

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. KOPERNIKA

KOSMOS

Seria A
B I O L O G I A

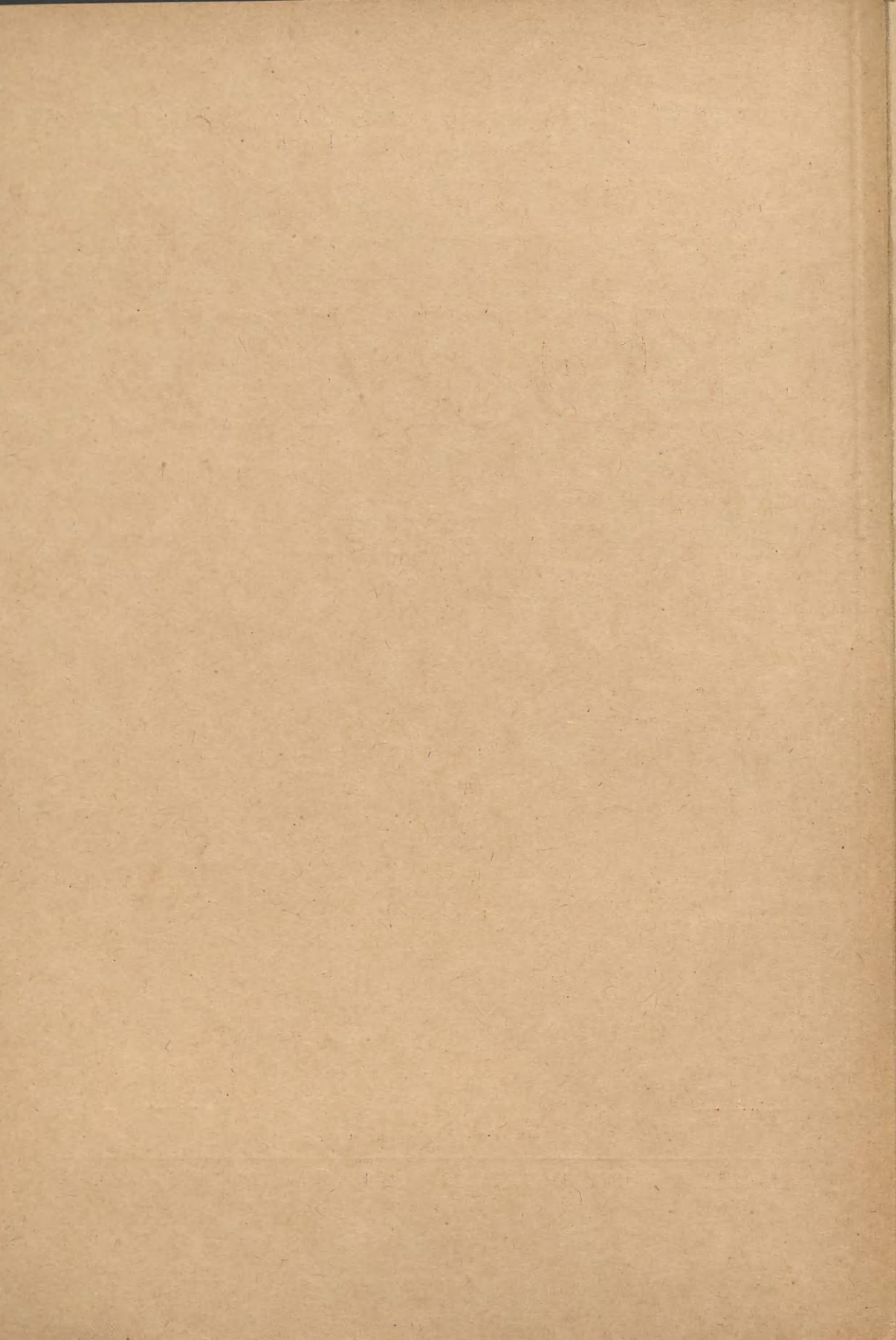


ROK IX

WARSZAWA 1960

ZESZYT 2 (43)

PANSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE



POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

ROK IX

Seria A BIOLOGIA

ZESZYT 2(43)

K O S M O S

DWUMIESIĘCZNIK



WARSZAWA 1960

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

KOMITET REDAKCYJNY

Jan Dembowski, Kazimierz Petrusewicz, Zdzisław Raabe

Redaktor: *Włodzimierz Michałłow*

Sekretarz: *Zbigniew Pomianowski*

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — DZIAŁ CZASOPISM

Warszawa 1, Miodowa 10

Nakład 1237+123	Oddano do składu 22. II. 60
Ark. wyd. 12, druk. 9,5+0,25 wkl.	Podpisano do druku 15. IV. 60
Papier druk. sat, V kl, 70 g, 70x100	Druk ukończono w kwietniu 1960
Zam, 85	Cena zł 15,— C-40
Warszawska Drukarnia Naukowa, Warszawa, ul. Śniadeckich nr 8	

Tadeusz Kotarbiński

**ZAGAJENIE UROCZYTEJ SESJI JUBILEUSZOWEJ
POLSKIEJ AKADEMII NAUK
(W RAMACH OBCHODU ROKU DARWINA) W DNIU 18.XII.1959**

Darwinizm — to główna bodaj składowa ewolucjonizmu biologicznego, ewolucjonizm zaś biologiczny — to główny bodaj wątek ewolucjonizmu filozoficznego, rozwojowego rozumienia rzeczywistości. Doniosłość przemiany w obrazie świata, której dokonał ten prąd, najlepiej się uwydatni, jeżeli sobie uprzytomnimy, jak wyglądała całość bytu w oczach średniowiecza. Ziemia zajmuje główne miejsce w świecie jako siedziba człowieka stworzonego na podobieństwo Boga. Słońce, księżyc i gwiazdy obracają się dokoła ziemi. Na niebie i na ziemi zamieszkałej przez niezmiennie gatunki stworów żywych panuje stały ład, ustanowiony od początku świata, w którym wszystko jest urządzone przez Stwórcę celowo i w tym celu, by człowiek mógł osiągnąć zbawienie duszy nieśmiertelnej i chwalić Boga w życiu pośmiertnym. Istnieje jakieś miejsce pobytu dusz zbawionych nazywane niebem, istnieje też miejsce kaźni wiecznej dusz potępionych, a wulkany ziejące ogniem dowodzą egzystencji takiego piekła gdzieś w podziemiach.

Ten naiwny obraz świata uległ całkowitej zagładzie za sprawą myśli dociekliwej. Pierwszym dlań ciosem był przewrót kopernikański, który okazał, że Ziemia, siedziba rodu ludzkiego, nie jest widocznie czymś najważniejszym w budowie świata, skoro nie koło niej obracają się ciała niebieskie, lecz ona obraca się koło jednego z nich, koło Słońca. Po tym przygotowaniu klęski spadł drugi cios druzgocący, a było nim stwierdzenie, że człowiek powstał w przyrodzie jako twór jej rozwoju, z jakichś form zwierzęcych wcześniejszych. To zaś stwierdzenie było ukoronowaniem, w zastosowaniu do gatunku ludzkiego, właśnie ewolucjonizmu biologicznego, który ujął świat przyrody żywej jako zmienny i wytłumaczył przyrodniczo, jak w toku tych zmian dochodziło do powstawania nowych gatunków. Wiele zagadnień pozostało spornych, a dotyczących działania przyrodzonych czynników ewolucji. Specjaliści biologowie interesują się nadal m. in. tym, jaką rolę przypisać należy w tej mierze przypadkowości zmian, dziedziczeniu zmian przyrodzonych, dziedziczeniu zmian nabytych, wpływom otoczenia, aktywnemu stosunkowi organizmu do otoczenia itd. Jednakże sporność tej lub owej z kwestii tego rodzaju w niczym

nie podważa kardynalnego osiągnięcia, którym jest obalenie statycznej wizji przyrody żywej, ustanowienia prawdy o kształtowaniu się rozmaitości form życia dzięki czynnikom naturalnym i ukazanie naturalnej genezy gatunku ludzkiego, ostatniego ogniwa w rozwoju jego zwierzęcych przodków.

Zdobycze ewolucjonizmu biologicznego wstrząsnęły hierarchią wartości, wyznawaną przez ludzi filozoficznie myślących. Człowiek przestał się czuć synem bożym, podobnym do Stwórcy, istotą z natury swej nobliwą, której ma służyć z natury swej wszystko poza tym z woli rozumnego kierownictwa Wszechbytu. Załamała się w nim wiara w takie kierownictwo, skoro misterne postacie strukturalnych i funkcjonalnych przystosowań roślin i zwierząt, wzbudzające dotąd złudną ideę boskiej opieki nad każdym stworzeniem, okazały się produktami syntezy przypadku, automatyzmu, oddziaływania wzajemnego organizmu i jego otoczenia, walki o byt, słowem czynników bynajmniej nie świadczących o czyjejkolwiek życzliwej odgórnej kurateli. Prysnęła iluzja harmonii świata, którego gra sił ujawniła się jako zapasy na śmierć i życie gatunków z gatunkami, oraz indywiduów z indywiduami w obrębie gatunków. A chociaż w tym właśnie punkcie darwinizm doznał później pewnych złagodzeń, jednak zasadnicza dana przezeń charakterystyka stosunków między żywymi organizmami utrzymała się bez kwestii. Człowiek zrozumiał, że i on sam jest również jednym spośród okazów świata zwierzęcego i jeśli ma rościć sobie nadal pretensję do nazwy króla stworzenia, to nie jako pomazaniec boży, lecz jako zwierz najbardziej spośród innych zwyczajski.

Nastąpiło niejako trzeźwe przebudzenie ze snu, w którym majaczyły fantazmaty, a uświadomienie sobie cierpkich prawd pociągnęło za sobą następstwa o charakterze wychowawczym. Z darwinizmu wysunęło się na pierwszy plan hasło walki o byt i zaczęto je realizować w stosunkach publicznych i prywatnych z bardzo przykrymi doraźnymi następstwami. Trzeba było nowego aktu uświadomienia, by zapobiec wielkiemu wykoślawieniu fizjonomii moralnej osób wytrzeźwionych z przezwycięzonego przesądu. Zaważało zbawczo głównie to, że człowiek jest nie tylko stworzem biologicznym, lecz nadto wytworem społeczno-historycznym, zaprawionym i skłonny do solidarnego współdziałania, do wytwarzania kultury, do rozkwitu intelektu i sublimacji dążeń. Jest miejsce dla tego wszystkiego w ramach ewolucjonizmu biologicznego, od którego nie może być odwrotu na dawniejsze pozycje, nietrwałe, gdyż podbudowane nieprawdą.

Powiedziało się wyżej, że ewolucjonizm biologiczny był bodaj głównym nurtem ewolucjonizmu filozoficznego, a przy pomocy tej nazwy wyróżniamy ewolucjonizm uniwersalny dotyczący nie tylko praw zmienności istot żywych, lecz aspirujący do rangi teorii ogólnej rozwoju, która by obejmowała stawanie się wszystkiego we wszechświecie, poczynając od brył martwych, a kończąc na społeczeństwach ludzkich. Gdy Karol Darwin jest naczelnym reprezentantem ewolucjonizmu biologicznego, ewolucjonizm uniwersalny reprezentuje przede wszystkim Herbert Spencer. A oto znamienita wypowiedź Darwina o Spencercie, wydobyta z jego autobiografii: „Po przeczytaniu tej czy innej książki Spencera odczuwałem zwykle entuzjastyczny zachwyt dla jego niezwykłych uzdolnień i często usiłowałem sobie uprzytomnić, czy kiedyś w dalszej przyszłości

nie będzie on zaliczony w poczet takich mężów, jak Kartezjusz, Leibniz i inni... A jednak nie mam poczucia, jakoby doznał jakichkolwiek korzyści z dzieł Spencera dla moich prac własnych. Jego dedukcyjna metoda rozważania wszelkich problemów stanowi kontrast w zestawieniu z budową własnego mojego umysłu... Muszę powiedzieć, że jego... uogólnienia... nie mogą okazać... pomocy w przewidywaniu tego, co powinno nastąpić w określonym poszczególnym przypadku" (por. Карл Д а р в и н, *Воспоминания о развитии моего ума и характера*, Москва 1957, str. 118).

Wolno tedy sądzić, że Spencer nie wywarł wpływu na darwinizm. Wiadomo natomiast z wyznań Spencera, że darwinizm odegrał rolę w kształtowaniu się jego systemu. Ideę ewolucji powszechnej, przebiegającej od stanów nieokreśloności, rozpierzchłości i jednorodności ku stanom coraz większej określoności, spójności i różnorodności składników przedmiotów złożonych i ich ruchów — tę ideę Spencer powziął i rozwijał niezależnie od Darwina, zanim się zapoznał z jego dziełami. Natomiast po zetknięciu się z nimi uświadomił sobie, że nie doceniał jako jednego z wielkich motorów ewolucji tego, na co Darwin kładł tak wielki nacisk, mianowicie pozostawania przy życiu tylko indywiduów najlepiej do warunków przystosowanych, czyli doboru naturalnego dochodzącego do skutku w drodze walki o byt w obrębie populacji danego gatunku (por. na przykład: Herbert S p e n c e r, *An Autobiography*, London 1904, t. II, str. 49, 50). W związku z tym ciśnie się pod pióro uwaga, że Spencer przejął od Darwina to, co Darwin przejął bodaj od Malthusa, i że na koncepcji filozoficzno-universalnej, za pośrednictwem teorii biologicznej, odbiła się ryzykowna doktryna socjologiczno-socjotechniczna o koniecznym braku chleba dla wszystkich ludzi. Na szczęście, dalszy rozwój ewolucjonizmu wyzył się podobnych pozornych implikacji społecznych.

Idea socjalizmu dążącego do działań na podstawie zdobyczy nauk wiąże się z inną niż spencerowska postacią ewolucjonizmu filozoficznego, uzgodnioną z ewolucjonizmem biologicznym, lecz nie wyrosłą zeń jako z głównego korzenia. Mamy na myśli dialektykę materializmu dialektycznego. Wszak zawarte w niej tezy o zmianach skokowych, przygotowywanych przez narastanie zmian stopniowych i o dysharmoniach jako siłach napędowych rozwoju — to twierdzenia z zakresu ogólnej teorii stawania się, z zakresu problematyki ewolucjonizmu uniwersalnego, filozoficznego. Geneza i drogi kształtowania się dialektyki dobrze są znane i nie ma powodu do ich przypominania. Znana jest też dobrze doniosłość dialektyki jako poglądu na rzeczywistość, leżącego u podstaw programu i praktyki socjalizmu.

Oto, tytułem wstępu, garść przypomnień na temat ewolucjonizmu z filozoficznego punktu widzenia. Czas już przejść do rozważań wyspecjalizowanych, dotyczących treści swoistej darwinizmu i jego społecznych reperkusji.

O TEORII DARWINA*

Rok 1859, rok ukazania się dzieła Darwina *O powstawaniu gatunków*, którego setną rocznicę dziś właśnie czcimy, to rok jednego z największych przełomów w nauce, największego zaś przełomu w biologii. Rok 1859 to rok powstania w biologii nowego sposobu myślenia, nowego, do dziś trwającego systemu biologicznego.

Jest może pewna przesada i pewna nieścisłość, lecz jednocześnie jest uchwycenie istoty rzeczy w słowach Engelsa i Lenina, którzy zgodnie określają, że biologia jako nauka zaczęła się od Darwina. Istotnie, odkrycia, myśli, idee i dane biologii przeddarwinowskiej to domena historii. Prace zaś biologiczne podarwinowskie — to domena biologii. Oczywiście że liczne dane, a zwłaszcza teorie, wykute przez myśl ludzką w okresie podarwinowskim są już dziś przestarzałe. Przy dzisiejszym tempie rozwoju wiedzy ludzkiej nieraz przestarzałe są dane już sprzed paru lat. Są przestarzałe, ale w ramach dzisiejszego sposobu myślenia, są przestarzałe — ale w ramach systemu darwinowskiego.

W historii szeroko pojętego przyrodoznawstwa można wyróżnić trzy większe etapy: okres geocentryczny, okres antropocentryczny lub może ściślej teleologiczno-antropocentryczny i okres współczesny, okres obiektywnego, historyczno-przyczynowego badania przyrody, okres — jak mówi Engels — „po prostu pojmowania przyrody taką, jaką ona jest, bez wszelkich postronnych dodatków”. Okres geocentryczny zostaje obalony w rewolucji naukowej wywołanej dziełem *De revolutionibus...* Kopernika, okres antropocentryczny kończy się z pojawieniem się dzieła *O powstawaniu gatunków* Darwina.

Rozwój przyrodoznawstwa nie posuwał się naprzód wyrównanym frontem. Przyrodoznawstwo pozabiologiczne, wyzwolone z krępujących je i hamujących pęt ptolemeuszowskiego systemu geocentrycznego, wkracza szybko na drogę przyczynowego badania zjawisk i daleko wyprzedza nauki biologiczne. Nauki biologiczne, dzięki nieporównanie większemu skomplikowaniu i złożoności procesów będących przedmiotem ich badania,

* Referat wygłoszony na Sesji problemowej PAN poświęconej K. Darwinowi.

pozostają daleko w tyle. Niemal że niepodzielnie panuje w nich irracjonalny, metafizyczny sposób myślenia. Rysami najbardziej charakterystycznymi tego sposobu myślenia był antropocentryzm, opierający się na idei stałości i niezmienności oraz na teleologicznym, a nie przyczynowym pojmowaniu procesów zachodzących w otaczającej człowieka naturze i w samym człowieku. Teza o absolutnej niezmienności przyrody przejawiała się w biologii niepodzielnym panowaniem kreacjonizmu, to jest teorii mówiącej o tym, że wszelkie jestestwa żywe zostały stworzone przez boga, czy jakąś inną nadprzyrodzoną siłę, w takiej postaci i w takiej ilości gatunków, odmian i innych form, w jakiej istnieją dzisiaj. Otaczająca człowieka przyroda pojmowana była jako niezmienny i stały układ faktów, w którym panuje porządek ustalony przez twórcę, w którym panuje z góry zamierzona celowość (teleologia). Przy czym jedną z podstaw teleologii była idea, że wszystkiego celem ostatecznym jest słuzenie człowiekowi.

Metafizyczny system kreacjonizmu wytworzony jeszcze w biologii okresu odrodzenia osiągnął swój punkt kulminacyjny w biologii XVIII stulecia w pracach twórcy zrębów współczesnej systematyki, Karola Linneusza. Jego słynne sformułowanie, że „istnieje tylko tyle gatunków, ile stworzyła na początku Nieskończona Istota“ było oficjalnym wyrazem poglądów biologicznych okresu feudalnego.

Darwin swoim dziełem *O powstawaniu gatunków* zadał temu systemowi cios śmiertelny.

Darwin obalił pogląd o niezmienności i stałości przyrody organicznej, udowodniwszy, że świat roślin i zwierząt rozwija się, że dzisiejsze organizmy pochodzą od żyjących w poprzednich epokach, że ze struktur prostszych powstają bardziej skomplikowane, że intensyfikuje się w biegu historii życia sposób wykorzystania środowiska, że z organizmów niższych powstają wyżej uorganizowane aż do człowieka włącznie.

Darwin nie tylko udowodnił fakt rozwoju ewolucyjnego świata organicznego, dał on — opierając się tylko na prawach samej przyrody, nie sięgając do „żadnych postronnych dodatków“ — do dziś żywe i aktualne wytłumaczenie przyczyn tego rozwoju, czynników ewolucji, wprzągnął i sprzągnął do tego wytłumaczenia deterministyczne procesy osobnicze wraz z probabilistycznymi procesami ekologicznymi.

Darwin obalił teleologiczny sposób myślenia w sposób najprostszy i najbardziej racjonalny. Nie zwalczał on poglądu o celowości budowy organizmów, lecz rozszerzył w sposób niepomiarowy tej celowości tłumaczenie. Jeżeli w warunkach bytu osobniczego, w jego rozwoju, życiu i śmierci nie można znaleźć wystarczających objaśnień ich doskonałości i celowości, to przyczyn tych szukać należy w przeszłości historycznej, w sposobie przebiegu rozwoju ewolucyjnego, oraz w tego rozwoju — i to jest najważniejsze — przyczynach, sile napędowej. „Darwin — mówiąc językiem Timiriazewa — nie odrzucił przyczyn ostatecznych, on postąpił lepiej: on dokonał ich podboju i umieścił je na właściwym miejscu. Przyczyna zamiast następować po swoim skutku, idzie przed nim, tj. powraca na miejsce, które jej wskazuje logika, przekształca się ze scholastycznej *causa finalis* w mechaniczną *causa efficiens*, *vera causa* (w przyczynę działającą, w prawdziwą przyczynę)“.

W ten sposób dzieła Darwina formułujące ideę ewolucji stały się zrębem nowego systemu, nowego sposobu myślenia w biologii, systemu polegającego „na pojmowaniu przyrody taką jaką ona jest bez żadnych postronnych dodatków”. Systemu, który po krótkiej, lecz zaciętej walce zwyciężył, stał się powszechnie uznanym, który wyparł system teleologiczno-antropocentryczny z jego ostatniego azylu — nauki o żywych organizmach.

W teorii ewolucji Darwina w przedziwnie harmonijny sposób splatają się przyczyny i sposób przebiegu ewolucji. Dobór naturalny — trzon darwinowskiej ewolucji — to zarazem przyczyny ewolucji i sposób odbywania się jej przebiegu.

Punktem wyjścia teorii Darwina była przede wszystkim obserwacja faktów, zjawisk i procesów zachodzących w praktyce hodowlanej oraz prawidłowości geograficznego rozmieszczenia organizmów. Teorię swoją opiera Darwin na trzech zaobserwowanych procesach (faktach) i na wyciągniętej z tych faktów dedukcji.

Pierwszym zaobserwowanym przez Darwina zjawiskiem, na którym opiera on swą teorię, było stwierdzenie oczywistego faktu, że wśród żywych organizmów panuje ogromna, odnosząca się do wszystkich właściwości organizmu, zmienność indywidualna. Nawet potomstwo z jednego miotu różni się między sobą. Nie ma dwóch osobników identycznych. Zmienność ta jest — według Darwina — przeważnie przypadkowa, tzn. przeważnie nie znamy jej przyczyn. Mechanizmu powstawania tej zmienności Darwin nie wyjaśnił, aczkolwiek jako na jej źródło ostateczne wskazuje na wpływ środowiska.

Wszelka zmienność zależy, według Darwina, od natury organizmu i charakteru warunków środowiska.

Druga teza Darwina dotyczyła dziedziczności. Wszelkie właściwości żywych istot są przekazywane potomstwu. Dziedziczenie właściwości organizmów jest według Darwina regułą, niedziedziczenie zaś wyjątkiem. Odnosi się to do wszelkich właściwości zarówno dziedziczonych, jak i nabytych. Fakt ten przyjmował Darwin jako pewnik, nie starając się go udowodnić¹.

Trzecim punktem wyjścia teorii Darwina było zaobserwowanie ogromnej śmiertelności organizmów w naturze. Rodzi się, jak zaobserwował Darwin, zawsze znacznie, nieporównanie więcej niżby potrzebne było dla pokrycia ubytku naturalnego, dla zachowania stanu liczeb-

¹ Chciałbym tu zrobić pewną dygresję. Darwin uznawał i opierał się na zmienności — przy danej naturze — wywołanej przez środowisko oraz na dziedziczności właściwości nabytych. Dziś bardzo często, może nawet większość biologów uważa, że właściwości nabyte nie mogą się dziedziczyć. Uważają oni, że dobór naturalny opiera się na zmienności powstałej nie w związku z warunkami bytu, a na zmienności wywołanej przez samorzutne, spontaniczne mutacje. Ewolucjoniści wyznający taki pogląd, tzn. neodarwiniści — uważają się za darwinistów. Trzeba pamiętać, że darwinizm neodarwinistów różni się i to w sposób istotny od darwinizmu samego Darwina. I dalej, wszyscy genetycy uważają, że mutacje są szkodliwe, są niekorzystne dla organizmu. Interesujące jest, jakich kombinacji myślowych muszą dokonać myślący konsekwentnie neodarwiniści — J. Huxley i S. Malhausen poświęcając temu zagadnieniu po kilkanaście stron — by wykazać, że niekorzystne, nieprzystosowawcze mutacje są bazą, na której opiera się przystosowawczy kierunek ewolucji.

ności zasiedlenia. Jest to regułą nie znającą wyjątku. Procesy polegające na przeciwstawianiu się organizmów siłom je niszczącym, a więc dążność do przeżycia, wydania i odchowania potomstwa, wszelkie stosunki i zależności organizmów od czynników niszczących nazwał Darwin walką o byt.

Czwarta teza teorii Darwina jest oparta o dedukcję. W powszechnie i nieustannie toczącej się walce o byt, przeciętnie biorąc, w masie, w dużej liczbie wypadków, zwycięstwo czy przegrana nie może być kwestią przypadku: zwyciężają (tzn. przeżywają) najczęściej te osobniki, które są najlepiej przystosowane do warunków życia. Przeżywają, a więc i wydadzą potomstwo. Wydanie potomstwa, a więc i przekazanie swych właściwości nowym osobnikom, nie jest przypadkowe w stosunku do właściwości organizmu. Natura (warunki bytu) dobiera postacie najlepiej dostosowane do warunków bytu. Proces ten nazwał Darwin doborem naturalnym.

Darwin nie był pierwszym, który sformułował tezy ewolucji. Wielu biologów wysuwało przed nim elementy idei ewolucji, 50 zaś lat przed nim dał pełną, naukową teorię ewolucji Lamarck. Nie był też Darwin ostatnim. Można wymienić choćby teorię mutacyjną de Vriesa, heterogenezy Koellikera i Korżińskiego, zmienności skokowej Sobolewa, homogenezy Berga, typostrofizmu Schindewolf'a i wiele innych. Żadna jednak z tych teorii nie miała długiego bytu: powstawały i odchodziły w niepamięć, stając się jedynie składowymi częściami historii przyrodoznawstwa.

Żadna z tych teorii nie dała bowiem wiarygodnego, w sposób prawdziwy, odzwierciedlającego procesy zachodzące w naturze, wyjaśnienia przyczyn ewolucji. Przyczyn, które doprowadziły do tego wspaniałego bogactwa, różnorodności i skomplikowania, aż do człowieka włącznie. Wszystkie one próbowały wyjaśnić proces ewolucyjny przy pomocy procesów osobniczych. W rzeczywistości zaś procesy biologiczne są trzech różnych typów, odbywają się na trzech różnych poziomach. W polu zainteresowania biologii można rozróżnić procesy fizjologiczne, ekologiczne i ewolucyjne, oraz odpowiadające im trzy wielkie typy nauk biologicznych: fizjologiczne (może ściślej morfofizjologiczne), ekologiczne i ewolucyjne. Te trzy kategorie procesów różnią się wielostronnie i zasadniczo.

Nauki fizjologiczne lub ściślej morfofizjologiczne za obiekt badania mają osobnika: jego budowę i czynności, jak trawienie, oddychanie, wydalanie itp., wzrost, rozwój i wydanie potomstwa. Procesy fizjologiczne są procesami deterministycznymi.

Nauki ekologiczne za obiekt zainteresowania przyjmują, mówiąc słowami Darwina, „ekonomikę natury“, czyli krążenie materii w przyrodzie (na kuli ziemskiej). Opierają się one na procesach osobniczych, lecz nie są sumą ani nawet wypadkową procesów osobniczych. Stąd też najbardziej nawet poznanie procesów osobniczych nie potrafi bez reszty wyjaśnić procesów ekologicznych. Nie potrafi, gdyż procesami ekologicznymi rządzą inne niż procesami fizjologicznymi prawa. Procesy ekologiczne najczęściej są procesami przebiegającymi nie deterministycznie, lecz stochlastycznie. Ekonomika natury opiera się na prawdopodobieństwie zrealizowania się takich lub innych procesów życiowych (przeżycia,

śmierci, znalezienia lub niezalezienia pokarmu, wydania potomstwa itp.). Realizacja procesów życiowych zależy od liczby osobników, od ich zagęszczenia, od ich stosunków między sobą, od ich rozkładu w przestrzeni itp., zależy od tego, co jest ogólnie nazwane strukturą ekologiczną, strukturą jednostek ekologicznych, to znaczy strukturą biocenozy i populacji.

Struktura, czyli układ jest wynikiem i jest jednocześnie wytłumaczalny przez historyczny ciąg wydarzeń, z których każde ma swoją przyczynę, ale które zachodzą według prawa prawdopodobieństwa. Nie tylko powstanie struktur ekologicznych jest wynikiem prawdopodobieństwa, lecz i realizacja takich lub innych procesów osobniczych już w danej biocenozie, lub danej populacji jest przypadkowa, jest wynikiem zbiegu okoliczności, przypadkowego skrzyżowania się wielu sił, wpływów i procesów. W jednym lub kilku przypadkach takie zbiegi okoliczności mogą być zupełnie przypadkowe. Lecz jeśli będziemy mieli w tych samych warunkach masę przypadków, to na zasadzie prawdopodobieństwa przypadki muszą się układać w prawidłowości; w prawidłowości, które odzwierciedlają największe prawdopodobieństwo zaistnienia określonych zbiegów okoliczności.

Proces ewolucyjny, podobnie jak i procesy ekologiczne, jest procesem masowym. Proces ewolucyjny opiera się na fizjologicznych osobniczych procesach zmienności i dziedziczności, lecz realizuje się w toku masowego procesu ekologicznego — walki o byt. O przebiegu ewolucji nie decydują fizjologiczne procesy osobnicze, nie decydują kłopoty, trudności, powodzenia czy niepowodzenia poszczególnych osobników. Procesem ewolucyjnym rządzą prawa i prawidłowości statystycznego, masowego prawdopodobieństwa zaistnienia tych procesów osobniczych, tzn. prawa i prawidłowości będące domeną ekologii, ściślej ekologii grupy, synekologii. Proces ewolucyjny jest procesem masowym. Toteż nie można go w sposób prawdziwy wyjaśnić opierając się jedynie na zjawiskach osobniczych.

Darwin choć nie nazwał po imieniu tych trzech kategorii procesów, lecz widział je i rozróżniał, i do służby procesów ewolucyjnych zaprzął zarówno procesy osobnicze, jak i ekologiczne, widział i uwzględnił w swej teorii konieczność przypadków. Osobnicze procesy dziedziczności i zmienności rzucone są na kanwę zjawiska ekologicznego walki o byt, w której pokazuje się, jak w skali masowej określony kierunek przypadkowości jest koniecznością i jak na podstawie teorii prawdopodobieństwa realizuje się dobór naturalny, czyli przeżycie najstosowniejszego.

Teoria ewolucji, jak już mówiliśmy, zostaje szybko przyjęta. Ale zrozumiałe, że nowe nigdy nie przychodzi bez walki. Darwinizm rozwija się w walce z metafizycznymi, kreacjonistycznymi poglądami, w walce, w której nieraz, a może nawet zwykle argumentami nie były argumenty naukowe, lecz inwektywy, szyderstwo, ośmieszanie i groźby. W biologii walka ideologiczna, za czy przeciw ewolucjonizmowi, staje się zupełnie powszechna. Można powiedzieć, że wszyscy biologowie podzielili się na darwinistów i antydarwinistów. Walka o darwinizm wyszła zresztą daleko poza ramy biologii. Ukazuje się też powódz prac, rozpraw i artykułów polemicznych w sprawie darwinizmu, opowiadających się za lub przeciw darwinizmowi. Szczególnie gwałtowne napaści na darwinizm podjęto ze strony kleru. Głównym kamieniem obrazy było zdanie umieszczone

w końcu dzieła o tym, że nowa teoria może rzucić światło na pochodzenie człowieka, zdanie, które w konsekwencji, rzecz rozumiała, podważało jeden z kanonów religii: dogmat o nadprzyrodzonym pochodzeniu człowieka, o tym że został on stworzony na obraz i podobieństwo boże, o nadprzyrodzonym pochodzeniu duszy ludzkiej. W miarę rozpowszechniania się darwinizmu walka wokół nauki Darwina nasila się i zaostrza. Ostrość tej walki jest miarą, jak głęboko sięgała ona w istotne problemy, nurtujące nie tylko w biologii, ale i w szerokich warstwach społeczeństwa.

Ilustrować powszechność tej walki może choćby parę momentów z historii recepcji darwinizmu w Polsce. Zespół pracowników Ośrodka Dokumentacji Ewolucjonizmu PAN opracował przebieg i sposób recepcji darwinizmu w b. Królestwie w drugiej połowie XIX wieku, otrzymując niezmiernie interesujące dane. Tak więc wykazano, że darwinizm propagowały postępowe ugrupowania społeczne, a zwalczały go zachowawcze. Umiarkowane odłamy inteligencji mieszczańskiej uznawały teorię Darwina jako taką, nie wyciągając z niej jednak wniosków światopoglądowych.

Okazuje się, że darwinizm budził w Polsce duże zainteresowanie, że dyskusje wokół teorii Darwina były — w pewnym okresie — wśród „ogółu wykształconych“ zupełnie powszechne. Więcej nawet, w przełomowych latach 1866—1876, gdy mieszczaństwo dążyło do zajęcia produkującej roli społecznej i gdy w związku z tym toczyły się ostre spory ideologiczne, poważnym miejscem w tych sporach były walki o teorię Darwina i jej światopoglądowe konsekwencje. Okazuje się też, że w tym okresie darwinizm miał poważny udział w budowaniu nowego, naukowego poglądu na świat oraz że wnioski z teorii Darwina były dla tzw. „młodej prasy“ jedną z podstaw wykuwania nowego programu społecznego.

Interesująca jest zależność nasilenia dyskusji wokół teorii ewolucji od przebiegu procesów społecznych. Nasilenie propagowania darwinizmu i wyciągania zeń wniosków ideologicznych i światopoglądowych przypada na lata prosperity ekonomicznego i burzliwego naporu mieszczaństwa, dążącego do objęcia hegemonii społecznej. Lata kryzysu ekonomicznego i ugody pewnych ugrupowań mieszczańskich z ziemiaństwem cechują się nasileniem ataków na darwinizm, a ze strony zwolenników Darwina umiarkowanym, informacyjnym tonem i brakiem dyskusji wokół wartości ideologicznych wynikających z teorii ewolucji.

Niezmiernie charakterystyczne jest, że w okresie gdy mieszczańskie ugrupowania postępowe są w ofensywie, to dyskutują wokół darwinizmu na charakter merytoryczny. W okresie zaś przewagi ugrupowań reakcyjnych dyskusja przybiera ton emocjonalny, przeważają inwektywy, szyderstwa i wyzviska nie mające nic wspólnego z naukową argumentacją.

Wpływ teorii Darwina na rozwój nauk biologicznych był ogromny, wielostronny i siedł różnymi kanałami. Generalizując i upraszczając nieco zagadnienie można rozróżnić przynajmniej dwa kierunki tego wpływu: metodologiczny i wskazanie celu, sensu badań.

Najpoważniejszy chyba wpływ wywarła droga pierwsza, metodologiczna, polegająca na wprowadzeniu nowego sposobu myślenia biologicznego, nowej ogólno-biologicznej metodologii. Chodzi o to, że obaliwszy

metafizyczny, antropocentryczno-teleologiczny system kreacjonizmu, Darwin wprowadził do biologii metodę historyczno-przyczynową, jaką określają biologowie, metodę dialektyczną, jak to określamy my marksiści. Ewolucjonizuje to całą biologię. Wyzwała cały, ogromny ładunek nagromadzonych faktów, pozwala go inaczej niż dotąd interpretować, pozwala ze znanych już faktów wyciągać nieporównalnie bogatsze i głębsze wnioski. Wprowadzenie historyczno-przyczynowej metody daje klucz do nowych badań, wskazuje kierunki zdobywania nowych faktów, ich interpretacji i uogólnienia. Powoduje to bujny i wszechstronny rozwój całej biologii, rozwój, który doprowadził do dzisiejszego wspaniałego rozkwitu nauk biologicznych.

Drugi kierunek wpływu teorii Darwina na nauki biologiczne polega na tym, że wielu dyscyplinom biologicznym — chodzi tu głównie o nauki morfologiczne, zwłaszcza zaś o kierunek morfologiczno-porównawczy — wskazał on w ogóle cel istnienia, pokazał procesy, które badają. Chodzi o to, że nauki morfologiczne nie badały sobie właściwego ruchu materii, sobie właściwych procesów i przemian. Badania ich służyły, bądź jako podstawa zrozumienia procesów fizjologicznych, bądź zajmowały się jedynie rejestracją, opisem, a nie wyjaśnieniem istoty zjawiska. I dopiero teoria Darwina wskazała, że nauki morfologiczne, zwłaszcza ich kierunek porównawczy, badają w istocie procesy — i to procesy o najwyższym znaczeniu teoretycznym — gdyż badają one proces ewolucji świata organicznego.

Rzecz oczywista, że wpływ tej drugiej drogi oddziaływania teorii Darwina nie był równomierny na wszystkie dyscypliny. Mniejszy był on na te dziedziny badań biologicznych, których obiektem badania był określony ruch materii, określone procesy biologiczne: ekologię a zwłaszcza nauki fizjologiczne.

Lecz nawet i te dziedziny zyskały szersze perspektywy. Dla ekologii Darwin był pierwszym, który wskazał i nazwał procesy ekologiczne — ekonomikę natury oraz wskazał sztuczne zastosowania ekologii jako nauki o walce o byt. Fizjologia, jako taka, opierając się na procesach zachodzących w osobniku, nie miała możliwości wyjaśnienia szeregu — może nawet większości — struktur i związanych z nimi procesów. Wyjaśnienie takie stało się możliwe dopiero w oparciu o historię, o ewolucyjne ich pochodzenie.

Warto by jeszcze rozpatrzyć sprawę wpływu teorii ewolucji na antropologię, narosła tu bowiem ogromna ilość nieporozumień.

Wpływ teorii ewolucji na antropogenezę, na naukę o powstawaniu człowieka, i tego powstawania drogi i przyczyny, był ogromny. Zwycięstwo teorii Darwina wyzwoliło antropogenezę z krępujących ją więzów fideistycznych. Wzbudziło to bujny i wszechstronny rozwój tych badań. W rezultacie stwierdzono ostatecznie i bezapelacyjnie naturalne, ewolucyjne, nic wspólnego z żadnymi nadnaturalnymi przyczynami nie mające pochodzenie człowieka.

Lecz istnieje i druga strona medalu. Usiłowano w pewnym okresie dość powszechnie, a i dziś można się z tym spotkać, wyjaśnić rozwój człowieka prawami ewolucyjnymi. Rozciągano nawet w tak zwanym socjaldarwinizmie prawa biologicznej ewolucji na ewolucję socjalną. W od-

powiedzi tego rodzaju koncepcjom przypomnieć można — i to chyba wystarczy — pewne myśli Buffona, powtórzone — w nieco zmienionej wersji i bez powoływania się na Buffona — na dyskusji darwinowskiej w Chicago w listopadzie 1959 r. przez Waddingtona, a rozszerzone przez Huxleya, Simpsona i Kluckholma. Myśl zasadnicza tych wypowiedzi jest następująca:

Głównym orężem walki człowieka z przyrodą i jej eksploatacji, podstawowym przystosowaniem człowieka jest wiedza. Wiedza zaś przekazuje się z pokolenia na pokolenie nie biologiczną drogą, ale drogą pisma, tradycji, słowa itp. Jest to nowy niebiologiczny sposób dziedziczenia. Jest on jako czynnik ewolucji nieporównanie skuteczniejszy. Wystarczy porównać tempo i jakość opanowania powietrza przez na przykład gady i ptaki, a przez człowieka. Dalej w społeczeństwie ludzkim nie ma miejsca kierunkowa konkurencja ani wewnątrz-, ani międzygatunkowa. A to jest koniecznym warunkiem ewolucji biologicznej. Stąd też — jak twierdzono w Chicago — proces ewolucji człowieka przebiega zupełnie innymi drogami i podlega zupełnie innym prawom niż proces ewolucji świata organicznego. Były też nawet głosy, że prawdopodobnie człowiek nie ulega już ewolucji biologicznej. Wielkość mózgu człowieka, głównego przystosowania człowieka, nie zmienia się — jak twierdzono — od tysięcy lat. Nie ulega wątpliwości, że myśliciele greccy czy chińscy przy pomocy posiadanego mózgu byli w stanie pojąć, zrozumieć tyleż co i my; my zaś przy pomocy tegoż samego mózgu jesteśmy w stanie pojąć nieporównanie więcej, niż pojmujemy to dziś.

Nie przesadzając kwestii czy człowiek biologicznie ewoluuje, czy też nie, nie ulega wątpliwości, że przebieg procesu ewolucji człowieka nie jest biologiczny, ale socjalny; próby tłumaczenia jej przebiegu i przyczyn jedynie pojęciami i prawami ewolucji biologicznej, prócz mętliku nic wniesić nie mogą.

Teoria ewolucji Darwina, jak już mówiliśmy, jest najbardziej podstawową teorią biologiczną. Jest systemem nauk biologicznych.

Spróbujmy na zakończenie odpowiedzieć, ile z zakresu tej najszerszej teorii zostało przez samego Darwina odkryte i zbadane.

Każdemu zagadnieniu naukowemu można postawić trzy pytania: *Co, Dlaczego i Jak*. W zasadzie pełna odpowiedź na te pytania wyczerpuje każdy problem naukowy. Mając już odpowiedź na pytanie *Co, Dlaczego i Jak*, mamy wyjaśniony problem, mamy instrument do kierowania badanym zjawiskiem, do jego zmiany, mamy możliwość w sposób świadomy dane zjawisko wykorzystać w praktyce. W praktyce szeroko rozumianej, zawierającej w sobie również i praktykę działalności naukowej. Pytaniom tym zresztą odpowiadają trzy wielkie działy ewolucjonizmu jako nauki: dowody ewolucji, przedstawienie ewolucji jako konkretnego faktu to zagadnienia z zakresu odpowiedzi na pytanie *Co*, wyjaśnienie czynników ewolucji to odpowiedź na pytanie *Dlaczego* i wreszcie poznanie przebiegu i prawidłowości ewolucji, to znaczy ogólnej i szczegółowej filogenii stanowi odpowiedź na pytanie *Jak*.

Odpowiedź na pytanie *Co* brzmi: materia organiczna rozwija się; rośliny i zwierzęta przekształcają się, zmieniają się, istnieje ewolucja świata organicznego. Fragmentaryczne odpowiedzi na to pytanie dawało — jak

mówiliśmy o tym wyżej — wielu badaczy już przed Darwinem. Konsekwentną i mniej więcej pełną odpowiedź na to pytanie dał już Lamarck. Ale Darwin był pierwszy, który udowodnił fakt ewolucyjnego rozwoju świata organicznego.

Oczywiście, że od czasów Darwina masa dowodów wzrosła niepomierne, pogłębiły się one, wzrosła też ich waga i siła dowodowa. Niemniej jednak już Darwin w sposób nie ulegający wątpliwości odpowiedział na pytanie *Co*.

Już to samo, że Darwin udowodnił fakt ewolucji, stanowi nieprzemijającą jego zasługę. Ale Darwin odpowiedział też i na pytanie *Dlaczego* — dlaczego świat organiczny się rozwija, jakie są tego przyczyny, motory. Mówiliśmy o tym wyżej.

