznych kolekcji roślin użytkowych. Rozbudowano w nim wielkie cieplarnie dla pomieszczenia tropikalnych roślin wodnych, kaktusów, roślin subtropikalnych, użytkowych roślin tropikalnych, orchidei, palm tropikalnych i subtropikalnych i kamelii. Zachodnie i środkowe części ogrodu zajmują kolekcje drzew i krzewów, południowe rośliny użytkowe i rodzime oraz roزاریum. W środku ogrodu rozmieszczone są rośliny według układu systematycznego, a północno-wschodnia część zajęta jest przez kolekcję różaneczników. Ogród skalny i kolekcja bambusów stanowią też interesujące części tego wielkiego i znanego ogrodu botanicznego. Zgromadzono tu również wiele form roślin ozdobnych. Ogród Botaniczny w Dublinie mający jedną z bogatszych kolekcji roślin w Europie daje nie tylko przegląd flory rodzimej Irlandii, ale również zademonstrowano tu możliwości introdukcji roślin obcych i ich różnorodnego zastosowania. Z rzadszych roślin należy wymienić *Richea scoparia* Hooker, *Weinmannia trichosperma* Cavanilles i *Cedrus atlantica pendula* hort, sadzony przez Davida Moore'a w 1879 r.

W pobliżu Dublinu położony jest jeden z najwspanialszych parków Irlandii w Mount Usher, w którym zgromadzono bardzo bogatą kolekcję drzew i krzewów z różnych części świata. Zebrano kolekcje w tym parku szczególnie roślin rzadkich, mało znanych na Wyspach Brytyjskich, które wskazują na wielkie możliwości aklimatyzacji wielu gatunków roślin drzewiastych pochodzących z różnych warunków ekologicznych w łagodnym klimacie Irlandii. W Mount Usher średni roczny opad wynosi 832 mm, a najniższa temperatura styczniowa wynosi ok. $-9,8^{\circ}\text{C}$ (w czasie ostatnich kilku lat temperatura w styczniu spada niekiedy do $-12,2^{\circ}\text{C}$).

Na szczególną uwagę zasługuje tu bogata kolekcja 29 gatunków z rodzaju *Eucalyptus*, jak *E. coccifera* Hodler, *E. gigantea* Dehnh, *E. viminalis* Labill. (364 cm

obwód pnia) sadzonych przeważnie przed 60 laty, a niektóre z nich dochodzą obecnie do 30 m wysokości. Również do rzadkich drzew należy *Agathis australis* Steud. (wys. ok. 5 m z Nowej Zelandii) i *Tetraclinis articulata* (z Półn. Afryki), *Telopea truncata* R. Brown (z Tasmanii — 4,5 m, *Cunninghamia lanceolata* z Chin (wys. ok. 22 m obwód pnia 210 cm), *Atrotaxis selanegoides* D. Don (wys. ok. 12 m) i *A. cupresoides* D. Don, *Fitzroya patagonica* Hooker (wys. ok. 15 m obw. pnia 127 cm). W parku tym znajduje się szczególnie bogata kolekcja *Nothofagus* oraz różaneczników, które często tworzą podszycie bogatych kolekcji egzotycznych drzew. Również imponujących rozmiarów rośnie tu *Pinus Montezumae* (wys. ok. 23 m i 260 cm obwodu pnia) oraz *Telopea truncata* R. Brown (z Tasmanii). Powstał w tym parku mieszaniec *Eucryphia Mount Usher*. Ostatnim etapem podróży był park w Powerscourt założony w stylu ogrodu wersalskiego, mający interesujące rozwiązanie architektoniczne i wiele starych drzew egzotycznych.

Obecność na Kongresie Międzynarodowej Unii Dendrologicznej pozwoliła nam na rozszerzenie naszych wiadomości z zakresu systematyki drzew i krzewów i ich biologii. Zebrano też, stosunkowo skromne, materiały zielnikowe i szyszki niektórych gatunków drzew iglastych nie uprawianych w Polsce. Częste deszcze, wysoka wilgotność i brak możliwości suszenia zielników uniemożliwiało nam zebranie liczniejszych materiałów. Zebrano też wiele obserwacji i danych dotyczących możliwości introdukcji i aklimatyzacji obcych drzew w klimacie Irlandii. Często zastanawiało nas niezwykle zjawisko większej intensywności wzrostu i większa żywotność wielu drzew i krzewów egzotycznych rosnących w parkach w Irlandii, jak drzew i krzewów rodzimych. Jest to bez wątpienia interesujące zjawisko biologiczne świadczące o szerokiej skali ekologicznej niektórych gatunków drzew lub krzewów znajdujących się w uprawie w tym kraju. Z roślinnością introdukowaną w Irlandii mogliśmy się zapoznać dzięki urzędzeniu w tym kraju zebrania przez Międzynarodową Unię Dendrologiczną. Organizacja tego zjazdu była wzorowa i gospodarzom tego zebrania należą się przeto wyrazy uznania.

Z Zakładu Dendrologii i Pomoclogii w Kórniku wzięli udział w zebraniu Międzynarodowej Unii Dendrologicznej S. Białobok i K. Browicz. Inne instytucje w Polsce były reprezentowane przez G. Senetę i Cz. Nowaka. S. Białobok przedstawił zebranym referat pt. „Dendrology in Poland”, który zapoznał obecnych na nim członków z historią i stanem tej nauki w Polsce.

Stefan Białobok

OBCHODY DARWINOWSKIE W LENINGRADZIE

Będąc w grudniu 1959 r. przez parę tygodni w Leningradzie miałem sposobność wziąć udział w kilku z licznych zebrań naukowych, jakie się tam odbyły ku uczczeniu stulecia darwinowskiego. Pewnymi związanymi z tym wrażeniami i spostrzeżeniami warto może podzielić się z czytelnikami „Kosmosu A”.