W dziełach Darwina znajdujemy też sporo odpowiedzi na pytanie *Jak*, choć zrozumiałe, że na to pytanie można było dać pełną i przyczynową odpowiedź dopiero znając sam proces, a więc po sformułowaniu, udowodnieniu i wyjaśnieniu przyczyn procesu. Toteż na pytanie *Jak* dał Darwin mniej odpowiedzi niż na pytanie *Co* i *Dlaczego*. Wskazał jednak na dobór naturalny i sztuczny jako główną drogę ewolucji. Opierając się na danych embriologii i biogeografii, a zwłaszcza paleontologii wskazuje Darwin szereg szczegółowych dróg i prawidłowości przebiegu ewolucji.

Widzimy więc, że pod obstrzałem myśli Darwina znajdowało się całe pole ewolucjonizmu. Słusznie więc możemy identyfikować darwinizm z ewolucjonizmem.

Tadeusz Szczurkiewicz

WPLYW TEORII EWOLUCJI K. DARWINA NA NAUKI SPOŁECZNE*

Terminem „ewolucja” oznaczamy pewien określony rodzaj zmian, którym podlega sukcesywnie czy to przyroda nieorganiczna, czy poszczególne organizmy istot żyjących, czy wreszcie wszystkie osobniki należące do jakiegoś gatunku lub wspólnoty społecznej.

Nie są przecież zdaniem stwierdzającymi zmienność rozwojową wszelkie twierdzenia ogólne, orzekające, że w tej lub owej dziedzinie rzeczywistości zmienność ma charakter stopniowego zanikania, regresji czy inwolucji. Zdania te bowiem stwierdzają, że kolejne fazy zmienności wykazują kierunek przeciwny zmienności rozwojowej.

Nie nazwę również zdaniem orzekającym coś o ewolucyjnym charakterze zmienności twierdzenia, które zmarły przed dwoma laty socjolog polsko-amerykański Florian Znaniecki postawił w formie hipotezy, mającej wyjaśnić genezę antagonizmów społecznych. Według tej hipotezy „przedmiot ludzki doświadczany jest przez podmiot ludzki jako obcy zawsze wtedy i tylko wtedy, gdy zachodzi między nimi styczność społeczna na podłożu rozdzielnich układów wartości”, a doświadczanie jako obcego jest według Znanieckiego przyczyną antagonizmów społecznych¹. Niezależnie bowiem od zagadnienia merytorycznej słuszności czy fałszywości tego twierdzenia nie ma w jego strukturze logiczno-semantycznej niczego, co by pozwalało ujmować wywołany skutek jako mający cechy procesu rozwojowego w porównaniu z wywołującą go przyczyną. Zarówno w naukach społecznych, jak przyrodniczych, zwłaszcza matematyczno-fizycznych, operuje się często typem związków przyczynowych, które stwierdzają wyłącznie występowanie określonego „skutku” po określonej „przyczynie”, zawsze ilekroć wystąpią warunki składające się łącznie na przyczynę i nie wystąpią równocześnie jakieś inne warunki modyfikujące lub niwelujące działanie „przyczyny”.

Taki związek przyczynowy:

1) jest powtarzalny czy to w całej przyrodzie nieorganicznej, czy

* Referat wygłoszony na Sesji jubileuszowej PAN poświęconej Darwinowi.

¹ Fl. Znaniecki: *Studia nad antagonizmem do obcych*. Odbitka z „Przeglądu Socjologicznego” t. I, nr 2—4, Poznań 1931, str. 22.

w tym samym określonym przedmiocie, w tym samym organizmie, czy wreszcie w tym samym społeczeństwie, o ile tylko spełnione są wszystkie warunki składające się na pełną przyczynę;

2) nie zawiera on żadnego orzeczenia o stosunku właściwości skutków do właściwości przyczyny, umożliwiające określenie tej zmienności jako rozwojowej.

Termin „rozwój“ oznacza szczególny typ twierdzeń naukowych i szczególnie typ związków przyczynowych odmiennych od związków niezmiennych powtarzalności.

O rozwoju, ewolucji, mówimy jedynie wtedy, kiedy czy to przyroda, czy pojedynczy organizm żywy, czy też wszystkie organizmy należące do danego gatunku przechodzą sukcesywnie zmiany wykazujące następujące właściwości:

1. Zmiany następne w porównaniu ze zmianami poprzednimi wykazują czy to obiektywnie stwierdzalne różnicowanie się ilościowe lub jakościowe, czy też również obiektywnie stwierdzalny jakiś większy stopień przystosowania do warunków zewnętrznych. Pojęcie rozwoju implikuje więc porównawcze zestawienie zmian następnych ze zmianami poprzednimi i stwierdzenie na tej podstawie, że zmiany następne w porównaniu z poprzednimi wykazują właściwości uzasadniające stosowalność określenia ich jako zmian rozwojowych, ewolucyjnych.

2. Kolejność zmian rozwojowych jest niepowtarzalna w tym samym społeczeństwie czy w tym samym osobniku, w tym samym gatunku.

3. Kolejne następstwo zmian nie jest dowolne, lecz wykazuje prawidłowość stwierdzalną empirycznie przy porównawczym badaniu osobników tego samego gatunku, czy różnych gatunków, czy wreszcie różnych społeczeństw. Porównawcze ujęcie czynników wyznaczających ową prawidłowość może być i z reguły bywa w nauce niedostateczne. Wykrywanie ich w miarę postępu nauki stawia przed nią coraz to nowe głębiej sięgające rozwiązania, a zarazem nasuwa nowe zagadnienia. Samo występowanie prawidłowości świadczy jednak o tym, że zjawiska ewolucji nie posiadają wbrew pogładowi filozofa H. Bergsona, wyrażonemu w dziele *Evolution créatrice*, charakteru irracjonalnego, że możliwe, a więc i konieczne jest ich rozwiązywanie na gruncie umiarkowanego determinizmu.

Teoria ewolucji wystąpiła wcześniej w dziejach ludzkości. Pomijając ciekawe i niejednokrotnie głębokie koncepcje filozoficzno-społeczne hindusów i chińczyków, wyłoniła się ona u zarania filozofii greckiej i powracała odtąd w dziejach myśli europejskiej w różnych wariantach, zanim znalazła wreszcie w teoriach Karola Darwina naukowe uzasadnienie. Wyjątek stanowi tu okres średniowiecznej filozofii katolickiej, dla której idea ewolucji była sprzeczna z zasadniczą koncepcją boga i stworzonego przezeń świata. Filozofia ta z istoty swej była w zasadzie antyewolucyjna. Jeśli jedynym bytem niezależnym i najdoskonalszym był bóg, który był zarazem przyczyną powstania wszystkiego, przyjmowała ona, że skutek nigdy nie może być doskonalszy od swojej przyczyny i nigdy nie osiągnie jej doskonałości. Echa tego poglądu występują nawet u wielkiego racjonalisty francuskiego René Descartesa w *Rozprawie o metodzie*, który usiłuje wykazać, że stan wątplenia we wszystko świad-

czy o niedoskonałości umysłu ludzkiego, a świadomość niedoskonałości wskazuje na to, że umysł ludzki ma pojęcie czegoś doskonalszego od siebie. Ponieważ, jak twierdzi Kartezjusz, przyczyna, czyli człowiek wątpliwy, nie może być doskonalsza od skutków, tzn. pojęcia czegoś doskonalszego, pojęcie to musi mieć swoją przyczynę w bogu, jako istocie najdoskonalszej.

Teoria ewolucji wystąpiła w dziejach myśli ludzkiej w trzech postaciach, a mianowicie jako:

1. Teoria rozwoju cyklicznego.
2. Teoria rozwoju progresywnego.
3. Teoria rozwoju po linii spiralnej.

Teoria rozwoju cyklicznego występuje już wyraźnie w filozofii greckiej na przełomie VI i V wieku p.n.e., a w parę wieków później w rozwiniętej postaci u stoików. Według tej teorii rozwój zarówno we wszechświecie, jak i w społeczeństwach ludzkich odbywa się po linii zamkniętego koła i po pewnym okresie czasu (według Heraklita co 10 600 lat, według stoików co 10 milionów lat), odbywszy określony cykl zmian rozwojowych, powtarza od nowa w absolutnie identyczny sposób wszystkie zdarzenia zarówno ogólne, jak i najbardziej indywidualne. Każdy cykl rozwojowy kończy się kosmiczną katastrofą, pożarem wszechświata, jak twierdzili stoicy, w którym ginie bez reszty cały dotychczasowy przebieg rozwojowy po to, by po tej kosmicznej katastrofie mógł rozpocząć się i przebiegać w identyczny sposób rozwój cykliczny. Teoria cyklicznego rozwoju była więc teorią wyraźnie katastroficzną, zawierającą w sobie trzy zasadnicze twierdzenia:

- 1) do pewnego okresu rozwój ma charakter ciągłego narastania; 2) po osiągnięciu punktu kulminacyjnego zaczyna się okres coraz szybciej przebiegającego rozpadu i zanikania, kończący się katastrofą kosmiczną; 3) po tej katastrofie rozwój zaczyna się od nowa w identyczny sposób.

Teoria rozwoju i upadku kultur przedstawiana przez Oswalda Spenglera w dziele *Der Untergang des Abendlandes* w XX wieku jest echem teorii rozwoju cyklicznego różniacej się od starożytnej tym, że wyraźnie przeprowadza analogizowanie powstawania, rozwoju i upadku cywilizacji z procesami, którym podlega indywidualny organizm biologiczny, co wyraża się też w podtytule tego dzieła (*Umriss einer Morphologie der Weltgeschichte*).

Idea rozwoju, mającego charakter ciągłej progresji, procesu postępującego nieodwracalnie od form niższych do coraz wyższych, występuje również wcześniej, bo już w połowie V wieku p.n.e. u filozofa greckiego Empedoklesa, którego teorie dotyczące powstania istot żywych są naiwną, ale śmiałą antycypacją teorii Karola Darwina. Twierdził on mianowicie, że z czterech elementów: wody, ziemi, ognia i powietrza przez siłę atrakcyjną miłości i siłę destrukcyjną nienawiści powstawały mieszaniny, które niekiedy przybierały kształt rąk, głowy, czy tułowia. Jeśli takie części organizmu ludzkiego czy zwierzęcego złączyły się ze sobą w sposób właściwy, okazywały się przystosowane do warunków życia i utrwały się przez rozmnożenie. W przeciwnym wypadku niewłaściwe połączenia, jako nieprzystosowane do warunków życia — ulegały zniszczeniu. Była to pierwsza próba tłumaczenia powstawania organizmów żyjących bez odwołania się do zasady celowości w przeciwieństwie do póź-

niejszych teorii rozwoju Platona, a zwłaszcza Arystotelesa, które zawierały wyraźnie metafizykę teleologiczną, a nawet finalistyczną².

Teoria rozwoju po linii spiralnej wystąpiła w dziele wybitnego włoskiego filozofa dziejów, Jana Baptysty Vico, pt. *Principi di una scienza nuova* (r. 1725). Według Vico ludzkość co pewien bliżej nie określony czas przechodzi trzy zasadnicze fazy:

- 1) fazę bogów, odpowiadającą mniej więcej późniejszemu stadium teologicznemu u filozofa i socjologa francuskiego XIX w. A. Comte'a,
- 2) fazę bohaterów (herosów),
- 3) fazę ludu, czyli demokracji.

Faza demokracji po dojściu do punktu kulminacyjnego swego rozwoju zaczyna stopniowo coraz wyraźniej przechodzić ponownie w fazę bogów. Ponieważ jednak przejście to nie odbywa się katastroficznie, dorobek dotychczasowych faz w pewnym zakresie zostanie wniesiony w powrotną fazę bogów, bohaterów czy demokracji. Następstwem tego jest to, że każda powrotna faza, w porównaniu z wcześniejszymi, tylko w pewnym stopniu wykazuje analogię z nimi, ale równocześnie i ciągle, narastające nowe właściwości. W teorii rozwoju po linii spiralnej nie ma więc nigdy identyczności pomiędzy następną a poprzednią fazą demokracji. Co więcej, nawet cechy pozornie identyczne przez włączenie ich w kontekst nowych cech nabierają odmiennego znaczenia i dlatego mają charakter tylko analogii.

W XVIII wieku zarówno w Anglii (A. Ferguson), jak zwłaszcza we Francji idea ewolucji zdobywała coraz więcej zwolenników zarówno wśród filozofów, jak Diderot, La Mettrie, jak i myślicieli społecznych: Turgot, Condorcet, Rousseau itd.

Na ożywienie rozważań ewolucyjnych wpłynęły:

- 1) wyraźny już rozkład ustroju feudalnego we Francji i towarzyszące mu przemiany społeczne, zwiastujące burzę rewolucji francuskiej,
- 2) rosnące ze zbytkami kolonialnymi zainteresowanie opisami społeczeństw tzw. prymitywnych, ich kulturami, wierzeniami religijnymi, zwyczajami, ustrojami oraz porównawcze ich zestawienie z kulturami i ustrojami ludów europejskich,
- 3) odkrycia w zakresie nauk biologicznych, które spowodowały, że teoria ewolucji pojmowana wprowadzić na gruncie witalistyczno-teleolo-

² Wydaje mi się, że należy rozgraniczyć pojęcie teologii od finalizmu. Finalizm jest pewną odmianą stanowiska teleologicznego, głoszącą, że procesy rozwojowe zmierzają do realizacji jakiegoś ostatecznego celu. Dlatego jest on tak charakterystyczny dla filozofii chrześcijańskiej. Finalizm oznacza proces niepowtarzalny. Teleologiczne natomiast stanowisko umożliwia również rozpatrywanie pewnych przebiegów jako wykazujących pewną celowość, ale powtarzalnych i nie zmierzających do urzeczywistnienia jakiegoś ostatecznego celu. Można było np. w teorii instynktów, w okresie kiedy ona była aktualna, twierdzić, że instynkty, którymi obdarzone są w różnym stopniu pewne gatunki zwierząt oraz ludzie, determinują powtarzalne zachowywanie się istoty żyjącej w określonych warunkach zewnętrznych i przy określonych bodźcach zewnętrznych.

Twierdzenie takie jednak, abstrahując od wątpliwości natury merytorycznej, bynajmniej nie musiało się wiązać z twierdzeniem, że dana istota żywa, czy dany gatunek istot żywych stanowi jakiegoś ogniwo konieczne w realizowaniu ostatecznego celu, ani nawet z twierdzeniem, że istnienie danej istoty żywej, czy jakiegoś gatunku zwierząt, obdarzonych określonymi instynktami — jest konieczne.

gicznym była całkowicie akceptowana przez największego poetę niemieckiego, J. W. Goethego.

Co więcej, nawet u Kanta, i to w okresie późnego krytycyzmu, spotykamy w § 80 *Kritik der Urteilkraft* (1790 r.) hipotezę o możliwości wyprowadzenia wszystkich istot żyjących łącznie z człowiekiem na drodze anatomii porównawczej z istot najprostszych, a idąc dalej z materii nieorganicznej poprzez przyczyny mechaniczne podobne do praw krystalizacji. Zdaniem Kanta przy wyjaśnianiu przyrody organicznej należy z całą konsekwencją możliwie do ostateczności usiłować wyjaśnić przyrodę mechanistycznie i unikać, o ile to możliwe, wyjaśnień teleologicznych.

Twierdzi on, że anatomia porównawcza odsłania przed nami możliwość daleko posuniętego interpretowania procesów przyrody przyczynami mechanicznymi. Zgodność wielu gatunków zwierząt w wspólnym schemacie budowy szkieletu i strukturze organizmów świadczyć może, że różnice powstały przez skrócenie lub przedłużenie pewnych części czy organów lub rozwój czy wykształcenie innych organów. Analogia form przy całej ich różnorodności pozwala wnioskować o powstaniu organizmów ze wspólnego prawzoru i świadczy o ich pokrewieństwie przez stopniowe zbliżanie się różnych gatunków od człowieka począwszy aż do polipa, a idąc dalej do mchów i porostów, a wreszcie do form najniższych, tzn. surowej materii, z której według praw mechanicznych, podobnych do praw krystalizacji, zdaje się pochodzić cała technika przyrody nasuwająca nam myśl teleologicznego ujmowania jej procesów.

Zdaniem Kanta taka hipoteza, wchodząca w zakres archeologii przyrody, nie da się obalić samym rozumowaniem i chociaż uważa ją za ryzykowną przygodę intelektu, nie ma przyrodników nawet najwybitniejszych, którym by się ona nie nasuwała. Jedynie doświadczenie wskazuje nam dotychczas, że wszelkie tworzenie ma charakter *generatio homonima*, a nie *generatio heteronima*.

Wszystkie te teorie nie miały jednak twierdzeń uzasadnionych empirycznie, były jedynie spekulacjami, supozycjami lub hipotezami, opartymi niekiedy na licznych obserwacjach, prowadzonych jednak bez metodologicznie pogłębionej analizy naukowej i dlatego nie sprawdzonymi w sposób odpowiadający kryteriom naukowym.

Nie były wolne od przedwczesnych wniosków teorii Lamarcka, które nadto usiłowały tłumaczyć różnicowanie się gatunków przez celowe przystosowywanie się organizmów biologicznych do warunków środowiska, wpadając tym samym w łatwą metafizykę teleologiczną.

Na kilka lat przed wydaniem dzieła Darwina *O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego* znany filozof angielski, Herbert Spencer, którego Darwin później określił jako „największego z filozofów angielskich, być może nawet równego każdemu z poprzednich wielkich filozofów“, wystąpił w r. 1852 z rozprawą pt. *Hipoteza rozwoju*, w której sformułował słynne swoje prawo ewolucji, prawo *integracji i dyferencjacji*. Według tego prawa rozwój we wszelkich dziedzinach przyrody materialnej i żywej polega na stopniowym przechodzeniu od nieokreślonej, wewnętrznie luźnej i niezróżnicowanej jednorodności do określonej, wewnętrznie zróżnicowanej i współzależnej, spójnej różnorodności, od agregatu do systemu, od dyssolucji do koncentracji. Wzrost zróżnicowania jest,

zdaniem Spencera, na ogół procesem korelatywnym ze wzrostem integracji.

Herbert Spencer, jeden z najwybitniejszych twórców nowoczesnego ewolucjonizmu, w dziele *Ostateczne prawa fizjologii*, wydanym w r. 1857 dowodził, że słuszność stanowiska ewolucjonizmu uzasadniają następujące argumenty:

1) wielość gatunków, które istnieją i które ongiś istniały, zakładałyby przy odrzuceniu ewolucjonizmu wielość aktów twórczych boga, co wydaje się rzeczą mało prawdopodobną i przemawia za słusznością stanowiska ewolucyjnego,

2) zmienność gatunków roślin, zwierząt i ras ludzkich,

3) dane empiryczne nasuwają trudności w przeprowadzeniu ostrej granicy między wariacjami indywidualnymi, rodzajami i gatunkami,

4) dane embriologii przemawiają za słusznością teorii stopniowego rozwoju organizmów biologicznych.

Wszystkie powyższe argumenty akceptował w parę lat później Karol Darwin.

Herbert Spencer nie uzasadniał jednak szczegółowo swoich teorii. Wykazywał raczej czytelnikowi absurdalność odmiennych stanowisk, ażeby przez to przekonać go do przyjęcia własnego. Sam proces rozwoju, a zwłaszcza jego etiologia przedstawiały mu się dość mgliście. Przystosowanie organizmu miało według Spencera następować jako skutek naruszenia chwiejnego stanu równowagi między czynnikami zewnętrznymi a wewnętrznymi.

Wyjaśnienia Spencera były jednak niedostateczne, ponieważ brały pod uwagę indywiduum, a nie gatunek jako całość. A przede wszystkim nie tłumaczyły, dlaczego zmienność ma faktycznie charakter rozwojowy, nawet w najprostszych formach życia.

Zmienność bowiem na gruncie ówczesnej teorii Spencera mogłaby mieć wbrew intencjom autora również charakter zmienności idącej w kierunku odwrotnym lub obojętnym z punktu widzenia ewolucyjnego.

Spencer, podobnie zresztą jak Lamarck, sądził, że zmiany funkcjonalne przechodzą w zmiany strukturalne. Jest rzeczą charakterystyczną, że Spencer, który po wydaniu dzieła Darwina powitał je jako dzieło uzasadniające jego teorie i uzupełniające ich braki i przez szereg lat w dziełach swoich nie tylko bardzo często powoływał się na Karola Darwina, ale również starał się zbliżyć swoje poglądy teoretyczne do teorii Darwina i uzgodnić je z nią — w ostatnich latach swego życia powrócił znowu do teleologicznych wyjaśnień Lamarcka, na co w niemałej mierze wpłynął modny wówczas neowitalizm.

Zasługę uzupełnienia braków teorii Spencera należy przypisać Karolowi Darwinowi przez wysunięcie:

1) hipotezy występowania spontanicznych odmian w organizmie biologicznym;

2) przez tłumaczenie dziedziczności tych odmian procesami naturalnego doboru, związanego z walką o byt i przystosowaniem wytworzonych odmian do warunków środowiska.

Spencer po wydaniu dzieła Darwina napisał: „Darwinowi zawdzięczamy odkrycie, że naturalny dobór jest zdolny dokonać przysto-

sowania między organizmem a warunkami życiowymi. Jemu należy również przypisać zasługę właściwego ocenienia następstw, które z tego doboru wynikają“.

Znaczenie dzieła Darwina polega na tym, że hipotezę ewolucji gatunków: 1) rozwinął konsekwentnie i rozciągnął na cały świat organiczny, 2) oparł na badaniach porównawczych, 3) uzasadnił niezwykłą ilością faktów empirycznych, 4) a wreszcie w hipotezie ewolucji gatunków uniknął wyjaśnień teleologicznych.

Unikając wprowadzić szczęśliwie wyjaśnień teleologicznych mimo iż termin „przystosowanie się“ organizmu zawiera w rozumieniu potocznym odniesienie celowe do środowiska, naraził się jednak Darwin zarówno ze strony idealistów, jak i materialistów na zarzut czysto mechanistycznego tłumaczenia teorii descendencji czy raczej, jak należałoby właściwie ją określać, teorii ascendencji. Jak słusznie stwierdził zmarły przed kilku laty wybitny filozof niemiecki Nicolai Hartmann, „Teorię selekcji napiętnowano jako mechanistyczną i w tym zniekształceniu poddano krytyce, która przechodziła całkowicie do porządku nad istotą teorii, ale za to wywoływała aplauz tych wszystkich, którzy nie chcieli pochodzić od małp“³. Hartmann nie uzasadnia bliżej niesłuszności określenia teorii selekcji jako teorii mechanistycznej. Wydaje mi się jednak, że określenie teorii ewolucji Darwina, jako teorii mechanistycznej, nie odpowiada całkowicie jej istocie, chyba że termin „mechanistyczny“ jest tu stosowany w szerszym i odmiennym znaczeniu od ustalonego jego pojmowania. Niesłuszność tego zarzutu wynika ze struktury momentów określających dobór naturalny. Proces doboru naturalnego nie jest procesem określonym wyłącznie przez czynniki egzoorganiczne. Polega ona na swojej, dynamicznej strukturze obiektywnych relacji zachodzących pomiędzy zmieniającymi się czynnikami egzoorganicznymi a zmiennymi czynnikami endoorganicznymi, wśród których to czynników niektóre mają charakter wyraźnie jakościowy, na razie przynajmniej nieprowadzalny i niewyraźny w terminach wyłącznie różnic kwantytatywnych.

Na czynniki określające dobór naturalny składają się zarówno momenty egzoorganiczne, jak klimat, pogoda, ograniczenie pokarmu, ilość i jakość wrogów danego gatunku w obrębie jego biosfery, konkurencja między indywiduami tego gatunku, wytworzone środki techniczne, obrony, walki i produkcji, czy wreszcie solidarność interindywidualna w obrębie stada zwierzęcego czy społeczeństwa ludzkiego, jak i takie czynniki endoorganiczne, jak sprawność i siła cielesna, szybkość ruchów, czułość i wrażliwość narządów zmysłowych, lepsze uzbrojenie naturalne czy lepsza nabyta umiejętność posługiwania się wytworzonymi technicznie narzędziami produkcji, obrony i walki, funkcjonalna sprawność wewnętrzna organizmu itp.

Wszystkie te momenty działają selektywnie w walce o byt, a wiele z nich przecież zarówno ze sfery endoorganicznej, jak i egzoorganicznej nie jest sprowadzalnych do czynników czysto mechanicznych.

Wystarczy zmienić jedną z właściwości osobnika żyjącego, a to samo

³ N. Hartmann: *Philosophie der Natur*, Berlin 1960, str. 612. (Hartmann miał tu oczywiście na myśli uczonych związanych z fideizmem czy idealizmem).

obiektywnie otoczenie w odniesieniu do odmiennego zespołu cech osobnika nabierze odmiennej wartości selekcyjnej.

Ewolucyjny punkt widzenia narastał stopniowo w europejskiej myśli zwłaszcza w w. XVIII oraz pierwszej połowie XIX w. Niemniej dopiero odkrycie komórki i protoplazmy, otwierające nowe perspektywy przed naukami biologicznymi, załamanie się idealizmu niemieckiego, ewolucjonizm H. Spencera, a przede wszystkim w parę lat później ogłoszona teoria ewolucji K. Darwina, która po raz pierwszy tłumaczyła czysto naukowo procesy rozwoju — przyczyniły się do zwycięstwa stanowiska ewolucyjnego zarówno w naukach przyrodniczych, jak i humanistycznych. Ewolucyjny punkt widzenia, przedstawiony w genialnych dziełach K. Darwina, poparty nadto autorytetem akceptującego jego teorie przez długi czas filozofa Herberta Spencera, wywarł bezpośrednio i pośrednio potężny, ożywczy wpływ na nauki społeczne. Wpływ ten tłumaczy się przede wszystkim tym, że postępową inteligencja po okresie załamania się klasycznego idealizmu niemieckiego coraz więcej zaczęła się interesować osiągnięciami nauk przyrodniczych, wśród których biologia w następstwie coraz to nowych odkryć, przedstawiała się jako nauka, mogąca wyjaśnić wiele zagadnień społecznych, właśnie kiedy zawiódł i zakończył swój dominujący wpływ idealizm niemiecki, reprezentujący jedną z najbardziej radykalnych i uzurpatorskich form idealizmu.

Wielkie znaczenie wpływu K. Darwina na nauki społeczne polegało przede wszystkim na tym, że ewolucjonizm jego oparty nie na spekulacjach, lecz na żmudnych dociekliwych badaniach empirycznych i ostrożnym budowaniu hipotez, przeniesiony i zastosowany w naukach społecznych:

- 1) relatywizował w czasie i przestrzeni sztywne, ponadczasowe i ponadprzestrzenne pojęcia, wartościowania i oceny idealizmu. Zmuszał do zastąpienia tych sztywnych, ponadczasowych pojęć, niezmiennych w treści, pojęciami elastycznymi i historycznie uwarunkowanymi;

- 2) relatywizował w czasie i przestrzeni zarówno tradycyjne pojęcia moralne, religijne, normy prawne, instytucje społeczne, jak i ustroje społeczne, wprowadzając na miejsce statycznych ujęć idei rozwoju, a przez to otwierał perspektywę historycznego stawiania się całej rzeczywistości społecznej;

- 3) otwierał przedstawicielom nauk społecznych szerokie horyzonty genetycznych dociekań i wyjaśnień. Ewolucyjnogenetyczny punkt widzenia odsłaniał odległe genealogie otaczającej nas codziennej rzeczywistości, stwarzał możliwość nie tylko dostrzegania interesujących zagadnień w najbardziej codziennych faktach społeczno-kulturowych, ale i ujmowania aktualnej rzeczywistości społecznej jako ogniwa przejściowego w łańcuchu, czy w łańcuchach rozwojowych, czy to całej ludzkości, czy danego społeczeństwa. To z kolei narzucało wniosek, że instytucje, ustroje społeczne i zmiennym kulturalnym są historycznym tworem ludzkim, narastającym i zmieniającym się w czasie i przestrzeni wytworem społeczeństw czy ludzkości, wykazującym w swojej zmienności rozwojowej prawidłowości, podobne do przyrodniczych. Perspektywa genetycznoewolucyjna narzucała nadto świadomość zbędności sięgania do wyjaśnień teologiczno-metafizycznych, tłumaczących powstanie tych czy innych instytucji,

ustrojów społecznych itp., jako ustanowionych przez jakieś akty istoty transcendentnej, boskiej;

4) umożliwiał odrzucenie teleologicznych czy finalistycznych wyjaśnień rozwoju społecznego;

5) stawiał przed badaczami nauk społecznych ideał osiągnięć nauk przyrodniczych i narzucał konieczność zastosowania metod tych nauk w badaniu życia społecznego. Metodologia nauk przyrodniczych, a zwłaszcza biologii stała się dla przedstawicieli nauk społecznych wzorem do naśladowania, napawającym optymizmem badawczym i przekonaniem, nie zawsze uzasadnionym, że nauki społeczne mogą stać się równie „naukowe” jak biologia, jeśli oprą się na metodologii nauk biologicznych, a w szczególności na teorii ewolucji Darwina i będą wyjaśniać procesy społeczne przez zastosowanie do nich zasadniczych terminów teorii Darwina. Słuszność tego przekonania kwestionował sam Darwin, krytykując jednostronność i zbyt pochopne przenoszenie jego teorii ewolucji przez przedstawicieli tzw. „darwinizmu społecznego”;

6) prowadził z konieczności do porzucenia idealistycznych interpretacji i zastąpienia ich ewolucyjnobiologistycznymi lub przynajmniej biologizującymi. Przyczynił się przez to wydatnie do zwycięstwa materialistycznego stanowiska u większości przedstawicieli nauk społecznych i to w okresie, kiedy stosunek oficjalnego świata nauki do materializmu dialektycznego i historycznego był nieomal wyłącznie negatywny. Uczeni widzieli w nim czysto polityczną ideologię tej części proletariatu, która przejawiała światoburze, destrukcyjne według nich dążenia komunistyczne;

7) prowadził do ujmowania człowieka jako ostatniego osiągniętego ogniwa w procesie ewolucji gatunków, trwającym od wielu milionów lat. W perspektywie tego wielomilionowego okresu rozwoju: a) załamała się ostra bariera między człowiekiem a gatunkami zwierząt i roślin, upadła wyłączność i uprzywilejowane stanowisko człowieka wobec przyrody; b) ulegała potężnemu wstrząsowi wiara w dualistyczną duchowo-materialistyczną koncepcję człowieka, głoszona nie tylko przez wszelkie odcienie chrześcijaństwa, ale podtrzymywana również przez twórcę nowoczesnego racjonalizmu i metody analitycznej, wielkiego filozofa francuskiego XVII w., René Descartesa; c) nasuwała się konieczność stosowania szeroko pojętych badań porównawczych zarówno pomiędzy samymi społeczeństwami ludzkimi stojącymi na różnym poziomie rozwoju, jak i między społeczeństwami ludzkimi a zwierzęcymi.

Bezpośredni wpływ K. Darwina na nauki społeczne polegał przede wszystkim na próbie ujmowania i wyjaśniania ewolucji społeczeństw ludzkich w podstawowych terminach, używanych przez K. Darwina. Jak wiadomo, Darwin doszedł do swojej teorii doboru naturalnego i walki o byt pod wpływem lektury Malthusa. Z punktu widzenia dziejów nauki stanowiło to ciekawy przykład przeniesienia koncepcji społeczno-demograficznych Malthusa w dziedzinę biologii, z której po odpowiednim wykorzystaniu i rozwinięciu powróciły one do nauk społecznych. Teoria ewolucji Darwina wprowadziła szereg terminów, jak walka o byt i jej selekcjonujące działanie, dobór naturalny, przystosowanie do warunków i środowiska, dziedziczność zmian pozytywnych, tzn. wykazu-

jących przystosowanie do środowiska, oraz „organy szczątkowe“, czyli przeżytki. Terminy te przeniesione do nauk społecznych odegrały w nich bardzo poważną rolę, zwłaszcza w II połowie XIX w. po roku 1860, zanim nie nadeszła fala antyewolucjonizmu.

Ewolucjonizm Darwina wywarł wpływ mniej lub więcej wyraźny na wszystkie nauki społeczne. Przede wszystkim zaś na etnologię, socjologię, religioznawstwo, psychologię rozwojową i porównawczą, teorię moralności i językoznawstwo.

Pod bezpośrednim wpływem Darwina stał szereg wybitnych etnologów XIX i XX w., jak Letourneau we Francji, K. Lippert w Niemczech, Tylor i częściowo Lubbock, a w XX w. G. F. Frazer w Anglii i na przełomie XIX i XX w. Krzywicki w Polsce. Również wielu etnografów radzieckich, mimo zastrzeżeń żywionych w stosunku do teorii ewolucji Darwina z punktu widzenia filozofii marksistowskiej, stosuje jego teorię ewolucji z odpowiednimi modyfikacjami.

Interesującym przykładem wykorzystania ewolucjonizmu Darwina była w etnologii między innymi teoria „przeżytków“, jako śladów szczątkowych zaginionych już etapów rozwojowych instytucji społecznych, pozwalających rekonstruować niedostępne ogniwa rozwojowe. Była ona odpowiednikiem tezy ewolucjonizmu Darwina że ewolucja dokonywa się zawsze stopniowo poprzez drobne zmiany: „natura nie czyni skoków“. Tym tłumaczą się tzw. „organy szczątkowe“ w organizmie, tzn. stopniowo poprzez wiele pokoleń zanikające pozostałości ongiś korzystnych organów, dziś — wskutek zmiany zewnętrznych warunków i wytworzenia innych, bardziej przystosowanych — bezużytecznych narządów, ale nie przeszkadzających jeszcze w walce o byt.

Wielu etnologów zachodnich w II połowie XIX w. usiłowało dowodzić, że — jeśli nawet przyjmowali pewne terminy od Darwina — ewolucjonizm ich miał rzekomo niewiele lub nic wspólnego z teoriami Darwina, a wywodził się z ewolucjonizmu filozofii społecznej XVIII w. W tym odżegnywaniu się od wpływów idących od Darwina była tylko część słuszności, ale o wiele więcej nieścisłości, wynikających z usiłowania wykazania niezależności swojej myśli. Niewątpliwie pewne podstawowe twierdzenia ewolucjonizmu w etnologii były już przejęte z filozofii społecznej XVIII w. Fakt ten jednak nie tłumaczy, dlaczego ewolucjonizm w etnologii szerzył się przede wszystkim w latach 60 i 70 ubiegłego wieku, a więc właśnie w okresie wydania dzieł K. Darwina i niezwykłego ich rozgłosu. Nie tłumaczy nam również, dlaczego ewolucjonści w etnologii XIX w. określający swoje teorie jako całkowicie niezależne od teorii Darwina, posługiwali się wydatnie terminami, które pochodziły od niego, jak np. Lippert w Niemczech czy Tylor w Anglii. Można się dalej zgodzić z twierdzeniem, że teoria przeżytków miała pewne zarodkowe sformułowania w filozofii społecznej XVIII w. Nie mniej pełnego i pogłębionego znaczenia nabrały dociekania nad przeżytkami w życiu społecznym i jego kulturze czy instytucjach dopiero na tle teorii Darwina.

Najsilniejszy jednak wpływ wywarł ewolucjonizm Darwina na socjologię. W Anglii pierwszym darwinistą był Walter Bagehot w dziele *Physics and Politics* (1873) o znamienym podtytule *Myśli o zastosowaniu*

zasad „naturalnego“ doboru i „dziedziczności“ do zorganizowanych społeczeństw. Według Bagehota państwa i narody powstają jako następstwo walk wzajemnych pomiędzy grupami społecznymi, w których zwycięzca narzuca zwyciężonemu własny kodeks moralności i prawa. Procesy te są według Bagehota odpowiednikami biologicznej walki o byt, w którym lepsza moralność zwycięża gorszą. Również kultura powstaje przez dziedziczenie tego, co okazało się lepsze i przetrwało z przeszłości. Dziedzictwo to wciąż narasta i wciąż wykazuje coraz to nowe przystosowanie.

Zagadnieniami wymagającymi szczegółowych i dociekliwych rozważań jest ustalenie, w jakim stopniu Herbert Spencer w 4-tomowym dziele *Principles of Sociology*, w którym najbardziej zbliżył się do teorii K. Darwina, korzystał i stosował jego teorię ewolucjonizmu, a w jakim stopniu odbiegł od niej. Zagadnieniem również wymagającym szczegółowego zbadania jest rozgraniczenie wpływu ewolucjonizmu Spencera od wpływu ewolucjonizmu K. Darwina na socjologię. Faktem jest, że w wielkim dziele *Handbuch der Soziologie* pod redakcją Ziegenfussa, wydanym w 1856 r., nie spotykamy się u autorów tego dzieła, a zwłaszcza u Mause z dostatecznym rozumieniem odmienności spenceryzmu od darwinizmu.

Ograniczając się do momentów zasadniczych, stanowisko Darwina różniło się od stanowiska Spencera nawet po przyjęciu przez ostatniego teorii doboru naturalnego tym, że Darwin:

1) wyraźnie podkreślał wielokierunkowość rozwoju, uwarunkowaną odmiennością doboru naturalnego w różnych środowiskach, podczas gdy stanowisko Spencera zbliżało się często wyraźnie do monolinearnego ujmowania ewolucji;

2) Darwin miał poważne wątpliwości co do słuszności prawa dyferencjacji i integracji H. Spencera i wyrażał słuszne zastrzeżenia, czy zawsze to, co ewolucyjnie późniejsze, musi być bardziej złożone. Jak wiadomo, ta właśnie teza Spencera wywołała poważne zastrzeżenia wśród badaczy kultury, zarówno etnologów, jak zwłaszcza historyków sztuki, literatury, czy socjologów badających więzy i stopień pokrewieństwa w społeczeństwach ludzkich;

3) miał również wątpliwości co do teorii genezy instynktów H. Spencera, uważając, że przypisuje ona zbyt wielką rolę funkcji rozumowania w powstawaniu instynktów. Powstawały one zdaniem Darwina przede wszystkim przez dobór naturalny.

Wpływ ewolucjonizmu Darwina na socjologię wyraził się w XIX wieku przede wszystkim w tzw. *darwinizmie społecznym*. Istotą tego „darwinizmu“ było: a) nieostrożne, bezpośrednie przenoszenie teorii Darwina do życia społecznego oraz, przede wszystkim, b) wyrywanie z jego teorii pewnych tylko terminów z kontekstów, w których one u Darwina występowały, i nadawanie im funkcji terminów określających zasadnicze czynniki w dynamice przemian społecznych.

Teorie takie stanowiły wynaturzenie ostrożnego stanowiska K. Darwina i prowadziły do jednostronnych teorii życia społecznego, mimo że przy swojej jednostronności odsłaniały pewne właściwości życia społecznego dotychczas nie uwzględniane.

Przykładem takiego darwinizmu społecznego był kierunek organicystyczny w XIX w., który ujmował społeczeństwa zwierzęce i ludzkie jako późniejszą ewolucyjnie formę organizmów biologicznych. Przedstawiciele tego kierunku, jak np. Paul Liliensfeld, Albert Schaeffle w Niemczech, René Worms we Francji, twierdzili, że ewolucja na pewnym etapie przechodzi od tworzenia organizmów indywidualnych do supraorganizmów tzn. społeczeństw ludzkich i zwierzęcych.

Wychodząc poza proste analogizowanie społeczeństw ludzkich z organizmami biologicznymi, które występowały u Aug. Comte'a, oraz Herberta Spencera, identyfikowali oni „supraorganizmy“ z indywidualnymi organizmami biologicznymi. Przez połączenie tej koncepcji z prawem biogenetycznym Ernesta Haeckela dochodzili do wniosku, że supraorganizmy powtarzają w swoim rozwoju zaczynając od form najprymitywniejszych kolejno fazy rozwojowe, które przeszły dotychczas indywidualne organizmy biologiczne od najprostszych do aktualnie najbardziej złożonych. Na tych przesłankach wysuwali następujące postulaty metodologiczne:

- 1) przyporządkować dane społeczeństwo określone organizmowi biologicznemu, odpowiadającemu mu stopniem osiągniętego rozwoju;
- 2) przez takie porównanie wykryć budowę (anatomię) i funkcję (fizjologię) organizmu społecznego i jego narządów czyli instytucji społecznych.

Dyrektywy metodologiczne, niezależnie od merytorycznych zastrzeżeń w stosunku do całego organicyzmu, a przede wszystkim jego identyfikowania społeczeństwa z indywidualnym organizmem biologicznym — nie były odkrywcze, heurystycznie płodne, ponieważ zakładały już w ich stosowaniu wyniki, które przy pomocy tych dyrektyw powinno się było dopiero uzyskać. Niezależnie od tego opierały się one na zupełnie nieuzasadnionym założeniu, że tzw. supraorganizm nawet przy przyjęciu jego późniejszego ewolucyjnie powstania od indywidualnych organizmów biologicznych musi w swoim rozwoju podlegać tym samym prawom, to znaczy powtarzać od początku kolejne etapy rozwoju indywidualnych organizmów biologicznych.

Teoria walki o byt Darwina zinterpretowana zbyt jednostronnie zrodziła znane i wpływowe po dzień dzisiejszy (zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych) teorie socjologiczne Ludwika Gumplowicza, który w swoich dziełach *Rassenkampf*, *System der Soziologie*, *Politische Staatsidee* i in. głosił, że zasadniczym i wyłącznym stosunkiem między prymitywnymi hordami, plemionami i w ogóle grupami społecznymi jest stosunek antagonizmu, wynikający początkowo z potrzeb głodu, później z potrzeb ekonomicznych oraz żądzy władania i wyzyskiwania jednej grupy przez drugą, słowem „walka egoizmów kolektywnych“. Zwycięzcy stanowią klasę panującą, zwyciężeni klasę, czy klasy podwładne. Ten proces ciągłych walk powtarza się, zdaniem Gumplowicza, ustawicznie, zmieniają się tylko mitologie uzasadniające walkę. Chwilowe przymierza między grupami mają u podstaw osiągnięcia tym większych rezultatów w walce z innymi grupami. Jeśli antagonizmy międzygrupowe znajdują się chwilowo w stanie względnej równowagi, tzn. pokoju, nabrzmiewają walki wewnątrz danego społeczeństwa pomiędzy jego klasami.

Podobne poglądy głosił na przełomie XIX i XX wieku socjolog austria-

cki, znajdujący się zresztą pod wpływem Gumpłowicza z tą jednak różnicą, że nawiązując do teorii Hobbesa dopatrywał się pierwotnego źródła walki o byt w indywidualnych egoistycznych interesach.

Uczony rosyjski Nowikow w XIX w. sądził, że walka o byt jest zjawiskiem nierozłącznym z życiem społecznym. Mniemał jedynie, że w przyszłości walkę ozięną zastąpi konkurencja gospodarcza i kulturowa.

Teorie o wpływie gęstości zaludnienia na wzrost intensywności walki o byt oraz konieczności przystosowania się do nowych warunków dały podstawę powstaniu tzw. *kierunku demograficznego* w socjologii.

Teorie o doborze naturalnym stanowiły główną podstawę teoretyczną wielkiego dzieła Rudolfa Steinmetza pt. *Soziologie des Krieges*, wydanego w 1926 r. W dziele tym usiłuje Steinmetz wykazać, że walka o byt ma swoje źródła zarówno w potrzebach ludzkich, jak i w instynkcie walki. W wojnie zwyciężają państwa i społeczeństwa o większej solidarności, dyscyplinie wewnętrznej, bardziej heroiczne, słowem, jak twierdzi, bardziej przystosowane. Wojna jest według niego sprawiedliwym sądem, dokonującym selekcji i kontraselekcji zarówno biologicznej, jak i społeczno-moralnej.

Teoria ewolucji dała również podstawę do powstania fito- i zoosocjologii jako nauk:

1) badających w uproszczonych warunkach pewne zależności natury czysto biospołecznej;

2) jako porównawcze zestawianie i analogizowanie społeczności roślin czy drzew (Paczowski), czy społeczności zwierzęcych ze społeczeństwami ludzkimi, jak np. w XIX w. Espinas oraz w XX w. Fr. Alverdes oraz Schjelderup-Ebbe, którego badania nad organizacją i zasadami tworzenia się hierarchii w stadach kur wykorzystano dla badania życia społecznego dzieci.

Teoria ewolucji Darwina przyczyniła się do rozwoju religioznawstwa, a zwłaszcza dociekań nad genezą religii. Z chwilą kiedy w świetle teorii ewolucji Darwina człowiek nie mógł być już pojmowany jako istota stworzona przez boga, wysunęło się ponownie i już natarczywie zagadnienie: jakie czynniki endoorganiczne i egzoorganiczne mogą powodować powstawanie religii, jej mitów i czynności rytualnych.

Na podstawie teorii ewolucji Darwina Benjamin Kidd w dziele *Social Evolution*, wydanym w 1894 r., daje próbę socjologicznej genezy religii. Darwinowska walka o byt według Kidda prowadzi przez naturalny dobór do postępu. Bez niej w życiu zapanowałaby stagnacja, a w następstwie rozpad i zanik życia. Walki tej jednak nie można racjonalnie uzasadnić z punktu widzenia życia społecznego. Przeciwnie: rozum i wszystko co ma charakter wyłącznie rozumowy jest z istoty swej antyspołeczne.

Indywiduala kierowane wyłącznie własnymi racjonalnymi interesami pozostają w sprzeczności z interesami społeczeństwa i jego instytucji. Nawiązując do wieloznacznego niekiedy posługiwania się terminem walka o byt przez samego Darwina, u którego oznaczał on równie objawy solidarności, współdziałania, usiłuje Kidd wyjaśnić funkcje religii jako uzasadniającej postawy altruistyczne sprzeczne z rozumem, w stosunkach wewnętrznych danego społeczeństwa.

Teorie Darwina wpłynęły również na wzrost religioznawstwa porównawczego. Nawet w znanym dziele Wundta pt. *Völkerpsychologie* w tomie III, IV i V (*Mythus und Religion*), w którym na podstawie olbrzymiego materiału stara się przedstawić genezę religii, jej etapy rozwojowe, genezę i rozwój zasadniczych wątków mitologiczno-religijnych — spotykamy się z wyraźnymi wpływami ewolucjonizmu Darwina.

Silny wpływ wywarł również ewolucjonizm Darwina na rozwój porównawczej nauki o moralności. Jak słusznie zwraca uwagę filozof niemiecki H. Rickert w dziele *„Die Grenzen der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung* (V wydanie, R. 1929, str. 633—4), jakkolwiek sam zdecydowany przeciwnik darwinizmu, żądający przeprowadzenia ostrej granicy między naukami przyrodniczymi a humanistycznymi — przed powstaniem teorii Darwina wszystkie rozważania i wartościowania etyczne unosiły się jakby w powietrzu i nie pozostawały z rzeczywistością w żadnym koniecznym związku. Dlatego trzeba było poniżyć przyrodę, ażeby uratować sens życia. Przyroda została określona jako zło, a człowiek stawał się czymś obcym w przyrodzie. Dopiero teoria Darwina umożliwiała wykazanie „że prawa przyrody z konieczności prowadzą do lepszego, ponieważ naturalny dobór w walce o byt niszczy całkowicie to, co niedoskonałe, i pozwalał się utrzymać tylko doskonałemu. Gdzie rządzi prawo natury, rzeczy przystosowują się w coraz wyższym stopniu, stają się coraz bardziej celowe. W zasadzie naturalnego doboru uczeni — według Rickerta — sądzili, że znaleźli kryterium tego, co wartościowe, co warunkuje wartości etyczne. Pomijając pewne nieścisłości, wynikające z idealistycznego stanowiska Rickerta i niewątpliwe uproszczenia, dotknął tu jednak Rickert istotnego problemu w porównawczej nauce o moralności.

Pierwszą, chociaż niezbyt udaną próbę przedstawienia naturalnej historii moralności usiłował przeprowadzić uczony fiński E. Westermarck w dziele *The Origin and Development of Moral Ideas* wydanym w 1906 r., w którym oparł się na teorii ewolucji K. Darwina i jego teorii instynktów, co prawda już wówczas krytykowanej. Jakkolwiek krytycznie przyjęte, zapoczątkowało to dzieło i doprowadziło do konieczności uwzględnienia w szerokiej mierze porównawczo-ewolucyjnego stanowiska w ujmowaniu poglądów moralnych nawet u tych filozofów, którzy jak np. W. Wundt czy zwłaszcza M. Scheler niechętnie ustosunkowywali się do ewolucjonizmu Darwina.

Ewolucjonizm Darwina wywarł także poważny wpływ na językoznawstwo porównawcze, a zwłaszcza na badania nad genezą języka. Ponieważ człowiek był związany genetyczno-ewolucyjnie z innymi gatunkami zwierząt, wyłaniało się zagadnienie genezy języka jako systemu znaków wyrażania i komunikowania się wzajemnego ludzi współżyjących społecznie oraz stosunku komunikatywnej funkcji języka ludzkiego do głosów wydawanych przez zwierzęta. Już w drugiej połowie XIX w. językoznawstwo porównawczo-genetyczne uległo silnym wpływom ewolucjonizmu Darwina, pozwalającym mu znacznie rozszerzyć i pogłębić własną problematykę. Od tego czasu wpływ ten zaznacza się po dzień dzisiejszy, zwłaszcza, że do wzmocnienia jego przyczynił się również

znany i na początku XX w. w Niemczech najbardziej wpływowy filozof Wilhelm Wundt. Jego wspomniana już 10-tomowa *Völkerpsychologie*, której dwa pierwsze tomy poświęcone są językowi, porusza (zwłaszcza w tomie I) zagadnienie genezy i rozwoju języka i w związku z tym omawia zagadnienie analogii i różnic pomiędzy dźwiękami wydawanymi przez zwierzęta, a zwłaszcza małpy antropoidalne, a najuboższymi w zasobie słownictwa społeczeństwami ludzkimi.

Silny wpływ wywarły teorie Darwina na psychologię XIX i XX w., a przede wszystkim na psychologię rozwojową i porównawczą. Darwin dał nie tylko impuls, ale i naukowe podstawy do rozwinięcia porównawczych badań nad procesami psychicznymi wyższych zwierząt, a zwłaszcza małp antropoidalnych, z procesami psychicznymi człowieka, zwłaszcza w początkowych fazach jego rozwoju, tzn. w okresie jego niemowlęstwa i wczesnego dzieciństwa.

Badania te wykrywały nadto niekiedy zaskakujące analogie pomiędzy zachowaniem się zwierząt a zachowaniem się człowieka nawet dorosłego, zwłaszcza w nowych dla niego sytuacjach życiowych.

Zasługą Darwina jest coraz żywoniejszy rozwój badań szczegółowych nad psychologią zwierząt, która w XX w. ma już wielu wyspecjalizowanych badaczy, ograniczających się nieraz przez całe swoje życie do badania psychologii określonego gatunku zwierząt. Tak na przykład w Polsce badania nad małpami w okresie powojennym prowadził prof. Stefan Baley. W Niemczech jeden z twórców tzw. „psychologii jakości postaciowych” (*Psychologie der Gestaltqualitäten*) profesor W. Koehler prowadził przez szereg lat badania w okresie międzywojennym nad szympanсами na wyspie Teneryfie. Psychologia jest wprawdzie uważana przez wielu, zwłaszcza idealistycznie zorientowanych uczonych i filozofów, za naukę czysto przyrodniczą, nie mającą nic wspólnego z naukami społecznymi. Poglądu takiego jednak nie będzie podzielał bez zastrzeżeń nikt z rozsądnych przedstawicieli nauk społecznych. Zarówno psychologia społeczna zwierząt, jak psychologia indywidualnych różnic pomiędzy poszczególnymi zwierzętami stanowią dla przedstawicieli nauk społecznych niezmiernie interesujące i wartościowe dane porównawcze.

Wpływ bezpośredni i pośredni wywarła wreszcie teoria ewolucjonizmu Darwina na ekonomię społeczną. Wpływ ten wyraził się przede wszystkim w krytyce koncepcji *homo oeconomicus*, konstrukcji teoretycznej podmiotu gospodarującego, jako podmiotu egoistycznego, kierującego się wyłącznie motywami racjonalno-utilitystycznymi. W szerokich perspektywach ewolucji, które otwierały teorie Darwina, koncepcja ta została określona przez przedstawicieli nowszej ekonomii społecznej, a zwłaszcza przez tzw. szkołę historyczną, jako bezpodstawne ponadczasowe i ponadprzestrzenne generalizowanie właściwości, które wytwarzał w psychice człowieka rozwinięty ustrój kapitalistyczny, a więc właściwości historycznie uwarunkowanych przez rozwój życia społecznego — jako właściwości mających rzekomo znamionować każdego człowieka niezależnie od stopnia rozwoju życia społecznego. W perspektywie historycznej relatywizacji musiała i koncepcja *homo oeconomicus* przed-

stawiać się jako konstrukcja historycznie uwarunkowana, a więc i przejściowa.

Pośredni wpływ wywarł Darwin na nauki społeczne poprzez Herberta Spencera, który przez szereg lat przyjmował nieomal całkowicie jego teorię, chociaż od niej zawsze mniej lub więcej odbiegał.

Autorytet Spencera był w drugiej połowie XIX w. na ogół tak wielki w kołach liberalizującej postępowej inteligencji, że poprzez niego teorie i terminy Darwina wywierały wpływ na stawianie problematyki nawet przez tych, którzy Darwina nie czytali. Ludzi należących do inteligencji, a nie znających z autopsji dzieł Darwina, było chyba w XIX w. bardzo niewiele, jeśli jeszcze w XX w. w latach między 1905 a 1910 (jak pamiętam z dzieciństwa) każdy „szanujący” się uczeń gimnazjalny V klasy w Krakowie uważał za punkt honoru chodzić z książką Darwina *O pochodzeniu gatunków* pod pachą lub z książką Ernesta Haeckela *Zagadki świata*, wywołując u kolegów z klas niższych poczucie wielkiego dystansu intelektualnego, nie pozbawione zresztą uczuć, które Nietzsche określił terminem „ressentiment”.

Obok wpływu bezpośrednio i pośrednio pozytywnego darwinizm wywołał również różne formy kontrofenzwy przedstawicieli nauki, wyrażającej się albo w przeciwstawieniu się stosowności teorii ewolucji Darwina w analizie zjawisk historyczno-społecznych, albo w przeciwstawianiu mu idealistycznych teorii quasi-ewolucjonistycznych. Nnany jest powszechnie prąd antynaturalizmu, który na schyłku XIX i XX w. pojawił się w filozofii i myśli społecznej, jako reakcja na dzieła nie tyle samego Darwina, ile na monistyczną filozofię materialistyczną E. Haeckela.

Prąd ten pod koniec XIX i XX w. przybierał różne formy czy to jako pozytywizm Macha i empiriokrytycyzm R. Avenariususa, czy to jako neokantyzm różnych odcieni, czy jako neofichtenizm H. Müstenberga, który w *Philosophie der Werte* usiłował ratować autonomię świata wartości argumentami zaczerpniętymi z arsenału idealizmu, zwłaszcza filozofii Fichtego, czy wreszcie jako próba wykazania zasadniczej różnicy pomiędzy naukami humanistycznymi a naukami społecznymi. Pierwsze badają wyłącznie procesy i związki znaczeniowe, które można poznawczo ujmować czy to opisowo, czy przez wnikiwanie w związki znaczeniowe przy pomocy metody „hermeneutycznej”, nie można ich jednak nigdy ujmować przyczynowo. Przedstawicielami tego stanowiska występującego w różnych wariantach byli na przełomie XIX i XX w. w Niemczech filozofowie W. Windelband, W. Dilthey, i H. Rickert. Według tych filozofów kauzalne ujmowanie i wyjaśnianie możliwe jest tylko w naukach przyrodniczych.

Wyrazem tej kontrofenzwy był agnostyczny metodologicznie funkcjonalizm jednego z najwybitniejszych twórców szkoły matematycznej w ekonomii, a zarazem znanego socjologa V. Pareto oraz etno-socjologa Br. Malinowskiego, z których ostatni uznawał wprawdzie ewolucję, ale sądził, że rozważania ewolucjonistyczne w etno-socjologii są przynajmniej na razie niewykonalne, dopóki społeczeństwa pierwotne nie zostaną opisane metodą funkcjonalną, ujmującą kulturę danego społeczeństwa, jako układ zmiennych współzależnych.

Wyraźnie przeciw biologizującemu ewolucjonizmowi był skierowany idealistyczny historyzm W. Troeltscha oraz K. Manheima w XX w. Historyzm ich uznawał ewolucję, głosił podobnie jak funkcjoniści, że rzeczywistość stanowi układ zmiennych współzależnych, różnił się jednak od nich tym, że usiłował wykazać, że spośród tych zmiennych współzależnych w różnych momentach historycznych coraz to inna zmienna odgrywa rolę dominującą.

Jedną z najbardziej radykalnych postaci opozycji przeciw ewolucjonizmowi Darwina były teorie stwierdzające, że wprawdzie ewolucja w świecie społecznym, czy nawet w przyrodzie niewątpliwie zachodzi, zmienność jednak rozwojowa ma charakter całkowicie indeterministyczny. Teorie takie głosił na przełomie XIX i XX w. filozof i socjolog G. Tarde, według którego można badać tylko procesy powtarzalne w życiu społecznym (powtarzalność według niego ma swoją przyczynę w tendencji do wzajemnego naśladowania się ludzi), a przede wszystkim w XX w. znany i w swoim czasie bardzo wpływowy filozof francuski H. Bergson, według którego rozwój, jako proces absolutnie twórczy, nie może podlegać żadnym prawom. W Polsce filozof i socjolog Fl. Znaniecki w pracach *Humanizm i poznanie*, *Cultural Reality* oraz *Wstęp do socjologii* usiłował wykazać, że wszystko, co ma charakter rozwoju jest tym samym twórcze, a co twórcze jest czymś nowym, niepowtarzalnym, a więc nie dającym się wyjaśnić przyczynowo ani nawet nie wyprowadzalnym logicznie z poprzedniego. Dla przedstawicieli tych teorii ewolucja w przeciwieństwie do procesów powtarzalnych jest procesem wykraczającym poza wszelkie ujęcia przyczynowe, a więc niczym nie zdeterminowanym.

Teorie te świadomie wykluczały rozpatrywanie rozwoju z punktu widzenia determinizmu i widziały w procesach albo samą twórczość, albo kombinowanie się elementów twórczych indeterministycznych z elementami powtarzalnymi zdeterminowanymi.

Przeciw stanowisku głoszonemu przez te teorie można wysunąć następujące argumenty:

- 1) jest ono sprzeczne z dążeniami każdej nauki do poznawczego ujęcia prawidłowości, występujących w badanym przez daną naukę odcinku rzeczywistości. Z chwilą w której otwieramy furtkę dla indeterminizmu nigdy nie możemy być pewni, czy badane przez nas procesy nie mogą być nieoczekiwanie w dowolny sposób zmienione przez elementy twórcze niezeterminowane;

- 2) nie tłumaczy ona, dlaczego niezeterminowane procesy twórcze zestawiane z poprzednimi również niezeterminowanymi procesami twórczymi musiałyby z nimi wiązać się w taki sposób, ażeby można je ująć w rozwojowy szereg ewolucyjny;

- 3) teoria ewolucji ujmująca proces rozwojowy jako szereg kolejnych w czasie aktów absolutnie twórczych wyklucza tym samym możliwość zestawienia ich w jakiegokolwiek szeregi rozwojowe;

- 4) ci, którzy widzą w rozwoju niezeterminowaną, irracjonalną w genezie swojej twórczość, albo bezwiednie utożsamiają rozwój przyczynowo uwarunkowany z twórczością niezeterminowaną, albo przyjmują, że twórczość ta ma swoje źródła w jakiejś nadnaturalnej, transcendentnej istocie, bogu, który nie tylko stworzył świat, ale i sam wprowadza doń

elementy twórcze lub przynajmniej kieruje procesami wolnych, twórczych aktów ludzkich w taki sposób, ażeby układały się one nie w dowolną, wichrowatą różę pomysłów twórczych, ale w narastający łańcuch, czy łańcuchy rozwojowe;

5) to, że „kolejne zmiany twórcze“ mogą ujmować jako ogniwa łańcucha czy łańcuchów rozwojowych, świadczy, że „twórczość“ nie może mieć charakteru procesu niezdeterminowanego, że możliwość ujmowania procesów twórczych jako kolejnych faz rozwojowych wiąże je jakoś i determinuje przez poprzednie, a zarazem kryje w sobie pewne predeterminanty⁴.

Prezes Polskiej Akademii Nauk, prof. dr T. Kotarbiński, słusznie zwrócił uwagę w 1949 r. w „Myśli Współczesnej“ na odwrót od ewolucjonizmu i szkodliwe skutki takiego postępowania na rozwój nauk w rozprawie *O lekceważeniu ewolucyjnego punktu widzenia w metodologii humanistyki*.

Wzrost tej fali antyewolucjonistycznej tłumaczy się w dużej mierze następstwem tego, że od końca XIX w. nauki biologiczne wykazują chwilowo relatywnie mniejsze osiągnięcia, wyraźnie natomiast zaznacza się rozwój fizyki zarówno teoretycznej, jak i eksperymentalnej, która:

1) zawiera w sobie mniej widocznych elementów ewolucyjnych niż nauki biologiczne;

2) jest nauką, wymagającą już dzisiaj daleko posuniętej specjalizacji i nie poddającą się tak łatwo popularyzowaniu, jak wyniki nauk biologicznych. Większa statyczność problemów fizyki, trudność orientowania się w jej wynikach dla uczonego, który nie jest fizykiem, oraz niezwykle postępy tej nauki, przynoszące bezpośrednio w praktyce zastosowania — to wszystko sprzyja aktualnie mniejszemu zainteresowaniu się biologią, a tym samym i problemami ewolucji, zwłaszcza że:

3) równocześnie i w naukach społecznych pod wpływem trudności, które narastają w rzeczywistości społecznej, zanikł optymizm w zdolność poznawczego przeniknięcia tej rzeczywistości i zarysowuje się tendencja do zastępowania, zwłaszcza na zachodzie właściwej problematyki, a więc i ewolucjonizmu przez rozwijanie i uściślanie metod techniki zbierania materiałów. W myśli zachodniej występuje wyraźna obawa poruszania problemów ewolucji, skoro chciałoby się i dąży do tego, ażeby przetrwało jak najdłużej to, co jest.

Niemniej i w XX w. ewolucjonizm Darwina miał swoich żywych zwolenników. Należał do nich przede wszystkim zmarły pod koniec I wojny socjolog niemiecki F. Müller-Lyer w niedokończonym wielotomowym dziele *Entwicklungsstufen der Menschheit* oraz socjolog okresu międzywojennego Fr. Oppenheimer zarówno w swojej *System der allgemeinen Soziologie* (2 tomy), jak i w wielkim dziele *Der Staat*, stanowiącym jedno z dzieł z zakresu socjologii szczegółowej, którą zamierzał stopniowo opracować.

⁴ Rozwinięcie podanej tu krótko krytyki indeterministycznego ujmowania rozwoju i twórczości przedstawię szerzej w rozprawie — *Krytyka zasady genetycznych wyjaśnień w teorii kultury i socjologii*, F. Znanieckiego — Tam również podam próbę rozwiązania zagadnienia rozwoju i twórczości na gruncie rozważenia determinizmu w rozumieniu marksistowskim.

Na zakończenie pragnąłbym zwrócić uwagę na to, że sam Darwin był nader ostrożny w wyciąganiu daleko idących wniosków ze swoich teorii, zwłaszcza w przenoszeniu ich do nauk życia społecznego, ewolucji poglądów etycznych itp. Był wyraźnie przeciwny przeniesieniu zasady doboru naturalnego, zrodzonego z walki o byt, bez żadnych zastrzeżeń na wszystkie społeczeństwa ludzkie. Sądził, że można je stosować tylko do początków dziejów ludzkości. Podkreślał równocześnie, że w miarę rozwoju kultury rozwijają się coraz silniej więzy moralne i wytwarzają instynkty społeczne, które łącznie stanowią skuteczną przeciwwagę, pozwalającą się utrzymać przy życiu i osobnikom mniej przystosowanym.

Wiele z tego, co było słuszne i wartościowe w teoriach Darwina, uległo zniekształceniu i uproszczeniu przez przedstawicieli społecznego „darwinizmu“ (etnologów, socjologów, ekonomistów) oraz przez niektórych filozofów, z których najbardziej znamienity przykład deformacji poglądów Darwina stanowiła filozofia Nietzschego.

Najpoważniejszy wpływ wywarł Darwin na materializm dialektyczny i historyczny. Klasycy marksizmu: Marks, Engels i Lenin wielokrotnie cytowali dzieła Darwina, widząc w jego teoriach nie tylko potwierdzenie słuszności swoich twierdzeń o ewolucyjnym charakterze zmian zachodzących w rzeczywistości, jakkolwiek nie przyjmowali bez zastrzeżeń wszystkich jego poglądów. Widzieli w nich również i przede wszystkim potwierdzenie słuszności materialistycznego stanowiska w filozofii przyrody i dziejów ludzkich.

Łącząc szczęśliwie dar śmiałej konstrukcji twórczej z niezwykle sumiennością i dokładnością w badaniu danych empirycznych, był Darwin wielkim spadkobiercą i kontynuatorem najlepszych tradycji wielkiego empiryzmu angielskiego, operującym umiejętnie indukcją i dedukcją. Ci, którzy przenosili jego teorie do wyjaśnienia rzeczywistości społecznej, usiłowali brać przykład z ostrożności jego metodologicznego postępowania. Nie zawsze jednak to im się udawało.

O wielkości Darwina wymownie świadczy fakt, że w okresie, kiedy w Niemczech rozlega się w roku 1860 hasło „zurück zum Kant“, będące wyraźnym odwrotem od materializmu ku idealizmowi, Darwin zdobywa w Niemczech licznych zwolenników wśród postępowej inteligencji twórczej. Trwałe znaczenie Darwina w dziejach nauki polega nie tylko na jego rzetelności i skromności jako twórcy naukowego, polega ono również i przede wszystkim na ujmowaniu rzeczywistości w perspektywie ciągłego stawania się i rozwijania oraz na przekreśleniu w myśli ludzkiej granicy pomiędzy człowiekiem a pozostałą przyrodą.

Jeśli Kopernik obalił geocentryzm, Darwin obalił antropocentryzm, wykazując związek człowieka w procesie ewolucji z całą przyrodą a światem istot organicznych w szczególności.

Obalając antropocentryzm, Darwin jednak właśnie przez swoją teorię ewolucji otwierał myśli i dał dążeniom ludzkim perspektywę wielkiego optymizmu zarówno co do przyszłości człowieka, jak i przyszłości świata istot organicznych.

Karl Senglaub

BADANIA ZOOLOGICZNE NAD UDOMOWIENIEM I DARWINIZM

Wiele faktów wskazuje na to, że początki udomawiania zwierząt sięgają przynajmniej siódmego tysiąclecia przed naszą erą. Sam proces udomawiania stanowi pod względem biologicznym dla organizmu zwierzęcego głęboko sięgającą przebudowę jego warunków egzystencji. Współczesny badacz poddaje podobnym zmianom również i swoje obiekty badań. W przypadku udomowienia praktyczna działalność społeczeństwa ludzkiego stanowi wielki eksperyment, którego naukowa ocena dostarczyła i nadal dostarcza szereg cennych wyników. Obserwacja zjawiska udomowienia posiadała fundamentalne znaczenie dla wykształcania się naszych wyobrażeń o istocie i przebiegu procesów rozwojowych w przyrodzie. Można nawet powiedzieć, że nauka o ewolucji zawdzięcza wiele ze swych wniosków i sformułowań w dużej mierze właśnie badaniom poświęconym hodowli zwierząt i roślin.

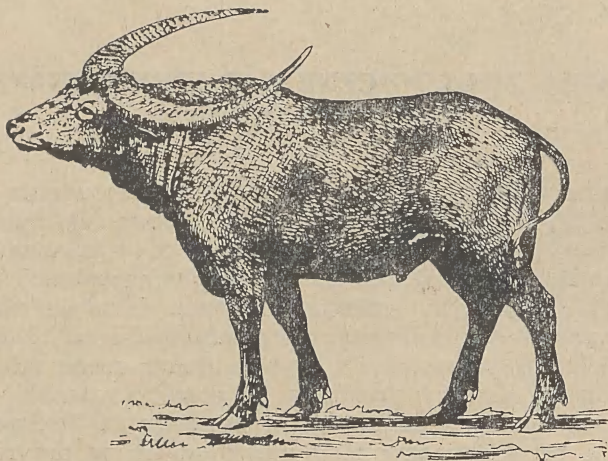
Szczególnie interesującym wynikiem „wielkiego eksperymentu“ udomawiania jest przemiana form, jaką wykazują zwierzęta hodowlane w stosunku do swych dzikich pobratymców. W czasach gdy wśród zoologów dominowała nauka o stałości gatunków, zaprzeczano, lub przynajmniej pomniejszano, znaczenie takiej przemiany form. Taka postawa badawcza prowadziła do wykrystalizowania się poglądów na krańcowo polifiletyczne pochodzenie zwierząt domowych, co w efekcie spowodowało przyjmowanie dla każdej z ras zwierząt domowych jakiegoś osobnego dzikiego przodka. Darwin (1859) cytuje nawet pewnego autora, który dla wyjaśnienia różnorodności współczesnych ras owiec, przyjmował praisntnienie na wyspach brytyjskich 11 gatunków owiec dzikich.

Wielu przyrodników okresu przeddarwinowskiego uznawało wprowadzenie fakt pewnej przemiany form u zwierząt domowych (np. P. S. Pallas, 1779), tłumaczyli to jednak skutkami krzyżowania się mniejszej lub większej ilości różnych gatunków dzikich. Poglądy takie stanowiły bez wątpienia istotną przeszkodę we właściwym pojmowaniu zdolności do przemian w stanie udomowienia i nie pozwalały w konsekwencji na przewycięzenie nauki o stałości.

Nie oznacza to, jakoby i w tym czasie nie dochodzono do wniosków, które znalazłyby uznanie i we współczesnej nauce o zwierzętach hodowlanych.

nych. Tak np. Cuvier (1825) zwrócił jako pierwszy uwagę na to, że zwierzęta żyjące gromadnie bardziej podatne są na udomowienie, gdyż wnoszą po prostu instynktową skłonność do podporządkowania się.

Ostatnie dziesięciolecia badań nad zwierzętami domowymi uczyniły bardziej prawdopodobny pogląd na ich monofiletyczne pochodzenie. Wątpliwości budzić musiały także takie fakty, że podczas gdy już od dłuższego czasu uznawano za udowodnione monofiletyczne pochodzenie



Rys. 1. Arni

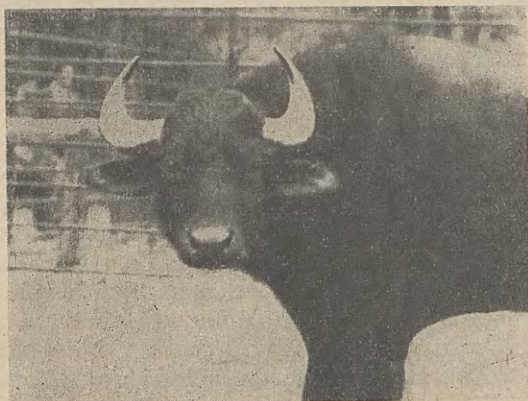
młodszych czasowo form zwierząt domowych (np. kota, królika, gołębia, gęsi), których udomowienie zachodziło w — do pewnego stopnia — obserwowalnych historycznie warunkach, to stare, neolityczne gatunki zwierząt domowych wyprowadzano jednak nadal polifiletycznie. Na uwagę zasługuje również i to, że nawet we współczesnym piśmiennictwie poświęconym zagadnieniom hodowlanym nie docenia się nadal zdolności do przemian zwierząt udomowionych i postuluje się dlatego często dla poszczególnych cech ras zwierząt domowych każdorazowo istnienie osobnych form rodowych.

Jako przykład pozwolę sobie przytoczyć jedynie zarzuty Petzsch'a (1957) przeciwko przyjmowaniu monofiletycznego pochodzenia kozy domowej (Herre, 1943, Herre i Röhrs, 1955) na podstawie znacznej zmienności form ich poroża. Zaznaczyć tu należy, że różnorodność i zakres zmian w porożu nie zmusza nas jeszcze wcale do założenia, jakoby przodkiem kóz domowych miały być liczne rasy czy gatunki geograficzne. W cytowanym przypadku kozy Bezoar istnieją w jej kręgu pokrewieństwa formy dzikie o różnym typie poroża, co stale mogłoby sugerować podobne przypuszczenie. Jednakże u innych form domowych możliwości takie są już *a priori* wykluczone, gdyż nie istnieją tu odpowiednie formy dzikie.

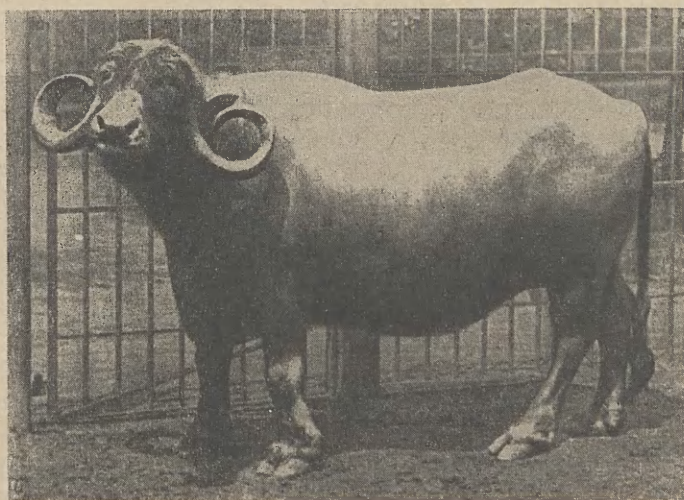
Jako przykład nasuwa się tutaj wywodzący się od Arni bawół domowy również wyróżniający się szczególną zmiennością w formach poroża. Forma dzika posiada róg zakrzywiony tylko w jednej płaszczyźnie,

podczas gdy u form domowych występują formy rogów wykrzywionych w rozmaity sposób, a nawet zwiniętych spiralnie. O bardzo wczesnym pojawieniu się tych zmian świadczą rysunki starobabilońskie (por. Hilzheimer 1926).

O ile inne powody czy też udokumentowane pozostałości nie przemawiają za tym, to sam zakres i stopień zmienności w stanie udomowienia



Rys. 2. Bawół domowy



Rys. 3. Indyjski bawół domowy z silnie odbiegającym kształtem poroża

nie jest jeszcze żadnym wiążącym argumentem za przyjęciem licznych form wyjściowych (jak to ma miejsce w przypadku krzyżowania europejskich form świni domowej z potomkami świń wschodnio-azjatyckich — Bindenschweine).

Darwin (1859) sprzeciwiał się ujęciu, jakoby różne udomowione rasy i formy przedstawiały sobą jedynie rozmaite kombinacje posiadanych już cech, ujawniających się jedynie w przypadku krzyżowania różnych dzikich gatunków. Udało mu się wykazać, zwłaszcza dla pewnych ras zwierząt domowych (gołębie), że dają się one wszystkie sprowadzić do jednej tylko formy wyjściowej, czyli że przemiana form jest wynikiem faktycznego rozwoju, a nie skutkiem jakiejś nowej kombinacji typu mozaiki. Darwin miał sposobność obserwacji praktyki hodowlanej Anglii — kraju o największym w tym okresie postępie rolnictwa i hodowli — i mógł w oparciu o uogólnienia i teoretyczne opanowanie dostarczonych przez nią wyników dojść do zasadniczych sformułowań swej obszernej teorii.

Pisze sam o tym w ten sposób: „Pracuję według klasycznych zasad Baccona i zebrałem (bez skłaniania się ku jakiegokolwiek teorii ogromną ilość faktów, szczególnie z zakresu udomowienia organizmów, a to poprzez rozpisanie ankiet, poprzez kontakty z uzdolnionymi hodowcami zwierząt i ogrodnikami, jak i dzięki zapoznaniu się z obszernym piśmiennictwem“. Na podstawie obserwacji zwierząt domowych szczególnie wypuklił Darwin (1859, 1868) zmienność organizmów zwierzęcych. Porównywał on formy dzikie z udomowionymi i stwierdzał występowanie znacznych zmian pod wpływem warunków hodowli. Podobnie wykazywał zdolność do przemian w oparciu o różnorodność ras zwierząt domowych, a szczególnie tych, których powstanie można było prześledzić w przeciągu krótkich okresów czasu. Tak zebrany materiał dostarczył odpowiednich dowodów wykazujących mylność nauki o stałości i dopomógł również, w swym ostatecznym uogólnieniu teoretycznym, do stwierdzenia zmienności form w warunkach naturalnych.

Analiza stosowanego w praktyce hodowlanej doboru doprowadziła Darwina do rozstrzygającego postawienia zagadnienia, czy i w przyrodzie nie istnieje czynnik zdolny do spełnienia podobnej roli, jaką spełnia dobór sztuczny kierowany ręką hodowcy. W odpowiedzi na to doszedł Darwin do uzasadnienia swej teorii doboru naturalnego jako czynnika procesu ewolucji.

Ponieważ nauka o pochodzeniu jest najważniejszą tezą i ogólną podstawą nauk biologicznych, a teoria doborowa uchodzi i dziś jeszcze za najistotniejszy i najlepiej przebadany mechanizm procesu ewolucji, to biologii przypada zasługa dostarczenia wybitnego przykładu na to, jak duże znaczenie dla wykształcania istotnych pojęć teoretycznych posiada praktyka społeczna i działalność produkcyjna społeczeństwa ludzkiego.

Działalność praktyczna społeczeństwa ludzkiego w postaci wytworzenia udomowionych organizmów, ciągle ich hodowla i ulepszanie oraz szybki rozwój, jaki przybrała ta działalność we wczesnej fazie rozwoju kapitalistycznego, wzniosły w efekcie nauki biologiczne na wyższy poziom i zainicjowały wspaniały okres ich rozwoju. Wypracowane przez Darwina zasady badań teoretycznych wpłynęły z kolei pobudzająco i na dalszą praktykę hodowlaną.

Opublikowanie dzieł Darwina zwielokrotniło wysiłki hodowców zwierząt i roślin w kierunku planowanego doboru, co doprowadziło do ulepszenia selekcji i wypracowania wielu nowych metod doborowych.

Darwin podał nie tylko nowe wyjaśnienie przyczyn przemiany form zwierząt dzikich w domowe i różnorodności ras domowych, ale objął swymi uogólnieniami istotne zasady swoistości i rozwoju całego świata istot żywych. Herre (1950, 1955) wywodził już wielokrotnie i szczegółowo, że badania nad udomowieniem zwierząt również i obecnie mogą wniesić dużo nowego i istotnego do dalszego rozwoju pojęć teoretycznych z zakresu nauki o pochodzeniu. Zasluguje to tym bardziej na podkreślenie, że w okresie podarwinowskim badania nad udomowieniem zwierząt straciły w dużej mierze ten aspekt, ogniskując się głównie wokół prób wyjaśnienia pochodzenia, historii rasowej i powstania poszczególnych gatunków zwierząt domowych.

Badania nad udomowieniem zwierząt skierowały się w stronę rozważania problemów ewolucyjnych głównie dzięki podstawowym pracom Klatta, nawiązującym pod pewnymi względami do osiągnięć Darwina, oraz dzięki prowadzonym od lat doświadczeniom Herrego i jego uczniów. Ogólnobiologiczne znaczenie posiada nadal, tak teraz jak i przedtem, zagadnienie przyczyn tak imponującej przemiany form w stanie hodowli. Ta wysoka w stosunku do zwierząt dzikich zdolność zmiany form tłumaczona jest dziś w oparciu o koncepcje neodarwinistyczne jako efekt zmian doborowych. Rzecz w tym, czy koncepcje te mogą tłumaczyć w stopniu dostatecznym wszystkie zjawiska przemiany form u zwierząt domowych.

Zmiany w oddziaływaniu doboru odgrywają bezwzględnie poważną rolę w realizowaniu się różnorodnych przemian w warunkach hodowli. Przy przejściu do hodowli sposoby życia organizmów zostają wyłączone spod doboru naturalnego i w warunkach takich utrzymać się mogą przy życiu takie mutanty, które w stanie dzikim uległyby zagładzie. Również i w przypadku doboru płciowego dochodzi nawet w prymitywnych warunkach hodowli do dość silnych zmian. Osiągnięta w ten sposób przemiana form może być znacznie wzmocniona przez doborowe oddziaływanie człowieka.

U podstaw naszkicowanego tu ujęcia tkwi założenie, że zdolność mutacyjna zwierząt dzikich i domowych jest taka sama, a realizuje się w sposób różny jedynie w zależności od odpowiednich warunków działania doboru. Jednakże odkrycia nauki o udomowieniu wydają się wskazywać raczej na to, że i inne czynniki warunkują przemianę form w warunkach hodowli.

Jako pierwsze nasuwa się tu pytanie, czy w warunkach hodowli nie występuje również pewna „przemiana w dziedziczeniu“, tzn. czy czasami częstość występowania i kierunek mutacji nie wykazują jakichś zmian. Nabiera to pewnych cech prawdopodobieństwa w oparciu o szereg faktów dostarczonych przez naukę o zwierzętach domowych, a zwłaszcza fakt, że przejście do warunków hodowlanych prowadzi do częstego pojawiania się mutacji. Badania nad znaleziskami szkieletowymi i czaszkami wykazały już swego czasu, że w początkach hodowli zwierząt domowych faktycznie występuje pewna „faza wybuchowa“. Po ustaniu tego okresu wyraźnej przemiany formy zakres zmienności tej formy zmienia się w ciągu następnych stuleci jedynie w sposób bardzo nieznaczny. Stan ten może ulegać zmianom w kierunku zwiększenia przemiany form do-

piero pod wpływem kierowanych poczynąń hodowlanych (por. Herre, 1958).

Specjalnej uwagi wymagają w związku z tym spostrzeżenia nad takimi formami, które poddane zostały udomowieniu już pod naszym dozorem. Chodzi tu poza zwierzętami luksusowymi, jak ptaki pokojowe czy zwierzęta laboratoryjne (np. chomik złocisty — Goldhamster), przede wszystkim o szereg zwierząt futerkowych hodowanych na fermach od dziesiątków lat, czy jak np. soból od kilkunastu lat. U form takich pojawiają się po szeregu pokoleń hodowanych w niewoli rozmaite warianty w ubarwieniu; spostrzeżono również występowanie zmian skokowych. Względnie dobrze przebadano w tym kierunku północnoamerykańską norkę, u której stwierdzono po 25 pokoleniach hodowanych pojawienie się licznych wariantów w zabarwieniu futra. W wielu przypadkach zawiązki dziedziczne okazały się dominującymi, tak że gdyby zawarte były w genomach dzikiej populacji, to nie mogłyby nie zostać zauważone. Wariantów takich nie zaobserwowano według Schackelforda (1949) nigdy przy futrach dostarczanych przez myśliwych i sidlarzy.

Przy całym sceptycyzmie w ocenie tych poszlak nasuwa się jednak pytanie, czy wystarczają one dla przyjęcia jedynie czynnika doborowego. Pożądane jest tu dalsze śledzenie i gromadzenie obserwacji przemawiających za prawdopodobieństwem wzrostu częstotliwości pojawiania się mutacji przy przejściu zwierząt od stanu dzikiego do warunków hodowli. Jak dotąd brak niestety ścisłego materiału dowodowego, gdyż nie posiadamy bezspornych metodycznie i obszernych badań porównawczych nad zwierzętami wprowadzonymi niedawno do hodowli (zwierzęta ferm hodowlanych) i ich dzikimi formami wyjściowymi.

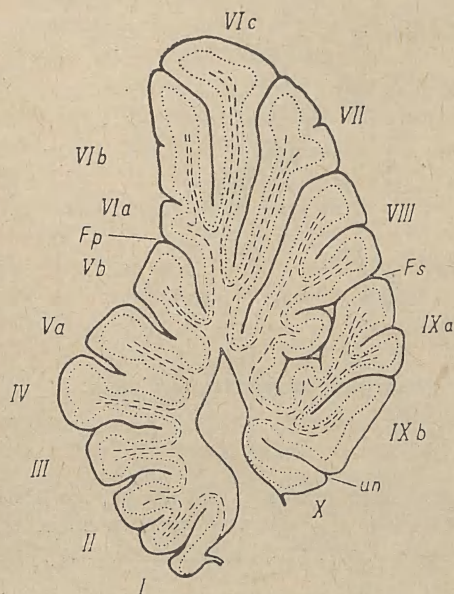
Pomimo braku ścisłych badań porównawczych nad zdolnością do mutacji u zwierząt domowych i ich form dzikich genetycy, jak np. Nachtsheim (1949), wypowiadają się za prawdopodobieństwem podwyższenia zdolności do mutowania naszych zwierząt domowych, których warunki bytowania silnie odbiegają od trybu życia form dzikich. Z silniejszymi natomiast wątpliwościami spotyka się pogląd, jakoby w warunkach hodowli zachodziły zmiany kierunku mutacji. Niemniej istnieje szereg faktów, które mogą być tłumaczone właśnie w tym sensie.