Tak zwane Dni Darwinowskie trwały w Leningradzie od 27 listopada do 24 grudnia 1959 r. Zorganizowały je wspólnie następujące instytucje naukowe, uczelnie i towarzystwa: z placówek Akademii Nauk ZSRR — Instytut Zoologiczny, Instytut Botaniczny im. W. L. Komarowa, Instytut Cytologii, Instytut Fizjologii im. I. P. Pawłowa, Instytut Fizjologii Ewolucyjnej im. I. M. Sieczenowa, Leningradzki Oddział Instytutu Historii Przyrodoznawstwa i Techniki, Towarzystwo Geograficzne ZSRR, Wszechzwiązkowe Towarzystwo Entomologiczne i Wszechzwiązkowe Towa-

rzystwo Botaniczne, z Uniwersytetu Leningradzkiego im. A. A. Zdanowa, Wydział Biologiczno-Gleboznawczy i Towarzystwo Przyrodników, z placówek Wszzechzwiązkowej Akademii Nauk Rolniczych im. Lenina — Wszzechzwiązkowy Instytut Uprawy Roślin, z placówek Akademii Nauk Pedagogicznych RSFR — Leningradzki Instytut Naukowo-Badawczy Pedagogiki i Miejski Instytut Doskonalenia Nauczycieli, z katedr Wojskowej Akademii Medycznej im. S. M. Kirowa — Katedra Biologii i Parazytologii, Katedra Histologii i Embriologii i Katedra Materializmu Dialektycznego i Historycznego, dalej Leningradzki Oddział Wszzechzwiązkowego Towarzystwa Anatomów, Histologów i Embriologów, Leningradzkie Towarzystwo Parazytologiczne, Leningradzki Oddział Towarzystwa Upowszechniania Wiedzy Politycznej i Naukowej, Sekcja Naukowo-Beletrystyczna Leningradzkiego Oddziału Związku Literatów ZSRR oraz Leningradzki Pałac Pionierów im. A. A. Zdanowa.

Ogółem odbyło się 18 zebrań naukowych, na których wygłoszono 48 wykładów i referatów. Najbardziej uroczyste, a zarazem niejako centralne w całym ciągu owych Dni Darwinowskich było zebranie, które nazwano plenarnym i na które przyszli uczestnicy ze wszystkich wymienionych instytucji naukowych, uczelni i towarzystw. Zwołano je na 10 grudnia do ogromnej i bardzo pięknej, XVIII-wiecznej sali Wyższej Wojskowej Szkoły Morskiej. Wygłosił na nim wykład pt. „Przeszłość i stan obecny darwinizmu” członek rzeczywisty AN ZSRR, prof. dr E. N. P a w ł o w s k i, dyrektor Instytutu Zoologicznego AN ZSRR¹. Ten bardzo interesujący, znakomicie skonstruowany i wypowiedziany wykład nie tylko ujął temat w sposób bardzo jasny i precyzyjny, ale był równocześnie przepełniony głęboką myślą polityczną. Prof. P a w ł o w s k i podkreślił przede wszystkim znaczenie światopoglądowe i ogólnopoznawcze darwinizmu, jego rolę w rozwoju myśli ludzkiej oraz jego pozycję w dzisiejszej nauce, a zwłaszcza w nauce radzieckiej, która nie tylko może poszczycić się przełomowymi osiągnięciami w wielu dziedzinach, na czele ze znanymi zdobyczami w zakresie badań kosmicznych, ale też podejmuje i prowadzi dalej wszelkie poczynania postępowej myśli ludzkiej dopomagając czynnie swemu krajowi i kierującej nim Partii w walce o pokój i lepszą przyszłość ludzkości. Po wykładzie tym wyświetlono bardzo ładny i ciekawy barwny film produkcji brytyjskiej pt. „Darwin i przystosowania owadów brazylijskich”. Film ten nakręcił dr H. B. D. Kettlewell z Uniwersytetu w Oksfordzie specjalnie z okazji stulecia darwinowskiego. Obejmuje on zdjęcia szeregu gatunków owadów brazylijskich, głównie motyli i chrząszczy na tle właściwych im naturalnych środowisk. Dobrano przy tym te właśnie gatunki, które spotykał D a r w i n w Brazylii i o których wspomina w swym *Dzienniku podróży*. Film ten wyświetlano po raz pierwszy podczas XV Międzynarodowego Kongresu Zoologicznego w Londynie w lipcu 1958 r. Kopię przysłano ostatnio z Anglii w darze prof. P a w ł o w s k i e m u w związku z obchodami darwinowskimi urządzanymi w ZSRR.

Instytut Zoologiczny AN ZSRR zorganizował dwa zebrania naukowe w ramach leningradzkich Dni Darwinowskich. Na pierwszym, 7 grudnia, wygłoszono trzy następujące referaty: dr K. A. B r o d s k i „Śladami Beagle’a”, prof. J. M. O l e n o w „Darwinizm a teoria ewolucji postępowej” oraz starszy pracownik naukowy Instytutu, doc. A. S. D a n i l e w s k i, „Przystosowania fizjologiczne w cyklach sezonowych jako podstawa wewnątrzgatunkowej dywergencji geograficznej u owadów”. Czwarty projektowany na to zebranie referat prof. G. S. P i e r w o m a j s k i e g o pt. „Zmienność cech systematycznych u kleszczy (*Ixodidae*)” nie odbył się, gdyż referent musiał nagle wyjechać. Referat „Śladami Beagle’a” miał charakter podró-

¹ Jak wiadomo, prof. P a w ł o w s k i jest również członkiem zagranicznym PAN.

niczo-geograficzny i dawał bogato ilustrowane dobrymi fotografiami impresje z różnych krajów i miejscowości półkuli południowej, które niegdyś odwiedził Darwin w czasie swej podróży, a gdzie teraz, po stu z górą latami, bywają statki badawcze radzieckie, zwłaszcza przy okazji podróży do Antarktydy. Najciekawszy z wygłoszonych na tym zebraniu był niewątpliwie referat doc. Danilewskiego, który obok pracy w Instytucie Zoologicznym AN ZSRR pełni również obowiązki kierownika Katedry Entomologii na Uniwersytecie Leningradzkim. Przedstawił on wyniki swych bardzo pomysłowych i wielostronnych badań doświadczalnych i terenowych nad zmiennością wewnątrzgatunkową pewnych właściwości fizjologicznych u niektórych motyli i jej powiązaniem z różnicowaniem się form geograficznych. Podkreślił przy tym że w badaniach ewolucyjnych wciąż jeszcze za mało uwagi zwraca się na właściwości fizjologiczne organizmów.