Pomimo różnorodności przemian u zwierząt domowych można stwierdzić pewne kierunki tych przemian, które doprowadziły do wykształcenia się pojęcia „cechy hodowlanej“ (Domestikationsmerkmal) mającej być wyrazem równoległych zjawisk zmienności (kędzierzawienie sierści, zmiany w strukturze skóry i kości, krótkonożność itp.). W sensie zmiany kierunku mutacji można rozpatrywać również i to, że u zwierząt domowych pojawiają się takie mutacyjnie uwarunkowane cechy, których brak u dzikich form wyjściowych, a którym nie można przypisać jednak żadnej wartości selekcyjnej. Należą tu np. różnorodne przemiany w ukształtowaniu poroża, które wystąpiły u owiec, kóz i bawołów domowych już w okresie neolitycznym, na co wskazują choćby pozostałości artystyczne dawnych kultur. U form dzikich, np. u dzikich owiec, forma rogów okazuje się natomiast cechą bardzo stałą. Okoliczność, że w różnorodności cech rasowych jakiejś formy udomowionej bardzo często brak jest z kolei tych cech, które występują u spokrewnionych gatunków dzikiej formy wyj-

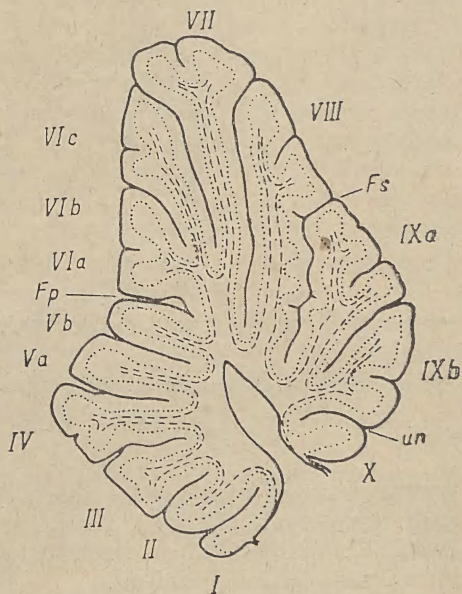
ściowej, może być również tłumaczona jako przesunięcie kierunku mutacji w warunkach udomowienia (Herre, 1958). Tak np. wzory i ubarwienie upierzenia u licznych ras gołębi domowych, które przecież wyprowadza się wszystkie od gołębia skalnego, jako od formy wyjściowej, zmieniają się w bardzo szerokim zakresie. Mimo tego nie stwierdza się żadnych wzorów rysunku czy ubarwienia, które znajdowałyby swój odpowiednik u dzikich gatunków gołębi spokrewnionych z gołębiem skalnym (Mikulicz — Radecki, 1950).

W końcu napotykamy dobrze uzasadnione wskazówki przemawiające za tym, że pewną rolę w dyskutowanej przemianie zwierzęcia dzikiego w udomowione odgrywają również i zmiany, jakie zachodzą na podłożu fizjologicznym. Napotykamy tu jednakże bardzo często na trudności w odgraniczeniu przemian modyfikacyjnych od mutacyjnych.

Specjalne zainteresowanie pod tym względem wzbudzają zmiany mózgowe u zwierząt domowych, wyrażające się głównie w wyraźnym zmniejszeniu jego wagi (20%—30%). Zestawienie tych faktów znajdujemy



Rys. 4. Mózdek kaczki dzikiej (Stock-ente)

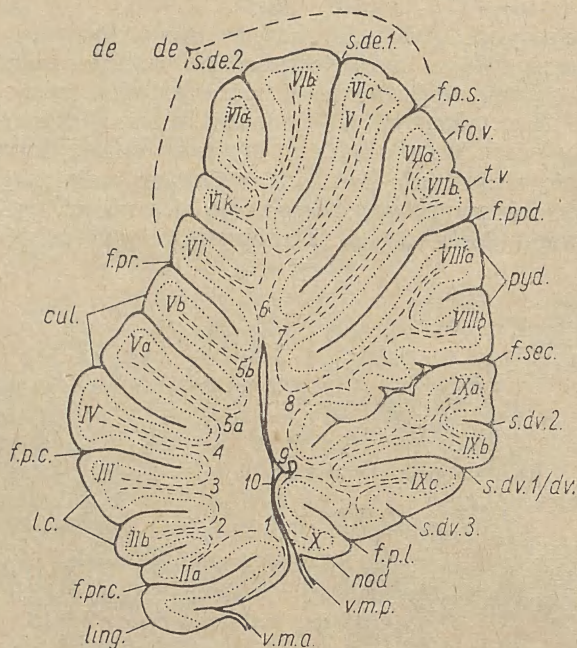


Rys. 5. Mózdek kaczki pekińskiej

u Herre (1935 b, 1958) wraz z jego wypowiedzią, że obserwacje przeprowadzane przede wszystkim na zwierzętach trzymanyh w niewoli i na dziczyalych zwierzętach domowych przemawiają za oddziaływaniem tu czynników fizjologicznych. Zmniejszenie się wagi mózgu mogło być obserwowane w pewnych przypadkach już przy próbach hodowli albo w okresie kilku pokoleń trzymanyh w niewoli. Z drugiej strony zdi-

czale zwierzęta domowe wykazują w stosunku do zwierząt domowych pewne powiększenie się pojemności mózgowiczaszki czy też wagi mózgu.

Podczas własnych doświadczeń (Senglaub, 1959) nad mózgiem kaczek dzikich (Stockente), kaczek domowych i hodowanych w niewoli kaczek dzikich mogłem stwierdzić u zwierząt domowych wyraźne zmniejszenie się wagi mózgu, podczas gdy zwierzęta trzymane w niewoli nie



Rys. 6. Mózdek kaczki dzikiej (Stockente) przedstawiony przez Larsella (1948)

wykazywały w tym czasie takich zmian. Interesujące jest tu to, że u kaczek domowych (Pekin i Khaki) obserwuje się zmiany w pewnych odcinkach mózdzku, które dopuszczają pod pewnymi względami przyjęcie interpretacji funkcjonalnej.

U zwierząt domowych uwstecznieniu ulega przede wszystkim Folia VI (Decliva), co daje się wytłumaczyć tym, że według badań Whitlocka (1952) ze zwojem tym łączą się pasma włókien biorące początek w muskulaturze skrzydeł. Szereg innych różnic nie dopuszcza na razie jeszcze żadnej interpretacji.

Należałoby sobie życzyć również szeroko zakrojonych badań eksperymentalnych nad wpływem czynników fizjologicznych na powstawanie zmian u zwierząt domowych, co przyczyniłoby się w dużej mierze do wyjaśnienia tego problemu. Niestety jak dotychczas brak jest rozleglejszych doświadczeń nad udomowieniem i zdziczeniem zwierząt, o które to od dawna już apelowali Hahn i Klatt.

Klatt postulował, że już w 1926 r. doświadczenia takie stanowią wymagania chwili, gdyż postęp cywilizacji pozostawia w odniesieniu do większych form zwierząt jedynie takie na uboczu, które są hodowane jako zwierzyzna łowna, a co za tym idzie osiągnęły już pierwszy stopień udomowienia. Zdania te przywołałem z pamięci, gdy stwierdziłem, że mózdzki dzikich kaczek upolowanych w okolicach Lipska bardziej zbliżone są do kaczek domowych niż mózdzki dzikich kaczek północnoamerykańskich, których opracowaniem zajmowali się Larsell (1948) i Whitlock (1952).

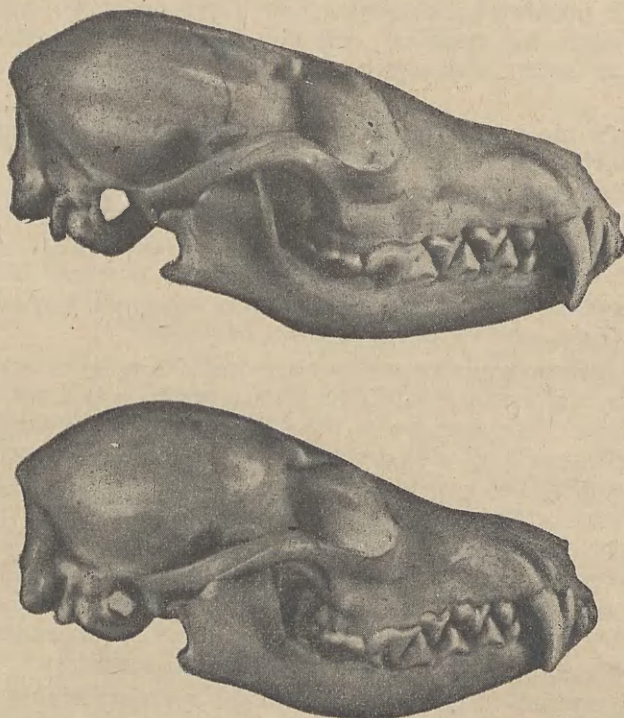
Wszystko to nie wyklucza i innej możliwości tłumaczenia tych zjawisk, mianowicie tej, że wielkość ciała wpływa u ptaków na stosunki proporcji poszczególnych odcinków mózdzku. Wyjaśnianiem tych powiązań zajmujemy się w chwili obecnej. Niestety u wspomnianych autorów brak danych odnośnie wielkości ciała przebadanych dzikich kaczek. Badania Hackethala (1952) nad śródmózdem u ptaków zbliżają nas do uznania, że czynnik „wielkości ciała” wywiera pewien wpływ na budowę histologiczną (ilość warstw kory) *Tectum opticum*.

Również i pewne zmiany w budowie czaszki są po części na pewno uwarunkowane zmianami modyfikacyjnymi, pomimo że i tutaj mutacyjne zmiany paralelne determinują w sposób istotny przemianę form. Tak zwana „mopsowatość”, tj. skrócenie czaszki, a przede wszystkim twarzowej części czaszki, przy równoczesnym pogłębieniu się linii profilu i rozszerzeniu czaszki, spotykana jest np. u ras psów starego i nowego kontynentu i u ras bydła i świń. Należy przypuszczać, że ten krańcowy pokrój czaszki powstał na pewno na drodze mutacyjnej. Pogląd ten wydają się popierać opisane przez Dathe (1953) obserwacje nad niedawno wprowadzonymi do hodowli zwierzętami, a zwłaszcza pojawienie się osobnika o „mopsowatej” głowie w hodowli chomików złocistych.

Również i czaszki innych zwierząt domowych wykazują w stosunku do form dzikich pewne skrócenie i rozszerzenie, a także i pewne wpuklenie się części twarzowej, jednakże nie w tej mierze, jak w przypadku przytaczanej „głowy mopsa”. Podobne zjawiska można zaobserwować i u zwierząt trzymanyh w ogrodach zoologicznych (hieny, lwy, wilki), które urodziły się lub wychowały w niewoli. W tych przypadkach mamy zapewne do czynienia z modyfikacjami. Pozostaje przy tym niewyjaśnione, dlaczego zdolności mutacyjne i kierunek modyfikacji wykazują przy zmianie form czaszki te same tendencje.

Dla badań nad przemianami form czaszek zwierząt domowych, wywoływanymi czynnikami modyfikującymi, bardzo pouczające są znowu doświadczenia nad młodymi formami zwierząt domowych, które trzymane są w niewoli dopiero od kilku pokoleń. Nieznaczne skrócenia i poszerzenia czaszki stwierdza się także i u zwierząt dzikich. Jednakże, według dotychczasowych obserwacji, nie osiągają one nigdy takiego stopnia przemian, jaki spostrzegamy u zwierząt przebywających w niewoli. Zmienność form czaszki osiąga dość znaczne rozmiary u hodowanych na fermach od około 50 lat srebrnych lisów. Obok czaszek wykazujących w stosunku do dziko żyjących rudych lisów jedynie nieznaczne zmiany, stwierdza się również i czaszki o zmianach silnie zaznaczonych.

Ciekawe jest, że u innego przedstawiciela dzikich psowatych, u wschodnioazjatyckiego kunopsa (Marderhund), który hodowany jest dopiero od niedawna na fermach, wszystkie przebadane dotychczas przeze mnie czaszki zwierząt z różnych hodowli wykazują wyraźne odchylenia



Rys. 7. Czaszki srebrnych lisów: górna czaszka z niedużymi zmianami w porównaniu z czaszką lisów rudych dziko żyjących; dolna czaszka z silnymi zmianami (skrócenie twarzowej części czaszki i wgłębienie linii profilu)

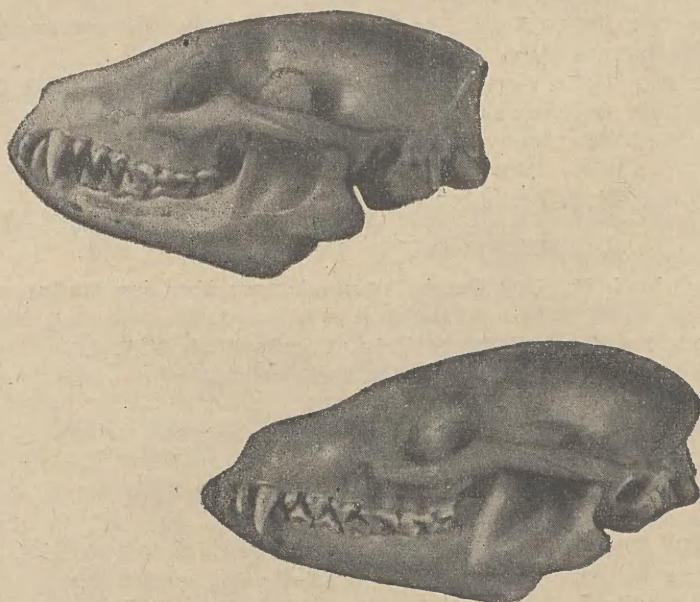
w porównaniu z formami dzikimi. U tych wszystkożernych psowatych pokrój czaszki zmienia się w takim stopniu, że nasuwa nieodparcie wspomnienie różnic, jakie występują między czaszką dziką a czaszką świni domowej.

Przyczyny tych, zachodzących w pokroju czaszki, modyfikacyjnych zmian formy nie są pomimo różnych przyczynków wyjaśnione jeszcze w sposób zadowalający. Najprawdopodobniej pewną rolę odgrywają tutaj czynniki związane z jakością i ilością pokarmu.

W przypadku tych modyfikacyjnych zmian w kształcie czaszki szczególnie interesujące byłyby doświadczenia nad zdziczeniem zwierząt domowych, które niestety jak dotychczas są jedynie dezyderatem.

Na tym pragnę zakończyć ten krótki przegląd problematyki przemiany zwierząt dzikich w udomowione. Pragnąłbym na koniec jeszcze raz tylko zwrócić uwagę na punkt wyjściowy tych rozważań. Z różnych stron

wyrażano przekonanie, że zasada doboru, rozumiana jako współdziałanie bezkierunkowej zdolności do mutacji i selekcji, jest wprawdzie najlepiej przebadanym, ale nie jedynym mechanizmem ewolucji. Dlatego też wszelkie wskazówki i fakty, które mogą służyć dalszemu wyjaśnianiu zagadnienia czynników ewolucji, zasługują na bacznej uwadze. W takim ujęciu duże znaczenie posiadają również i wyniki badań zoologicznych nad udo-



Rys. 8. Czaszka kunopsa (Marderhund): zwierzę dzikie (strona prawa) i zwierzę z fermy (strona lewa)

mowaniem, przy czym raz jeszcze należy podkreślić, że szereg przedłożonych tu faktów i rozważań nie posiada jeszcze dostatecznej siły dowodowej.

Udomowienie zwierząt nie jest jakimś prostym modelem ewolucji, ale zmiany organizmu zwierzęcego w szczególnych warunkach hodowli pozwalają i pozwalają na wyciąganie pewnych wniosków, które posiadają duże znaczenie dla wyjaśnienia czynników oddziałujących w procesie ewolucyjnym.

tlum. W. Kinastowski

Instytut Zoologiczny
Uniwersytetu im. K. Marksa
Lipsk

LITERATURA

1. Cuvier, 1825, *Sur la domesticité des mamiferes*. Mém. Mus. d'hist. nat. XIII.
2. Darwin Ch., 1859, *Die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl*.
3. Darwin Ch., 1868, *Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der*

- Domestikation*. Übersetzung aus dem Englischen von J. V. Carus, Stuttgart, Schweizerbart.
4. Dathe H., 1953, *Ein mopsköpfiger Goldhamster*. Wiss. Z. Univ. Halle, Math. Nat. 6.
 5. Herre W., 1943, *Beiträge zur Kenntnis der Zwergziegen*. „Garten“, (NF), XV.
 6. Herre W., Röhrs M., 1955, *Über die Formenmannigfaltigkeit des Gehörns der Caprini*, „Zoolog. Garten“ (NF), XXII.
 7. Herre W., 1950, *Neue Ergebnisse zoologischer Domestikationsforschung*. „Zoolog. Anz.“, 14, Supp.
 8. Herre W., 1955a, *Domestikation und Stammesgeschichte*. In G. Heberer, *Evolution der Organismen*. II Aufl. Stuttgart.
 9. Herre W., 1955b, *Fragen der Domestikationsforschung nach Studien am Hirn*.
 10. Herre W., 1958a, *Abstammung und Domestikation der Haustiere*. Hdbuch. Tierzüchtung Bd. 1, Berlin, Parey.
 11. Herre W., 1958b, *Einflüsse der Umwelt auf das Säugetiergehirn*. „D. Med. Wochenschr.“ 83.
 12. Hackethal H., 1959, *Vergl. Untersuchungen über den Einfluss von Lebensweise und Körpergröße auf die Gehirnform und die mikroskop. Anatomie des Mittelhirns bei Vögeln*, Wiss. Z. Univ., Leipzig, Math. Nat., 8.
 13. Hilzheimer M., 1926, *Natürliche Rassengeschichte der Haussäugetiere*, Berlin, De Gruyter.
 14. Larsell O., 1948, *The development and subdivision of the cerebellum of birds*. „J. comp. Neur.“ 89.
 15. Klatt B., 1912, *Über die Veränderung der Schädelkapazität in der Domestikation*, S. B. 6., Nat. Fr., Berlin.
 16. Klatt B., Hartmann M., 1927, *Entstehung der Haustiere*. E. Baur Verl. Handb. der Vererbungswissenschaft, t. III, Berlin, Borntraeger.
 17. Mikulicz-Radecki M. v., 1950, *Studien über Musterung und Färbung von Wild- und Haustauben*, „Zoolog. Jahrb. Allgem. Zool“, 62.
 18. Nachtsheim M., 1949, *Vom Wildtier zum Haustier*, Berlin, Parey.
 19. Pallas P. S., 1779, *Naturgeschichte merkwürdiger Tiere*, Berlin, 1779.
 20. Petzsch H., 1957, *Reflexionen zur Phylogenie der Capridae im allgemeinen und der Hausziege im besonderen*. Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat., VI/6.
 21. Shakelford P., 1959, *Mutations affecting coat color in ranch mink and foxes*. Proc. 8th inter. Congr. Genetics, Stockholm.
 22. Senglaub K., 1959, *Vergleichende metrische und morphologische Untersuchungen an Organen und am Kleinhirn von Wild-, Gefangenschafts- und Hausenten*. „Morph. Jahrb.“, 100.
 23. Whitlock D. G., 1952, *A neurohistological and neurophysiological study of afferent fiber tracts and receptive areas of the avian cerebellum*. „J. comp. Neur.“, 97.

O WPŁYWIE NIEKTÓRYCH PROMIENIOWAŃ NA MUTAGENEZĘ U CZŁOWIEKA

Przeszło dwadzieścia lat temu wybitny genetyk H. Muller stwierdził, że promienie X działają mutagennie. Z upływem lat poznano wiele innych mutagenów. Tu należą między innymi różne promieniowania jonizujące, ultrafiolet, liczne czynniki natury chemicznej. Wszystkie one charakteryzują się własnością wielokrotnego zwiększania częstości mutacji.

Jak wiadomo, mutacje są trwałymi, to znaczy przekazywanymi z pokolenia na pokolenie zmianami w materiale dziedzicznym. Przypuszcza się, że podłożem, które ulega zmianom w rezultacie mutacji, są kwasy dezoksyrybozonukleinowe (DNA) wchodzące w skład jądrowych ośrodków dziedziczenia. O genotypie organizmu miałby decydować układ par zasad organicznych (adenina-tymina i gwanina-cytozyna) w łańcuchu DNA. W wyniku mutacji układ ten w określonym odcinku łańcucha zostaje zmieniony. Mutacje zachodzą stale. Częstość ich jest charakterystyczna dla danego genu lub ściślej mówiąc dla miejsca (*sites*) w materiale genetycznym. Doświadczenia wykonane na myszach wskazują, że częstość mutacji dla każdego genu wynosi średnio 1 na 100 000 (Muller, 1956). Przeprowadzono kalkulacje dotyczące ilości miejsc (*sites*), które mogą mutować. U *Drosophila* oraz u grzyba *Aspergillus nidulas* całkowita ilość tak zwanych miejsc mutacyjnych (*mutational sites*) jest prawdopodobnie rzędu miliona lub dziesięciu milionów (Pontecorvo, 1958). W każdym z tych miejsc zachodzą mutacje z określoną częstością. Stąd prawdopodobieństwo pojawienia się nowej mutacji w gamecie jest znaczne. Zdaniem Mullera (1956), przynajmniej jedna do dwóch na każde dziesięć gamet u człowieka posiada po jednym zmutowanym miejscu, którego nie było w genotypie rodziców. Właściwość mutowania jest atrybutem materiału genetycznego wszystkich dotąd badanych istot żywych poczynając od wirusów, a kończąc na człowieku. W rezultacie każdej mutacji zmienia się jakiś odcinek metabolizmu. Dotychczasowe obserwacje wskazują na to, że blokowana jest synteza określonego enzymu. W ostatnich latach przeprowadzono ciekawe obserwacje dotyczące mechanizmu prowadzącego do

powstania form zmutowanych również i u ludzi. Przekonano się, że schorzenie zwane anemią sierpowatą¹ jest wynikiem mutacji. Badano hemoglobinę ludzi chorych i zdrowych. Stwierdzono, że w rezultacie mutacji zmienia się nieznacznie skład hemoglobiny. Różnica dotyczy jednego tylko aminokwasu (Ingram, 1957, 1958). Osobnik posiadający zmienioną hemoglobinę jest chory dziedzicznie. Tak więc mutacja spowodowała powstanie w organizmie nowego białka.

Mutacje zachodzą stale i nie umiemy zmniejszać ich częstości. Bez trudu natomiast można w warunkach laboratoryjnych zwiększać częstość mutacji. Przed paru laty genetycy zwrócili uwagę na potężne źródła czynników mutagennych zagrażających człowiekowi. Źródłami tymi są niektóre promieniowania. Dlaczego mówi się o groźbie zwiększenia częstości mutacji? Na podstawie wieloletnich obserwacji przeprowadzonych na różnych organizmach, a przede wszystkim na muszce owocowej wiadomo, że mutacje są procesem zasadniczo szkodliwym. Niektóre mutacje powodują śmierć jeszcze przed narodzeniem lub też we wczesnej młodości. U *Drosophila* około $\frac{1}{4}$ wszystkich mutacji, to mutacje letalne lub semiletalne (Glass, 1957a). Rezultatem innych mutacji może być zmniejszenie płodności, zwiększenie podatności na różne schorzenia, skrócenie życia. Zdaniem T. Dobzhansky'ego (1957) prawie wszystkie mutacje u człowieka są subwitalne. To, że efekt działania zmutowanych genów jest zwykle bardzo słaby, czasem widoczny dopiero po wielu pokoleniach, jest spowodowane tym, że u człowieka podobnie jak i u innych organizmów diploidalnych zmutowany gen otrzymujemy tylko od jednego z rodziców. Dzieje się tak dlatego, że po pierwsze procesy mutacji w normalnych warunkach zachodzą rzadko, po drugie są ślepe, to znaczy powstają w różnych miejscach układu genetycznego. I choć są geny mutujące znacznie częściej niż inne, to jednak zasada przypadkowości w mutacjach nie została jak dotąd podważona. Dotyczy to przede wszystkim mutacji indukowanych przy pomocy silnych mutagenów takich jak promienie jonizujące. Tu kwant energii zadziałać może niemal z tym samym prawdopodobieństwem na każde miejsce materiału genetycznego. Gen alleliczny² otrzymywany od jednego z rodziców chroni przed szkodliwym efektem zmutowanego genu pochodzącego od drugiego osobnika rodzicielskiego. Wraz jednak ze zwiększaniem ilości genów zmutowanych rośnie prawdopodobieństwo „zejścia się” w procesie krzyżowania identycznych genów zmutowanych i utworzenia osobników homozygotycznych — nie chronionych już przez normalny gen alleliczny.

¹ Anemia ta jest schorzeniem krwi, przy którym krwinki mają kształt zmieniony, sierpowaty, skąd nazwa choroby. Jeśli osobnik chory jest w odniesieniu do tej cechy homorygotyczny, to choroba ma przebieg ciężki śmiertelny. W układzie heterozygotycznym przebieg choroby jest łagodny.

² W stadium diploidalnym materiał genetyczny jest podwójny, połowę daje jeden z osobników rodzicielskich, drugą połowę drugi z rodziców. Każdemu odcinkowi łańcucha DNA, a więc i genowi, odpowiada drugi zlokalizowany w tym samym miejscu, na tym samym homologicznym chromozomie i dotyczący tej samej cechy. Takie geny nazywamy allelicznymi. Zmutowanemu genowi odpowiadać może homologiczny też zmutowany gen, pochodzący od drugiego z rodziców. Wtedy układ jest w odniesieniu do danego genu homozygotyczny. Gdy gen alleliczny jest niezmutowany, układ nazywamy heterozygotycznym.

Są wreszcie takie mutacje, które już w warunkach heterozygotycznych są szkodliwe, tu należy np. wspomniane powyżej schorzenie — anemia sierpowata.

Jeśli nie uwzględnimy rzadkich zjawisk mutacji powrotnych, prowadzących do powstawania genotypu wyjściowego, każda prawie mutacja prędzej czy później spowoduje w którymś pokoleniu śmierć, bądź to tzw. śmierć genetyczną, to znaczy przed narodzeniem lub też we wczesnej młodości, bądź też śmierć w rezultacie nieprzystosowania osobnika do warunków środowiskowych, zwiększenia podatności na schorzenia. Śmierć jest oczywiście równoznaczna z wyeliminowaniem zmutowanego genu. Identyczny zresztą wynik eliminacji da niepłodność — częsty rezultat mutacji.

Częstość mutacji korzystnych w określonych warunkach u muszki owocowej, bo tylko tam te badania przeprowadzano, wynosi około 1 na 1000.

Losy zmutowanych genów, poza nielicznymi mutacjami korzystnymi dla organizmu, mogą być następujące:

- 1) geny letalne lub subletalne dominujące, to znaczy takie, których działanie nie może być osłabione przez normalny gen alleliczny, powodują śmierć we wczesnym okresie embrionalnym lub wkrótce po urodzeniu, już w pokoleniu pierwszym;

- 2) taki sam jest efekt działania zmutowanych genów recesywnych, homozygotycznych;

- 3) geny recesywne w warunkach heterozygotycznych powodują to, co Muller (1949) nazywa hereditary weakness. To dziedzicznie uwarunkowane osłabienie nasila się z wiekiem. Zdaniem Mullera objawia się ono w gorszym przystosowaniu się do warunków środowiskowych, zwiększonej zapadalności na pewne choroby.

- 4) geny recesywne w warunkach homozygotycznych są zazwyczaj również letalne lub semiletalne. Na przykład wspomniany już układ homozygotyczny dwóch genów recesywnych, dotyczących anemii sierpowatej, prowadzi do choroby śmiertelnej.

Mutacje, jak wiadomo, dzieli się na spontaniczne i indukowane. Pierwszy termin nie jest bardzo szczęśliwy, sugeruje bowiem mechanizm bez przyczyny, sponte sua. Jest jednak już usankcjonowany w terminologii genetycznej. Ten typ mutacji powoduje stałe obciążenie materiału genetycznego ładunkiem mutacyjnym. W populacji zachowana jest równowaga pomiędzy nowymi, powstającymi mutantami, a tymi, które są wyeliminowane w jednym z omówionych powyżej mechanizmów selekcji.

Nie wiemy, jaka jest faktyczna częstość śmierci genetycznej u człowieka. Nie ma w tej chwili żadnych metod pozwalających stwierdzić, ile zygot ginie już po pierwszych podziałach i jaki jest udział w tym czynnika dziedzicznego. Według Jerushalmy (Penrose, 1956) 15% ciąży kończy się niedonoszeniem lub poronieniem, w 3% dzieci rodzą się martwe, a w 2% śmierć następuje zaraz po urodzeniu. Wczesna śmiertelność po pierwszym miesiącu życia wynosi do 3%. Dane te dotyczą Europy i Północnej Ameryki, gdzie wykluczyć można było takie przyczyny, jak choroby zakaźne i niedożywienie. Niepłodność wśród ludzi tych terenów dochodzi do 10%. Tak więc ubytek zygot jest stały. Można by zadać pyta-

nie, jaki jest w tym udział czynnika dziedzicznego. Według Penrose (1956) w około 50% przypadki te mogą być spowodowane przyczynami genetycznymi, głównie recesywnymi genami letalnymi. Nie znamy sposobów zredukowania mutacji spontanicznych poniżej naturalnego poziomu. Nie umiemy więc też zmniejszyć częstości śmierci genetycznej. Można natomiast zapobiegać zwiększaniu się częstości mutacji powyżej poziomu naturalnego.

Jak wiadomo, szczególnie silnym źródłem mutagenyzy są pewne typy promieniowań jonizujących. Powstają one w olbrzymiej ilości, między innymi, przy każdym wybuchu broni termojądrowej. Działanie radioaktywne nie jest lokalne, przenoszone jest przy pomocy czynników atmosferycznych na całą kulę ziemską.

Wreszcie używanie promieniowań mutagennych w medycynie stworzyło dodatkowe niebezpieczeństwo, o tyle jednak mniejsze, że jest ono ściśle kontrolowane i dozowane.

Przed przystąpieniem do rozważań na temat zagrożenia ludzkości na skutek działania promieni jonizujących konieczne jest poczynienie paru uwag wstępnych. Przede wszystkim należy podkreślić, że częstość mutacji zależna jest liniowo od dawki promieniowania. Jeśli ilość promieniowania mierzymy w rentgenach (r)³, to każdy zaadsorbowany kwant może wywołać mutację. Najmniejsza nawet ilość promieniowania jonizującego, jeśli tylko zadziała na ośrodek dziedziczenia, może indukować trwałą zmianę. Co więcej, w końcowym efekcie wszystkie najmniejsze choćby dawki, dowolnie rozłożone w czasie, są kumulowane.

Przed paru laty w Stanach Zjednoczonych próbowano po raz pierwszy obliczyć, jakie są skutki działania promieni jonizujących na ludzi. The National Academy of Sciences w 1956 r. ogłosiła, że w USA 4—5% noworodków rodzi się z wrodzonymi schorzeniami umysłowymi, epilepsją, defektami neuro-muskularnymi, hematologicznymi itp. Zdaniem specjalnej komisji połowa z tych przypadków ma jako podłoże przyczynę genetyczną (Glass, 1956). Tak więc na 4 miliony noworodków, przychodzących na świat rocznie w USA, około 80 tysięcy ma wyraźny defekt natury dziedzicznej. Ile z tej liczby przypada na mutacje indukowane?

Opierając się na analogii z muszką owocową starano się ustalić tzw. dawkę podwajającą, to znaczy zwiększającą dwukrotnie częstość pojawiania się mutacji zachodzących w warunkach normalnych. Według Penrose (1957) jest mało prawdopodobne, by dawka ta była mniejsza niż 10 r w ciągu 30 lat od chwili osiągnięcia dojrzałości płciowej. Dawka podwajająca u innych organizmów waha się od 40 do 80 r, przeto ją właśnie przyjęto początkowo w USA jako aktualną i dla człowieka. Późniejsze kalkulacje wykonane również w Stanach Zjednoczonych zmusiły jednak do rewizji poprzednich poglądów. Punktem wyjścia było ustalenie ilości promieniowania pochodzącego z podłoża oraz otoczenia w przeliczeniu na gruczoły płciowe jednego osobnika w ciągu 30 lat od chwili osiągnięcia dojrzałości płciowej. Ilość ta wynosi około 3 r. Jest to dawka promieniowania w warunkach naturalnych, tzn. z pominięciem dodatkowych źródeł promieniowania, pochodzących np. z zastosowania promieni

³ 1 rentgen odpowiada takiej dawce promieniowania, przy naświetlaniu, którą 1 gram powietrza „absorbują” 83 ergi energii.

jonizujących w medycynie, czy też pochodzących z eksperymentów z bronią termojądrową. Na ilość tę składa się stałe promieniowanie gleby, promieniowanie kosmiczne, i wewnętrzne promieniowanie ciała. To ostatnie spowodowane jest przede wszystkim obecnością w organizmie potasu K^{40} i w pewnym stopniu węgla C^{14} i radu. Dawka pochodząca z podłoża jest oczywiście wielkością średnią, w niektórych okolicach promieniowanie jest szczególnie silne i dochodzić może do 150 r w ciągu 30 lat w przeliczeniu na gruczoły płciowe jednego człowieka.

Znając naturalną dawkę promieniowania i opierając się na analogii z jednym organizmem pod tym względem zbadanym — muszką owocową — ustalono, że dawka podwajająca powinna być około 3 razy większa od ilości promieniowania pochodzącego z otoczenia w warunkach normalnych. W ten sposób nowa dawka podwajająca wynosić powinna nie więcej niż 10 r na osobę przez 30 lat, a nie jak dawniej sądzono 40 do 80 r (Glass, 1957). Oczywiście dawka ta dla wywołania efektu mutagennego musi działać na gonady.

Należy z kolei zadać pytanie, jakiej ilości promieniowania dodatkowego, tzn. poza promieniowaniem pochodzącym z podłoża i kosmosu, poddana została ludzkość w rezultacie zastosowania promieniowań w medycynie oraz wskutek wybuchów broni termojądrowej.

Tabela 1

Zastosowanie	Prawdopodobna dawka działająca na gruczoły płciowe w ciągu 30 lat, w rentgenach
Radiografia	1,8
Fluoroscopia	1,5
Masowe badania rentgenologiczne	0,006
Promienie X w dentystyce	0,1
Promienie X w położnictwie	0,7
Terapia (promienie X i radioizotopy)	0,5

Według Glassa 1957 b (uproszczona)

Tabela 1 podaje zestawienie ilości promieniowania użytego w terapii i diagnostyce w przeliczeniu na jednego obywatela USA w ciągu 30 lat.

Z obliczeń wynika, że każdy obywatel Stanów Zjednoczonych w ciągu 30 lat otrzymuje dawkę około 4 r, pochodzącą z zastosowania promieniowania w medycynie. Jest to już dawka działająca na gonady. Dane dotyczące Wielkiej Brytanii są zbliżone do wyników uzyskanych w USA (Auerbach, 1959).

Jakie będą prawdopodobne genetyczne skutki stosowania promieni X i radioizotopów w medycynie?

Tabela 2 podaje oczekiwaną częstość niektórych indukowanych mutacji u człowieka w rezultacie stosowania takich mutagenów, jak promienie X i radioizotopy. Częstości w tabeli 2 przeliczone zostały na roczny przyrost USA, wynoszący około 4 miliony noworodków. Są to oczywiście wyliczenia bardzo przybliżone.

Drugim potężnym źródłem promieniowań mutagennych są eksperymenty z bronią termojądrową. Ustalenie dawki w przeliczeniu na jednego człowieka nie jest rzeczą łatwą.

Tabela 2

Rezultat mutacji	Roczny przyrost mutacji przy końcu okresu 30 lat
Achondroplasia	10
Wyraźny defekt umysłowy lub fizyczny	800
Śmiertelność wśród noworodków	1920
Śmiertelność w okresie embrionalnym	4560

Według Glassa 1957 b (uproszczona)

Dysponowaliśmy jedynie danymi pochodzącymi z USA, z okolic, w których wykonuje się próbne wybuchy (Atomic Tests in Nevada 1958). Oto niektóre wyniki w przeliczeniu na jednego mieszkańca w minionym okresie 5 lat prób:

Miejscowość	Ilość promieniowania w r.
Acoma	3,0
Bunkerville	4,3
Cristal	4,0
Preston	0,7
Ursine	0,6

Dane te z pewnością nie wystarczą dla zobrazowania stopnia zagrożenia ludzkości. Przede wszystkim bowiem nie uwzględniają jeszcze zwiększającej się w ostatnich latach ilości pewnych pierwiastków radioaktywnych pochodzących z wybuchów bomb termojądrowych, głównie strontu Sr^{90} . Po drugie dane te zebrane zostały z nieukrywaną intencją uspokojenia opinii publicznej. Wreszcie przedstawione cyfry nie pochodzą z pracy naukowej, lecz z popularnej broszury.

Daleko bardziej miarodajne będą wypowiedzi niektórych genetyków, dotyczące stopnia zagrożenia ludzkości w wyniku przeprowadzania eksperymentów z bronią termojądrową.

Na znaczny i zupełnie nieprzewidziany wzrost ilości strontu 90 w opadach, a co za tym idzie w glebie i roślinach zwraca uwagę Auerbach (1959). Stront 90 jest gromadzony przede wszystkim w kościach i to głównie u dzieci. Ilość tego pierwiastka powstającego przy próbach z bronią atomową w ostatnich latach w Wielkiej Brytanii podwoiła się. Koncentrację strontu 90 w kościach mierzy się w tzw. jednostkach strontowych (1 jedn. SU = 1 mikromikrocurie ⁴ strontu 90 na 1 gram wapnia). Według

⁴ Aktywność pierwiastków promieniotwórczych mierzy się w jednostkach nazywanych „Curie”. 1 curie odpowiada $3,7 \cdot 10^{10}$ rozpadów jądra na 1 sek, co w przybliżeniu odpowiada aktywności 1 g czystego radu.

danych angielskich obecność 10 SU u dzieci jest stanem alarmowym. W tej chwili w krajach o dużym spożyciu roślin stan ten został przekroczony (Auerbach, 1959). Jeśli próby z bronią termojądrową będą kontynuowane nadal, to w ciągu 100 lat w krajach o przeważającej diecie roślinnej ilość ta osiągnie 240 SU. Obliczenia te opierają się na danych z 1958 roku, tymczasem ostatnio ilość strontu 90 znów wzrasta znacznie bardziej, niż tego oczekiwano. Należy przypuszczać, że stront 90 będzie potężnym czynnikiem rakotwórczym. Poza tym jednak będzie on stale zwiększającym się źródłem promieniowania wewnętrznego działającego również i na gonady.

Według Paulinga (Auerbach, 1959) niebezpieczny jest również węgiel 14. Do niedawna o tym silnym źródle promieniowania, powstającym w olbrzymich ilościach przy eksperymentach z bronią termojądrową nie wiedzano. Jest on szczególnie groźny, bo traci swą radioaktywność dopiero po tysiącach lat. Zdaniem Paulinga całkowity mutagenny rezultat dotychczasowych prób z bronią termojądrową będzie następujący:

Jeden milion dzieci z poważnym defektem dziedzicznym i dwa miliony przypadków śmierci genetycznej.

Jak wiadomo z poprzednich rozważań, skutki genetyczne dziś przeprowadzanych prób każą czekać na siebie długo i w pełni ujawniają się dopiero po wielu pokoleniach. Co do tego panuje wśród genetyków zgodność opinii. Jeśli są dyskusje, to dotyczą one stopnia niebezpieczeństwa.

Głosy uspokajające rozlegają się przede wszystkim wśród niebiologów. Zasadniczym argumentem w ustach tych ostatnich jest powoływanie się na fakt, że terapeutyczne dawki oraz dawki „naturalne” promieniowania są również bardzo duże.

Premier W. Brytanii uspokajając w roku 1958 opinię społeczną podał w Izbie Gmin, opierając się zresztą na nieznanymi źródłach, że stosunek dawki „naturalnej” do dawki leczniczej i do dawki pochodzącej z prób atomowych wynosi 100 : 22 : 1. Oświadczenie to, jako niezgodne z rzeczywistością, poddane zostało krytyce genetyków. Jak już wiemy, dwie pierwsze wielkości wynoszą nie 100 : 22, lecz 100 : 100. Według Auerbach (1959) dawka pochodząca z eksperymentu z bronią termojądrową, a określana w wyżej wspomnianym oświadczeniu, jako stanowiąca 1% „naturalnego” promieniowania, jest stanowczo za mała. Nie uwzględniono tu bowiem ani zwiększającej się znacznie ilości strontu 90, ani też węgla 14.

Ilość indukowanych mutacji u człowieka przez promieniowania pochodzące z podłoża i kosmosu jest prawdopodobnie duża. Zdaniem wybitnego genetyka Haldane (1955) jest rzeczą zupełnie możliwą, że wszystkie lub prawie wszystkie tzw. mutacje spontaniczne u człowieka są w rzeczywistości indukowane przez promieniowania pochodzące z podłoża i kosmosu, przy czym przytacza on przekonujące wyliczenia.

W większości przypadków mutacje są w końcowym rezultacie szkodliwe, powodują bowiem śmierć genetyczną, a tym samym prowadzą do wyeliminowania zmutowanego genu. Równocześnie jednak pojawiają się, bardzo zresztą nieliczne, korzystne dla organizmu układy genetyczne. Takie jest prawo ewolucji.

Zwiększenie częstości mutacji powoduje przede wszystkim wzrost ilości mutacji szkodliwych. Oto co pisze na ten temat Glass (1957): „Stosując dawkę paruset rentgenów można by rzeczywiście zwiększyć prawdopodobieństwo otrzymania pożądaney mutacji w plemnikach czy komórkach jajowych do jednego przypadku na tysiąc. Ale w tym samym czasie prawdopodobieństwo otrzymania mutacji letalnej wzrosłoby do jednej na cztery, a prawdopodobieństwo otrzymania mutacji o pewnym stopniu szkodliwości wzrosłoby prawie do pewności. I oto dlaczego musimy czekać na powolny proces ewolucji, który selekcjonuje korzystne zmiany“.

Wszelka interwencja tego typu w procesie ewolucji będzie z pewnością tragiczna. Nieuzasadnione poddawanie ludzi dodatkowym źródłom czynników mutagennych jest właśnie taką interwencją. „Nienaturalnym“ czynnikiem mutagennym są oczywiście również promienie X i radioizotopy, stosowane w medycynie. Tu jednak sytuacja odbiega zasadniczo od tej, która powstała na skutek eksperymentów z bronią jądrową.

Po pierwsze użycie w medycynie promieni mutagennych jest usprawiedliwione. Jest to w tej chwili niezastąpiona metoda diagnozy i leczenia. Lekkomysłne nadużywanie jest i tu oczywiście karygodne. Odkąd jednak genetycy zwrócili uwagę na niebezpieczne ze względu na przyszłe pokolenia skutki promieni X i radioizotopów, stosowanie tych czynników w medycynie jest znacznie bardziej ograniczone.

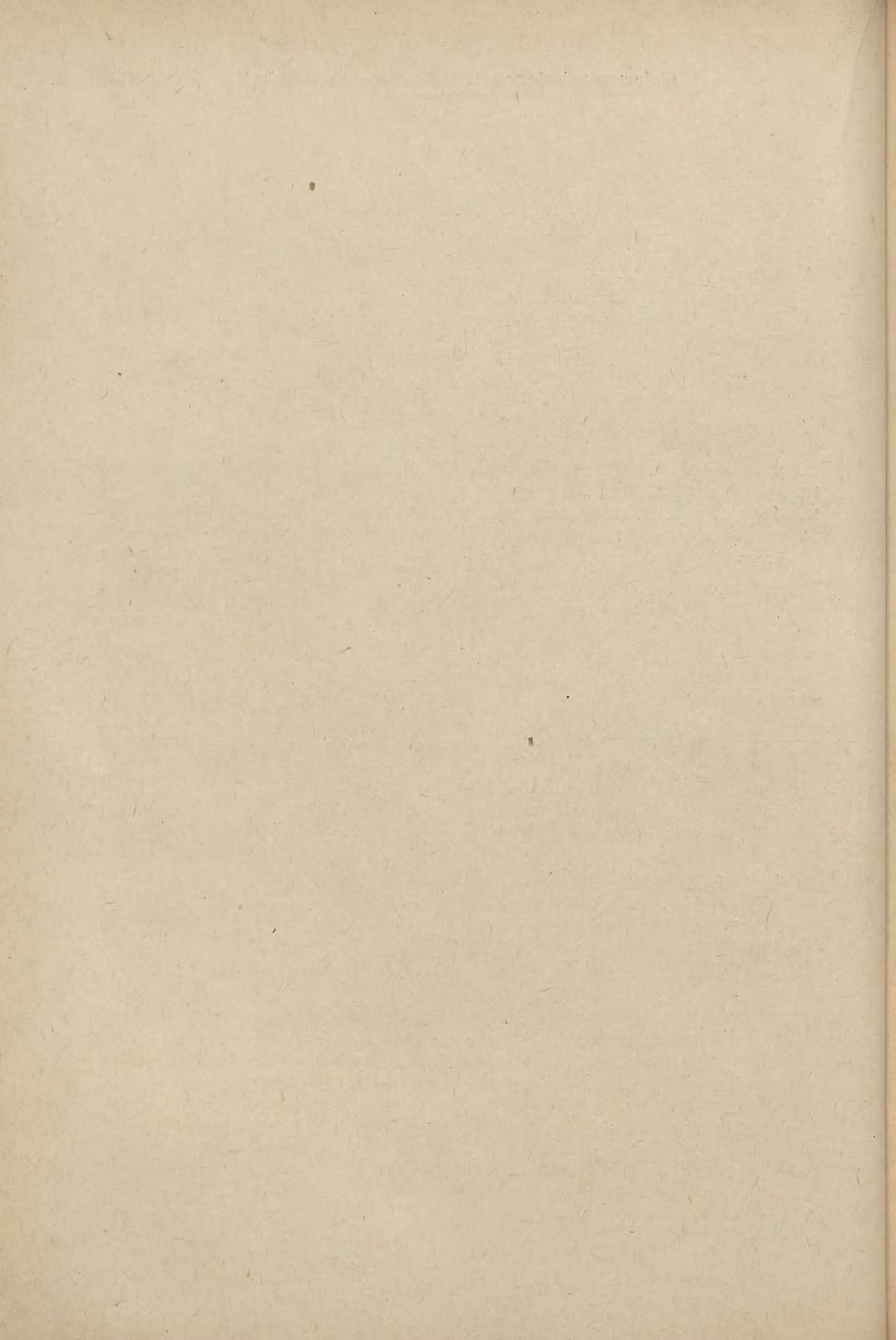
Wiadomo również, że te same promieniowania w zbyt dużych dawkach wywoływać mogą inne, tragiczne często, następstwa. Szczególnie wrażliwy jest np. szpik kostny. W rezultacie naświetlania organizmu stwierdzono zmniejszenie odporności na choroby zakaźne. Nie ulega wątpliwości, że czynniki mutagenne mogą być równocześnie rakotwórcze. Clark (1956) badał pacjentów, u których stwierdzono raka tarczycy. Wśród przebadanych wszyscy jako dzieci otrzymali terapeutyczne dawki promieni X w okolicy klatki piersiowej i szyi. Podobne obserwacje dotyczą raka grasicy. Hasterlik (1956) donosi o wynikach badań nad zmianami w czaszce i kościach długich u pacjentów, którym w latach 1930—32 podawano dożylnie czysty chlorek radu. We wszystkich wypadkach stwierdzono zmiany w kościach od niewielkich do dużych zmian nekrotycznych.

Czynniki takie, jak radioizotopy i promienie X w diagnostyce i leczeniu stosowane są zwykle na ściśle zlokalizowanych, często małych powierzchniach. Bardzo rzadko narażony na naświetlenie jest cały organizm, a zwłaszcza gruczoły płciowe. Tylko bowiem naświetlanie tych ostatnich daje efekt mutagenny w komórkach rozrodczych.

Tak więc w tej chwili szczególnie niebezpiecznym źródłem promieniowań mutagennych są eksperymenty z bronią termojądrową. Jest to źródło groźne dlatego, że dostarcza olbrzymich ilości pierwiastków radioaktywnych, często o bardzo długim okresie działania. Jest również groźne dlatego, że pierwiastki te rozprawdane są po całej kuli ziemskiej, dostają się do wody, gleby, roślin, kości zwierząt i ludzi. W ten sposób przy długiej „żywności“ tych pierwiastków powstaje cykl krążenia w przyrodzie radioizotopów. Stanowią one stałe źródło silnych czynników mutagennych, które działają nie w sposób zlokalizowany (jak przy diagnostyce i terapii), lecz na cały organizm, a więc i na gruczoły płciowe.

LITERATURA

1. *Atomic Tests in Nevada*, 1957, United States Atomic Energy Commission.
2. Auerbach C., 1959, „Nature“, 183, 1776.
3. Clark D. E., 1956, „Biological Sciences“, vol. 1, London, Pergamon Press LTD.
4. Dobzhansky T., 1957, „Science“, 126, 191.
5. Glass B., 1957a, „Science“, 126, 241.
6. Glass B., 1957b, *Radium Therapy and Nuclear Medicine* „The American Journal of Roentgenology“, 78, 955.
7. Haldane J. B. S., 1955, „Nature“, 176, 115.
8. Hasterlik R. J., 1956, „Biological Sciences“, vol. 1, London, Pergamon Press LTD.
9. Ingram V. M., 1957, „Nature“, 180, 326.
10. Ingram V. M. i inni, 1958, „Nature“, 181, 1062.
11. Muller M. J., 1947, „Science News Letter“, 379.
12. Muller M. J., 1956, „Acta genet.“, 6, 157.
13. Penrose L. S., 1956, „Acta genet.“, 6, 169.
14. Pontecorvo G., 1958, *Trends in Genetic Analysis*, Columbia University Press.



Jan Miodoński

ESEJ O LUDZKIM METABOLIZMIE

Mozemy rozróżnić zewnętrzną i wewnętrzną przemianę materii prowadzoną przez organizmy żywe. Przez przemianę wewnętrzną rozumiemy te przemiany fizyko-chemiczne pobranych substancji, które dokonują się we wnętrzu, w tkankach danego ustroju.

Przez przemianę zewnętrzną rozumiemy te wszystkie procesy, które dany ustrój wywołuje poza tkankami własnego organizmu. Skład atmosfery gazowej lub wodnej zmienia się przy oddychaniu organizmu, dokonuje się więc pewien zewnętrzny proces przemiany materii, jak produkcja raf koralowych, nitryfikacja gleby, osadzanie się olbrzymich ilości jodu na dnie oceanu itd. Strona ilościowa zewnętrznej przemiany materii przedstawia się bardzo rozmaicie: u pająka (naślinianie zdobyczy) jest ona bardzo skromna, u koralowców czy u człowieka jest ona wręcz imponująca.

Opierając się na tym, że poszczególne gatunki organizmów wykonują nieraz rolę budowniczych przebudowujących skorupę ziemską, geolodzy uciekają się niejednokrotnie do badań fizyko-chemicznych organizmów bytujących w danym odcinku ziemi, by jaśniej zdać sobie sprawę z mechanizmów powstania i pochodzenia pewnych formacji geologicznych.

Człowiek przerabia w ciągu doby przeciętnie około 3000 kalorii w swej wewnętrznej przemianie; u bardzo ciężko fizycznie pracujących (górnicy) przemiana ta dojść może do 9000 kalorii. Są to liczby nader skromne w porównaniu z przemianą zewnętrzną, która u wyżej zorganizowanych społeczeństw ludzkich sięga milionowych wartości przypadających przeciętnie na jednostkę ludzką.

Człowiek włączył w swą zewnętrzną przemianę materii węgiel, benzynę, spirytus, żelazo, tlen, w ilościach olbrzymich; poza tym wiele innych jeszcze substancji.

Przemiana wewnętrzna u istot wyżej zorganizowanych prowadzona jest przez szereg dających się wyodrębnić urządzeń sterujących, ogarniających swymi wpływami cały organizm. Pierwszy etap przemiany wewnętrznej dokonuje się w przewodzie pokarmowym i narządzie oddechowym, następnie w krwiobiegu, sokach i tkankach organizmu. Sterowanie tymi procesami dokonuje się przy pomocy fermentów, hormonów i systemu nerwowego.

Gdy chodzi o ten ostatni, to istnieją w jego zakresie pewne części szczególnie silnie i blisko związane z tą sprawą. Mówimy tu o tzw. systemie nerwowym wegetatywnym, który nie jest bynajmniej jakimś ściśle wyizolowanym systemem niezależnym od reszty, ale jest na tyle wyspecjalizowanym urządzeniem, że umiemy go dostrzec jako swoistą organizację. Podlega on jednak wpływom ośrodków wyższych oraz kory mózgowej.

W zakresie przemiany materii białkowej, węglowodanowej, tłuszczowej, gazowej, wodnej, mineralnej, system wegetatywny jest stale zaabsorbowany i stanowi pewną stację rozrzedną dla koordynacji pracy wszystkich organów w różnych warunkach wewnętrznych i zewnętrznych.

Różne wpływy świata zewnętrznego trafiają poprzez urządzenia zmysłowe do tego systemu i wywołują w nim odpowiednie zmiany, które w dalszym ciągu odbijają się na toku przemiany materii.

Środowisko zewnętrzne, jakie stworzył sobie człowiek cywilizowany jest nieraz tak bardzo złożone (fabryki itd.), że wymagania, jakie to środowisko stawia systemom sterowniczym organizmu, bywają często niezmiernie duże, przekraczające nieraz wydolność tego systemu. Wpływy zewnętrzne działające na system wegetatywny dokonują się na różnych drogach. Raz odbywa się to na krótkich drogach odruchowych, poprzez najniższe a równocześnie filogenetycznie najstarsze formacje, innym razem sygnały zmysłowe przechodzą najpierw przez najwyższe ośrodki i korę mózgową, by dotrzeć po nader złożonym opracowaniu do systemu wegetatywnego.

W całej tej niezmiernie skomplikowanej aparaturze wewnętrznej przemiany materii mogą zachodzić różne niedociągnięcia, czy zaburzenia. Dzieje się to albo z racji pewnych wad budowy samej aparatury danego organizmu lub też z racji nadzbyt nieodpowiednich warunków zewnętrznych, przekraczających granicę zdolności regulacyjnych danego organizmu, czy też nawet całego gatunku.

Na podstawie znajomości właściwości budowy danego typu organizmu, oraz właściwości danego środowiska, można nieraz z góry przewidzieć, w jaki sposób tok przemiany materii zostanie zaburzony i jak będą wyglądać zaburzenia w zakresie aparatów sterujących. Do tego typu błędów należy np. krąg zmian określonych jako cukrzyca, kretynizm, artretyzm, skaza wysiękowa, otyłość itd.

Przemiana materii jest tu niewątpliwie nieprawidłowo prowadzona. Tworzą się niejednokrotnie łatwo uchwytnie szkodliwe produkty przemiany, które w sposób niewątpliwy godzą w dobry stan całości organizmu. Mówimy tu o tzw. chorobach przemiany materii, stwierdzając przy tym, że powstają ciała chemiczne, które w ogóle powstać nie powinny, lub że powstają w takich ilościach względnie w takich miejscach organizmu, w jakich normalnie nie powinny wystąpić. Przykładowo wymienić tu można aceton, kwas octowy, ciała purynowe itd.

Widzimy więc, że w zakresie wewnętrznej przemiany materii, dotyczącym wspomnianych kilku tysięcy kalorii, mogą powstać różne wypaczenia. Niekiedy stany te są przemijające, jak mówimy „uleczalne“, innym

razem nie umiemy wpłynąć na te zaburzenia, które wiodą do ciężkiej niewydolności organizmu, a wreszcie do śmierci.

Jednym ze sposobów, którymi staramy się wpłynąć leczniczo na te zaburzenia, jest dieta. Dieta polega na tym, że albo zmniejszamy całkowitą ilość kalorii dostarczanych organizmowi, bądź że ilość kalorii pozostaje nie zmniejszona, a jedynie rodzaj substancji, które te kalorie zawierają, ulega zmianie. Mówimy wtedy o odciążeniu przemiany materii, zmieniając lub zmniejszając pracę aparatury chemicznej i regulacyjnej. Zewnętrzne warunki życia wpływają ciągle na to, że sposób odżywiania ulega pewnym zmianom. Zmiany te jednak, o ile nie są wręcz patologiczne (brak witamin, przeładowanie używkami, jednostronność), nie przedstawiają jakiegoś wręcz rewelacyjnego przeobrażenia.

Zarówno ilość kalorii, jak i rodzaj pokarmów nie uległy w ciągu wieków jakimś przełomowym przemianom. Od wieków słyszymy o tych samych zasadniczych składnikach pokarmów, jak woda, chleb, nabiał, mięso, jarzyny, owoce.

Jeśli chodzi o zewnętrzną przemianę materii, to ta uległa w ciągu wieków wręcz rewelacyjnym zmianom.

Do zewnętrznej przemiany materii człowieka pierwotnego możemy zaliczyć takie procesy, jak fermentowanie napojów, termiczną obróbkę pokarmów, niecenienie ognia celem ogrzania ciała, sporządzanie odzieży i mieszkania w celu regulacji wpływów atmosferycznych na ciało.

Do jednego z bardzo dawnych i starych czynników zewnętrznej przemiany materii należy używanie energii zwierząt. Stwarzaniem i sterowaniem tej przemiany materii zajmuje się przede wszystkim system nerwowy z korą mózgową na czele. Jak długo jedynie powierzchnia ziemi była źródłem substancji energetycznych wciąganych w ludzką przemianę materii, wielkość tej przemiany trzymała się w dość skromnych granicach. Rośliny żywe względnie ich produkty, zwierzęta żywe i ich produkty, siła wody i wiatru, stanowiły zasadnicze źródła energii dla zewnętrznej przemiany materii.

Momentem przełomowym przemiany zewnętrznej stała się chwila, gdy człowiek wdarł się w głąb ziemi i znalazł tam nieprzebrane źródła energetyczne. Węgiel, ropa i żelazo zadecydowały o zupełnym przewrocie, wprowadzając w zewnętrzną przemianę zupełnie fantastyczne ilości kalorii. Olbrzymie ilości kalorii zostały zastosowane do przenoszenia własnego ciała oraz całych mas substancji — zwykle fizykochemicznie bardzo czynnych — z miejsca na miejsce. Zostały stworzone urządzenia mechaniczne i chemiczne, przeprowadzające coraz to bogatszy szereg procesów chemicznych i mechanicznych, przy pomocy kalorii pochodzących nie ze współczesnego okresu geologicznego i nie ze współczesnego świata żywego.

Wszystkie te urządzenia wymagały dla swego prowadzenia stworzenia tak zwanych urządzeń sterujących, „cybernetyków“ — które czuwają bez chwili wytchnienia nad powierzoną sobie częścią przebiegu przemiany materii.

Kanały wywiercane w głąb ziemi wyprowadziły na jej powierzchnię substancje należące do czasowo bardzo odległych epok życia ziemi. I tak wobec ustroju ludzkiego tego potężnego i nader wszechstronnego kataliza-

tora materii ziemskich, znalazły się nagle obok siebie substancje, które dzielone były od siebie milionami lat ewolucji globu.

Na początku był chaos... i rozdzielone zostały żywioły... dzień oddzielony został od nocy... wody od lądów.

I oto istota ludzka ułożyła znów obok siebie i zmieszała ze sobą elementy, które zostały rozdzielone.

Ani kora mózgowa, ani prastare jądra podkorowe nie stykały się dotąd nigdy z takimi układami elementów. Rzeczywistość dnia codziennego postawiła istotę ludzką wobec sytuacji, które w ewolucji istnienia nie pozostawiły w systemie nerwowym żadnych engramatów, żadnego doświadczenia.

System nerwowy stanął przed niezmiernie trudną sytuacją apriorycznej wszechstronnej oceny, stosunków tych substancji i procesów do cyklu życia ludzkiego w chwili bieżącej, oraz dalszej i dalekiej przyszłości. Jedno nie ulega wątpliwości, że w momencie wdarcia się w głąb ziemi włączyły się w cykl życia ludzkiego niezmiernie ilości kalorii.

Czy jednak te wszystkie „pokarmy“ zewnętrznej przemiany nie zawierają substancji trujących, to jest czy procesy dostarczające tych niezmiernych ilości kalorii mieszczą w sobie tylko takie cykle przemian, które mają warunki wspierania życia ludzkiego? Trzeba by bardzo antropocentrycznego nastawienia, by próbować zająć takie stanowisko. W ogromnej różnorodności procesów musiały się znaleźć i znalazły takie, które musimy zaliczyć do wręcz szkodliwych. Przede wszystkim sam fakt włączenia w życie ludzkie tak wielu kalorii budzi najgłębsze refleksje.

Przed systemem nerwowym stało niezmiernie trudne zadanie, by wyodrębnić takie reakcje, które w danym momencie są niewątpliwie korzystne oraz takie, które w danym momencie są niewątpliwie szkodliwe i wreszcie — rzecz najtrudniejsza — zdać sobie sprawę, czy pewne reakcje w danym momencie korzystne, nie staną się szkodliwe w dalszych przekrojach czasowych.

Jak doświadczenie życia uczy, takie rozselekcjonowanie tych procesów przerasta niejednokrotnie możliwości systemu nerwowego. Drogami przewidywania, wyliczania, wydedukowania i odczucia etycznego nie daje się jednak ogarnąć tych wszystkich sytuacji nowych i wiele z nich określał system nerwowy inaczej w pierwszych chwilach, a inaczej zupełnie po dłuższym czasie ich działania. Na przykład możliwość przenoszenia z miejsca na miejsce wielkich ilości materii stawia przed systemem nerwowym olbrzymie zadanie. Czy system nerwowy zdoła zawsze kierować tymi procesami w sposób dla życia korzystny? Jeślibyśmy spojrzeli z innej planety na wydarzenia, jakie miały miejsce w Nadreńskim pasie Europy w czasie ubiegłej wojny i gdybyśmy patrzeli na to z takiej odległości, że istoty ludzkie oraz ich środki transportowe byłyby niewidzialne dla nas, to doszlibyśmy do przekonania, że istnieją w życiu globu ziemskiego chwile, gdy różne elementy ziemi z Ameryki i innych części świata wykazują dziwne powinowactwo z pewnymi elementami ziemi z okolic Wuppertalu, Dortmundu czy Düsseldorfu, i że pewne elementy amerykańskiej, azjatyckiej czy afrykańskiej ziemi zostały przyciągnięte przez jakieś

elementy ziemi wymienionych okolic Europy, i że po przyciągnięciu się tych elementów zachodzą jakieś bardzo gwałtowne reakcje egzotermiczne.

Gdyby istniała dla tych obserwatorów możliwość chociażby powierzchownej oceny chemicznej elementów przyciągających się, doszliby oni być może do wniosku, że złoża węgla względnie ropy naftowej, czy inne, mają niekiedy magnetyczne właściwości w stosunku do siebie i że pewne ich produkty przemiany przyciągają się do siebie nader gwałtownie, nawet na duże oległości, jakby jakieś potworne w swym zachowaniu aniony i kationy.

Olbrzymie ilości kalorii kierowane bywają przez system nerwowy i jego pomocnicze „cybernetyki“ w ten sposób, że stwarzają szereg podstawowych warunków istnienia dla człowieka (mieszkanie, pożywienie), co doprowadza z kolei do kolosalnej mnożności istoty ludzkiej. Stworzone warunki nie zdołały jednak często objąć wszystkich elementów stanowiących tak zwaną pełnię warunków życia, przez co masa istot ludzkich znajduje się w trudnej sytuacji zarówno względem otoczenia, jak nieraz i względem siebie nawzajem. Wytwarza to patologiczny napór człowieka na człowieka.

Wreszcie znajdujemy w tym nowym świecie przemian energetycznych substancje wprost zabójcze, podobne w swym mechanizmie powstania do acetonu, kwasu octoowego, mocznika itd., jak ekazyt, cyklon, iperyt, trotyl, bomba atomowa itd. Są to trujące produkty, tym razem zewnętrznej przemiany materii.

Centralny system nerwowy nie opanowuje więc całości tej olbrzymiej przemiany materii, którą rozpętał. Obok substancji i procesów, które w bezpośrednim zastosowaniu służą życiu, powstają pod wpływem pracy tegoż samego systemu nerwowego substancje trujące i procesy tanatogenne.

Jest to tylko jeden ze sposobów wypaczania się zewnętrznej przemiany materii.

Ogromna ilość „cybernetyków“ powstałych w służbie tej wybujałej przemiany materii wpływa na jakość bezpośrednich zajęć człowieka.

Człowiek nie prowadzący takiej olbrzymiej przemiany zewnętrznej załatwia własnymi siłami i własnym rozumem wszystko to, co składa się na jego życie. Czyni to lepiej lub gorzej, ale czyni to z doświadczeniem wielu pokoleń, bo procesy takie w danym miejscu ziemi od pokoleń podobnie się odbywają. Pokolenie starsze jest wtedy we wszystkim mistrzem pokolenia młodszego.

Przy wprowadzaniu wielu kalorii w przemianę zewnętrzną zmienia się zarówno doraźna treść życia, jak i trwałość formy. Wpływ włączenia się wielkiej ilości kalorii na doraźną treść życia wyraża się między innymi tym, że człowiek coraz mniej uniwersalnie wykonuje swe funkcje, wreszcie pomija wiele z nich, całkowicie wyręczany przez „cybernetyki“ mechaniczne lub „cybernetyki — ludzi“.

Na całokształt funkcji życiowych składają się przeróżne czynności, które są wartościowane pod najżywotniejszym, tj. afektywnym kątem oceny. Pewne z tych czynności są odczuwane po prostu przyjemnie lub przykro; pewne są utrudzające, przy czym trud połączony z daną czynnością oceniany jest przy pewnych ilościowych rozmiarach jako przy-

jemny, męczący, lub ponad siły, w końcu nie do zniesienia. Ta sama czynność, zależnie od momentu ilościowego, może przejść całą powyższą skalę odczuć. Odczuwanie trudu i jego sensu jest koniecznym warunkiem psychicznego zaspokojenia zdrowego organizmu. Pod względem biologicznym trzeba powiedzieć, że życie jest wtedy dobrze ułożone, gdy wszystkie mechanizmy nerwowe, które ukształtowały się w ciągu pokoleń, znajdują odpowiednio intensywne zatrudnienie. Gdy tak nie jest, wyłaniają się niezaspokojone kompleksy, których im jest więcej, tym życie staje się trudniejsze i łatwiej się wykołaja.

Nad wszystkimi propulsyjnymi czynnościami przemiany zewnętrznej muszą istnieć urządzenia hamujące, które występują bądź to pod wpływem mechanizmów wartościujących (gnostycznych i etycznych), bądź jako hamowania świeżo powstałe (przepisy, rozporządzenia).

Proces wykształcenia hamulców nie nadąża często za tempem nadmiernie szybkiego wprowadzania coraz to większych ilości energii, którymi system nerwowy zmuszony jest sterować. To szybkie, niemal że z chwili na chwilę wzrastające tempo wprowadzania coraz to większych ilości kalorii w życie sprawia, że formy życia zmieniają się również niemal z chwili na chwilę. W żyłach naszych krąży nie tylko coraz więcej alkoholu, cefeiny, efedryny, nikotyny, cocacola, ale pośrednio coraz więcej benzyny, węgla, elektryczności.

W organizmy nasze obok starodawnych fal wodnych, świetlnych czy głosowych uderzają coraz to gwałtowniej fale wibracyjne, fale sztucznych źródeł głosu, światła, elektromagnetyczne, rentgenowskie, czy ultradźwiękowe, doprowadzając nieustannie wzrastające ilości bodźców, na które organizm świadomie czy nieświadomie reagować musi. Wszystko to razem sprawia, że wiele organizmów ulega bardzo szybko wyczerpaniu swych możliwości reagowania i wykołaja się w harmonijności swej pracy.

W szeregu organizmach obserwujemy, że zewnętrzna forma ich życia odpowiada — gdy chodzi o porównanie z zakresu metabolizmu — czemuś, co by można porównać z tyreotoksykozą (nadczynnością tarczycy). Niezmiernie doniosłym skutkiem tego lawinowego narastania przemiany zewnętrznej jest wyłączenie się organizmów z całego szeregu przemian. Wytwarzają się typy ustrojów starające się ograniczyć swój współdział w życiu do pewnych tylko kręgów metabolizmu zewnętrznego, czyli tworzą się tak zwani „speci“. Częstokroć najcharakterystyczniejszą cechą „speci“ jest nie to, że wykonuje on pewien wycinkowy zasób czynności ze szczególną wprawą, lecz że poza ciasnym kręgiem czynności wykonywanych jest on niemal zupełnie ciemny.

Dla specjalizacji jest nie tylko charakterystyczne to, że pewne czynności i przemiany toczą się szczególnie gładko, lecz to że zahamowany i wyłączony został z danego kręgu życiowego cały szereg procesów. Takie niepełne formy życia skłonne są do wytwarzania różnych kompleksów psychicznych i potykania się na nich.

Dzięki wlewaniu w życie coraz to nowych ilości kalorii i to w różnej postaci, forma życia zmienia się z chwili na chwilę, a doświadczenie starych traci na wartości. Specjalizację, tj. kładzenie odłogi całego szeregu działów życia z uprzywilejowaniem działów nielicznych, umożli-

wia z jednej strony organizacja życia zbiorowego, z drugiej zadrukowany papier.

Papier zajął miejsce częściowo doświadczenia osobistego (można dowiedzieć się nie próbując), częściowo zajął zaś miejsce ludzi starych, tj. „mistrzów“.

Najszlachetniejsza rola człowieka starego — to rola „źródła doświadczenia i wiedzy“ dla młodych. Doświadczenie starych ma tę znamionną cechę, że nie tylko umie wskazać techniczny sposób przeprowadzenia danej sprawy, ale równocześnie umie te czynności wartościować w odniesieniu do całokształtu spraw życia.

Biblioteka informuje często bardzo dokładnie, jak daną rzecz technicznie przeprowadzić, nie usiłuje jednak zwykle wartościować, nie daje oceny moralnej.

Specjalizacja, czyli wyodrębnianie coraz to węższych pasm przemiany materii wpływa między innymi zupełnie zasadniczo na stosunek ludzi starych do młodych. Jest to wpływ bardzo niekorzystny. Organizm starzejący się ma zasadniczo tendencję do stabilizowania reakcji, co jest zawsze w pewnym antagonizmie do młodych, nie posiadających żadnego prawie doświadczenia, przeto nie związanych prawie niczym z takimi czy innymi formami reakcji. W tych warunkach, jakiekolwiek nowe zupełnie ujęcie, nie przesądzając jego istotnej i prawdziwej wartości, ma tę zasadniczą atrakcję dla młodych, że zbliża ich szanse fachowości do szans fachowości ludzi doświadczonych, którzy w stosunku do zasadniczych nowości nie rozporządzają również doświadczeniem bezpośrednim, ich plastyczność zaś adaptacyjna w stosunku do młodych jest mniejsza. Innowacja zasadnicza to zaskakiwanie doświadczonych nowymi zasadami gry. Innowacja zasadnicza ma dla młodych oraz dla starych nieuków duży powab; ocenili to już naleźycie Rzymianie (*homines rerum novarum potiti*). Jest to więc i w tym kierunku niewątpliwy błąd tej tyreotoksycznej przemiany, bo deprecjonuje i na tym odcinku część życia ludzkiego. Ma to swą reperkusję nie tylko w psychice ludzi starych, ale również i młodych, gdyż i ci ostatni dostrzegają rychle potencjonalną dewaluację części własnego żywota.

Olbrzymia przemiana zewnętrzna ze swym niezmiernym bogactwem bodźców, płynących od coraz to bardziej złożonego świata zewnętrznego, wytwarza coraz to narastającą dysproporcję między strefą sensoryczną i motoryczną aparatu nerwowego. Człowiek rozbudowuje znacznie szybciej i łatwiej swą stronę sensoryczną od motorycznej, znacznie wcześniej opanowujemy rozumienie obcego języka niż zdolność mówienia obcym językiem.

Człowiek, który opanował dobrze jedynie np. sprawę księgowania bankowego, umie oceniać i krytykować aktora w teatrze, piłkarza na boisku, kucharza w restauracji itd., mimo że tych wszystkich czynności nie umiałby sam załatwić nawet w przybliżeniu tak dobrze, jak to zrobili ci, których poddał swej — nieraz trafnej krytyce.

Z nieproporcjonalną senso-motoryczną rozbudową łączy się często nieproporcjonalność pomiędzy zdolnością pożądania a zdolnością zapracowania na zaspokojenie tych pożądań. Wartość pracy produkcyjnej danego osobnika (np. urzędnika pocztowego) wynosi na rynku energetycznej

oceny społecznej, np. równoważnik, 10 000 kalorii na dobę. Tymczasem wartość pragnień, które by ten człowiek chciał zaspokoić (np. dom, motocykl, pożywienie rozrywki, wypoczynek) przekracza w swym odpowiedniku kalorycznym wielokroć powyższą wartość produkcyjną. Pomiedzy obie grupy ośrodków sensorycznych i motorycznych wkroczyć wtedy musi odpowiedni mechanizm hamowania.

Otóż skuteczność czy nieskuteczność tego systemu hamowania, jego sposoby powstania i rozbudowy, stanowią treść historii kultury narodów. Okresy głębokiej kultury umiały utrzymywać między tymi czynnikami taki stosunek, że jednostka mogła podolać wymaganiom, które stawiały obowiązujące normy życia. W okresach barbarzyństwa kulturalnego ludzkość nie była zdolna do należytej oceny wydolności opanowywania się jednostki względnie zdolności tej w brutalny sposób nie uwzględniała.

W. Gajewski — *Evolution in the genus Geum*

W numerze 3 czasopisma „Evolution” z sierpnia 1959 r. ukazała się praca prof. dr W. Gajewskiego pt. *Ewolucja rodzaju Geum. (Evolution in the genus Geum)*.

Ta cenna i interesująca praca jest rezultatem długoletnich studiów autora nad genetyką i systematyką rodzaju *Geum*. Autor przytacza tu siedem innych własnych prac, dotyczących tych samych zagadnień, które były drukowane w różnych naukowych czasopismach od roku 1948.

Na podstawie swych studiów autor przychodzi do przekonania, że rodzaj *Geum* należy traktować jako kompleks poliploidów, którego gatunki przedstawiają różne stadia ewolucji. Stosunki wzajemne między gatunkami obfitują w ciekawe fakty. Przede wszystkim, pomimo dużych różnic morfologicznych pomiędzy poliploidami różnego stopnia, zdolność krzyżowania się różnych gatunków jest bardzo duża, co pozwala na analizę cytogenetyczną hybrydów międzygatunkowych. Poznanie rodzaju *Geum* dostarcza wiele interesujących zagadnień, dotyczących znaczenia geograficznej i ekologicznej izolacji, jak również i wpływu krzyżowania, na proces tworzenia się gatunków.

Praca rozpoczyna się od określenia stanowiska systematycznego rodzaju *Geum*. Było ono niejednokrotnie przedmiotem dyskusji systematyków i zdania na ten temat pozostały podzielone. Według autora rodzaj *Geum*, w którym wyróżnić można 11 podrodzajów, należy do plemienia *Geae*, podrodziny *Dryadoideae*, najbliższej spokrewnionej z podrodziną *Rosoideae*. Dalej przedstawione są szczegółowo wyniki badań stosunków pomiędzy gatunkami rodzaju *Geum*. W badaniach uwzględnione zostały następujące zagadnienia:

1. Zróżnicowanie morfologiczne — tu najważniejszą cechą systematyczną okazuje się budowa słupka, a zwłaszcza charakter szyjki słupka i jej przekształcenie się przy dojrzewaniu niełupek.

2. Rozmieszczenie geograficzne.

3. Badania cytologiczne, które wykazały, że podstawową liczbą chromosomów w całym plemienu *Geae* jest $x = 7$, oraz, że wszystkie poznane pod tym względem gatunki *Geum* są poliploidalne, najczęściej hexaploidalne.

4. Zdolności krzyżowania i płodności hybrydów. Tu autor przedstawia diagramy, ilustrujące wyniki krzyżowania między podrodzajami *Geum* i w obrębie podrodzajów oraz stosunki płodności w krzyżówkach trzynastu hexaploidalnych gatunków *Eugeum*.

5. Homologia chromosomów i dziedziczenie cech przy krzyżowaniu międzygatunkowym.

Wyniki tych szczegółowych badań pozwoliły autorowi stworzyć bardzo ciekawy obraz ewolucji badanej grupy roślin.

Najstarszymi przodkami rodzaju *Geum* były drzewiaste rośliny pokrewne dzisiejszym rodzajom z podrodziny *Dryadoideae*, występującym wyłącznie na zachodzie Północnej Ameryki. Od tych przodków prawdopodobnie pochodzą zielne rośliny jak *Dryas* i podrodzaje *Sieversia* i *Neosieversia*, które pojawiły się w trzeciorzędzie.

Pierwotni przedstawiciele plemienia *Geae*, którzy przeżyli zlodowacenie Pleistocenu, odznaczali się długo owłosionymi szyjkami słupka, przystosowanymi do rozprzestrzeniania owoców przez wiatr. Następnie rośliny te wędrowały wzdłuż pasm górskich systemu Alpejskiego, tworząc w Europie izolowane kolonie górskiego podrodzaju *Oreogeum*, który zachował także pierwotną budowę słupka. Amerykańskie górskie gatunki tworzące podrodzaj *Acomastylis* wykazują bliskie pokrewieństwo z arktycznymi *Geum Rossii* i *Geum calthifolium*. Mniej więcej w tym samym czasie na Półkuli Północnej pojawił się typ pierzastych szyjek słupka w podrodzaju *Erythrocoma*. Na Półkuli Południowej tę samą cechę wykazuje *Geum andicolum* z gór Chile oraz w Nowej Zelandii dwa gatunki z podrodzaju *Oncostylus*. U innych gatunków rodzaju *Oncostylus* słupki uległy dalszemu przeobrażeniu. Spotykamy u nich krótkie, gładkie szyjki o zagiętej haczykowato części znamieniowej, przystosowanej do przenoszenia owoców przez zwierzęta.

Północne podrodzaje *Oreogeum*, *Erythrocoma* i *Acomastylis* powstały prawdopodobnie przez krzyżowanie się licznych silnie zróżnicowanych diploidalnych gatunków, całkowicie wymarłych. Możliwe, że w tym samym czasie, gdy powstawały górskie gatunki z trwałą pierzastą szyjką słupka, w lasach wzdłuż pasm górskich mogły powstać także rośliny podobne do żyjących obecnie rodzajów *Coluria* i *Waldsteinia* i charakteryzujące się szyjkami opadającymi. Odpadanie szyjki poprzedza pojawienie się u jej podstawy warstewki izolującej. Ponieważ u niektórych gatunków *Coluria* można zaobserwować na szczycie niełupkę niewielką brodawkę, autor przypuszcza, że dalsza ewolucja tej części słupka miała następujący przebieg. Rośliny o szyjkach odpadających mogły zetknąć się i krzyżować z roślinami o szyjkach zachowujących się. Jeżeli warstewka, która izoluje opadającą część szyjki, powstała nie u jej podstawy, ale wyżej na szczycie niełupki, pozostawał dzióbek, który mógł dalej kształtować się jako organ czepny.

Najlepiej przystosowanym okazał się podrodzaj *Eugeum*, który wytworzył na szczycie dziobka haczykowaty utwór, służący do przyczepiania się owoców do sierści zwierząt.

Podrodzaj *Eugeum* powstał prawdopodobnie jako amfiploid z krzyżówek gatunków spokrewnionych z *Geum montanum* i *Waldsteinii*. Wskazują na to następujące fakty: 1) budowa znamienia jest u gatunków *Eugeum* i *Waldsteinii* prawie jednakoowa, 2) dwa genomy *Eugeum* i *Geum montanum* wykazują całkowitą homologię oraz wysoki stopień płodności hybrydów.

Podrodzaj *Eugeum* powstał prawdopodobnie w górach otaczających basen Śródziemnomorski, na co wskazuje zarówno rozmieszczenie geograficzne gatunków rodzicielskich, jak i fakt, że najpierwotniejsze gatunki *Eugeum* skupiają się w Europie Południowej.

Z europejskiego centrum, podrodzaj *Eugeum*, tak dobrze przystosowany do przenoszenia owoców przez zwierzęta, odbył olbrzymią wędrówkę. Gatunki *Eugeum* przybyły do Ameryki Północnej i następnie rozprzestrzeniły się na Azję Wschodnią, z Ameryki Północnej migrowały do Ameryki Południowej a jeden gatunek (*Geum capense*) dotarł nawet do Afryki Południowej. Te wszystkie gatunki miały nową

podstawową liczbę chromosomów $x = 21$. W różnych obszarach ich olbrzymiego zasięgu tworzyły one różne gatunki bądź przez mutacje, bądź przez selekcję w populacjach oddzielonych ekologicznie i geograficznie. Nawet teraz tak odległe gatunki jak południowo amerykański *Geum boliviense*, bałkański *Geum coccineum*, północno amerykański *Geum canadense* i wschodnio azjatycki *Geum japonicum* mają homologiczne chromosomy i krzyżówki między nimi są płodne.

W ostatnim stadium ewolucji tego podrodzaju, powstały gatunki (*Geum pyrenaicum* w Europie i *Geum magellanicum* w Południowej Ameryce) o 48 chromosomach przez krzyżowanie się różnych heksaploidalnych gatunków.

W czasach najnowszych człowiek wpływa na ewolucję rodzaju *Geum* przenosząc gatunki z jednego kontynentu na inne i stwarzając w ten sposób możliwości zetknięcia się ze sobą i krzyżowania się gatunków, które tylko częściowo dzielą bariery genetyczne. Na przykład obserwowano pojawienie się niewielkiej kolonii hiszpańskiego gatunku *Geum hispidum* na Pd. Zach. wybrzeżach Szwecji i następnie przesuwanie się jego w głąb lądu.

Z pracy autora widać jak długa i skomplikowana była historia ewolucji rodzaju *Geum*. Charakteryzowała się ona przejściem od anemochorii do zoochorii przez ewolucję budowy słupka. Najlepiej przystosowanymi okazały się amfiploidy z podrodzaju *Eugeum*, które łączyły genomy różnych roślin. Ten amfiploidalny typ rozprzestrzeniał się bardzo szybko i zróżnicował na wiele gatunków oddzielonych od siebie tylko przez bariery ekologiczne i geograficzne. Obecnie zróżnicowały się one w dostatecznym stopniu, aby tworzyć nowe amfiploidy o liczbie chromosomów 84. Wykazują one w dalszym ciągu dużą dążność do rozprzestrzeniania się. Natomiast prymitywne formy anemochorów, które zachowały się gdzieś jako monomorficzne reliktów, są skazane na zagładę podobnie jak pierwotne diploidalne gatunki *Geum*, które dawno wyginęły całkowicie. Tylko gatunki *Eugeum* mają przyszłość rozwojową, do czego przyczynia się także i działalność człowieka.

Zakład Botaniki SGGW
Warszawa

Ludmila Hausbrandt

O POLIFILETYZMIE SSAKÓW

We wrześniowym numerze czasopisma „Evolution“ (vol. XIII, sept. 1959, No 3) ukazał się interesujący artykuł G. Simpsona o polifiletyzmie ssaków. Dla uniknięcia nieporozumień trzeba stwierdzić, że ssaki zawsze traktowane były jako szczep polifiletyczny. Nawet najbardziej powściągliwe hipotezy pisze Simpson (Butler 1939) wyprowadzały co najmniej dwie linie ewolucyjne bezpośrednio z gadów. Jedna z nich dała początek prawie wszystkim ssakom, druga natomiast tylko jednemu szczepowi — stekowcom (*Monotremata*). Możliwość monofiletycznego pochodzenia wszystkich ssaków nigdy nie była brana pod uwagę. W artykule G. Simpsona nie chodzi więc o rozważania nad polifiletyzmem w przeciwstawieniu do monofiletyzmu, ale o polifiletyzm skrajny, nie ograniczający się jedynie do dwóch niezależnych linii rozwojowych, ale przyjmujący możliwość istnienia nawet dziewięciu takich niezależnych linii. Chodzi więc o to, czy przepaść dzieląca gady od ssaków została przekroczona tylko w dwóch punktach, czy też odbyła się na szerokim froncie.

G. Simpson zastanawia się przede wszystkim nad najbardziej istotnym dla tych rozważań zagadnieniem, jakim jest definicja ssaka i gada. Chodzi tu oczywiście o definicję paleontologiczną, a więc ograniczoną jedynie do morfologii elementów kostnych. Należy przyznać, że rozważania jego na ten temat mają oryginalny charakter. Na ogół w paleontologii przy analizie czy dane szczątki kostne zaliczyć do gadów ssakokształtnych, czy też już do ssaków, jako kryterium rozstrzygające przyjmuje się budowę stawowej części żuchwy. Jeżeli kość stawowa (*articularis*) łączy się z żuchwą, to mamy do czynienia z gadem, jeżeli natomiast wraz z kostką kwadratową, związaną ze szczęką górną, wnika do ucha środkowego, tworząc w nim dwa charakterystyczne elementy kostne (młoteczek i kowadełko), to mamy już do czynienia z niewątpliwym ssakiem. Kryterium to zastosowane było przy rozstrzygnięciu szeroko znanej paleontologicznej dyskusji, dotyczącej przynależności systematycznej rodzaju *Tritylodon*. Formę tę opisano po raz pierwszy prawie sto lat temu z triasu Afryki i zaliczono do ssaków opierając się na tym, że szczękę dolną tworzyła tylko jedna kość (*dentale*). Następnie (1947, Joung) w Chinach znaleziono w utworach tego samego wieku podobne szczątki kostne o wiele lepiej zachowane. Okazało się wówczas, że szczękę dolną tritylodona złożona jest z dwóch kości: dużej *dentale* oraz z bardzo zredukowanej kostki *articulare*. Spór rozstrzygnięto w ten sposób, że tritylodona uznano za gada, a granicę występowania najstarszych ssaków przesunięto do jury.

G. Simpson w swoim artykule nie neguje tego kryterium, ale nie uważa go za jedyne, ani za najważniejsze i wyróżnia cztery cechy rozróżniające szczątki kostne ssaków od gadzich.

Gady

1. Połączenie stawowe *articulare* — *quadratum*.
2. Brak stawu między *dentale* — *squamosum*.
3. Jedna kostka (*stapes*) w uchu środkowym.
4. Żuchwa złożona.

Ssaki

1. Brak połączenia stawowego *articulare* — *quadratum*.
2. Połączenie stawowe między *dentale* — *squamosum*.
3. Trzy kostki w uchu środkowym.
4. Żuchwa składa się tylko z jednej kości (*dentale*).