Drugie z zebrań zorganizowanych przez Instytut Zoologiczny AN ZSRR odbyło się następnego dnia, tj. 8 grudnia. Wypełniły je cztery następujące referaty: członek-korespondent AN ZSRR prof. W. W. Popow², „Zagadnienia ewolucji sprzężonej pszczołowatych i roślin kwiatowych”, kand. A. W. Gusiew „Ewolucja rodzaju *Ancilodiscoides* (*Monogenoidea*), pasożytów sumów”, kand. G. Ch. Szaposznikow, „Specyficzność oraz powstawanie przystosowań do nowych żywicieli u mszyc, na swobodzie i w doświadczeniach” oraz młodszy pracownik naukowy Instytutu N. N. Woroncowa, „Gatunki chomików (*Cricetinae*) Palearktyki *in statu nascendi*”. Referat prof. Popowa, kierownika Działu Stawonogów Lądowych w Instytucie Zoologicznym AN ZSRR, był szczególnie interesujący dla tych zoologów polskich, którzy znają bliżej prowadzone u nas badania dra J. T. Nowakowskiego nad ewolucją sprzężoną *Agromyzidae* i ich roślin żywicielskich. Stosunki zachodzą tu dosyć podobne, choć *Agromyzidae* są, jak się zdaje, bardziej ściśle związane ze swymi roślinami żywicielskimi niż pszczołowate z odwiedzanymi przez siebie gatunkami. Referaty A. W. Gusiewa i G. Ch. Szaposznikowa dotyczyły również powiązań między dwiema grupami organizmów, pasożytami i żywicielami, w związku z problemami ewolucyjnymi i przystosowawczymi. Pierwszy miał charakter po części biogeograficzny, drugi bardziej biologiczno-doświadczalny. Ostatni z tych czterech referatów, N. N. Woroncowa, poświęcony był zagadnieniom specjacji i opierał się na badaniach nie tylko porównawczo-morfologicznych, ale też ekologicznych, zoogeograficznych i nawet kariologicznych. Trzeba zresztą podkreślić, że wszystkie referaty pracowników Instytutu Zoologicznego AN ZSRR odznaczały się zawsze wyraźnymi nawiązaniem do badań terenowych. Wiąże się to, oczywiście z wielkością i różnorodnością obszarów i bogatą przyrodą ZSRR i jest charakterystyczne od dawna, można by powiedzieć tradycyjnie, dla większości rosyjskich i radzieckich prac zoologicznych. Nie potrzeba dodawać, że po każdym z referatów wywiązywała się na obu tych zebraniach bardzo interesująca dyskusja.

Na zebraniach urządzonych przez Wydział Biologiczno-Gleboznawczy Uniwersytetu Leningradzkiego nie mogłem, niestety, być, gdyż odbyły się one przed moim przyjazdem do Leningradu. Było tych zebrań pięć i wygłoszono na nich referaty następujące: 27 listopada — prof. B. P. Tokin, „Sto lat nauki Darwina”, 30 listopada — prof. N. G. Chłopin, „Szkice z historii histologii ewolucyjnej i jej stan obecny” i prof. J. I. Polanski, „Darwinizm a pewne zagadnienia cytologii”.

² Prof. Popow, wybitny hymenopterolog, przebywał, jak pamiętamy, w lipcu 1959 r. w Polsce, głównie w Krakowie, pracując nad materiałami naukowymi po O. Radoszkowskim.

1 grudnia — prof. M. E. Łobaszow, „Fizjologiczne czynniki ewolucji” i doc. B. P. Uszakow, „Fizjologia komórki a problem gatunku w zoologii”, 2 grudnia — prof. A. I. Tołmaczew, „Darwinizm a bieżące zadania geografii roślin” i prof. P. W. Tierientjew, „Mikrokliny jako forma adaptacji”, wreszcie 3 grudnia — prof. E. Sz. Ajrapetjan, „Próba porównawczego badania funkcji analizatorów” i doc. K. M. Zawadski, „Dzisiejsza koncepcja gatunku”.

Większość referatów z zakresu nauk botanicznych lub związanych z problematyką świata roślinnego skoncentrowała się na zebraniach urządzonych przez Instytut Botaniczny AN ZSRR i Wszeczwiązkowe Towarzystwo Botaniczne oraz przez Wszeczwiązkowy Instytut Uprawy Roślin. Zebranie w Instytucie Botanicznym odbyło się 9 grudnia. Złożyły się na nie zagajenie członka-korespondenta AN ZSRR prof. P. A. Baranowa oraz dwa następujące referaty: prof. E. G. Bobrow, „Rozwój teorii rasy i metoda szeregów gatunkowych w botanice rosyjskiej” i prof. Z. M. Ejdelman, „Wpływ nauki K. Darwina na rozwój pewnych działów fizjologii roślin”. Wszeczwiązkowy Instytut Uprawy Roślin zwołał swe zebranie na 18 grudnia. Wygłoszono na nim pięć następujących referatów: członek rzeczywisty Wszeczwiązkowej Akademii Nauk Rolniczych im. Lenina P. M. Żukowski, „Dzisiejsze dane o powstawaniu gatunków”, prof. E. N. Sjinska, „Powstawanie form w populacjach”, członek rzeczywisty WANRIL (WASChNIL) prof. S. M. Bukaszew, „Ewolucja gatunków kartofli”, członek-korespondent WANRIL prof. I. A. Sizow, „Prawidłowości zmienności pewnych gatunków roślin w związku z ich pochodzeniem” i członek-korespondent WANRIL W. I. Razumow, „Zasada graficzna badań fizjologicznych”.

Bardzo czynny udział wzięła w leningradzkich Dniach Darwinowskich Wojskowa Akademia Medyczna im. S. M. Kirowa. Na tej uczelni odbyły się trzy zebrania. Na pierwszym z nich, 30 listopada, wieloletni kierownik Katedry Biologii i Parazytologii tej Akademii, prof. E. N. Pawłowski wygłosił wykład pt. „Dzisiejszy stan darwinizmu”. Na drugie zebranie, 15 grudnia, złożyły się cztery następujące referaty: prof. G. S. Pierwomajski, „Rozwijanie teorii K. Darwina przez Katedrę Biologii i Parazytologii”, członek-korespondent Akademii Nauk Medycznych ZSRR prof. B. A. Dołgo-Saburow, „Podstawowe zasady anatomii funkcjonalnej”, członek-korespondent ANM ZSRR prof. S. I. Szczełkunow, „Podstawowe prawidłowości ewolucji tkankowej” i doc. I. G. Jeroszkin, „Pewne zagadnienia teoretyczne dzisiejszej genetyki”. Na trzecim zebraniu, 24 grudnia, odbył się drugi wykład prof. E. N. Pawłowskiego pt. „Darwinizm i jego znaczenie w rozwoju nauk medyczno-biologicznych”, po czym wyświetlono wspomniany już film „Darwin i przystosowania owadów brazylijskich”. Nadto Biblioteka Główna Wojskowej Akademii Medycznej zorganizowała wystawę dzieł Darwina i piśmiennictwa poświęconego darwinizmowi.

Dwa zebrania naukowe urządziły placówki fizjologiczne AN ZSRR. Mianowicie 16 grudnia odbyło się zebranie w Instytucie Fizjologii Ewolucyjnej AN ZSRR im. I. N. Sieczenowa z dwoma następującymi referatami: prof. A. I. Karamjan, „Ewolucja morfologiczno-fizjologiczna centralnego układu nerwowego w świetle teorii Darwina” i prof. J. A. Winnikow, „Nauka Darwina w świetle nowych danych morfologii i fizjologii ewolucyjnej”. Na zebraniu w Instytucie Fizjologii im. I. P. Pawłowa wygłosił 23 grudnia referat prof. M. E. Łobaszow pt. „Fizjologiczne i kinetyczne czynniki ewolucji”.

W Oddziale Leningradzkim Instytutu Historii Przyrodoznawstwa i Techniki AN ZSRR zorganizowano zebranie 27 listopada z dwoma następującymi referatami:

prof. B. E. Rajkow, „Karol Darwin o swoich prekursorach rosyjskich” i prof. I. I. Kanajew, „Czy Maupertuis był prekursorem Darwina”?

Do obchodów darwinowskich włączyły się również szeroko w Leningradzie instytucje pedagogiczne oraz ogólnokulturalne i oświatowe. 17 i 18 grudnia odbyły się dwa zebrania zorganizowane wspólnie przez Leningradzki Instytut Naukowo-Badawczy Pedagogiki, Miejski Instytut Doskonalenia Nauczycieli i Sekcję Naukowo-Beletrystyczną Leningradzkiego Oddziału Związku Literatów ZSRR. Pierwsze z tych zebrań zagałę prof. E. N. Pawłowski krótkim omówieniem dzieła Darwina *O powstawaniu gatunków* i dzieła Lamarcka *Filozofia zoologii*, po czym wygłoszono cztery następujące referaty: członek rzeczywisty WANRIL P. M. Żukowski, „Darwinizm a pochodzenie roślin uprawnych”, prof. I. E. Polanski, „Darwinizm a rozwój zoologii”, doc. K. M. Zawadski „Idee ewolucyjne J. B. Lamarcka”, wreszcie starszy pracownik naukowy Leningradzkiego Instytutu Pedagogiki W. M. Korsunskaja „Znaczenie wychowawcze darwinizmu w szkole radzieckiej”. Na drugie zebranie złożyły się referaty następujące: członek-korespondent AN ZSRR prof. P. S. Kupałow „Darwinizm a rozwój fizjologii człowieka”, członek rzeczywisty Akademii Nauk Pedagogicznych RSFRR prof. R. G. Ananjew „Darwinizm a psychologia”, członek rzeczywisty ANP RSFRR prof. B. E. Rajkow „Z historii darwinizmu w Rosji”, starszy pracownik naukowy Leningradzkiego Instytutu Pedagogiki O. W. Kazakowa „Przenikanie idei K. Darwina do szkoły rosyjskiej”, starszy pracownik naukowy tegoż Instytutu I. D. Zwierew „Nauczanie darwinizmu w praktyce szkół leningradzkich” i redaktor w Detgizie G. P. Grodniencki „Popularyzacja idei darwinizmu w literaturze naukowo-beletrystycznej”.

Trzeba wreszcie dodać, że 21 grudnia odbyło się darwinowskie zebranie młodzieży szkolnej Leningradu w Pałacu Pionierów im. A. A. Żdanowa. Na zebraniu tym przemówił do młodych słuchaczy prof. E. N. Pawłowski, wyświetlono film „Darwin i przystosowania owadów brazylijskich”, a uczniowie szkół leningradzkich wystąpili z recytacjami wybranych oryginalnych urywków z dzieł Darwina w języku angielskim i z dzieł Lamarcka po francusku.

Jak widać z powyższego zestawienia programu poszczególnych zebrań, Dni Darwinowskie w Leningradzie przedstawiały się bardzo bogato, a wygłoszone na zebraniach referaty odznaczały się dużą różnorodnością tematyki i charakteru. Niektóre omawiały wyniki własnych, oryginalnych badań naukowych, inne były raczej wykładami treści ogólnonaukowej, jeszcze inne dotyczyły metodyki badań lub pewnych ich aspektów albo pewnych dziedzin praktyki, np. praktyki pedagogicznej. Wszystkie jednak stały na wysokim poziomie naukowym i wszystkie, oczywiście, wiązały się ze stuleciem darwinowskim i z darwinizmem. Należy też podkreślić wielki i rzetelny wkład pracy biologów leningradzkich w zorganizowaniu tych — bez przesady — imponujących Dni Darwinowskich, a już przede wszystkim wkład pracy prof. E. N. Pawłowskiego, który przy wszystkich swych licznych i poważnych obowiązkach naukowych nieustannie czuwał z właściwą sobie energią nad tymi obchodami i tak czynnie i na tak wielu odcinkach włączał się do nich osobiście.

Należy też dodać, że pod względem technicznym Dni Darwinowskie w Leningradzie zorganizowane były wzorowo. Specjalna broszurka, ładnie wydana w nakładzie przeszło 2000 egzemplarzy, podawała dni, godziny i miejsca wszystkich zebrań, a także ich szczegółowe programy. W słynnej ze swych tradycji artystycznych i wysokiego poziomu techniki Mennicy Leningradzkiej wybito medal pamiątkowy w brązie: na jednej stronie portret Darwina z wypisanym po rosyjsku imieniem

i nazwiskiem oraz latami życia, na odwrocie okręt „Beagle” i napis rosyjski „Powstawanie gatunków, 100 lat, 1859—1959”.