Wydawać by się mogło, że te cztery kryteria są równoznaczne, a więc realizacja jednego pociąga za sobą istnienie wszystkich. Jeżeli rzeczywiście tak jest, to wyróżnianie ich jest nieuzasadnione, gdyż nie wnosząc nic do znajomości danego zagadnienia, niepotrzebnie je tylko komplikują. G. Simpson wykazał jednak, że kryteria te nie są, mimo pozorów, równoznaczne i bynajmniej realizacja jednego nie pociąga wcale za sobą istnienia wszystkich. Okazuje się bowiem, że dany organizm może być pod względem pierwszej cechy jeszcze gadem, a pod względem drugiej już ssakiem. Jest tak właśnie u wspomnianych wyżej tritylodonów, które z punktu widzenia drugiej cechy są ssakami, natomiast trzy pozostałe cechy są u nich gadzie. Widzimy więc, że takie szczegółowe spojrzenie na paleontologiczną definicję gada i ssaka pozwala lepiej zrozumieć, jak bardzo granica między nimi jest nieostra.

Na podstawie danych paleontologicznych wiemy, że pierwotne ssaki znane są ze środkowej jury. Z górnego triasu i dolnej jury znamy dotychczas tylko gady ssakokształtne. Istnieje więc ciągłość ewolucyjna między gadami i ssakami nie tylko w sensie morfologicznym, ale również i z punktu widzenia następstwa w czasie.

Gady ssakokształtne, mimo że opisywano je z różnych miejsc, są grupą raczej jednorodną, występującą w górnym triasie i dolnej jurze. Biorąc jednak pod uwagę budowę zębów trzonowych dzieli się je przeważnie na cztery grupy. Jedną z nich są tzw. *Morganucodontidae* o zębach trzonowych bardziej lub mniej zbliżonych do pierwotnych ssaków, czyli *Triconodonta*. Ważne jest, że pod względem drugiego kryterium Simpsona *Morganucodontidae* były ssakami. Połączenie stawowe między *dentale* i *squamosum* było u nich główne, ale obok niego istniał jednakże zanikający staw *articulare* — *quadratum*. Jeżeli więc przyjmujemy, że drugie kryterium jest najważniejsze, to *Morganucodontidae* były już ssakami.

Do drugiej grupy gadów ssakokształtnych zaliczyć możemy te, u których zęby trzonowe posiadały budowę zbliżoną do jurajskich *Symmetrodonta* i stąd też uważane były za ich przodków. U form górno-triasowych i dolno-jurajskich *Kermack* i *Musset* stwierdzili obecność podwójnego połączenia stawowego między szczęką dolną i górną. Późno jurajskie *Symmetrodonta*, jakie z nich się potem wyodrębniły, posiadają oczywiście jedno tylko połączenie stawowe, charakterystyczne dla ssaków, mianowicie *dentale-squamosum*. „Jest bardzo możliwe, pisze G. Simpson — ale prawie zupełnie nieprawdopodobne, że u niektórych z tych form *articulare* i *quadratum* utraciły rolę połączenia stawowego, ale jeszcze nie stały się kostkami ucha środkowego“. Ważne jest, że nawet późno jurajskie *Sym-*

metrodonia właściwie nie były w pełni ssakami, bo zrealizowały jedynie w morfologii szczęki dolnej trzy pierwsze cechy, natomiast pod względem czwartego kryterium były jeszcze gadami. Natrafiono bowiem w ich żuchwie, obok *dentale*, na ślad istnienia jeszcze jednej małej kostki tzw. *spleniale*. Dopiero środkowokredowe *Symmetrodonta* stają się w pełni ssakami, spełniają bowiem w budowie szczęki dolnej wszystkie cztery kryteria, charakterystyczne dla ssaków.

Trzecią grupę stanowią dość tajemnicze organizmy, opisane jedynie na podstawie oddzielnych zębów *Haramyidae* (*Microlestidae*). Nie wiemy, czy były one pod względem któregoś z kryteriów ssakami. Budowa ich uzębienia wskazuje na pewne pokrewieństwo z *Multituberculata*.

Może najbardziej interesującą grupą górno-triasowych i dolno-jurajskich gadów ssakokształtnych są wspomniane *Tritylodonta*. Wiemy już, że pod względem drugiego kryterium były ssakami. Obecnie znane są z wielu stanowisk na całym świecie. Ostatnio oddzielne ich czaszki, a nawet szkielety odkryto w stosunkowo dużej ilości w Stanie Arizona.

Jeżeli chodzi o pozostałe grupy zwierząt ssakokształtnych z jury środkowej i górnej, to były one już ssakami pod względem wszystkich czterech kryteriów. Należą do nich opisane przez G. Simpsona (1928) rzędy wygasłych ssaków *Multituberculata*, *Triconodonta*, *Symmetrodonta* i *Pantotheria*. Były to bardzo małe zwierzęta wielkości myszy czy szczura, rzadko większe, o dość zróżnicowanym uzębieniu.

Obecnie więc, jeżeli wliczymy również i *Monotremata*, których w stanie kopalnym poza czwartorzędem nie stwierdzono, a które jednak ze względu na prymitywność budowy musiały istnieć bardzo wcześniej, możemy wyróżnić dziewięć niezależnych morfologicznie grup zwierząt, które przynajmniej pod względem jednego kryterium (drugiego) były ssakami. Są to: *Theria* (włączając *Pantotheria*), *Symmetrodonta*, *Triconodonta*, *Docodonta*, *Morganucodontidae*, *Multituberculata*, *Tritylodontidae*, *Haramyidae* i *Monotremata*. Wszystkie one z uwagi na różnice morfologiczne i różny stopień zaawansowania budowy ucha środkowego reprezentują niewątpliwie samodzielne linie ewolucyjne. Ponieważ występują one w zbliżonym, geologicznie biorąc, czasie i pod względem filogenetycznym stoją akurat na pograniczu gadów i ssaków, należy zdaniem Simpsona przyjąć, że ssaki wyodrębniły się z gadów polifiletycznie, dziewięcioma liniami.

Lech Mrowiński

C. S. Churcher, *Fossil Canis from the Tar Pits of La Brea*, Peru, „Science“, vol. 130, No 3375, 4.IX.1959, str. 564—565.

W roku 1958 ekspedycja Royal Ontario Museum w Toronto znalazła w złożu asfaltu w La Brea koło m. Talara w Peru bogatą faunę kręgowców pleistocen-skich. Złoże w La Brea litologicznie przypomina złoże w Rancho La Brea w Kalifornii, które również dostarczyło bogatej fauny kręgowców opisanej m. in. przez Merriama (1912). W złożu peruwiańskim znaleziono m. in. szczęki żółwi, ptaków, gryzoni, koniowatych, „tygrysa szablatozębnego“ (*Smilodon*), olbrzymich leniwców naziemnych (*Eremotherium*, *Glosstherium*, *Scelidotherium*), mastodonta (*Haplomastodon* *Aleamastodon*) oraz szczątki dwóch przedstawicieli *Canidea*. Autor zajął się jednym z tych psowatych — wielką formą wilkowatą (wolf-like). Wilk

ten był masywnym zwierzęciem o mocno zaznaczonym grzebieniu strzałkowym tworzącym od strony potylicy wyraźny występ o płaskich kościach czołowych, dobrze rozwiniętych zębach łamiących i szerokich łukach jarzmowych. Wyrostek skroniowy zuchwy był silnie rozwinięty zapewne wskutek działania tych samych silnych mięśni, które spowodowały rozwój grzebienia strzałkowego i grzebienia karkowego. Również szkielet postkranialny był masywny. Wilk peruwiański był zwierzęciem silniejszym i cięższym niż jakikolwiek z współczesnych południowo-amerykańskich *Canidae* i odznaczał się innymi proporcjami.

Szczegółowe badania mające na celu ustalenie przynależności gatunkowej wilka z La Brea nie zostały jeszcze zakończone. Autor przypuszcza jednak, że wilk peruwiański jest blisko spokrewniony z *Canis dirus* Leidy z wspomnianego pleistocenckiego złoża asfaltu w Rancho La Brea w Kalifornii. Wilk z La Brea i *Canis dirus* mają bardzo zbliżone ogólne proporcje, podobną krzywiznę górnej powierzchni kości potylicznej, podobnie masywne uzębienie. Również porównanie budowy szkieletu poskramialnego wilka peruwiańskiego i *Canis dirus* wykazało uderzającą zbieżność kształtów, wymiarów i proporcji.

Autor nie stwierdza na razie przynależności wilka z La Brea do gatunku *Canis dirus*, nie wprowadza jednak dla niego nowej nazwy, przypuszcza bowiem, że *Canis dirus* Leidy z Kalifornii i forma z La Brea z Peru okażą się przedstawicielami tego samego gatunku.

Jerzy Niklewski

C. Dechaseaux, *Les adaptations des Vertébrés marins et mystère de leurs origines*, „La Nature”, No 3295.

Autorka w swym artykule rozpatruje zagadnienie adaptacji trzech grup kręgowców morskich: mezozoicznych gadów *Ichthyosauria* i współczesnych ssaków — waleni i syren. Te grupy kręgowców charakteryzują się wspólnymi cechami morfologicznymi, które są oznaką zewnętrzną ich przystosowania do życia w oceanach. Większość funkcji zasadniczych, sposób rozmnażania się, poruszania, węch, słyszenie i widzenie podlegały istotnym zmianom i przedstawiają w obrębie tych grup zadziwiające analogie.

Autorka rozpatruje tylko trzy funkcje: sposób rozmnażania, poruszania i słyszenie. Bowiem tylko te funkcje mogły być odtworzone w grupie kopalnych *Ichthyosauria* z wystarczającą dokładnością. Zwłaszcza zbadanie organu słuchu pozwoli wyjaśnić właściwe znaczenie konwergencji i wyznaczyć miejsce *Ichthyosauria* w obrębie całej grupy gadów.

W części artykułu poświęconej sposobowi rozmnażania autorka bierze pod uwagę szkielety ichtiozaurów znalezione w sławnej formacji liasowej w Holzmaden w Württembergii. Wewnątrz szkieletów osobników dorosłych rozpoznano szkielety małych ichtiozaurów, co do których wywiała się wśród paleontologów dyskusja, w wyniku której powstały dwie hipotezy. Pierwsza głosząca, że małe szkielety stanowią pozostałości po zarodkach, druga uznająca je za zwykłą zdobycz.

Liczne argumenty przedłożone na korzyść obu hipotez doprowadziły do wniosku, że tylko niektóre małe szkielety są pozostałościami zarodków. Na poparcie

pierwszej hipotezy zostały wysunięte następujące argumenty: 1) przynależność małych szkieletów do tego samego gatunku, do którego należały osobniki dorosłe, 2) to samo stadium ich rozwoju, 3) brak uszkodzeń małych szkieletów, których poszczególnie kości tkwią w stawach, co nie ma miejsca w przypadku trawionej zdobyczy, 5) umieszczenie stale w tej samej pozycji, w okolicy tylnej jamy brzusznej dorosłego osobnika, z głową zwróconą ku tyłowi.

W przypadku gdy małych szkieletów jest więcej niż jeden, położenie ich w jamie ciała dorosłego osobnika okazało się odbiegające od normalnego. Zwolennicy pierwszej hipotezy wyjaśnili to zwiększonym ciśnieniem w czasie rozkładu ciała matki, co doprowadziło do przesunięcia małych szkieletów do jamy piersiowej.

Natomiast w drugim przypadku, gdyby małe szkielety stanowiły zdobycz, żadne wyjaśnienie co do ich położenia nie byłoby potrzebne. Wobec tego autorka skłania się do uznania za pozostałości po zarodkach tylko tych małych szkieletów, które są umieszczone w tylnej części jamy brzusznej i zwrócone głową ku tyłowi. Uznanie tych szkieletów za zarodki jest faktem przemawiającym za żyworođnością ichtiozaurów.

Ichtiozaury przedstawiają zatem przez ich sposób rozmnażania się dużo analogii z waleniami i syrenami. Niestety szczątki kopalne nie dały, jak do tej pory, żadnych wskazówek, które pozwoliłyby ustalić, w jaki sposób mogła powstać tego rodzaju adaptacja.

W dalszej części artykułu autorka rozpatruje sposób poruszania się ichtiozaurów. Istnieje kilka hipotez dotyczących tego zagadnienia. Według jednej z nich ichtiozaury były, podobnie jak walenie, doskonałymi pływakami i nurkami, czego dowodem są ich opływowe kształty i budowa aparatu szczękowego, który mógł być wykorzystany tylko w pościgu za zdobyczą.

Według innego poglądu ichtiozaury były zwierzętami przystosowanymi do unoszenia się na powierzchni morza w pozycji poziomej, z nozdrzami wystającymi ponad wodę. Ciało utrzymywane było w tym położeniu przez synchroniczny ruch wirowy wykonywany przez kończyny, ustawione prawie prostopadle do osi ciała.

Nie ulega wątpliwości, że ichtiozaury, tak jak walenie i syreny, były dobrymi pływakami. Główny organ napędowy u ichtiozaurów, tak jak u walen i syren, stanowił ogon, natomiast kończyny służyły jako stabilizatory i ster, gdyż szyja, jeśli nie całkowicie, jak u walen i, to przynajmniej w bardzo dużym stopniu była nieruchoma.

Porównując zdolność nurkowania, autorka jest zdania, że ichtiozaury były gorszymi nurkami niż współczesne walenie. Ich ogon wykształcony w postaci pionowo ustawionej płetwy heterocerkalnej stanowił organ dużo gorzej do tego celu przystosowany niż pozioma płetwa ogonowa wieloryba. Oczywiście zdolności pływackie ichtiozaurów wzrastały wraz z przemianami morfologicznymi, jakim podlegała ta grupa w ciągu całego okresu swojego istnienia. Porównując bowiem ze sobą gatunki triasowe, liasowe i górnójurajskie obserwuje się postępujące zmiany kształtu i proporcji ciała, mające wpływ na stały wzrost szybkości pływania.

Następnie autorka omawia te przystosowania w budowie aparatu słuchowego i sposobie unaczynienia mózgu, które są związane ze zdolnością walen i ichtiozaurów do przebywania pod wpływem dużych i gwałtownych zmian ciśnienia. Walenie, chociaż żyjące w środowisku wodnym, odznaczają się niezwykle wrażliwością słuchu. Błona bębenkowa działa na innej zasadzie niż błona bębenkowa u kręgowców lądowych, a siła drgań, które przez nią przechodzą, zostaje zwielokrotniona

przez szczególny układ kostek słuchowych. Przystosowanie do nurkowania wyraża się powstaniem swobodnego urządzenia w uchu środkowym, regulującego ciśnienie wewnętrzne w zależności od zmian ciśnienia działającego z zewnątrz na błonę bębenkową.

W uchu współczesnego gada błona bębenkowa połączona jest z okienkiem owalnym, prowadzącym do ucha wewnętrznego, za pośrednictwem elementu kostnego zwanego kolumienką (*columella*). Bębenek umieszczony jest na dnie wgłębienia lub krótkiego zewnętrznego przewodu usznego. U ichtiozaura *columella* jest mocną kością, która łączy się stawowo z kością kwadratową jednym końcem, a drugim z *opistholicum*. Żaden z jej końców nie jest wolny, co wyklucza istnienie bębenka.

Tego rodzaju budowę aparatu słuchowego tłumaczy paleontolog belgijski L. Dollo, jako specjalne przystosowanie do nurkowania i przebywania na dużych głębokościach. Z tego rodzaju trybem życia wiązałyby się również sposób unaczynienia mózgu. U waleni do mózgu dochodzą duże naczynia oponowe, u ichtiozaurów te naczynia dochodziły wg Dollo przez *foramen magnum*, a dokładniej przez wycięcie na kości *supraoccipitale*.

Jednak dokładna budowa aparatu słuchowego ichtiozaurów nie jest znana, z pewnością możemy stwierdzić tylko brak bębenka i stawowe połączenie kolumienki z kością kwadratową. Unaczynienie mózgu też nie było zapewne takie, jak to przedstawił Dollo. Bowiem wycięcia na *supraoccipitale*, będące oznaką, że tędy przechodziły naczynia krwionośne, nie stwierdzono na wszystkich czaszkach ichtiozaurów. W przypadku jego istnienia można je zinterpretować inaczej, a równie przekonująco, jak uczynił to Dollo.

Autorka dochodzi do wniosku, że przystosowania ichtiozaurów do nurkowania są innego rodzaju, niż przypuszczano poprzednio; nie mogą być zaliczone do tej liczby głębokich podobieństw, jakie istnieją pomiędzy ichtiozaurami, waleniami i syrenami, wyrażających się żyworodnością, sposobem pływania i ogólnym typem budowy morfologicznej.

W wyniku tych wszystkich rozważań autorka zastanawia się nad znaczeniem podobieństw pomiędzy ichtiozaurami, waleniami i syrenami, a mianowicie czy chodzi tu o konwergencję, czy też o paralelizm cech. Ażeby odpowiedzieć na to pytanie, autorka rozpatruje stanowisko ichtiozaurów w obrębie grupy gadów. W oparciu o badania anatomiczne zostały wyróżnione dwie grupy: *Sauropsida*, obejmujące gady współczesne, liczne kopalne i ptaki, i *Theropsida*, do których zalicza się gady ssakokształtne i ssaki. Podział ten został oparty między innymi na budowie ucha. Zbadanie okolicy usznej ichtiozaura uwydatniło połączenie kolumienki z kością kwadratową, a więc gad ten należy do grupy *Theropsida*, czyli do tej samej linii rozwojowej, do której należą ssaki. Wobec tego autorka wychodzi z punktu widzenia, że podobieństwa, które istnieją pomiędzy kopalnymi gadami *Ichthyosauria* a współczesnymi waleniami i syrenami są konsekwencją wywołaną adaptacją do życia morskiego trzech grup należących do tej samej linii *Theropsida*, a więc mielibyśmy w tym przypadku do czynienia ze zjawiskiem paralelizmu cech.

L. Szidat, *Hormonale Beeinflussung von Parasiten durch ihren Wirt*. „Zeitschrift für Parasitenkunde“, B. 19, H. 5, 1959.

Niemiecki parazytolog L. Szidat, pracujący obecnie w Argentynie, autor wielu prac na temat ewolucji pasożytów i jej powiązań z filogenezą ich żywicieli rozważa możliwość powstania pewnych gatunków, a nawet całych grup pasożytniczych płazińców pod wpływem zmian natury endokrynologicznej zachodzących w ich żywicielach.

Znamy wiele przypadków uwydatniających wpływ hormonów żywicieli na ontogenezę pasożytów. Tak więc np. cykl rozwojowy przywry *Polystomum integririmum*, pasożyta kijanek i żab, jest dokładnie uzależniony od działania hormonów żywiciela. Stwierdzono, że dojrzewanie płciowe tasiemca *Hymenolepis diminuta* zostaje zahamowane w wyniku kastracji ich żywicieli — samców szczura i ulega przyspieszeniu po przeniesieniu do żywiciela o normalnie funkcjonującym aparacie gonadotropowym.

Na podstawie danych zoogeograficznych i paleontologicznych Szidat przyjmuje, że słodkowodne ryby należące do *Cypriniiformes* w Europie i Ameryce pochodzą od morskich przodków i przystosowały się stopniowo do nowego środowiska. Ich pasożyty — przywry *Genarchella genarchella*, pochodzą od przedstawicieli rodziny *Hemiuridae* żyjących w rybach morskich. Wiadomo że przejście do życia w wodach słodkich związane było u ryb ze zwiększeniem aktywności hormonalnej (zwłaszcza przysadki i tarczycy). Według autora wpłynęło to na skrócenie cyklu rozwojowego ich pasożytów. Neoteniczne larwy *Genarchella* dojrzewają już w żywicielu pośrednim, choć w ostatecznym również osiągnąć mogą postać normalną. Larwy te dojrzewają jednak wcześniej nie pod bezpośrednim wpływem hormonów żywiciela ostatecznego, a więc założyć należy, że wpływ ten został przeniesiony z organizmu rodzicielskiego poprzez jajeczka. Autor staje tu więc wobec zagadnienia dziedzicznego przekazu właściwości nabytej pod wpływem środowiska zewnętrznego.

Spośród innych posożytów ryb *Cypriniiformes* także przywry z rodziny *Asymphyllodorinae* rozmnażają się w morzu jako cerkarie, w rybach słodkowodnych zaś osiągają postać ostateczną. Wpływem hormonalnym żywicieli można też wyjaśnić żyworodność ektopasożytniczych przywr z rodzaju *Gyrodactylus*.

U ryb wędrujących okresowo z morza do rzek i odwrotnie (np, u *Salmo salar*) znane są poważne zmiany hormonalne w tych okresach ich życia. Szidat sądzi, że właśnie dlatego mamy do czynienia z neotenicznym charakterem plerocerkoidów ich pasożyta — tasiemca *Schistocephalus solidus*. Plerocerkoidy tasiemca *Ligula intestinalis* osiągają, po dłuższym pobycie w żywicielu pośrednim — rybie słodkowodnej — dojrzałość płciową w żywicielu ostatecznym — ptaku — w ciągu 24—48 godzin.

Autor wysuwa przypuszczenie, że znane skrócone cykle rozwojowe tasiemców, które wykazują zjawisko neotenu (u przedstawicieli rodzaju *Archigetes* — procerkoidów w pierścienicach z rodzaju *Tubifex*, u rodziny *Caryophyllaeidae* — plerocerkoidów w dawnym drugim żywicielu pośrednim — rybie), pochodzi także z okresu przejścia ryb morskich do rzek i związanych z tym zmian hormonalnych. Według Szidata znane zjawisko skrócenia cyklu rozwojowego jednoczłonowego tasiemca *Amphilina foliacea* z jamy ciała sterleta opisane przez K. Janickiego, który przypuszczał, że żywicielami ostatecznymi tego pasożyta były kiedyś wymarłe później gady mezozoiczne, również można wyjaśnić hipotezą dziedzicznego hormonalnego wpływu poprzednich żywicieli ostatecznych.

U nieniemieckiego Szidat również dopatruje się skracania cyklu rozwojowego pasożytów ryb słodkowodnych w porównaniu z morskimi.

W rozważaniach teoretycznych nad tak ujętą drogą ewolucji niektórych pasożytów autor musi się obszernie zająć zagadnieniem dziedziczenia cech nabytych. Powołując się na prace Waddingtona, Bertalanffego, Wesenberga-Lunda, Goldschmidta, dochodzi on do wniosku, że można przyjąć następujący schemat powstawania zmian dziedzicznych: działanie środowiska → zmiany hormonalne żywiciela → wielokrotne trwałe modyfikacje pasożyta (zmiany ilościowe) → zmiany genotypowe pasożyta (zmiany jakościowe) → powstawanie nowych gatunków (a później całych szczepów pasożytów).

Uznanie istnienia kierunkowych (a więc niechaotycznych i przeważnie szkodliwych) mutacji wydaje się Szidatowi konieczne z punktu widzenia danych parazytologicznych, którymi operuje. Zjawisko poliploidalności (które np. notujemy u karpia lustrzanego) może działać w kierunku zwiększenia plastyczności dziedziczności zarówno żywicieli, jak i pasożytów. Główną drogą ewolucji jest według niego u omawianych pasożytów „wpływ fenotypu i jego dziedzicznych modyfikacji na genotyp“.

Aczkolwiek dość spekulatywne i — jak się wydaje — nie poparte dostatecznym materiałem interpretacje L. Szidata zasługują na uwagę ewolucjonistów i parazytologów.

Wł. Michajłow

O NATURALNYM SYSTEMIE RODZAJU *SCHISTOCEPHALUS CREPLIN* (CESTODA) *LIGULIDAE*

Pod tym tytułem publikuje „Zoologičeskij Žurnal“ (t. 38, nr 10, 1959 r.) pracę M. N. Dubininej, w której autorka na podstawie ciekawych badań i analizy poszczególnych faz rozwoju ontogenetycznego rozбивa gatunek *Schistocephalus solidus* (Müller), uznawany dotychczas jako jedyny z tego rodzaju, na trzy odrębne gatunki.

Schistocephalus solidus jako gatunek zaliczany do podrodziny *Ligulidae*, rodziny *Diphyllbothriidae* posiada cykl rozwojowy przebiegający według schematu charakterystycznego dla danej grupy. Cechą różniącą go wybitnie od pozostałych rodzajów i gatunków z tej rodziny jest silnie wyrażona specyficzność w fazie plerocerkoida. Jest ona — zdaniem autorki — związana ze złożonym i wysoko wyspecjalizowanym rozwojem morfologicznym pasożyta w tej fazie. Jest rzeczą znaną, iż *Schistocephalus* posiada najbardziej spośród wszystkich *Ligulidae* zorganizowany plerocerkoid, osiągający stopień neotenu. W fazie plerocerkoida zachodzi pełna organogeneza systemu płciowego oraz podział strobili na człony. Z faktów tych wynika, iż u *Schistocephalus solidus* zachodzą skomplikowane procesy morfologiczno-fizjologicznej przebudowy prostego procercoida w wysoko zorganizowany inwazyjny plerocerkoid, a zatem w fazie tej odbywa się najwięcej procesów organogenezy, co pociąga za sobą określone konkretne potrzeby i wymagania pasożyta od środowiska, a w tym wypadku gatunku żywiciela. Stąd też wynika zjawisko wąskiej specyficzności plerocerkoida *Schistocephalus solidus* w stosunku do kręgowych żywicieli — gatunków bliskich systematycznie. Tak wyrażna specyficzność nie występuje ani w fazie procercoida, ani u postaci dorosłej. Jak wynika z powyższego, u *Ligulidae* wszystkie podstawowe procesy rozwojowe przeniesione są

niejako z fazy ostatecznej na fazę plerocerkoida, a zatem — zdaniem autorki — cechy systematyczne gatunku najsilniej ujawniają się również w tej fazie życia pasożyta. Na podstawie tego założenia analizuje ona szczegółowo cechy charakteryzujące pasożyta na tym odcinku cyklu.

Plerocerkoidy *Schistocephalus* pasożytują w ciernikach *Gasterosteus aculeatus* i *Pungitius pungitius*. Badania dużego materiału wykazały poważne rozbieżności cech morfologicznych oraz okresu dojrzewania (dojścia do stanu inwazyjności) u plerocerkoidów pasożytujących w poszczególnych wymienionych gatunkach ryb. To nasunęło autorce przypuszczenie o istnieniu dwóch gatunków rodzaju *Schistocephalus*, których plerocerkoidy przystosowały się do pazożytowania w dwóch różnych rodzajach i gatunkach cierników. Dla potwierdzenia tej hipotezy przeprowadzono dwie serie doświadczeń polegających na krzyżowym zarażaniu cierników procerkoidami pochodzącymi z hodowli obu form pasożyta. Punktem wyjścia były plerocerkoidy z *Gasterosteus aculeatus* i *Pungitius pungitius*. Podano je ptakom i otrzymano w ich jelicie dwie formy dorosłych osobników różniące się między sobą liczbą członów w strobili. Z jaj od nich otrzymanych wyhodowano w jednakowych gatunkach oczlików procerkoidy o różnym pochodzeniu. Następnie zarażano nimi ryby w ten sposób, że *Pungitius pungitius* otrzymywał procerkoidy formy pasożytującej w fazie plerocerkoida w *Gasterosteus aculeatus* i odwrotnie. Wyniki doświadczeń były negatywne, kontrolne zaś badania potwierdziły koncepcję o odrębności gatunkowej dwóch form *Schistocephalus solidus*, polegającej na różnych morfo-fizjologicznych właściwościach obu plerocerkoidów pozwalających na ich rozwój tylko we właściwym ściśle określonym żywicielu.

Autorka sądzi, iż *Schistocephalus solidus* jest gatunkiem zbiorczym, który należy rozbić na trzy gatunki:

1. *Schistocephalus solidus* (Müller), którego rozwój w fazie plerocerkoida zachodzi w *Gasterosteus aculeatus*. Liczba członów w strobili wynosi 80—100. Okres rozwoju do stanu inwazyjności trwa około 170 dni.

2. *Schistocephalus pungitii* sp. n. — którego rozwój w fazie plerocerkoida zachodzi w *Pungitius pungitius*. Liczba członów w strobili wynosi 65—95. Okres rozwoju do stanu inwazyjności trwa około 57 dni.

3. *Schistocephalus nemachili* sp. n. — którego rozwój w fazie plerocerkoida zachodzi w *Nemachilus crassus*. Liczba członów w strobili wynosi około 200.

Te trzy gatunki różnią się najsilniej między sobą w fazie plerocerkoida, kiedy to następuje zróżnicowanie cech takich, jak liczba członów w strobili, okres rozwoju do stanu inwazyjności bądź wąska specyficzność w zakresie wyboru właściwego żywiciela.

Autorka opisuje dokładnie przebieg wzrostu i organogenezy w wyróżnionych trzech gatunkach *Schistocephalus*. U wszystkich tych gatunków procesy organogenezy przebiegają w jednakowym porządku. Segmentacja strobili rozpoczyna się w części środkowej i rozchodzi się ku obu końcom ciała. Proces rozczłonowania trwa krótko i już w fazie plerocerkoida liczba członów jest charakterystyczna dla danego gatunku. Następnie rozpoczyna się proces tworzenia zaczątków systemu płciowego w każdym członie i jego rozwoju. Dalszy rozwój polega na stopniowym zwiększaniu się rozmiarów pasożyta. W ten sposób procesy wzrostu i rozczłonowania ciała u przedstawicieli rodzaju *Schistocephalus* zachodzą w innej kolejności, niż to ma miejsce u pozostałych *Cestoda*, u których proces tworzenia się strobili idzie równolegle z formowaniem się zaczątków systemu płciowego i jego dojrzewania. W tych warunkach liczba członów może się zmieniać w zależności od

działania środowiska, a zatem nie może być cechą gatunkową. Zwracając uwagę na fakt, iż u *Schistocephalus* strobilacja jako jeden z pierwszych procesów morfogenetycznych wyprzedza tworzenie się zaczątków organów płciowych w każdym członie, można przyjąć, iż liczba członów pozostaje cechą stabilną, a zatem może być przyjęta za cechę gatunkową.

Przeniesienie się wszystkich podstawowych procesów rozwojowych na fazę plerocerkoida posiada znaczenie ewolucyjne. Jest to zdaniem autorki zjawisko wtórne i bardzo pozytywne. Zawęża ono bowiem specyficzność pasożyta na tym odcinku, w fazie zaś dorosłej pozwala gatunkowi rozszerzyć krąg swych żywicieli — ptaków wodnych odbywających częste wędrówki w poszukiwaniu żerowisk, co sprzyja szybkiemu przenoszeniu się pasożyta i opanowywaniu przez niego nowych środowisk. Długi okres rozwoju i życia plerocerkoida w rybie stanowi sprzyjające przystosowanie do trudnych warunków utrzymania gatunku przez zwiększenie szansy dostania się większej liczby pasożytów do żywiciela ostatecznego.

Faza plerocerkoida jest w cyklu rozwojowym *Schistocephalus* fazą organogenetyczną, jest więc rzeczą zrozumiałą, iż zajmuje ona najdłuższy okres czasu w tym cyklu. W rozwoju historycznym cecha ta przyczyniła się niewątpliwie do adaptacji pasożytów do konkretnych i specyficznych warunków panujących w określonych gatunkach żywicieli, stąd wywodzi się zjawisko wąskiej specyficzności.

Izolacja ekologiczna sprzyjała wykształceniu się rozbieżności w cechach morfologicznych i fizjologicznych poszczególnych form plerocerkoidów w procesie doboru naturalnego, które wyraziły się różnicami w liczbie członów i okresie rozwoju do osiągnięcia stanu inwazyjności. Zróżnicowanie się powyższych cech oraz ściśle powiązanie z określonymi rodzajami i gatunkami ryb pozwala na wyodrębnienie trzech gatunków z rodzaju *Schistocephalus*.

Przedstawiony przez autorkę system rodzaju *Schistocephalus* opiera się zatem na naturalnych cechach gatunkowych morfologicznych i fizjologicznych ukształtowanych w procesie ewolucyjnym.

Alicja Guttowa

G. Froyd, M. C. Round, *Infection of Cattle with Cysticercus bovis by the Injection of Onchospheres*. („Nature“, vol. 184, No 4697, s. 1510).

Autorzy wykonali szereg doświadczeń nad zarażaniem bydła tasiemcem *Taenia saginata* drogą iniekcji wyhodowanych z jaj onkosfer.

Dotychczasowe próby zarażania kręgowców drogą wstrzykiwania larw tasiemców dawały bardzo niejednolite wyniki. Deve wstrzykując podskórnie szczurom jaja *Echinococcus granulosus* otrzymał pojedyncze cysty. Leonard i Leonard zarażali szczury *Taenia pisiformis* przez wstrzykiwanie jaj tasiemca do żyły krezkowej. Fedeli Avanzi podaje jednak, że przy wstrzykiwaniu dootrzewnowym jaj tasiemca szczurom nie uzyskał zarażenia, natomiast Batham otrzymał wyniki pozytywne przy zarażaniu tą drogą myszy jajami *E. granulosus*. Mann doprowadzał do wylęgu onkosfer z jaj *T. saginata* trzymając je w kwaśnym roztworze pepsyny i soku trzustkowego, ale dożylnie lub podskórnie wstrzykiwanie ich ciałem dawało wyniki negatywne.

Froyd oraz Urquhart stwierdzili niezależnie, że bydło hodowane w Kenya wykazuje wyraźną odporność na zarażanie *per os* jajami *T. saginata*. Doświadczenia

przewodzone nad innymi pasożytami wykazały, że prawdopodobnie istnieje więcej niż jedna faza odporności na infekcję pasożytniczą. Aby więc zbadać, czy w danym przypadku dorosłe zwierzęta są całkowicie odporne, zastosowano eksperymentalne zarażanie drogą dożylną, podskórną oraz podskórną i domięśniową wstrzykiwania im wyhodowanych onkosfer *T. saginata*. Do doświadczeń wzięto 24 sztuki zwierząt. Przy późniejszych badaniach stwierdzono, że część ich była uprzednio zarażona drogą naturalną *C. bovis* (larwy *T. saginata*).

Wyniki uzyskane z doświadczeń podaje tablica 1.

Tablica 1

Drogi zarażenia	Wyniki zarażenia eksperymentalnego		
	pozytywne	negatywne	niepewne
I. Zwierzęta zarażone uprzednio naturalnie			
Inj. dożylna	0	2	—
„ podskórna	1	2	—
„ podskórna i domięśniowa	3	2	—
II. Zwierzęta nie zarażone uprzednio			2, z których 1 zmarł 11 dni po zastrzyku
Inj. dożylna	0	0	—
„ podskórna	1	1	—
„ podskórna i domięśniowa	5	5	—
Razem	10	12	2

U dziesięciu badanych zwierząt znaleziono cysty w miejscu iniekcji. Po zastrzyku dożylnym znaleziono u jednego okazu w mięśniach tylnej nogi dwie małe cysty, ale nie udało się stwierdzić, czy były to cysty *C. bovis*. W dwóch przypadkach natrafiono na żywe cysty. W kilku innych cysty, znalezione makroskopowo, badano histologicznie i zidentyfikowano je jako larwy *T. saginata*. Kilkakrotnie zaobserwowano u nich rozwinięte skoleksy. Wyniki tych doświadczeń pozwalają na pewne stwierdzenie, że można doprowadzić do zarażenia zwierząt drogą wstrzykiwania larw.

Użyte do doświadczeń onkosfery wyhodowane z różnych partii jaj wykazywały różny stopień zdolności inwazyjnych. W siedmiu przypadkach wyników negatywnych okazało się, że użyte tam onkosfery były inwazyjne tylko dla cieląt, natomiast nie zarażały bydła dorosłego. Ogólny wynik zarażenia uzyskanego z doświadczeń wynosi 41,7%. Jeżeli jednak wyłączyć wymienioną grupę onkosfer nieinfekcyjnych, wtedy wynik ten zmienia się na 58,8%.

Krystyna Rybicka

B. Christensen, *Asexual reproduction in the Enchytraeidae* (Olig.) „Nature“, Suppl. No 15, vol. 184, 1959.

Na 78 zbadanych w Danii gatunków autor podaje 3 przypadki rozrodu bezpłciowego w rodzinie *Enchytraeidae*.

Cognettia sphagatorium (Vejd.) występuje w postaci płciowo dojrzałej wyjątkowo rzadko w ciągu całego roku. Christensen wyróżnia u tego gatunku 2 cytotypy: $n \approx 54$ i $n \approx 160$. W każdym typie bruzdkowanie przebiega nieco inaczej, ale we wszystkich zbadanych przypadkach rozwoju nie doprowadzał on do wyklucia się zarodków. Po 1–2 dniach rozwoju zarodki ginęły. Jediną więc formą rozmnażania tego gatunku jest rozród bezpłciowy. Polega on na autotomii zwierzęcia, w wyniku której zwierzę rozpada się na dwa lub więcej odcinków. Płaszczyzna podziału przechodzi blisko środka danego segmentu, a wytworzona rana zamyka się wskutek skurczu ściany ciała. W miejscu rany powstaje regenerat w postaci blastemy, wśród której występuje różnicowanie się tkanek przelyku, zwojów nerwowych, naczyń krwionośnych. Gdy regenerat osiąga długość odpowiadającą długości dwóch normalnych segmentów ciała, na jego powierzchni tworzą się rowkowate poprzeczne zagłębienia w liczbie 8, znaczące powstanie tyluż nowych segmentów ciała. Następnie tworzą się septa odgraniczające sąsiednie segmenty i pojawiają się szczecinki na segmencie od drugiego do ósmego. Otwór i jama gębowa oraz przelyk różnicują się z grubego sznura komórek reprezentującego potencjalnie przewód pokarmowy. Z 44 niedojrzałych okazów tylko 5 zachowało normalną budowę w ciągu 1-miesięcznej obserwacji. Pozostałe 39 okazów rozpadły się na 124 regenerujące fragmenty.

Najmniejsze fragmenty zdolne do regeneracji składały się z 2 całych segmentów i 2 połówek z każdej strony. U *Cognettia glandulosa* (Mich.) formy płciowo dojrzałe występują licznie na jesieni. Rozmnażają się partenogenetycznie, ale obok tego mogą rozmnażać się wegetatywnie podobnie jak *C. sphagatorium*. W ciągu 1 miesiąca z 28 dojrzałych osobników 25 zachowało postać normalną, 3 okazy rozpadły się na 10 fragmentów, złożonych kokonów było 120 i świeżo wyklutych okazów 30.

Buchholzia appendiculata ($n = 19$) rozmnaża się płciowo lub wegetatywnie jak *C. glandulosa*. Nie wiadomo jednak, czy rozród płciowy odbywa się partenogenetycznie.

Wszystkie 3 omawiane gatunki odznaczają się tym, że ich gruczoły rozrodcze są przesunięte ku przodowi ciała: jajniki są umieszczone na tylnej ścianie septum między ósmym i dziewiątym segmentem, a jądra na septum oddzielającym siódmy od ósmego.

Mieczysław Bogucki

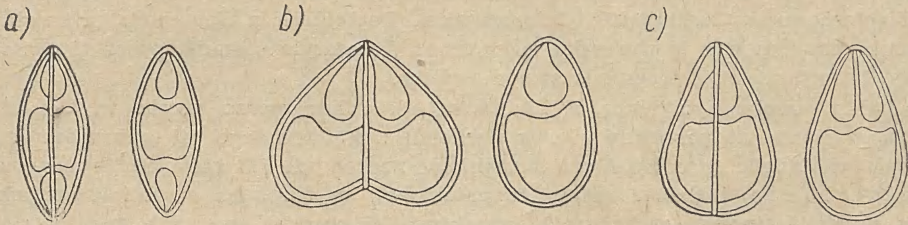
SYSTEMATYKA I DROGI EWOLUCYJNE MYXOSPORIDIA W UJĘCIU ŠULMANA

Myxosporidia to obszerna i bardzo swoista grupa pierwotniaków pasożytujących w woreczku żółciowym, pęcherzu moczowym lub tkankach ryb. Formy młode są jednojądrowe, wyrastają z nich następnie wielkie masy plazmatyczne z licznymi jądrami (stadium wegetatywne). W rezultacie swoistego procesu płciowego kopulują parami jądra, znajdujące się w masie plazmatycznej, tworzą się spory posiadające bardzo złożoną budowę. Spory mają otoczkę składającą się z dwu lub więcej cząstek połączonych szwami. Wewnątrz otoczki znajduje się zarodek i torebki biegunowe ze zwiniętymi niemi służącymi do zaczepienia się spory w żołądku ryby.

S. S. Šulman (Schulman) w swojej pracy¹ rozwija koncepcje systema-

¹ S. Šulman: *Osnownyje napravlenija ewolucii w otrjade Myxosporidia*, „Zoologičeskij Žurnal“, 38, 10, 1481–1497, 1959.

tyczne (Sulman, 1959, Tr. Karelsk. fil. AN. ZSRR., wyp. 14, ser. parazytol.) i omawia zasadnicze kierunki ewolucji u *Myxosporidia*. Autor rozpoczyna swoje wywody od analizy systemów *Myxosporidia* proponowanych przez Davisa (1917),



Rys. 1. *Bivalvulea*: a) *Bipolaria*, b) *Eurysporea*, c) *Platysporea* (wg Sulmana)

Kudo (1919) i Tripathi (1948) oraz krytyki dróg ewolucyjnych tej grupy narysowanych przez Gottschalka (1957), a następnie podaje swój system *Myxosporidia*.

Sulman podzielił rząd *Myxosporidia* na dwa podrzędy: *Bivalvulea* — charakteryzujący się sporami z dwudzielną otoczką i *Multivalvulea*, których spory mają otoczkę z kilku szwami (od 3 do 6).

W podrzędzie *Bivalvulea* Sulman wydzielił trzy nadrodziny:

1) *Bipolaria* — spory charakteryzują się symetrią promienistą, a torebki biegunowe leżą jednocześnie w płaszczyźnie szwu i w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny szwu. Zaliczono tu rodziny: *Myxididae* (z rodzajami: *Sphaeromyxa*, *Myxidium*, *Zschokkella* i *Coccomyxa*) i *Sinuolineidae* (*Sinuolinea* i *Davisia*).

2) *Eurysporea* — spory bilateralnie symetryczne, torebki biegunowe leżą w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny szwu. Włączono tu trzy rodziny: *Ceratomyxididae* (*Ceratomyxa*, *Leptotheca*, *Myxoproteus* i *Wardia*), *Sphaerosporidae* (*Sphaerospora*, *Unicapsula*, *Chloromyxum* i *Caudomyxum*) i *Myxobolidae* (z rodzajem *Myxobolus*).

3) *Platysporea* — spory bilateralnie symetryczne, torebki biegunowe leżą w płaszczyźnie szwu. Autor zalicza tu dwie rodziny: *Myxosomatidae* (*Myxosoma* i *Agarella*) i *Myxobolidae* (*Myxobolus*, *Thelohanellus*, *Henneguya*, *Neohenneguya* i *Hoferellus*). Rodzina *Parvicapsulidae* z jednym gatunkiem *Parvicapsula asymetrica* została potraktowana jako dodatek do *Bivalvulea*.

Podrząd *Multivalvulea* obejmuje trzy rodziny: *Trilosporidae* (z rodzajem *Trilospora*), *Tetracapsulidae* (z rodz. *Kudoa*) i *Hexacapsulidae* (z rodz. *Hexacapsula*).