Wreszcie, na zakończenie nie od rzeczy będzie podzielić się z Czytelnikami „Kosmosu A” pewnymi spostrzeżeniami natury ogólnej, jakie można było poczynić przy okazji obchodów darwinowskich w Leningradzie. W czasie dyskusji po poszczególnych referatach i w rozmowach kularowych poruszano, oczywiście, przede wszystkim tematy związane z ewolucjonizmem i z najbardziej ogólnymi problemami biologii. Można tu było przekonać się, jak owocnym w ostatecznym wyniku był dla rozwoju radzieckiej myśli biologicznej okres gorących dyskusji i polemik, które można by dla krótkości, upraszczając nieco sprawę, określić mianem „łysenkowski”. Przede wszystkim przedyskutowano i przemyślano wiele podstawowych zagadnień, starano się wniknąć głębiej w wiele spraw, którymi najczęściej, przy prowadzeniu bieżących prac naukowych, nie miewa się okazji zajmować. Wyzwolono się spod tradycyjnej presji niektórych utartych, a w gruncie rzeczy bynajmniej nie zawsze dostatecznie uzasadnionych sformułowań, nieraz uporczywie trzymających się w nauce. Myliłby się też najzupełniej ktoś, kto by sądził, że w biologii radzieckiej dokonał się po tym okresie jakiś zwrot o 180° , czy jakiś odwrót na pozycję sprzed r. 1948. W szczególności jeśli chodzi o problemy ewolucjonizmu, to znana formułka o bezkierunkowych mutacjach i eliminującym działaniu na nie walki o byt straciła chyba bezpowrotnie tę wziętość, którą jednak wciąż jeszcze cieszy się w tzw. nauce zachodniej. Trudno powiedzieć, w jakim stopniu zaczyna się w biologii radzieckiej patrzeć na genetykę jako na dyscyplinę zajmującą się raczej wewnątrzgatunkowymi prawidłowościami dziedziczności i mało mającą związku z ewolucją transpecyficzną, w każdym razie jednak nawet w swych najnowszych odmianach nie zajmuje genetyka w biologii radzieckiej takiej centralnej pozycji, jak w nauce tzw. krajów zachodnich, a zwłaszcza w tamtejszych koncepcjach ewolucyjnych. Biologowie radzieccy mogą też odczuwać zrozumiąle zadowolenie, że trudności owego okresu polemik i ostrych dyskusji przeszli o własnych siłach, boć przecie z zewnątrz w owym czasie sprawy te przeważnie tylko złośliwie komentowano.

T. Jaczewski

WYSTAWY DARWINOWSKIE TOWARZYSTWA WIEDZY POWSZECHNEJ

W roku 1958 z okazji zbliżającego się Roku Darwinowskiego, Prezydium Zarządu Głównego Towarzystwa Wiedzy Powszechnej podjęło szereg decyzji zmierzających do uczczenia dzieła życia i pracy wielkiego uczonego. W roku 1959 w setną rocznicę ukazania się dzieła Karola Darwina *O powstawaniu gatunków* — zorganizowana została pod tym samym tytułem zasadnicza wystawa darwinowska Towarzystwa, jak również opracowane zostały mutacje terenowe wystawy, przygotowane do ekspozycji w 20 kompletach. Koncentracja wysiłków i środków materialnych Towarzystwa na popularyzacji zagadnień darwinizmu miała jednakże głębsze podłoże niż pragnienie uczczenia pamięci wielkiego uczonego. Obserwacje i doświadczenia z okresu dziesięcioletniej działalności Towarzystwa wykazywały niezmiernie skromny poziom wiedzy przyrodniczej naszego społeczeństwa. Zwrócił na to zagadnienie uwagę G. Kerszman w 4 zeszytce „Kosmosu” (seria A, 1959 r., w kronice Roku Darwinowskiego, str. 348).

W opracowaniu wystaw, uwzględniając potrzeby oświaty, starano się też głównie przedstawić nie życie Karola Darwina, lecz wyniki jego twórczej pracy. Przyjęto bowiem założenie, iż tak opracowane wystawy posiadać będą nieprzemijającą wartość¹ i wobec zaobserwowanych potrzeb stanowić będą środek i pomoc w kształtowaniu naukowego światopoglądu społeczeństwa naszego kraju.

Zainteresowanie społeczeństwa wystawami darwinowskimi w latach 1959/60, zainteresowanie tych wszystkich, którzy zajmując się pracą oświatową właściwie ocenili potrzebę popularyzacji zagadnień darwinizmu, wskazuje na słuszność przedsięwzięcia Towarzystwa Wiedzy Powszechnej, słuszność koncentracji wysiłków i środków materialnych na tych właśnie zagadnieniach. O słuszności i potrzebie przygotowania wystaw darwinowskich świadczy także wiele pochlebnych recenzji, wyrażonych organizatorom podziękowań, zamieszczanych w czasopiśmie, codziennej prasie oraz księdze uwag wystawy.

Niewątpliwie uchwała Światowej Rady Pokoju o Obchodach Roku Darwinowskiego, podjęta i propagowana przez Polską Akademię Nauk, Komitet Obchodu Rocznic Darwinowskich w Polsce, Komisję Ewolucjonizmu PAN, wniosła znaczne ożywienie zainteresowań problemami darwinizmu u wielu pracowników nauki, oświaty, a także wśród szerokich warstw społeczeństwa.

¹ Zdzisław Kochański — *O obchodzie rocznic darwinowskich w Polsce*, „Nowe Drogi”, nr 11, październik 1959 r., str. 135.

1. Wystawa zasadnicza „O powstawaniu gatunków”. (W stulecie darwinowskiej teorii ewolucji 1859—1959)

Wystawa zorganizowana została przez Towarzystwo Wiedzy Powszechnej, przy współudziale Komisji Ewolucjonizmu PAN, pod patronatem Komitetu Obchodu Rocznic Darwinowskich w Polsce. Autorami scenariusza wystawy są członkowie zespołu wyłonionego spośród sekcji biologicznej Towarzystwa, prof. dr Mikołaj Kostyniuk, dr Wanda Karpowiczówna, dr Andrzej Grębecki, dr Andrzej Urbanek, dr Antoni Golian, mgr Leszek Kuźnicki i mgr Wojciech Kaczmarek. Twórcami projektów graficznych i architektonicznych są inż. Janusz Błazejowski i Julian Pałka.

Wystawa ma szereg działów obejmujących następujące zagadnienia:

- 1) wstęp biograficzny o życiu Karola Darwina,
- 2) przykłady ilustrujące różnorodność i bogactwo form świata żywego,
- 3) przeddarwinowskie poglądy na istotę i pochodzenie świata żywego (stworzenie świata żywego — czy ewolucja?),
- 4) darwinowska teoria doboru naturalnego jako czynnika ewolucji,
- 5) współczesne poglądy na dobór naturalny,
- 6) dowody ewolucji,
- 7) przebieg ewolucji i pochodzenie człowieka.

Wystawę uatrakcyjnijają ekspozyty i rekonstrukcje makietowe oraz oryginalne ekspozyty udostępniane przez placówki i zakłady naukowe. Zwiedzających wystawę oprowadzają przewodnicy, odpowiednio dobrani spośród młodszych pracowników nauki i nauczycielstwa. Ma to szczególne znaczenie dla wycieczek szkolnych.

Po ekspozycji wystawy w Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie (24.III.—14.V. 1959 r.), którą zwiedziło około 15 000 osób, wystawa od 2.VI. do 19.VIII.1959 r. eksponowana była we Wrocławiu na terenie Ogrodu Zoologicznego. Mimo sezonu wakacyjnego i urlopowego wystawę we Wrocławiu zwiedziło ponad 35 000 osób. Następnie wystawa eksponowana była w miesiącu wrześniu 1959 r. w Opolu — około 6500 osób zwiedzających oraz od października do grudnia 1959 r. włącznie w Domu Kultury Zagłębia w Dąbrowie Górniczej, gdzie liczba zwiedzających również osiągnęła 6500 osób. Od stycznia do marca 1960 r. włącznie wystawa eksponowana była w Muzeum Górnośląskim w Bytomiu. Do końca miesiąca lutego 1960 r. wystawę w Bytomiu zwiedziło około 9000 osób. Ekspozycje wystawy w Dąbrowie Górniczej i Bytomiu wzbogacone zostały projekcjami filmów oświatowych i dokumentalnych, rozszerzającymi zakres tematyczny wystawy. Ogółem (w Dąbrowie Górniczej i Bytomiu do końca lutego 1960 r.) wykonano dla wycieczek szkolnych i zwiedzających wystawę grupowo ponad 300 projekcji zestawów filmów biologicznych. Na szczególne podkreślenie zasługuje dobra organizacja ekspozycji w Muzeum Górnośląskim w Bytomiu, którego wspaniałe i różnorodne ekspozyty przyrodnicze niesłychanie wzbogaciły i rozszerzyły zakres tematyczny wystawy. Można stwierdzić, iż w Bytomiu wystawa osiągnęła pełnię optymalnych warunków wymaganych dla ekspozycji. Po Bytomiu wystawa nadal eksponowana będzie w różnych ośrodkach kraju. Z uwagi na znaczną powierzchnię ekspozycyjną, jakiej wymaga wystawa (od 500 m²), przewidywane są jedynie większe ośrodki, z reguły — miasta wojewódzkie.

2. Mutacje terenowe wystawy „O powstawaniu gatunków”.

Potrzeby terenowe, prośby i życzenia nadsyłane z różnych ośrodków kraju do Zarządu Głównego Towarzystwa Wiedzy Powszechnej o organizacji ekspozycji wystawy przyczyniły się do decyzji Towarzystwa o przygotowaniu 20 kompletów

wystaw terenowych w zmniejszonym formacie. Wybór zagadnień oraz zmniejszony format plansz (79 plansz formatu 57×98 cm) przewidywał możliwość wykorzystania wystawy w mniejszych ośrodkach, miastach, osadach i wsiach, gdzie znajdują się placówki kulturalno-oświatowe takie, jak domy kultury, świetlice, ogniska, szkoły, uniwersytety powszechne lub uniwersytety dla rodziców itp. Poszczególne plansze lub ich zespoły stosować można ponadto jako środki ilustracji i pomoce poglądowe do odczytów i wykładów. Całokształt prac przygotowawczych zakończono w październiku 1959 r., od listopada tego roku wystawy terenowe przekazano do ekspozycji 17 Zarządom Wojewódzkim Towarzystwa. Wyboru zagadnień oraz pewnego ich uzupełnienia dokonał dr Andrzej Grębecki. Wystawami zainteresowało się również Ministerstwo Kultury, które dla swych placówek (domy kultury) odkupiło od Towarzystwa 2 komplety wystaw. Już pierwsze sygnały z eksploatacji wystaw terenowych w wielu województwach potwierdziły słuszność i potrzebę ich wykonania. Zarządy Wojewódzkie Poznań, Bydgoszcz i Katowice ubiegały się o II komplet wystawy, nie mogąc sprostać wszystkim zamówieniom społecznym.

3. Wystawa darwinowska „Zwierzęta wymarłe”.

Opracowana w roku 1956 pod kierownictwem nieżyjącego już dzisiaj prof. dr Adama Czartkowskiego przy współpracy mgr E. Trandy wystawa stanowiła własność Wojewódzkiego Zarządu Towarzystwa Wiedzy Powszechnej w Łodzi. Z uwagi na Rok Darwinowski wystawę uzupełniono niezbędnymi planszami i eksponatami, uzyskując dodatkowy środek popularyzacji dzieła wielkiego uczonego. W roku 1959 wystawa ponownie eksponowana była w Łodzi i kilku powiatach wojew. łódzkiego oraz w Rabce, Krynicy, Krzeszowicach w woj. krakowskim.