Bipolaria i *Eurysporea* pasożytują najczęściej w woreczku żółciowym, pęcherzu moczowym lub w świetle moczowodów i kanalików nerkowych. *Platysporea* i *Multivalvulea* pasożytują zaś prawie wyłącznie w tkankach ryb.

Droga przenikania *Myxosporidia* do organizmu żywiciela jest znana. Spora przełknięta przez rybę dostaje się do jej żołądka, tam opuszcza ją zarodek, który wraz z prądem krwi lub limfy dostaje się do właściwego organu. Ten sposób przenikania, zdaniem autora, pozwala pasożytowi lekko przenikać do tkanek dowolnego organu, głównym więc problemem staje się przystosowanie do życia w tkankach.

Sulman uważa, że *Myxosporidia* pasożytujące w świetle narządów są bardziej prymitywne niż pasożyty tkanek, a za punkt wyjściowy uważa lokalizację w wo-

reczku żółciowym. Świadczy o tym ogromna ilość — 230 gatunków *Myxosporidii* pasożytujących w tym organie. Wśród *Bipolaria* istnieją całe rodzaje (*Sphaeromyxa* i *Coccomyxa*) występujące wyłącznie w woreczku żółciowym, przy czym do rodzaju *Sphaeromyxa* należą gatunki z najbardziej prymitywnie zbudowanymi sporami, które mają grube i krótkie nici. U kilku innych rodzajów: *Zschokkella* i *Myxidium* z *Bipolaria*, oraz *Ceratomyxa*, *Chloromyxum*, *Leptotheca* z *Euryspora* przeważają gatunki pasożytujące w woreczku żółciowym. Wegetatywne stadia pasożytów z tej grupy są prymitywne, produkcja spor niewielka.

Dalsza ewolucja zarówno u *Bipolaria*, jak i *Eurysporea* poszła w kierunku przysposobienia do pasożytowania w pęcherzu moczowym ryb (48 gatunków), następnie w świetle moczowodów i kanalików nerkowych (23 gatunki), w cewkach Malpighiego i tkance nerek (16 gatunków), w tkankach skrzelii (3 gatunki) i w tkankach innych organów (8 gatunków). W obrębie obu tych grup istnieje szereg rodzajów, u których widać doskonale ten proces przenikania do tkanek (*Zschokkella*, *Myxidium*, *Sphaerospora*, *Chloromyxum*).

Podrząd *Platysporea* obejmuje prawie wyłącznie formy pasożytujące w tkankach, jedynie dwu przedstawicieli rodzaju *Hoferellus* pasożytuje w woreczku żółciowym i w świetle kanalików nerkowych. Środowisko, w którym bytują *Platysporea*, jest zupełnie inne niż u *Myxosporidii* pasożytujących w świetle organów, bardziej bogate, co pozwala na znacznie większe rozrastanie się stadium wegetatywnego, większą produkcję spor, jednak wokół pasożyta wytwarza się kapsuła z tkanki łącznej, która ogranicza jego rozrastanie się. Autor uważa więc, że po przejściu do pasożytowania w tkankach powstała konieczność pokonania dwu trudności: 1) rozmieszczenie wielkiej ilości spor w ograniczonej przestrzeni i 2) możliwie wysoka wytrzymałość spor.

Autor analizuje wytrzymałość spor różnego kształtu. Za najmniej wytrzymałe uważa spory o kształcie soczewki, u której szwy przebiegają południkowo, bardziej wytrzymałe są spory kuliste, a najbardziej spory o kształcie soczewki, gdy szew przebiega po jej obwodzie. Spory o kształcie cygara, gdy szew przebiega przez jego wierzchołki, są również bardzo wytrzymałe. Forma soczewki i cygara pozwala poza tym na zmagazynowanie większej ilości spor w ograniczonej przestrzeni. Objaśnia to fakt, że pasożytowanie w tkankach jest rozpowszechnione przede wszystkim u *Platysporea* mających spory o kształcie soczewki ze szwem na obwodzie, a u *Bipolaria* i *Eurysporea* tylko u tych rodzajów, u których spory mają kształt zbliżony do cygara (*Myxidium*) lub kuli (*Sphaerospora*, *Chloromyxum*, *Wardia* i *Mitraspora*).

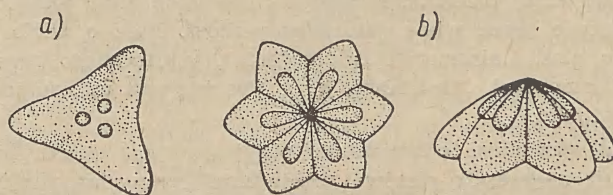
Sulman kreśli następnie drogi ewolucyjne w obrębie *Myxosporidia*. Za grupę wyjściową uważa *Bipolaria* z najbardziej prymitywnym rodzajem *Sphaeromyxa*. W tej grupie dalsza ewolucja poszła w kierunku udoskonalenia torebek biegunowych, oraz przystosowania spor do dłuższego zawieszenia w wodzie przez ich wydłużenie i wygięcie (*Myxidium* i inne). Poza tym u *Bipolaria* pojawia się tendencja do przemieszczenia się torebek biegunowych w jedno miejsce (*Zschokkella*) i do zanikania jednej z nich (*Coccomyxa*). U rodzaju *Myxidium*, u którego występuje pasożytowanie w tkankach, spory przybierają kształt cygar.

W grupie *Platysporea* ewolucja poszła w kierunku przystosowania do pasożytowania w tkankach — zwiększa się wytrzymałość i ilość spor, mają one kształt soczewek ze szwem na obwodzie. Nie rozwinęły się natomiast przysposobienia do zmniejszenia szybkości opadania w wodzie, wyrosty otoczki istnieją tylko u niewielu gatunków. Kompensuje to jednak wielka ilość spor. Poza tym występowanie

Platysporea wyłącznie w wodach słodkich, a więc nie głębokich, pozwala przypuszczać, że ryby mogą je zjadać na dnie w czasie żerowania. Również i u *Platysporea* daje się zauważyć tendencją do zmniejszania się ilości torebek biegunowych (*Thelohanellus*), ale u jednego gatunku — *Agarella gracilis* ilość torebek wzrasta do czterech.

U *Eurysporea* główna ewolucja spor poszła w kierunku przystosowania do unoszenia się w wodzie. Tendencja ta została zrealizowana kilkoma drogami — przez zwiększenie objętości spor (*Leptotheca*, *Ceratomyxa*, *Myxoproteus*), wyciągnięcie spor w kierunku prostym do płaszczyzny szwu (*Ceratomyxa*), lub zmniejszenie wielkości spor i tworzenie różnych wyrostów na otoczce (*Mitraspora*, *Caudomyxum* i inne). To ostatnie przystosowanie doprowadziło do zmniejszenia się wielkości torebek biegunowych, co wywołało zwiększenie się ich ilości (*Caudomyxum*, *Chloromyxum*). Wytworzenie się u niektórych rodzajów *Eurysporea* drobnych kulistych spor pozwoliło zdaniem autora do przejścia szeregu z nich do pasożytowania w tkankach (*Sphaerospora*, *Wardia* i inne).

W zupełnie innym kierunku poszła ewolucja w podrzędzie *Multivalvulea*. Jest to grupa kilkunastu gatunków pasożytujących w tkankach morskich ryb. Spory ich mają kształt rozetek składających się z trzech, czterech lub sześciu części. Pozwala to doskonale unosić się w wodzie, ale czyni je bardzo mało wytrzymałymi na ściskanie. Pierwsza z tych cech jest niesłychanie ważna w środowisku morskim, gdzie z racji wielkich głębokości spora musi być przelknięta przez



Rys. 2. *Multivalvulea*: a) *Trilospora*, b) *Hexacapsula* (wg Śulmana)

rybę, zanim opadnie na dno. Natomiast druga cecha okazuje się dla danej grupy zupełnie obojętna. *Multivalvulea* pasożytując w tkankach nie są otoczone twardą kapsułą, lecz przeciwnie wywołują histolizę tkanek żywiciela. Ogólna droga ewolucji u *Multivalvulea* przebiega więc nieco inaczej niż u *Bivalvulea*. Jednak i tu autor uważa pasożytowanie w woreczku żółciowym (*Trilospora californica*) za wyjściowe do dalszego pasożytowania w tkankach. Śulman uważa też, że ewolucja poszła w kierunku zwiększenia się ilości torebek biegunowych od *Trilospora* do *Hexacapsula*.

W zakończeniu pracy Śulman zastanawia się nad pochodzeniem *Myxosporidia*. Odrzuca przy tym sugestie Ulricha (1951) i Gottschalka (1957), którzy wyprowadzali *Myxosporidia* od *Metazoa*, twierdząc, że pasożytniczy tryb życia doprowadził do uproszczenia organizacji. Autor uważa, że u *Protozoa* nie może zachodzić takie uproszczenie, a jedynie zwiększenie się ilości organelli — polimeryzacja (Dogiel, 1951). Proces ten u *Myxosporidia* przejawiał się zarówno u stadium wegetatywnego, jak i u spor — struktury te są wielojądrowe. Pod tym względem autor zgadza się ze zdaniem Dunkerly (1925) i Noble (1944),

którzy też uważają *Myxosporidia* za wysoko zorganizowane *Protozoa*, u których wytworzył się szereg cech charakterystycznych dla *Metazoa*. Pochodzenie zaś *Myxosporidia* Šulman wiąże z *Rhizopoda*. Można więc uważać *Myxosporidia* za niezrealizowane przejście od *Rhizopoda* do *Metazoa*.

Stanisław L. Kazubski

ZNACZENIE BADAŃ GŁOSÓW WYDAWANYCH PRZEZ PTAKI KRUKOWATE

Głosy wydawane przez zwierzęta odgrywają w ich życiu doniosłą rolę. Nic też dziwnego, że nie można ich pominąć w wielu badaniach biologicznych. Udoskonalenie w ostatnich dziesiątkach lat zapisu, reemisji i analizy fizycznej dźwięków pozwala na coraz lepsze poznanie roli środowiska akustycznego w życiu zwierząt. Najwięcej prac w omawianej dziedzinie wykonano nad dźwiękami wydawanymi przez ptaki¹.

Wiele badań nad głosami ptaków było prowadzonych z myślą o wykorzystaniu wyników w gospodarce człowieka, a przede wszystkim w rolnictwie. Ptaki jako organizmy wysoko stojące w drabinie filogenetycznej bardzo łatwo przystosowują się do wszelkiego rodzaju sztucznych strachów, zabarwionych ziarn itp. Natomiast bardzo silnie, najczęściej ucieczką, reagują na specjalne głosy alarmowe wydawane w niebezpieczeństwie przez wiele gatunków ptaków. Ptak o wiele trudniej przystosowuje się do głosu „alarmu” i „przerażenia”, wydawanego przez jego pobratymców, niż do sztucznych „strachów”, gdyż głos ten jest uwarunkowany i utrwalony ewolucją gatunku.

Badania nad sposobami odstraszania ptaków z pól, miejsc noclegu, lotnisk za pomocą emisji nagranych głosów „przerażenia” prowadzono głównie w USA, Francji, Niemczech i Holandii. Celem niniejszej notatki jest omówienie pokrótce badań prowadzonych we Francji nad ptakami krukowatymi, przedstawionych zbiorczo przez Grameta w „Nature” (No 3286, 1959).

Ptaki krukowate posiadają bogaty „słownik” swych głosów o różnych znaczeniach. Na przykład na widok drapieżcy wydają różne głosy, które określają, jakiego gatunku drapieżca pojawi się, a więc pouczają co do sposobu ataku, jakiego się należy spodziewać. Najpierw w ramach przedstawianych tu badań nagrano wiele głosów ptaków krukowatych i przez powtarzanie ich odtwarzanie w obecności ptaków analizowano sposób reakcji, a tym samym poznano ich znaczenie biologiczne. Jednocześnie przeprowadzono analizę fizyczną głosów.

Emitowanie głosów „przerażenia” w pobliżu kolonii gawronów (*Corvus frugilegus* L.) w okresie wysiadywania jaj powodowało z reguły ucieczkę ptaków. Godzinna próba z dwoma dwuminutowymi emisjami wystarczyła, by gawrony opuścili gniazda z jajami. Należy podkreślić, że od momentu wyklucia się pierwszych piskląt emisja głosów „przerażenia” nie powodowała opuszczenia gniazda. Zakłócenia polegały jedynie na mniej częstym i bardzo krótkim karmieniu młodych.

¹ J. Pinowski: Nagrywanie, odtwarzanie i analiza fizyczna dźwięków wydawanych przez ptaki, jako jedna z metod badań ekologicznych — „Ekologia Polska” B, VI, 1, 1960 (w druku).

Ptaki krukowate w okresie polegowym, tj. latem, jesienią i zimą nocują nie-raz w ogromnych ilościach w wybranych do tego celu grupach drzew. Przywiąza- nie do miejsca noclegu jest bardzo silne. Jednorazowa emisja głosu „przerażenia“ trwająca 1—2 minuty może spowodować zupełne i trwałe opuszczenie miejsca snu. Wzlot ptaków następował w parę sekund po emisji. Zrywały się i uciekały we wszystkich kierunkach nie wyłączając i kierunku emisji. Wygląda na to, że cho- dziło tu raczej o ocalenie się indywidualne niż o zorganizowaną ucieczkę gromady. Zmniejszenie liczby krukowatych było bardzo duże w przeciągu pierwszych dni emisji, a potem liczba ich się ustalała. Często gawrony i czarnowrony (*Corvus co- rone corone* L.) uciekały, a pozostawały jedynie kawki (*Corvus monedula* L.). Mimo dużego przywiązania do miejsca noclegu, które z reguły jest tak silne, iż straszenie ptaków przez odstrzał nie wypłaszało ich, jednak odtwarzanie głosów „przerażenia“ gawrona lub kawki powodowało często trwałe opuszczenie miejsca noclegu. Nierzadkim zjawiskiem było po emisji tylko częściowe opuszczenie miejsca noclegu.

Celem praktycznym powyższych doświadczeń było rozdzielenie ptaków nocu- jących w jednym miejscu w ogromnych ilościach na kilka grup mniejszych roz- mieszczonych na większym obszarze. W ten sposób szkody w zasiewach były mniejsze dzięki większemu rozproszeniu ptaków.

Szkody wyrządzane rolnictwu przez ptaki krukowate polegają głównie na niszczeniu zasiewów zbóż. Z tego powodu najważniejsze znaczenie praktyczne miałyby wypłaszanie krukowatych z upraw rolnych, w których mogą wyrządzić szkodę. Ornitolodzy francuscy podjeżdżali możliwie blisko samochodem-labora- torium ku żerującemu stadu ptaków krukowatych i włączali megafon. Po emisji głosu „przerażenia“ ptaki zrywały się, ale nie uciekały, lecz przybliżały się coraz bliżej do miejsca emisji, krążąc nad źródłem dźwięku wznosiły się coraz wyżej i stopniowo rozpraszaly się. Oddalanie się ptaków nie robiło wrażenia ucieczki.

Siła emitowanego głosu wpływa na stopień reakcji ptaków, ale nie ma zna- czenia decydującego. Stwierdzono też, że pojedynczy sygnał regularnie powtarzany nie wywołuje silnych reakcji. Odtwarzanie tylko części głosu „przerażenia“ nie wyzwała wyraźnej reakcji. Całość głosu wydaje się być zatem konieczna. Na głos przerażenia emitowany na odwrót ptaki reagują, ale w sposób osłabiony.

Metoda zapisu i odtwarzania głosów jest bardzo cenną między innymi w ba- daniach stopnia pokrewieństwa czy współzależności różnych gatunków. Można było na przykład wywołać opuszczenie gniazd przez gawrony dzięki emisji w po- bliżu kolonii krzyku „przerażenia“ kawki.

Odtwarzanie w Pensylwanii i w stanie Maine w USA głosów „przerażenia“ krukowatych europejskich wywołało odmienne zachowanie się żyjącego w obu stanach gatunku *Corvus brachyrhynchos*. W Pensylwanii ptaki tego gatunku reago- wały a w Maine nie. Okazało się, że ptaki z Pensylwanii na zimę wędrują na Florydę, gdzie stykają się z innym gatunkiem ptaków krukowatych, który ma głos ostrzegawczy zbliżony do głosu kawki europejskiej. *Corvus brachyrhynchos* z Maine wędrują na zimę do Pensylwanii i sąsiednich stanów, gdzie nie spotykają bardziej południowych form rodziny *Corvidae*.

Wykraczając już poza materiały zawarte w referowanym artykule należy do- dać, że opiasana metoda badań (nagrywanie i odtwarzanie głosów) znalazła już szerokie zastosowanie w takich dziedzinach ornitologii, jak systematyka, zoogeo- grafia, ekologia, etologia. W roku 1956 w Pensylwanii odbyła się międzynarodowa

konferencja poświęcona koordynacji badań dźwięków wydawanych przez zwierzęta. Dzięki inicjatywie podjętej na tej konferencji powstało już szereg zbiorów nagrań głosów zwierząt. Zbiory tego rodzaju ułatwiają pracę naukową w omawianej dziedzinie wiedzy.

Jan Pinowski

J. A. Hunt & Comp., *Abnormal Human Haemoglobins*, „Nature”, t. 184, No 4690, 1959, str. 870—873*.

Dzięki badaniom biochemicznym ostatnich kilku lat znamy obecnie kilkanaście form hemoglobiny człowieka. U normalnego noworodka występuje hemoglobina płodowa (F), która następnie ustępuje miejsca prawidłowej hemoglobinie człowieka dorosłego (A). Spośród nieprawidłowych hemoglobin najbardziej dokładnie poznane pod względem biochemicznym i genetycznym są hemoglobiny S, C, D i E. Badania nad odmianami hemoglobiny mają duże znaczenie praktyczne i teoretyczne:

1. Częstość występowania różnych odmian nieprawidłowej hemoglobiny na pewnych terytoriach jest dość duża, zwłaszcza u niektórych populacji odmiany czarnej i żółtej.

2. Pojawienie się w krwinkach danej odmiany hemoglobiny jest uzależnione od obecności odpowiedniego genu; prawdopodobnie geny dla hemoglobin A, S i C są allelami, gen dla hemoglobiny E jest albo allelem poprzednich genów, albo jest ściśle sprzężony z nimi.

3. Obecność genu nieprawidłowej hemoglobiny w heterozygotycznej, a zwłaszcza w homozygotycznej formie powoduje lżejsze lub cięższe hematologiczne objawy chorobowe.

4. Wykazano, że krwinki osobników heterozygotycznych posiadających gen dla hemoglobiny S są bardziej odporne na zakażenie zimnicą niż krwinki osobników normalnych.

5. Częstość występowania genów poszczególnych odmian hemoglobiny charakteryzuje daną populację podobnie jak inne cechy antropologiczne (anatomiczne lub serologiczne).

6. Dokładne zbadanie różnic w budowie chemicznej poszczególnych odmian hemoglobiny pozwoli rzucić pewne światło na genetyczne przyczyny tych różnic.

Autorzy pierwszego z dwu omawianych doniesień porównują budowę chemiczną nieprawidłowej hemoglobiny E z hemoglobiną A. Poprzednio ci sami autorzy wykazali, że różnice między hemoglobiną A, a hemoglobiną S i C polegają na zastąpieniu reszty kwasu glutaminowego, właściwej dla hemoglobiny A, resztą waliny w hemoglobinie S lub resztą lizyny w hemoglobinie C. Hemoglobina E różni się dosyć znacznie od poprzednich odmian. Terytoria, na których występują te odmiany, są różne. Podczas gdy hemoglobiny S i C spotykane są najczęściej wśród Murzynów afrykańskich, hemoglobina E występuje u Burmańczyków, w Syjamie, Indonezji, na Cejlonie i wśród innych malajsko-azjatyckich populacji. Własności

* J. A. Hunt i V. M. Ingram, *Human Haemoglobin E: the Chemical Effect of Gene Mutation*; J. A. Hunt, H. Lehmann, *Haemoglobin „Bart's”: a Foetal Haemoglobin Without α -Chains*.

elektroforetyczne hemoglobiny E przy różnych koncentracjach jonów wodorowych różnią się dosyć znacznie od zbliżonych do siebie własności elektroforetycznych hemoglobin A, S i C. Natomiast skład aminokwasowy tych hemoglobin jest dość podobny. Autorzy za pomocą opracowanej przez siebie metody będącej połączeniem dwuwymiarowej elektroforezy i chromatografii bibułowej („fingerprinting”) porównali peptydowy skład hemoglobiny A i E. Z 26 peptydów hemoglobiny A, 25 występowało w hemoglobinie E. Zamiast jednego peptydu hemoglobiny A w elektrochromatogramie produktów trawienia hemoglobiny E znaleziono dwa inne peptydy. Łączny skład aminokwasowy tych dwu „nowych” peptydów odpowiadał składowi aminokwasowemu analogicznego peptydu hemoglobiny A z wyjątkiem tego, że reszta kwasu glutaminowego peptydu A została zastąpiona resztą lizyny w jednym z peptydów E. Różnice te dotyczą peptydu oznaczonego kolejnym numerem 26, podczas gdy różnice między odmianami A, S i C dotyczą peptydu oznaczonego numerem 4.

Ogólnie przypuszcza się, że hemoglobina podobnie jak i inne białka jest bezpośrednim produktem odpowiedniego genu. Każda strukturalna zmiana tego genu na skutek mutacji odbija się na strukturze produkowanego przez ten gen białka powodując zmiany w składzie lub sekwencji aminokwasów tego białka. Według autorów spostrzeżenie, że różnice między odmianami A, S i C polegają na różnicy w składzie aminokwasowym jednego tylko peptydu potwierdza hipotezę genetyczną mówiącą, że geny rządzące produkcją tych hemoglobin są allelami. Natomiast locus genu rządzącego produkcją hemoglobiny E nie jest prawdopodobnie identyczny z miejscem genów S i C, ponieważ różnice między tymi odmianami hemoglobiny dotyczą innych peptydów. Jednakże autorzy przypuszczają, że loci S, C i E są ściśle sprzężone, ponieważ zarówno peptyd 26, jak i peptyd 4 znajdują się w tym samym polipeptydowym łańcuchu (β).

Druga z omawianych prac jest poświęcona badaniu składu polipeptydowego nieprawidłowej hemoglobiny płodowej „Bart”. Nazwa tej hemoglobiny pochodzi od skrótu nazwy londyńskiego szpitala (St. Bartholomew's Hospital), w którym po raz pierwszy wyróżniono tę hemoglobinę.

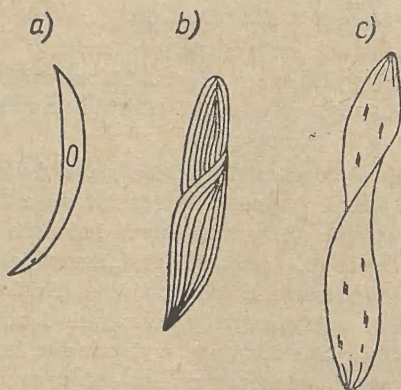
Prawidłowa hemoglobina płodowa (F) składa się z dwóch rodzajów łańcuchów polipeptydowych: α i γ . Łańcuchy typu α są identyczne z łańcuchami α prawidłowej hemoglobiny dorosłych (A). Odpowiednikiem łańcucha γ hemoglobiny płodowej jest u dorosłych łańcuch β . Hemoglobina „Bart” jest zupełnie pozbawiona łańcuchów α i składa się wyłącznie z łańcuchów γ . Analogiczną do hemoglobiny „Bart” jest hemoglobina H. występująca u dorosłych i również pozbawiona łańcuchów typu α . Hemoglobina ta składa się wyłącznie z łańcuchów β . Mimo tych analogii nie udało się wykazać ontogenetycznego ani genetycznego związku między tymi dwoma odmianami hemoglobiny. Obserwowano przypadki dzieci produkujących hemoglobinę „Bart”. Po pewnym czasie dzieci te zaczęły produkować normalną hemoglobinę A. W krwinkach tych osobników nie udało się później wykazać hemoglobiny H. Również w przypadku greckiego chłopca, u którego stwierdzono przedłużoną produkcję hemoglobiny F i wykazano obecność niewielkich ilości hemoglobiny „Bart”, nie udało się wykazać hemoglobiny H. Autorzy uważają, że teoretycznie możliwa jest również anomalia polegająca na produkcji hemoglobiny złożonej wyłącznie z łańcuchów α , a więc jak gdyby przeciwieństwa hemoglobiny „Bart”.

Stanisław Dubiski

E. G. Pringsheim, *Fasciculus limpidus* nov. gen., nov. spec.,
a Representative of a New Group of Bacteria, „Nature“ vol. 184,
No 4693, 1959, str. 1098—1100.

Autor podaje opis wyizolowanego przez siebie mikroorganizmu, który jego zdaniem jest przedstawicielem nieznannej dotąd grupy bakterii. Drobnoustrój ten zalicza do nowego rodzaju *Fasciculus* i nadaje mu nazwę *F. limpidus*. Obecność jego wykazano w wysuszonej próbce gleby z okolic Cape Town. Izolacji dokonano na podłożu przygotowanym z suszonego grochu zalanego wodą z dodatkiem gliny. Wysterylizowaną pożywkę zaszczepiano badaną próbką gleby. Pojawienie się charakterystycznego zespołu mikroorganizmów, w skład którego obok *F. limpidus* wchodziły *Volvocaceae*, miało miejsce tylko na podłożach z gliną. Zastąpienie tej ostatniej innymi składnikami nie pozwalało na stwierdzenie obecności tych organizmów. Interesujący jest również i ten fakt, że rozwój *F. limpidus* jak i innych towarzyszących organizmów nie był możliwy nawet wtedy, gdy zamiast gliny dodawano w dużych ilościach glebę badanej próbki. Zdaniem autora badana gleba nie zawierała już tych wszystkich składników, które w warunkach naturalnych umożliwiły rozwój charakterystycznej dla niej mikroflory. Jest to ważna obserwacja dla tych wszystkich, którzy badają skład zespołów drobnoustrojów w glebie metodą hodowlaną.

F. limpidus pojawiał się w hodowlach tylko wtedy, gdy zaszczepione próbówki trzymano na świetle. Jest on prawdopodobnie mikroaerofilem i stąd w cienkich warstwach płynu, np. na szkiełku zegarkowym, znika przechodząc już po krótkim czasie w postać przetrwalnikową. Drobnoustrój tworzy kolonie złożone z różnej



Rys. 1. *Fasciculus limpidus*: a) pojedyncza komórka, b) kolonia,
c) kolonia po wytworzeniu spor przez komórki

ilości nitek o długości od 50μ do 100μ . Szerokość jednej nitki wynosi około 2μ . Nitki te będące prawdopodobnie poszczególnymi komórkami, ściśle przylegają do siebie tworząc rodzaj wrzeciona, często w części środkowej skręconego (rys. 1).

Charakterystycznemu, pęczkowatemu układowi nitek zawdzięcza drobnoustrój nazwę rodzajową. Kolonie poruszają się, obracają się wokół swej osi, podobnie jak wiciowce. Nie pełzają one po powierzchni ciał stałych, lecz pływają swobodnie w wodzie.

W obrębie kolonii widoczne są czasem nitki znacznie krótsze od pozostałych, niektóre z nich, jak zauważono, dzielą się w ten sam sposób jak bakterie, a więc przez podział poprzeczny.

F. limpidus rozmnaża się wytwarzając spory. W starych koloniach wewnątrz wrzeczona jest optycznie prawie zupełnie pusta (nie widać wyraźnych błon oddzielających nitki), liczne są natomiast zarodniki. Zdaniem autora przypominają one spory bakteryjne. Podobnie też jak przetrwalniki bakterii nie odbarwiają się kwaśnym alkoholem po zabarwieniu fuksyną. Próbkę zupełnie nawet wysuszonej gleby zawierać muszą spory *Fasciculus*, z których rozwijają się formy wegetatywne.

Mikroorganizmy te barwią się słabo fuksyną i błękitem metylenowym. Są gram-ujemne. Obecności rzęsek dotąd wykazać się nie udało, jakkolwiek autor przypuszcza, że takowe istnieją.

Prof. E. G. Pringsheim w konkluzji zwraca uwagę na fakt, że opisany przez niego drobnoustrój jest jednym z nielicznych przedstawicieli bakterii, które tworzą kolonie-zespoły poruszające się swobodnie. Musi tu oczywiście istnieć jakaś kooperacja wielu komórek wchodzących w skład zespołu. Autor wspomina o dwóch znanych dotąd gatunkach bakterii zachowujących się w podobny sposób, *Vanniella aggregata* i *Chlorochromatium aggregatum*. Morfologicznie wszystkie te bakterie są zupełnie odmienne.

Autor proponuje zainteresowanym dostarczenie próbek gleby zawierających bakterie nowego gatunku — *Fasciculus limpidus*.

Zbigniew Kwiatkowski

ZASTOSOWANIE METODY CHEMICZNEJ RÓWNOCZEŚNIE Z MORFOLOGICZNĄ W BADANIACH FILOGENETYCZNYCH

W numerze 4698 „Nature” z listopada 1959 r. trzech brazylijscy autorzy: Walter B. Mors, Otto Richard Gotlieb i Ida de Wattimo, przedstawiają wyniki swych badań nad filogenezą rodzaju *Aniba Aubl.* Próbuja oni wprowadzić do swych badań filogenetycznych metodę biochemiczną, konfrontując otrzymane wyniki z równoczesnymi badaniami typową metodą morfologiczną. (Podobne badania były już prowadzone w odniesieniu do rodzaju *Eucalyptus* i *Callitris* przez Bakera i Smitha).

Autorzy omawianej pracy przeprowadzili przede wszystkim chemiczną analizę szeregu gatunków rodzaju *Aniba*. Okazało się, że pod względem ich chemizmu dają się wyróżnić wśród nich dwie grupy: grupa A, u której, w charakterystycznym dla tego rodzaju pierścieniu pironowym, występuje grupa methoxylowa, oraz grupa B, gdzie methoxylowej grupy nie wykryto. Autorzy podają tabelkę składników charakterystycznych dla każdej z tych grup oraz wymieniają zakwalifikowane do nich na tej podstawie gatunki. Ponieważ ze szczegółowych analiz chemicznych wynika, że połączenia, w których brak grupy methoxylowej, powstały przez redukcję z połączeń posiadających tę grupę, można stąd wnioskować, że gatunki rodzaju *Aniba* zaliczone do grupy B są młodsze filogenetycznie.

Równocześnie przeprowadzono badania morfologiczne. Zahalizowano okółki kwiatowe u znanych gatunków rodzaju *Aniba*. Ponieważ okwiat i słupkowie wykazują małą zmienność, obserwacje dotyczyły okółków pręcikowia. Okazało się,

że rozwój szedł w tym rodzaju od pierwotnego typu o trzech płodnych okółkach i jednym płonnym do typu najmłodszego o 2 płodnych i jednym płonnym okółku.

Wyniki otrzymane na drodze dwóch różnych metod okazały się zbieżne. Te same gatunki, które na podstawie analiz biochemicznych uznano za starsze w ewolucji, pod względem morfologicznym przedstawiają także typ starszy.

Zakład Botaniki SGGW
Warszawa, Rakowiecka 8

Ludmiła Hausbrandt

B. G. Cunnig, *Extreme sensivity of germination and photo-periodic reaction in the genus Chenopodium* „Nature” oct. 1959.

W październikowym numerze „Nature” ukazała się praca, która wskazuje na wyjątkową wrażliwość procesu kiełkowania i reakcji fotoperiodycznej w rodzaju *Chenopodium* (Tourn.) L.

Jest to jedna z szeregu prac tego autora, dotyczących podobnych zagadnień. W tym przypadku badania polegały na przeprowadzeniu szczegółowych porównań procesu kiełkowania i zakwitania u czterech gatunków *Chenopodium*, przy zastosowaniu określonych warunków świetlnych. Do badań użyto *Chenopodium rubrum* L., *Ch. salinum* (Standley) syn. *Ch. glaucum* var. *salinum* (Standley) Boivin, *Ch. glaucum* L. (syn. *Ch. glaucum* var. *glaucum* Nellen), *Ch. album* L.

Zastosowano 8 godz. krótki dzień z temperaturą zmienną, a mianowicie: 15°C w ciągu 16 godzin ciemności i 25°C w ciągu 8 godzin oświetlenia, przy natężeniu światła 1200 świec stopowych. Pierwsze zaczątki tworzenia się kwiatów zaobserwowano:

u *Ch. rubrum* — po 6 dniach, licząc od dnia namoczenia nasion, przy tym minimalna liczba wytworzonych liści wynosiła 2,

u *Ch. salinum* — po 12 dniach przy minimalnej liczbie liści 2,

u *Ch. glaucum* — po 20 dniach przy minimalnej liczbie liści 2—4,

u *Ch. album* — po 36 dniach przy minimalnej liczbie liści 4.

Przebiegienna temperatura 15—25°C i 20—30°C wydaje się być optymalna dla zapoczątkowania kwitnienia. Przy znacznie mniejszym natężeniu światła, na przykład 150 świec stopowych, kwitnienie może się rozpocząć ale nie tak intensywnie. Autor przedstawia zdjęcie jednego z okazów *Ch. rubrum* z próbki, w której 90% roślin zapoczątkowało kwitnienie po 17 dniach w warunkach 8 godz. krótkiego dnia przy natężeniu światła 250 świec stopowych i przy zmiennej temperaturze od 15 do 25°C.

Okaz ten po 21 dniach wytworzył dwa liście i cztery słabo rozwinięte działki okwiatu. Pręcików nie było, jednak po krzyżowym zapyleniu rozwinęły się zdolne do życia nasiona.

Zastosowanie pożywek do kiełkowania wpłynęło dodatnio na wzrost i tworzenie się zawiązków kwiatowych. Badane cztery gatunki wykazały następujące różnice, w warunkach 8 godz. krótkiego dnia przy natężeniu 1200 świec i zmiennej temperaturze 23—28°C.

Ch. rubrum — wytworzyło 2 liście w wodzie i 2 na pożywce Hoaglanda,

Ch. salinum — 2 w wodzie i 4 na pożywce,

Ch. glaucum — 2—4 w wodzie i 4—6 na pożywce,

Ch. album — 4 w wodzie i 9—10 na pożywce.

Posadzenie nasion do gleby daje wyniki podobne, jak przy zastosowaniu pożywki Hoaglanda, a nawet w tym przypadku *Ch. album* wytworzył jeszcze więcej liści. Ogólna liczba zawiązków kwiatowych była także większa przy zastosowaniu pożywek, a w niektórych kwiatach *Ch. rubrum* wytworzyły się nawet pręciki.

Bardzo różnie zareagowały badane gatunki na zmianę warunków świetlnych. Gdy zastosowano dzień długi 20 godz. lub oświetlenie stałe, wówczas *Ch. album* i *Ch. glaucum* kwitły, choć nie tak intensywnie jak przy dniu krótkim, natomiast *Ch. rubrum* wykazywało nieograniczony wzrost. *Ch. salinum* zajmuje pozycję pośrednią między *Ch. glaucum* i *Ch. rubrum* pod względem wrażliwości na warunki świetlne. Przy 20 godz. długim dniu niektóre próbki zakwitły po 120 dniach, a inne wykazywały wzrost nieograniczony. Jeżeli za kryterium wrażliwości przyjąć % kiełkowania przy różnych warunkach świetlnych, energii i temperatury, można badane gatunki uszeregować w następującej kolejności:

Ch. rubrum > *Ch. salinum* > *Ch. glaucum* > *Ch. album*.

Wyniki swych doświadczeń podaje autor na tablicy, która przedstawia % kiełkowania nasion 4 badanych gatunków w ciemności oraz przy 8 godz. krótkim dniu zarówno przy stałej, jak i przy zmiennej temperaturze. Z tablicy tej wynika, że % kiełkowania *Ch. rubrum* w ciemności przy temperaturze stałej poniżej 25°C był znikomy. Natomiast niższe temperatury zmienne mogą zastąpić u tego gatunku zapotrzebowanie światła.

Autor obserwował także wystąpienie skrajnie różnych efektów przy działaniu różnych fal świetlnych. Światło białe lub czerwone pobudza kiełkowanie, niebieskie lub podczerwone hamuje ten proces. U *Ch. rubrum*, przy stałej temperaturze 35°C, jedna minuta białego albo czerwonego światła dostarczona w 8 godzin po namoczeniu nasion może pobudzić 100% kiełkowania, natomiast 1 minuta niebieskiego lub podczerwonego światła w tych samych warunkach proces ten zahamowuje. Inne gatunki wykazują pod tym względem znacznie mniejszą wrażliwość.

Liczne przytoczone doświadczenia pozwalają autorowi wyciągnąć wniosek, że rodzaj *Chenopodium* jest bardzo wartościowym materiałem dla tego rodzaju studiów eksperymentalnych. Autor przypuszcza także, że istnieje pewna korelacja między wrażliwością procesu kiełkowania i reakcji fotoperiodycznej a zdolnością do rozprzestrzeniania się badanych gatunków jako chwastów. Podczas gdy wszystkie doświadczenia wskazywały na *Ch. rubrum* jako na gatunek najwrażliwszy, stopień rozpowszechnienia tych gatunków (dla Kanady) wykazuje układ odwrotny. *Ch. album* > *Ch. glaucum* > *Ch. salinum* > *Ch. rubrum*.

Zakład Botaniki SGGW
Warszawa, Rakowiecka 8

Ludmiła Hausbrandt

Dziedziczność cytoplazmatyczna, „Nature“, 3.X.1959, vol. 184, No 4692, str. 1012.

Naukowcy europejscy zainteresowani genetyką organizowali od czasu do czasu małe robocze konferencje, substytuowane przez rozmaite organizacje poczynając od Fundacji Rockefellera do małego komitetu złożonego z profesorów M. Westergaarda, G. Pontecorvo, B. Ephrussi i D. G. Catcheside. Czwarta

z tych konferencji była zorganizowana przez prof. B. Ephrussi i odbyła się w Gif-sur-Yvette w okresie 3—7 kwietnia 1958 r.¹ Pomoc National Science Foundation umożliwiła wzięcie udziału w tej konferencji pięciu amerykańskim genetykom, najwybitniejszym badaczom dziedziczności cytoplazmatycznej. Jesteśmy bardzo wdzięczni fundacji za pomoc, która umożliwiła tak owocną i ożywiającą konferencję.

Zagadnienia dziedziczności cytoplazmatycznej, szczególnie w odniesieniu do rozwoju i różnicowania, były rozpatrywane na dwóch innych ostatnich konferencjach, w Royal Society i w Gatlinburgu. Znaczna ilość materiału rozpatrywanego w Gif była zamieszczona we wspomnianych i innych publikacjach.

Istnieje wiele przykładów dziedziczności, która może być traktowana jako cytoplazmatyczna lub dokładniej jako pozachromosomowa, uwzględniając możliwość dziedziczności wewnątrzjądrowej, niechromosomowej. Niemniej jednak niektórzy badacze wyrażają wątpliwości, czy istnieje jakaś dziedziczność cytoplazmatyczna. Jednakże dr R. Sager mówiąc o zastosowaniu sterility cytoplazmatycznej osobników męskich przy wytwarzaniu nasion hybrydów stwierdził, że genetycy amerykańscy doszli do niezwykłych osiągnięć przy rozwiązywaniu tego problemu. Dziedziczność cytoplazmatyczna nie tylko istnieje, lecz została opatentowana i przynosi korzyści handlowe.

Niemniej jednak, wbrew wyraźnym dowodom pośrednim, nigdy nie stwierdzono istnienia substancji chemicznych (plazmogenów), występujących stale w normalnej cytoplazmie podobnie jak geny istnieją w jądrze. Niewątpliwie w cytoplazmie istnieje bardzo dużo zróżnicowań morfologicznych, co wyjaśniono przy pomocy mikroskopu elektronowego. Doktorzy W. Bernhard i H. K. Mitchell mogli stwierdzić istnienie korelacji między zmianami funkcji i morfologii.

Kryteria i metody wykrywania dziedziczności pozachromosomowej zostały bardzo szeroko omówione. Formalnie geny jądrowe i plazmogeny są łatwe do od-

¹ Konferencja była zorganizowana w siedmiu sesjach poprzedzonych ogólnym wstępem prof. Ephrussi.

1. Zjawiska integracji cząsteczek prawdopodobnie pochodzenia zewnętrznego: F. Jacob, i E. Wollman, *Lysogeny and Zygotic Induction*; Ph. L'Heritier, *Carbon Dioxide Sensitivity in Drosophila*, D. Lewis, *Lysis in the Fungus Coprinus lagopus*; G. Magni, *Sex Ratio in Drosophila*, A. Ohanessian, *Genic Control of the Drosophila Virus*; T. M. Sonneborn, *Kappa and Paramycin*.

2. Normalne składniki cytoplazmatyczne związane z ciągłością genetyczną: R. Sager, *Extrachromosomal Heredity in Green Plants*; W. Bernhard, *Fine Structure of Cytoplasm*.

3. Dyskusja ogólna nad poprzednimi zagadnieniami: H. S. Sharpe, *Closed and Open Systems of Extranuclear Inheritance in Aspergillus*; H. Laven, *Interracial (Geographical) Grosses in Culex pipiens*.

4. Wpływy cytoplazmatyczne i środowiskowe na jądrowe przekazywanie cech dziedzicznych: D. L. Nanney, *Mating Types in Protozoa*, G. Rizet i D. Marcou, *Barrage and Senescence in Podospora*; G. Sermoniti, *Cytoplasmic Inheritance in Penicilium*, A. M. Srb, *Effects of Mutant and Normal Cytoplasm on Neurospora Phenotypes*; J. A. Roper, *Acriflavine-induced Cytoplasmic Variants of Aspergillus*.

5. Przebieg równowagi: J. Monod, *Inducible Permeation Factors and Cellular Memory in Escherichia coli*; G. H. Beale, *Antigenic Types in Paramecium*.

6. Czynniki pozachromosomowe w syntezie enzymów oddechowych: B. Ephrussi, *Respiratory Deficiency in Yeast*; P. Słonimski, *Determination of Specificities of Respiratory Enzymes*; H. K. Mitchell, *Biochemical and Genetic Aspect of Poky Neurospora*; A. B. Pardee, *Genotypic Change and the Rate of Enzyme Induction*.

7. Dyskusja ogólna: T.M. Sonneborn, *Summary of the Conference*. Inni uczestnicy: M. Westergaard, J. Scheucroun, G. Pontecorvo, N. Plus, D. G. Catcheside i G. Brun.

różnienia, ponieważ przy rozmnażaniu płciowym geny jądrowe układają się według dokładnego schematu, co nie występuje w przypadku genów cytoplazmatycznych. Kryteria omawianej dziedziczności cytoplazmatycznej, z których część lub większość wykazano w szeregu indywidualnych przypadków, obejmują niezmienną roślinność; nagłe zmiany cech (włączając odwracalność); brak rozdziału przy mejozie (tym samym położenia nie mogą być oznaczone w chromosomach); przenikanie drogą cytoplazmatyczną lub infekcja; wyłączenie, lub przeważające przenoszenie cech przez organizm macierzyński; brak odpowiednich różnic w genach; różne cechy występujące przy tym samym genotypie jądrowym; cechy wywołane przez czynniki środowiska; efektywna selekcja w czasie rozmnażania wegetatywnego. Niemniej jednak te kryteria nie są wystarczającymi środkami dla stwierdzenia dziedziczności cytoplazmatycznej *sensu stricto*, ponieważ wiele okoliczności może wytworzyć ten zespół objawów.

Wśród licznych przypadków przypuszczalnej dziedziczności pozachromosomowej są takie, co do których istnieją dobre dowody przemawiające za istnieniem pozachromosomowego przekazywania cech dziedzicznych. Pierwszy z nich i najbardziej oczywisty stanowią te przypadki, przy których struktury cytoplazmatyczne widoczne pod mikroskopem związane są z określonymi cechami. Chloroplast wraz z proplastydem, w wypadku których występuje następstwo rozwojowe od proplastydu do chloroplastu, zalicza się tu z następujących względów. Gdy chloroplast jest usunięty z komórki, nie może być odtworzony przez komórkę, która jest go pozbawiona. Okazuje się, że obecność jednego chloroplastu w komórce ma zasadnicze znaczenie dla wytworzenia następnych. Najlepiej wykazali to Deken-Grenson i Messin. Komórka *Euglena*, pochodząca z komórki, na którą działano streptomycyną dla zniszczenia chloroplastu może wytworzyć nowe chloroplasty jedynie wtedy, gdy jeszcze posiada przynajmniej jeden z nich. Doświadczenia te wskazują bezpośrednio, że chloroplasty mają cechy genetyczne o zasadniczym znaczeniu dla ich własnej reprodukcji.

Istnieją także dane dotyczące zmienności chloroplastów, jak to wykazano poprzez różnice uzyskane w klasycznych doświadczeniach Rennera. Jednak nie rozstrzygnięto jeszcze zagadnienia, czy chodzi tu o chloroplast, czy też o pewne inne zespoły niechromosomowe. Podobnie mogą tu być zaliczone kinetozomy i centriole, mimo że dane na ten temat są mniej oczywiste. λ , π , μ i podobne, bogate w kwas dezoksyrybonukleinowy, cząsteczki spotykane u *Ciliata*, podobnie jak inne symbionty międzykomórkowe, stanowią dalsze przykłady, chociaż te elementy nie są normalne dla wszystkich czy też dla większości komórek.

Po wtóre istnieje poważna grupa przypadków, wskazujących na pozachromosomowe źródła cech dziedzicznych, jednak nie stwierdza się tu żadnych widocznych pod mikroskopem struktur cytoplazmatycznych, których zachowanie mogłoby być z nimi związane. Czynnikiem odpowiedzialnym za występowanie odporności na streptomycynę u *Chlamydomonas* stanowi jasny przypadek. Należą tu ważne pod względem gospodarczym przypadki samosterylności u kukurydzy, jak również zespół plazmenny, badane zwłaszcza przez niemieckich genetyków. Srb opisał u *Neurospora* interesujący przypadek, który można tu zaliczyć. Cecha SG (ujawniająca się jako powolny wzrost początkowy) występowała u *N. crassa* jako skutek działania akryflawiny i była przenoszona przez osobniki żeńskie. Przy wielokrotnych krzyżówkach wstecznych jądra innego gatunku mogły być wprowadzone do cytoplazmy SG i wykazano, że gen ujawniający się jako akonidiowy u *N. sitophila*, w cytoplazmie SG ujawniał się jako konidiowy. Formalnie można to opisać jako cytoplazmatyczne

hamowanie genu jądrowego, w przeciwieństwie do genowego hamowania „poky” *Neurospora*. Uderzającą cechą jest przedłużone przenoszenie niezmienionego czynnika cytoplazmatycznego niezależnie od tego, czy ujawnia się on w ten właśnie sposób. Podobnie może tu również należeć ogólny „schemat organizacji”, który porządkuje cechy genetyczne przekazywane cytoplazmie przez jądro. Wyrazem tego może być cytoplazmatyczna reprodukcja specyficzności enzymatycznej.

Małe („petites”) mutanty drożdżowe i „poky” *Neurospora* należą niewątpliwie do jednej z wyżej wymienionych dwóch grup i zapewne do pierwszej, jeżeli mitochondria biorą w tym udział. Interesujące jest, że mikroskop elektronowy wykazuje nieco nienormalne mitochondria w konidiach „poky” *Neurospora* i ogólnie zmieniony materiał mitochondrialny w strzępkach grzybni.

Po trzecie przenoszenie wirusów lub prowirusów stanowi mechanizm należący do innej grupy, w której dziedziczność może być prześledzona do cząsteczki, przy użyciu różnych metod. Zachowanie się bakterii lizogenicznych może tu być modelem. Jak wykazali Jacob i Wollman profag *E. coli* jest ściśle związany z chromozomami, chociaż nie stanowi części liniowej struktury. Obecność profaga nie zmienia odległości genetycznej między genetycznymi czynnikami identyfikującymi (markers) w rejonie jego integracji, mimo że pokrywa on znaczną część około 1/50 mapy. Fag jest, być może, zespolony z chromozomami bakteryjnymi, ale substancja, z której jest zbudowany, nie jest identyczna z substancją genetyczną bakterii, ponieważ nie można ich do siebie dodawać. Istnieją różne drogi, na których układ z wirusem lub prowirusem, czy też bez nich, może wykazać wyraźną dziedziczność pozachromozomową.

Schemat wirusa i prowirusa zgadza się bardzo dobrze z przypadkiem wrażliwości na dwutlenek węgla u *Drosophila*. Odporne muchy, wolne od wirusa σ , wydają się być odpowiednikiem bakterii Nielizogenicznych. Niestabilizowane warunki σ , które nie są przenoszone przez samca, mogłyby być odpowiednikiem zarażonej bakterii. Ustabilizowane warunki, w których samce mogą przenosić wirus σ na potomstwo, dodając niestabilizowane warunki, mogłyby być odpowiednikiem bakterii lizogenicznych z wirusem połączonym być może z chromozomem. Po czwarte, warunki ρ , w których wrażliwość rozwija się wraz ze starzeniem, ale tylko u pewnego procentu much, mogłyby odpowiadać wirusowi defektywnemu. Ustabilizowane warunki ρ mogłyby być odpowiednikiem defektywnych bakterii lizogenicznych.

Okazuje się więc, że elementy wywierające wpływ dziedziczny mogą występować albo w jądrze, związane ze specjalną częścią chromozomu, albo swobodnie w cytoplazmie. Fakt, że elementy zachowujące się w ten sposób bywają patologiczne, może być po prostu skutkiem obecności i działania elementów normalnych, które nie są wykrywalne. Różnicowanie komórkowe i następowe dziedziczenie cytoplazmatyczne w szczepach komórkowych mogłoby być zależne od kontrolowanych ruchów elementów kontrolujących pomiędzy jądrem i cytoplazmą. Rzeczywiście powiązania między jądrem i cytoplazmą wydają się być tego typu, że wymagają systemu kierującego, przekazującego i wykonawczego.

W następnej grupie przypadków czynniki przekazujące cechy dziedziczne znajdują się w jądrze, ale różne stany cytoplazmy działają tu epistatycznie. Można tu umieścić układ permeazy wywołowany u *Escherichia coli* przy pomocy triometylogalaktozydu, typy antygenowe i typy płciowe (mating types) u *Paramecium*. Całkowity zakres możliwości w przypadku cech *Paramecium* określony jest przez jądro. Poszczególne cechy, co jest szczególnie wyraźne w przypadku typów antygenowych, zależą ze względu na ich specyficzność od samych genów. Czynniki pozachromozo-

mowe pośredniczą tylko w określeniu, która z możliwości wystąpi w danej komórce. Ujawnienie poszczególnej z tych możliwości w komórce, uzależnione od wpływu zmian środowiska, określa, co zostanie ujawnione w jej potomstwie. Ta epistaza jest cytoplazmatyczna w przypadku typów antygenowych. W przypadku typu płciowego występuje ona pierwotnie w jądrze, lecz u *Paramecium aurelia* grupy B wtórnie zachodzi przejście przez cytoplazmę. Cytoplazma zróżnicowanej komórki kieruje różnicowaniem znajdującego się w niej niezróżnicowanego jądra. U *Escherichia* zdolność do reagowania na induktor zależy od genotypu jądrowego. Tym samym zarówno u *Paramecium*, jak i u *Escherichia* regulacja pozachromosomowa przeżywa chromozomową. Nie wiadomo czy jest ona trwałością warunkową w układzie stanu trwałego, czy jakąś inną stosunkowo nietrwałą cechą struktury cytoplazmatycznej, lub też trwałością plazmogenów.

Liczne przypadki o wyraźnej dziedziczności pozachromosomowej nie mogą być jeszcze sklasyfikowane z minimalną nawet pewnością co do przypuszczalnego jej mechanizmu. Kilka z nich mogłoby należeć do typu jądrowego i obejmować takie czynniki, jak występowanie lizy u *Coprinus lagopus* (Lewis D., praca nieopublikowana), pewne wolno rosnące mutanty u *Penicilium* (Sermonti P., praca nieopublikowana) i modyfikacje grzybniove wywoływane u *Aspergillus* przez akryflawinę. Nie obejmuje to zjawiska bariery wzrostowej (*barrage*) i zjawiska starzenia się u *Podospora*, zjawiska podwójności u *Aspergillus glaucus* (Sharpe), różnic rasowych u *Culex pipiens* i proporcji płciowych występujących u różnych gatunków *Drosophila*. Każde z tych zjawisk dopuszcza dwie lub więcej możliwości interpretacji.

Potwierdzenie lub zaprzeczenie istnienia dziedziczności cytoplazmatycznej zależy w pewnym stopniu od tego, którą z istniejących definicji dziedziczności się przyjmuje. Niektórzy chcą ograniczyć właściwości przenoszenia cech dziedzicznych do elementów chemicznych, które istnieją stale w cytoplazmie w ten sam sposób, jak geny istnieją w jądrze. Z drugiej strony można uważać, że każda zmiana w typie, dziedzicząca się praktycznie w tych samych warunkach zarówno przy rozmnażaniu wegetatywnym, jak płciowym, czy przy obu, stanowi różnicę dziedziczną. Dziedzicznością jest przenoszenie specyficznych własności każdego na jego potomstwo. Ten ostatni pogląd traktuje zjawiska rozwoju i zróżnicowania jako zjawiska wywołujące zmiany genetyczne, zasadniczo pozachromosomowe, które są następnie utrzymywane przez mechanizm dziedziczności.

Z tego punktu widzenia różnice między dwoma kulturami *Escherichia coli* rosnącymi na 10^{-5} M roztworze tiometylogalaktozydu, z których jedna była trzymana przez krótki czas na 10^{-3} M roztworze tiometylogalaktozydu, a druga nie, stanowią różnice dziedziczne. Tutaj tiometylogalaktozyd w wyższej koncentracji działał jako induktor permeazy, który następnie wprowadzi tiometylogalaktozyd do komórki z roztworu słabszego, niezdolnego do zapoczątkowania indukcji. Taki układ stanu trwałego będzie w odpowiednich warunkach utrzymywał się nieskończenie bez wywoływania autoreduplikacji cząsteczek. Jednak dużo zależy od tego, co uważa się za cząsteczkę i autoreduplikację. Można mieć wątpliwość, czy permeaza ma charakter cząsteczkowy i makromolekularny. Utrzymanie układu stanu trwałego w rosnącej kulturze wymaga ciągłego dostarczania induktora (czy substratu), aby mogło być produkowane więcej permeazy. Jakoś pomiędzy nimi i oczywiście w środowisku żyjącej komórki, której część one stanowią, układ induktora i permeazy zachowuje cechę dziedziczną potrzebną do wytwarzania więcej permeazy, to znaczy do zmniejszania lub kształtowania jakiegoś innego produktu komórkowego na swój własny

obraz. Wytwarzanie tego innego produktu komórkowego jest kontrolowane przez resztę komórki, włączając tu czynniki jądrowe, zawierające cechy dziedziczne. Tak więc w tym szczególnym przypadku układowi stanu trwałego podlega genetyczna zdolność pokoleń komórek — reagowania w szczególny sposób na obecność induktora.

Układ tiometylogalaktozydu i permeazy ma jeszcze inną interesującą właściwość. Gdy bada się kinetykę indukcji w warunkach ciągłej kultury, stopień zdolności adaptacyjnych w kulturze wzrasta liniowo wraz z czasem (mierzonym jako pokolenia), o ile była zastosowana niska koncentracja tiometylogalaktozydu, zdolna już do wywołania indukcji. W takiej kulturze pewna część komórek jest całkowicie indukowana lub adaptowana, podczas gdy pozostałe są zupełnie nieadaptowane. Nie ma komórek pośrednich albo raczej stadium pośrednie trwa zbyt krótko, aby mogło być wykryte. Kiedy już pewna ilość permeazy zostanie wytworzona w komórce, cała jej ilość zostaje szybko uzupełniona prawdopodobnie zgodnie z krzywą logistyczną. Tak więc układy stanu trwałego są nieciągłe.

Taki układ stanu trwałego ma pewne cechy materiału genetycznego, lecz można uważać, że różni się on od genów i plazmagenów w pewnych zasadniczych momentach. Przede wszystkim dziedziczy się on tylko tak długo, jak długo się ujawnia. Następnie, jeżeli po zniszczeniu może być szybko zregenerowany przez proste działanie środowiska, to wskazuje, że baza genetyczna jest jeszcze obecna w jądrze.

Pogląd przeciwny jest taki, że dziedziczność zależy od pewnych czynników homeostatycznych i rozmaite jej przejawy, niezależnie od ich trwałości, nie różnią się pod względem istotnego sposobu dziedziczenia. N a n n e y określa te dwa poglądy jako „genetyczny” i paragenetyczny lub „epigenetyczny”. Uznano, że nazwa paragenetyczny jest błędna etymologicznie i podawano „epigenetyczny”, chociaż to słowo zastosowano już do teorii embriologicznej i z tego powodu może być tu nie do przyjęcia. Rzeczywiście Lederberg unika tych trudności wybierając ostateczność i mówiąc „nuklearny” i epinuklearny”. Za nuklearne cechy dziedziczne uważa się te, które zależą od sekwencji nukleotydów w kwasie nukleinowym, podczas gdy epinuklearne cechy dziedziczne wyrażone są przez inny aspekt konfiguracji kwasu nukleinowego niż sekwencja nukleotydów, lub w związkach złożonych, jak polipeptydy i poliaminy. Może ona również występować w drobinach i cyklach reakcji nie związanych bezpośrednio z kwasem nukleinowym.

Nezeleżnie od tego, czy to szczególne zróżnicowanie między dwoma rodzajami przekazywania cech dziedzicznych wytrzyma próbę czasu, jasne jest, że rozróżnienie ich nie tylko zwraca na nie uwagę, ale stanowi także sprecyzowanie koncepcji, które były bardzo zwalczane. Żaden inny układ biologiczny poza całym organizmem nie jest podobny do kwasów nukleinowych pod względem przenoszenia cech dziedziczenia lub w równym stopniu nie usprawiedliwia przypuszczenia, że obejmuje całość germinatywnych nośników cech dziedzicznych. Mniejsza część nośników cech dziedzicznych, plazmageny, jest przypuszczalnie poza jądrowym kwasem nukleinowym. Podobnie czynny funkcjonalnie kwas rybonukleinowy może przenosić jądrowe cechy dziedziczne. Również jeśli kwas nukleinowy zachowuje przekazywanie cech dziedzicznych, trudno zobaczyć, w jaki sposób zróżnicowanie komórkowe może być determinowane przez systematyczną mutację genów, to jest przez systematyczną zmianę sekwencji nukleotydów.

Epinukleinowe sfery działania mogą być ekstranuklearne, tak jak systemy stanu trwałego, lub nuklearne, a nawet mogą obejmować chromosomy. Istnieją także mocne pośrednie dowody zróżnicowania występującego w jądrach, tak że jądra z różnych tkanek mogą mieć różne możliwości dziedziczne. Mogą to przedstawiać różnice

widoczne w chromosomach „polytene“, na przykład u *Chironomus*, jak również zastępowanie protamin histonami w różnych jądrach, ale różnice mogą występować także w jąderkach. Lokalne wariacje w zachowaniu się chromosomów mogą niekiedy być widoczne jako intensywny metabolizm kwasu dezoksyrybonukleinowego w pewnych ich partiach. Ten rodzaj zróżnicowania wewnątrzkomórkowego wydaje się podstawowym etapem w ujawnianiu typów płciowych u *Paramecium*. Takie zmiany mogłyby być stochastyczne, ale wydaje się raczej, że są one skierowane na określoną drogę, jak dotąd nie zrozumiałą. Interesujące zjawisko paramutacji w okolicy R u kukurydzy i elementy kontrolujące opisane przez Mc Clintoch wydają się przedstawiać model szczególnych układów podobnych jak przy lizogenii.

Rozważając dziedziczność cytoplazmatyczną *sensu stricto* zetknęliśmy się tym samym z problemem odróżnienia hipotetycznego ekstranuklearnego materiału nukleinowego od ekstranuklearnych i intranuklearnych zjawisk epinukleinowych. Należy przyznać, że dotychczas nie poznano kryteriów całkowicie zadowalających dla wykazania tego. Nie można jeszcze powiedzieć, czy chodzi tu o makromolekuły istniejące stale w cytoplazmie w tym samym sensie, jak geny istnieją w jądrze. Chloroplasty i mitochondria pretendują do tego tylko w takim pojęciu, w jakim jądro jako całość stanowi nukleinowy przekaznik dziedziczenia. Można będzie dojść do punktu krytycznego, gdy podstawy fizyczne niechromosomowych systemów dziedziczności, być może nukleinowe, czy epinukleinowe, będą mogły być zidentyfikowane. W każdym razie niezależnie od tego, czy mówimy o zjawiskach epinukleinowych, jako tworzących dziedziczność, czy nie, jasne jest, że mogą one określać dziedziczenie poszczególnej cechy w ciągu bardzo wielu pokoleń komórek.

Całkowite zrozumienie roli cytoplazmy w dziedziczności być może pociągnie za sobą zrozumienie charakteru działania genów i ich reduplikacji. Powszechnie uważa się, że reduplikacja genów jest pewnego rodzaju mechanizmem wzorcowym, pierwotną strukturą organizującą mniejsze jednostki dla stworzenia swojej własnej kopii. Nie potrzeba tu rozpatrywać różnych modyfikacji tej zasadniczej koncepcji; wszystko prowadziłoby teoretycznie do podwojenia materiału genowego, najprawdopodobniej kwasu dezoksyrybonukleinowego. Heterokatalityczna właściwość genu, w kierowaniu funkcjami gdziekolwiek w komórce, może zachodzić za pośrednictwem kopii samego genu albo, przeprowadzenia w inną formę chemiczną, być może kwasu rybonukleinowego czy proteiny, lub też obu tych związków. Ich aktywność będzie zależeć od tego, w jaki sposób są one połączone z resztą komórki. Jeżeli, co jest prawdopodobne, są one początkowo włókniste podobnie jak materiał genowy chromosomów, aktywność ich będzie zależeć od tego, jak i gdzie fałdują się one w strukturze komórki. Pod tym względem być może ma na nie wpływ istniejąca budowa podobnych i związanych z nimi jednostek, jak również obecność czy brak substancji regulujących, takich jak induktory i czynniki kontrolujące. W ten sposób system ujawniania cech dziedzicznych wydaje się obejmować inny rodzaj mechanizmu wzorcowego, czy kształtującego, to jest plan architektoniczny dla zastosowania elementarnych cegiełek produkowanych przez geny. Mitchell (praca nieopublikowana) sugeruje w bardziej szczegółowy sposób, że cytoplazmatyczne przekazywanie cech zachodzi poprzez białka i że te współpracują z kwasami rybonukleinowymi, przekazującymi dziedziczenie cech z jądra, tworząc wzory rybonukleoproteinowe, które kierują wytwarzaniem enzymów. Żaden z systemów sam nie posiada wszystkich czynników przenoszących cechy dziedziczne, potrzebnych do budowy i funkcjo-

nowania komórki. Obydwa odgrywają rolę w dziedziczności, chociaż prawdopodobnie system cytoplazmatyczny ma mniejszą trwałość.

Dlatego ujawnianie materiału jądrowego wymaga, jak to niejednokrotnie było wykazywane, pozagenowych czynników przekazujących cechy. Poznanie ich dokładnego charakteru i sposobu działania jest bardzo ważne dla zrozumienia funkcjonowania żywej komórki. Ponieważ jest możliwe, że pozagenowe czynniki przekazujące cechy dziedziczne mogą być przekazywane różnymi drogami, to bardziej ekonomiczną hipotezą będzie przypuszczenie, że znajdują się one w jednym rodzaju materiału zdolnego do bezpośredniego reagowania z produktami z jądra. Pod tym względem budowa białkowa we wszystkich swych odmianach wydaje się bardziej właściwa niż układ odpowiednich stanów trwałych, taki który działając w komórce hamuje akcję wszystkich genów mających funkcje alternatywne. Ten układ stanów trwałych związany jest z poważnymi trudnościami ze względu na wielką różnorodność specyficznych funkcji hamujących, działających w ogromnym zakresie kombinacji, jakie były tu wymagane. To jest główną przeszkodą przy interpretacji na przykład typów antygenowych *Paramecium aurelia* jako układów stanów trwałych wzajemnie działających na siebie hamująco.

Tłum. K. Rybicka

D. G. Catcheside

NAUKI BIOLOGICZNE NA WYBRZEŻU GDAŃSKIM W PIĘTNASTOLECIU 1945—1959

Rozwój badań naukowych z różnych dziedzin biologii potoczył się w Trójmieście innymi drogami niż w środowiskach uniwersyteckich. Był podyktowany warunkami innymi chyba niż gdziekolwiek indziej w Polsce — z jednej strony dużym dynamizmem rozwojowym miast portowych, przywróconych po wojnie do nowego życia, z drugiej jednak pewnym brakiem głębszych tradycji naukowych i kulturalnych. Jeżeli do tego jeszcze uświadomić sobie osobliwe warunki topograficzne tego wyjątkowego, jak na stosunki polskie, organizmu miejskiego, rozciągającego się na wąskim pasie Wybrzeża długości ponad dwudziestu kilometrów, zrozumiałe się stanie, że nauki teoretyczne tutaj, choć mogą poszczycić się niektórymi osiągnięciami, rozwijały się jednak niejako w cieniu bardziej praktycznych dziedzin działalności ludzkiej i że rozwój ten był nieco niejednorodny.

Jedyną instytucją naukową, mogącą tutaj powołać się na ciągłość tradycji z czasów przedwojennych, jest Morski Instytut Rybacki w Gdyni, który również i obecnie odgrywa przodującą rolę w badaniach biologicznych rejonu morskiego. MIR w swej obecnej postaci jest wynikiem przeobrażenia i rozwoju przedwojennej Stacji Morskiej w Helu, poprzednio Morskiego Laboratorium Rybackiego, którego początki sięgają roku 1923. Niedługo przed wybuchem wojny Stacja Morska została przeniesiona do nowo wybudowanego gmachu w Gdyni. Budynek ten ocalał, lecz został kompletnie zdewastowany i ogołocony ze sprzętu naukowego. Tak więc ekipa pracowników, głównie przedwojennych, która objęła z powrotem budynek niedługo po wyzwoleniu Gdyni, miała zadanie niełatwe.

Jednak organizacyjny rozwój MIR-u, podyktowany rosnącymi stale wymogami rybołówstwa Morskiego, był znaczny i dość szybki. Przez kilka lat po wojnie kierownictwo naukowe spoczywało w rękach prof. M. Boguckiego, później funkcje te pełnili kolejno profesorowie W. Cieglewicz, W. Mańkowski i K. Demel, który do tej pory pozostaje na tym stanowisku. Obecnie MIR liczy sześciu samodzielnych i kilkudziesięciu pomocniczych pracowników naukowych, posiada trzy filie (w Trzebieży nad Zalewem Szczecińskim, w Kołobrzegu i w Tolkmicku), dysponuje dość nowoczesnymi statkami badawczymi, ma największą w Trójmieście bibliotekę biologiczną i publikuje własne wydawnictwo w postaci roczników „Prac Morskiego Instytutu Rybackiego w Gdyni“. W parze z tym jest też rosnący stale udział w badaniach Południowego Bałtyku, częściowo we współpracy z naukowcami Związku Radzieckiego i Niemieckiej Republiki Demokratycznej. Zaznacza się też coraz silniej czynne uczestnictwo MIR-u w pracach Międzynarodowej Rady badań Morza w Kopenhadze.

W działalności MIR zaznacza się pewna preponderancja praktycznych zagadnień rybackich, i to nie tylko w bieżącej pracy usługowej, która pochłania znaczną część zasobów materialnych Instytutu i czasu jego pracowników, lecz też w działalności bardziej naukowej. Istniejąca sytuacja sprzyja w znacznie większym stopniu badaniom ichtiologicznym i ekologiczno-fizjograficznym niż pracom doświadczalnym i fizjologicznym. Ostatni kierunek był reprezentowany tylko przez M. Boguckiego, który w pierwszych latach powojennych kontynuował swe badania nad rozwojem podwoja oraz pracował nad regulacją osmotyczną i rozwojem osobniczym nereidy, później jednak opuścił Wybrzeże.

Liczne badania ekologiczne prowadził K. Demel. Wymienić tu należy m. in. opracowania fauny dennej (wspólnie z W. Mańkowskim) oraz fauny przydennej Bałtyku Południowego (wspólnie z Z. Mulickim). Ekologią bezkręgowych dennych zajmował się szczególnie Z. Mulicki.

Sam K. Demel ma w swym dorobku powojennym również prace fizjograficzne (np. stwierdzenie obecności w Porcie Gdynskim gąbki słodkowodnej *Ephydatia fluviatilis*, odkrycie w polskich wodach kraba *Rhithropanopeus harrisi*) i biologiczne (rozmród belony), jest jednak znany szerokiemu ogółowi przede wszystkim jako płodny autor szeregu prac popularnych na temat ekologii i biologii morza.

Dla znajomości zooplanktonu bałtyckiego podstawowe znaczenie mają rozległe obserwacje W. Mańkowskiego. Wieloletnie badania zagadnień planktonologicznych umożliwiły W. Mańkowskiemu, w oparciu o dane hydrologiczne, syntetyczne ujęcie zjawisk biologicznych Bałtyku, które wykazują dużą zmienność uzależnioną przede wszystkim od wlewów bardziej słonej wody z Morza Północnego.

Spośród badań ichtiologicznych, mających znaczenie ogólnobiologiczne, należy wymienić m. in. obserwacje nad biologią dorsza (Z. Mulicki oraz F. Chrzan), śledzia (J. Popiel) i narybkiem płastug (Z. Mulicki). Na uwagę zasługuje też zbiorowa monografia o dorszu bałtyckim, zawierająca charakter rozprawy półpopularnej, opracowana pod redakcją W. Mańkowskiego.

Z innych prac należy wspomnieć o obserwacjach I. Biernackiej nad *Tintinnoina* Zatoki Gdańskiej. Wynikiem badań filii w Trzebieży są opracowania zooplanktonu i fauny dennej Zalewu Szczecińskiego J. i K. Wiktorów.

Znacznie mniej miejsca w dorobku naukowym MIR-u zajmują badania botaniczne. Po opuszczeniu Wybrzeża przez A. Rumkównę i przerwaniu tym samym rozpoczętych i dobrze zapowiadających się obserwacji nad fitoplanktonem Bałtyku, kierunek botaniczny w tej instytucji reprezentowany jest tylko przez prace D. Szarejko (opracowanie roślinności Zalewu Wiślanego, częściowo w ramach opracowania biologii tego zbiornika wodnego wspólnie z L. Żmudzińskim).

Wreszcie wspomnieć należy o podwodnych badaniach biologicznych przy pomocy helmu nurkowego, zainicjowanych, w oparciu o MIR, przez R. Wojtusiąka i współpracowników, obecnie prowadzonych dalej przy użyciu bardziej nowoczesnego sprzętu przez Ciszewskiego.

Również poświęcony przede wszystkim biologii stosowanej jest założony w roku 1945 przez prof. J. Morzyckiego Instytut Medycyny Morskiej (początkowo Instytut Medycyny Morskiej i Tropikalnej). Z punktu widzenia niniejszego referatu większe znaczenie mają niektóre badania wykonane w Pracowni Parazytologicznej IMM. Pracownia ta powstała w roku 1946 z inicjatywy doc. Z. Kozara i doc. J. Lachmajerowej i wkrótce zaczęła odgrywać przodującą rolę w polskiej parazytologii, zwłaszcza lekarskiej. Organizacyjnie ujawniło się to m. in. od-

byciem w roku 1948 w Gdańsku pierwszego w Polsce zjazdu parazytologów, który miał znaczenie do pewnego stopnia przełomowe, gdyż stał się załącznikiem Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego.

Poza pracami diagnostycznymi, mającymi znaczenie raczej kliniczne, w działalności Pracowni Parazytologicznej IMM zaznaczyły się trzy główne kierunki, mianowicie badania nad toksoplazmozą, badania nad biocenologią i epidemiologią włośnicy oraz kierunek arachnoentomologiczny.

Prace nad toksoplazmozą zostały podjęte w roku 1950 przez Z. Kozara, później też przez jego współpracowników (głównie Z. Hirschlerową i F. Wysocką). Odegrały one w Polsce rolę pionierską, gdyż dopiero dzięki wysiłkom gdańskiej grupy badaczy również klinicyści zainteresowali się tym mało dotąd znanym, jednak całkiem często spotykanym, groźnym pasożytem. Jeśli obecnie nad biologią *Toxoplasma* pracuje już kilka ośrodków krajowych, to zawdzięczać to należy niewątpliwie inicjatywie pracowni gdańskiej. W wyniku prac Kozara i współpracowników wyjaśniono wiele szczegółów biologii *Toxoplasma Gondii*, jak również zbadano dokładniej patogenezę toksoplazmozy. Interesujące są m. in. badania nad występowaniem toksoplazmozy u pacjentów psychiatrycznych i zrodzona stąd hipoteza o ewentualnym znaczeniu uszkodzeń mózgu, spowodowanych działalnością pasożyta, dla powstawania chorób umysłowych.

Zagadnienie włośnicy również stanowi przedmiot osobistych zainteresowań Z. Kozara i części jego współpracowników (L. Warda). Szereg publikacji, będących m. in. wynikiem kilku ekspedycji do zaniedbanych sanitarnie ośrodków Białostoczczyzny, ujawniło istnienie naturalnych ognisk włośnicy i rzuciło nowe światło na epizooecologię *Trichinella spiralis*. Okazało się np., że w występujących w przyrodzie łańcuchach żywicieli naturalnych szczur nie spełnia bynajmniej tej dominującej roli, jaką dotąd powszechnie mu przypisywano. Duże znaczenie mogą natomiast mieć niektóre drapieżce leśne jak również domowe (psy i koty). Za to nieprawdziwymi okazały się niektóre dawniejsze przypuszczenia o rozpowszechnieniu zakażenia włośnicami u drobnych ssaków leśnych (owadożernych i gryzoni). Prace te mają duże znaczenie praktyczne dla znajomości epidemiologii włośnicy i stały się podstawą do opracowania przez Kozara planu zwalczania włośnicy w Polsce.

Kierunek arachnoentomologiczny wreszcie został rozwinięty przez J. Lachmajerową i grono jej współpracowników (B. Siekierska, Z. Wegner, Z. Kaweck i). Wymienić tu należy badania nad ekologią komarów malarycznych Wybrzeża Gdańskiego, komarów Puszczy Białowieskiej, oraz także zwrócenie uwagi na znaczenie komarów dla epidemiologii tularemii. Spośród innych owadów pasożytniczych opracowano pchły i wszy małych ssaków Puszczy Białowieskiej i Województwa Szczecińskiego.

Szczególne znaczenie zdają się mieć badania nad kleszczami Województwa Gdańskiego i Szczecińskiego oraz Puszczy Białowieskiej. Obok najbardziej rozpowszechnionych kleszczy z gatunku *Ixodes ricinus* stwierdzono kilka innych, wśród nich należące do rodzaju *Haemaphysalis*. Przekonano się też, że kleszcze bywają zakażone wirusem encefalitu i w związku z tym ujawniono obecność naturalnych ognisk tej choroby w Województwie Gdańskim i rejonie Białowieży.

Spośród zakładów naukowych wyższych uczelni Trójmiasta nieliczne tylko zajmują się badaniami biologicznymi. Zespół Zakładu Biologii Akademii Medycznej (kierownik: autor niniejszego referatu) zajmuje się od kilku lat zagadnieniami z dziedziny endokrynologii porównawczej. Obok prac nad hormonem melanoformo-

STACJA MORSKA W BANYULS SUR MER „LABORATORIUM ARAGO”

Spośród licznych stacji morskich położonych we Francji nad Atlantykiem, a szczególnie Morzem Śródziemnym stacja w Banyuls wysuwa się obok Roscoff (Finistère) do czołowych ze względu na swoją bogatą bibliotekę, urządzenia laboratoryjne oraz udogodnienia bytowe, szczególnie ważne dla cudzoziemców z ograniczonymi możliwościami walutowymi. Banyuls jest miejscowością kąpielową, położoną u stóp Pirenejów nad południową częścią zatoki Banyuls w pobliżu Hiszpanii, na drodze do miasteczka granicznego Cerbère. Sama stacja, o oficjalnej nazwie

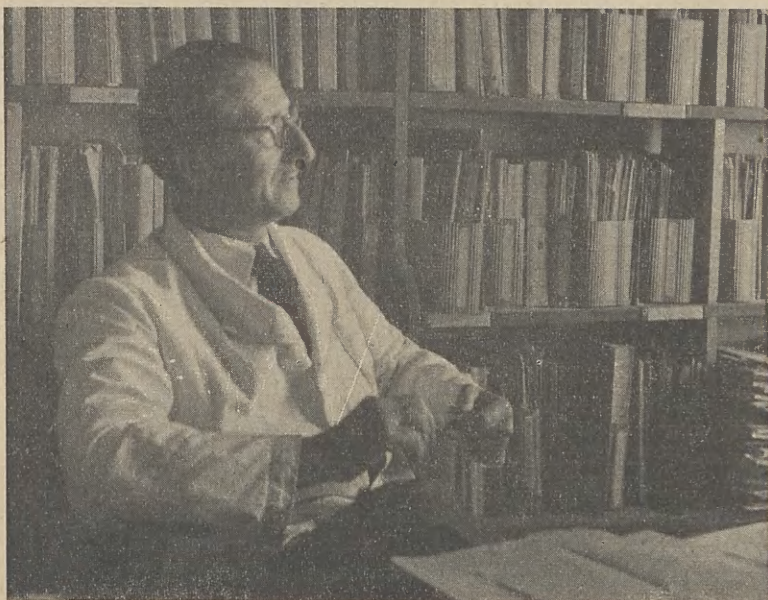


Fot. 1. Stacja naukowa „Laboratorium Arago”

„Laboratorium Arago”, powstała w roku 1881 dzięki usilnym staraniom jednego z twórców oceanografii, profesora Uniwersytetu w Paryżu, Lacaze-Duthiers, któremu oceanografia zawdzięcza również utworzenie stacji morskiej nad La Manche w Roscoff. Obydwie zresztą stacje są placówkami Sorbony, a jej kierownicy o tak znanych zoologom nazwiskach jak Pruvot, Duboscq i Chatton od samego powstania tych placówek wchodzili w skład Wydziału Przyrodniczego Uniwersytetu w Paryżu. Po śmierci znakomitego protistologa Chattona objął kierownictwo Zakładu profesor Petit, którego energii i zdolnościom organizacyjnym zawdzięcza stacja swój obecny wygląd. Tak więc budynki stacji mieszczą obecnie 30 pomieszczeń; w niektórych z nich pracować może po 3—4 pracowników. Prócz tego w 29 pokojach gościnnych, o 2 łózkach każdy, pomieścić się może około 60 osób. Praktycznie biorąc jednak w terenie nie pracuje więcej jednocześnie niż 40—45 osób, nie licząc personelu stałego, składającego się z nielicznego stosunkowo personelu naukowego i technicznego. Zastępcą prof. Petit jest jeden z bardziej znanych ekologów francuskich, doskonały znawca morskiej fauny zatoki Banyuls

i sąsiednich wód, prof. Delamare Deboutteville. Każda stacja morska ma oczywiście swego rybaka, od którego zależy dostarczanie materiału. Takim doświadczonym rybakiem, któremu zawdzięczam zresztą określanie poławianych dla mnie ryb w Banyuls, jest „Monsieur Michel“.

Wartość każdej stacji morskiej dla badacza mierzy się oczywiście miejscową fauną. Otóż należy stwierdzić, że zatoka Banyuls odznacza się szczególnie bogatą fauną denną. Ichtiolog otrzymuje stosunkowo łatwo materiał nawet z głębín 300—400 m dzięki rybakom z Rosace, miejscowości leżącej zresztą już w Hiszpanii. Faunistę i ekologa zainteresują, opracowywane zresztą przez prof. Petit i Mis-



Fot. 2. Dyrektor Stacji — prof. G. Petit

soul, słonawe jeziora Bages, Sales i Sigean, w których poławiane są między innymi masowo węgorze. Nie brak tu również wodnych ptaków, wśród których przeważają łyski.

Tak ważna dla połowów morskich flotylla składa się z kilku jednostek: z motorówki „prof. Lacaze-Duthiers“, długości 17 i szerokości 4,70 m. Jest to dobrze zaopatrzony stateczek, przystosowany do dalszych podróży morskich, zaopatrzony w chłodnię, wiwarium i wszelkie urządzenia konieczne do połowów głębinowych, sondę ultradźwiękową i radar. Sześć miejsc do spania dla obsługi technicznej i sześć miejsc dla personelu badawczego umożliwiają dalsze wyprawy badawcze. Do bliższych połowów służą: „Amphioxus“, motorówka 7 m długości oraz ciężka łódź „Sagitta“.

Laboratorium może również poszczycić się zasadniczymi urządzeniami, koniecznymi do wykonywania prac fizjologicznych na żywym materiale. W tym celu w jednej sali zainstalowano szereg basenów, które wypełnia woda morska o stałej temperaturze. W istocie najczęściej zwierzęta wydobywane za pomocą drągi po-

chodzą z głębin o temperaturze nie przekraczającej 13° . Tymczasem w lecie woda w laboratorium dochodzi do 20° — 23° . W ten sposób poławiane zwierzęta szybko giną, a w każdym razie ich przemiana materii odbiega od normy. Obszerne pomieszczenia, przeznaczone do segregowania materiału, osłonięte przed słońcem, za-



Fot. 3. Statek do połowów „Professeur Lacaze-Duthiers“

chowują również niższą temperaturę. Dodać należy, że w każdym pokoju przeznaczonym do badań znajduje się woda bieżąca słodka i morska, i gaz. Stoły laboratoryjne są urządzone praktycznie i pokryte kafelkami.

Bogata biblioteka zawiera zasadnicze dzieła z dziedziny oceanografii, systematyki i faunistyki nie tylko zwierząt morskich, ale również lądowych. Dzięki wydawanemu czasopismu „Vie et Milieu“ Zakład otrzymuje drogą wymiany 681 czasopism, odpowiadających specjalizacji stacji, a mianowicie ekologii morskiej i lądowej, biologii ogólnej, faunistyce, fizjologii i biochemii. Do tego dochodzą oczywiście czasopisma abonowane. Liczba wydawnictw zwartych wynosi 4500 egz. Świetny katalog zawiera 32 000 kartek bibliograficznych.

Na uwagę wreszcie zasługuje dobrze urządzone, bogate akwarium, zwiedzane nie tylko przez miejscową ludność, ale również przez letników i liczne wycieczki.

„Laboratorium Arago“ jest stacją nie tylko morską, ale również lądową. Na razie stacja rozporządza niewielkim budynkiem położonym w sąsiednich górach.

w miejscowości zwanej Mas de la Serre. Południowa ekspozycja terenu osłonięta od wiatrów pozwala na hodowlę nawet subtropikalnych roślin. Profesor Petit chce wykorzystać obszerny teren należący do stacji do utworzenia, na małą skalę, ogrodu zoologicznego, w którym zwierzęta mieściłyby się w naturalnym krajobrazie. Dalsze plany przewidują wybudowanie większych pomieszczeń do badań, oraz domu dla kierownika tej górskiej stacji — ornitologa dra Lomond.

Tak doskonałe warunki pracy przyciągają rokrocznie znaczną liczbę badaczy. W ostatnich latach przewinęło się przez stację ponad 100 pracowników z różnych krajów Europy, Ameryki i Azji. W roku 1958 w dziedzinie anatomii i cytologii pracowało 11 osób, biochemii — 4, botaniki — 24, ekologii i biologii — 24, geologii — 2, parazytologii — 5, fizjologii — 14, zoologii morskiej i lądowej — 57. Statystyka ta daje obraz możliwości badawczych w opisywanym Zakładzie.

Nie tylko jednak prowadzone są tam prace badawcze. Odpowiednio przystosowane sale pozwalają również na prowadzenie zajęć praktycznych ze studentami, których średnio w ciągu roku przebywa ponad 100. Studenci zwykle w mniejszych grupach przyjeżdżają pod kierunkiem profesora lub pomocniczej siły naukowej, i zapoznają się z elementami techniki połowów, wykonywania pomiarów głębokości, oraz badania własności fizycznych i chemicznych wód morskich. Dla początkujących zoologów jest rzeczą bezcenną możność zaznajomienia się z typami zwierząt, nie spotykanymi w wodach słodkich, bez których filogeneza świata zwierząt pozostawałaby niezrozumiała. Toteż z pobytu w Banyuls korzystają nie tylko studenci uczelni francuskich, ale również krajów pozbawionych morza lub których fauna morska jest uboga.

W związku z powyższym należy tu jeszcze wspomnieć o zorganizowanym przy stacji stażu nurkowania dla zaawansowanych studentów, podczas którego uczestnicy zaznajamiają się z techniką nurkowania, połowów i podwodnej fotografii.

„Laboratorium Arago“ otwarte jest cały rok, a kierownictwo Zakładu czyni wszystko, aby badacz wyciągnął z pobytu w nim jak największe korzyści.

Witold Stefański

„RANCHO LA BREA“

W czasie mego pobytu w Stanach Zjednoczonych od października 1958 do sierpnia 1959 r. miałam możność poznać muzeum w Los Angeles (Los Angeles County Museum-Kalifornia), w którym znajdują się liczne okazy kręgowców ze słynnego „Rancho La Brea“. Ponadto zwiedziłam także jedno z miejsc śmierci ogromnej ilości zwierząt pleistocenских. Jest to tak zwany „Hancock Park“, będący częścią „Rancho La Brea“.

Nazwa „Rancho La Brea“ odnosiła się początkowo do starej meksykańskiej ziemi w południowej części Kalifornii. Obecnie objęty nią jest obszar, na którym występują asfaltowe jeziora z licznymi kośćmi zwierząt, które zginęły tragiczną śmiercią. Obecnie asfalt w tych jeziorach jest zakrzepły. W pleistocenie obszar ten był terenem bagnisk i jezior wypełnionych ciekłymi bituminami, w których tonęły tysiące zwierząt zapuszczających się w te niebezpieczne okolice w poszukiwaniu wody lub w ucieczce przed