*

Przy czynnym poparciu Wydziałów Oświaty i Kultury Rad Narodowych, Domów Kultury i inych instytucji i organizacji, wystawy darwinowskie Towarzystwa Wiedzy Powszechnej cieszą się niesłabnącym zainteresowaniem społeczeństwa. Wiele placówek kulturalno-oświatowych organizacji i instytucji udostępnia swoje pomieszczenia i uczestniczy w kosztach organizacji wystaw. Specjalnie wymienić należy zainteresowanie Kuratoriów i Wydziałów Oświaty organizujących wspólnie z Towarzystwem zwiedzanie wystaw przez młodzież szkolną, a także zainteresowanie jednostek Wojska Polskiego, domów kultury i muzeów. W wielu środowiskach zainteresowanie społeczeństwa pozwala na organizację odpłatnego zwiedzania wystaw. Organizacja ekspozycji wystaw stała się również okazją do popularyzacji i kolportażu wydawnictw naukowych i popularnonaukowych, których stoiska stanowią normalną praktykę wystawy. Wystawy przyczyniły się także do wzrostu zainteresowania i zapotrzebowania na cykle odczytów o zagadnieniach darwinizmu. Były także okazją i pomocą w organizowanych konferencjach darwinowskich dla nauczycielstwa, pracowników oświaty dla dorosłych oraz uczestników szkolenia ideologicznego.

Leonard Ignatowicz

SPIS RZECZY

I

<i>Kazimierz Sembrat</i> — Kazimierz Witalis Szarski	263
<i>Eugeniusz Grabda</i> — Społeczna rola darwinizmu	267
<i>Mikołaj Kostyniuk</i> — W stulecie odkrycia psylofitów	281
<i>Michał Piechowski</i> — Enzymologia czy biologia ogólna?	293
<i>Zdzisław Wilusz</i> — Genetyka stosowana w praktyce leśnej	313
<i>Napoleon Wolański</i> — Problem powstania rodziny <i>Hominidae</i>	323

II

DYSKUSJA i KRYTYKA

<i>Włodzimierz Michajłow</i> — W sprawie przedmiotu i zakresu biologii ogólnej	337
--	-----

III

RECENZJE

<i>Kazimierz Kowalski</i> — Darlington Philip J. Zoogeography	345
---	-----

IV

KRONIKA NAUKOWA

<i>Tadeusz Jaczewski</i> — Na co chorował Karol Darwin?; <i>Tadeusz Jaczewski</i> — Stacja biologiczna na wyspach Galapagos; <i>Włodzimierz Michajłow</i> — Hervé Harant, Jacques Ruffié: Evolution et Parasitisme; <i>Krystyna Rybicka</i> — J. M. Olenow: O roli izolacji przestrzennej w powstawaniu gatunków; <i>Włodzimierz Michajłow</i> — S. Miuge: O ewolucji pasożytnictwa fitonematod; <i>Bohdan Rodkiewicz</i> — C. D. Darlington: The Origin of Darwinism; <i>Jakub T. Nowakowski</i> — M. Seriven: Explanation and prediction in evolutionary theory; <i>Włodzimierz Kinastowski</i> — O dyskusji nad wzajemnym ustosunkowaniem nauk biologicznych, chemii	
---	--

i fizyki; J. S. — Niektóre zagadnienia radiobiologii ssaków; J. S. — Nowy środek zmniejszający szkodliwe działanie promieniowania jonizującego; J. S. — Biologiczny wskaźnik uszkodzeń popromiennych; Anna Stasińska — O znalezieniu trzeciego szkieletu praptaka; Mikołaj Kostyniuk — Lucy M. Cranwell: Fossil pollen from Seymour Island Antarctica; Włodzimierz Michajłow — P. Oszmarin: Dwa typy początkowych stadiów cyklów rozwojowych helmintów; Stanisław Dubiski — G. R. E. Naylor, M. E. Adair: Serological distinction of adult and foetal human haemoglobin; Stanisław Dubiski — V. M. Ingram, A. O. W. Stretton: Genetic basis of the thalassaemia diseases; Krystyna Rybicka — E. E. Syrojeczkowski: Rola zwierząt w tworzeniu gleb pierwotnych w warunkach strefy podbiegunowej kuli ziemskiej; Barbara Góra — M. S. Mes: Influence of Gibberelic Acid and Photoperiod on the Growth, Flowering, Nodulation and Nitrogen Assimilation of <i>Vicia villosa</i>	349
--	-----

V

PRACE INSTYTUTÓW I ZAKŁADÓW NAUKOWYCH

Wanda Boratyńska — Svalöf	381
Ewa Styczyńska-Jurewicz — Francuskie Stacje Hydrobiologiczne	389

VI

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

Bogdan Czapliński — Obrady plenarne Wydziału II PAN w dniu 17.II.1960 r.	393
Anna Straszewicz — Sesja naukowa Komisji Ewolucjonizmu	396
Stefan Białobok — Zebranie Międzynarodowej Unii Dendrologicznej w Irlandii	402
Tadeusz Jaczewski — Obchody darwinowskie w Leningradzie	409

VII

MISCELLANEA

Leonard Ignatowicz — Wystawy darwinowskie Towarzystwa Wiedzy Powszechnej	415
--	-----

CONTENTS

I

<i>Kazimierz Sembrat</i> — Kazimierz Witalis Szarski	263
<i>Eugeniusz Grabda</i> — Social Role of Darwinism	267
<i>Mikołaj Kostyniuk</i> — The Hundred Years Anniversary of Discovery of Psylophits	281
<i>Michał Piechowski</i> — Enzymology of General Biology?	293
<i>Zdzisław Wilusz</i> — Genetics in Forest — Culture	313
<i>Napoleon Wolański</i> — Problem of Origin of Family <i>Hominidae</i>	323

II

DISCUSSION AND CRITIQUE

<i>Włodzimierz Michajłow</i> — On the Problem of Subject and Scope of General Biology	337
--	-----

III

BOOK REVIEW

<i>Kazimierz Kowalski</i> — Darlington Philip J. — Zoogeography	345
---	-----

IV

SCIENTIFIC CHRONICLE

<i>Tadeusz Jaczewski</i> — What kind of Disease suffered Ch. Darwin?. <i>Tadeusz Jaczewski</i> — Biological Station on Galapagos Isles. <i>Włodzimierz Mi- chajłow</i> — Hervé Harant, Jacques Ruffié: Evolution et Parasitisme. <i>Krystyna Rybicka</i> — J. M. Olenow: The Part of spatial Isolation in Origin of Species. <i>Włodzimierz Michajłow</i> — S. Miuge: On the Evolution of the parasitic Phytionematodes. <i>Bahdan Rodkiewicz</i> — C. D. Darling- ton: The Origin of Darwinism. <i>Jakub T. Nowakowski</i> — M. Scriven:

Explantation and Prediction in evolutionary Theory. <i>Włodzimierz Kinastowski</i> — On the Discussion concerning the Interrelations between biological Sciences, Chemistry and Physics (N. N. Siemionow, T. D. Łysenko, I. Panczew). <i>J. S.</i> — Some Problems in Radiobiology of Mammals. <i>J. S.</i> — A new Remedy for Diminishing the injurious Action of Ionizing Irradiation. <i>J. S.</i> — Biological Index of Irradiation Injuries. <i>Anna Stasińska</i> — On the Finding of third Skeleton of <i>Archaeopteryx</i> . <i>Mikołaj Kostyniuk</i> — Lucy. M. Cranwell: Fossil Pollen from Seymour Island, Antarctica. <i>Włodzimierz Michajłow</i> — P. Oszmarin: Two Types of the Initial Stages during the developmental Cycles in Helminthes. <i>Stanisław Dubiski</i> — G. R. E. Naylor, M. E. Adair: Serological Distinction of adult and foetal Human Haemoglobin. <i>Stanisław Dubiski</i> — V. M. Ingram, A. O. W. Stretton: Genetic Basis of the Thalassaemia Diseases. <i>Krystyna Rybicka</i> — E. E. Syrojeczskowskij: The Part played by Animals in Formation of primary Soils in Conditions of Polar Zone. <i>Barbara Góra</i> — M. G. Mes: Influence of Gibberelic Acid and Photoperiod on the Growth, Flowering, Nodulation and Nitrogen Assimilation of <i>Vicia villosa</i>	349
---	-----

V

ACTIVITY OF SCIENTIFIC INSTITUTES AND ESTABLISHMENTS

<i>Wanda Bortańska</i> — Svolöf	381
<i>Ewa Styczyńska</i> — The French Hydrobiological Stations	389

VI

SESSIONS, MEETINGS AND SCIENTIFIC CONFERENCES

<i>Bogdan Czapliński</i> — The plenary Session of the Department II of the Polish Academy of Sciences held on February 17, 1960	393
<i>Anna Straszewicz</i> — The scientific Session of Evolutional Committee	396
<i>Stefan Białobok</i> — The Meeting of International Dendrological Union in Ireland	402
<i>Tadeusz Jaczewski</i> — The Celebration of Ch. Darwin Anniversaries at Leningrad	409

VII

MISCELLANEA

<i>Lecnard Ignatowicz</i> — The Darwinian Exhibitions of Society for Science Propagation (T. W. P.)	415
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ

I

Казимеж Сембрат	— Казимеж Виталис Шарски	263
Эугенюш Грабда	— Общественная роль дарвинизма	267
Миколай Костынюк	— В столетие открытия псилофитов	281
Михал Пеховски	— Энзимология или общая биология?	293
Здислав Вилуш	— Прикладная генетика в лесоводстве	313
Наполеон Вольански	— Проблема возникновения семейства <i>Homini- minidae</i>	323

II

ДИСКУССИЯ И КРИТИКА

Влодзимеж Михайлов — К вопросу о предмете и объёме общей биологии	337
---	-----

III

РЕЦЕНЗИИ

Казимеж Ковальски — Darlington Philip J. Zoogeography	345
---	-----

IV

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

Тадеуш Ячевски — Чем болел Чарлз Дарвин?; Тадеуш Ячевски — Биологическая станция на островах Галапагос; Влодзимеж Михайлов — Hervé Harant, Jacques Ruffié: Evolution et Parasitisme; Крыстына Рыбицка — И. М. Оленов: О роли пространственной изоляции в возникновении видов; Влодзимеж Михайлов — С. Миуге: О эволюции паразитизма фитонематод; Богдан Родкевич — С. D. Darlington: The origin of Darwinism; Якуб Т. Новаковский — M. Scriven: Explanation and prediction in evolutionary theory; Влодзимеж Кинастовски — О дискуссии над взаимоотношением биологических наук, химии и физики. (Н. Н. Семёнов, Т. Д. Лысенко, И. Панчев); И. С. — Некоторые проблемы радио-

биологии млекопитающих; И. С. — Новое средство уменьшающее погубное действие йонизирующей радиации; И. С. — Биологический индикатор после радиационных повреждений; Анна Стасинска — О находке третьего скелета праптицы; Миколай Костынюк — Lucy M. Cranwell: Fossil pollen from Seymour Island, Antarctica; Влодзимеж Михайлов — П. Ошмарин: Два типа первоначальных стадии циклов развития гельминтов; Станислав Дубиски — G. R. E. Naylor, M. E. Adair: Serological distinction of adult and foetal human haemoglobin; Станислав Дубиски — V. M. Ingram, A. O. W. Stretton: Genetic basis of the thalassaemia diseases; Крыстына Рыбицка — Е. Е. Сыроечковский: Роль животных в образовании первобытных почв в условиях полярной сферы земной шари; Барбара Гура — M. G. Mes — Influence of Gibberelic Acid and Photoperiod on the Growth, Flowering, Nodulation and Nitrogen Assimilation of *Vicia villosa* 349

V

РАБОТЫ НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ И ИНСТИТУТОВ

Ванда Боратынска — Svalöf	381
Эва Стычынска — Французские Гидробиологические Станции	389

VI

СОБРАНИЯ, СЪЕЗДЫ И НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ

Богдан Чаплиньски — Пленарное совещание II Отделения ПАН 17.2.1960	393
Анна Страшевич — Научная сессия Комиссии Эволюцио- низма	396
Стефан Бялобок — Собрание Международной Дендрологич- ной Унии в Ирландии	402
Тадеуш Ячевски — Юбилей Дарвина в Ленинграде	409

VII

MISCELLANEA

Леонард Игнатович — Дарвиновские выставки Общества Распростра- нения Научных Знаний (T.W.P.)	415
---	-----

WARUNKI PRENUMERATY CZASOPISMA

„KOSMOS” SERIA A — DWUMIESIĘCZNIK

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

Zamówienia i wpłaty przyjmują:

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

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

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

Ośrodek Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych **PAN**

Wzorcownia Wydawnictw Naukowych

PAN — Ossolineum — PWN

Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter)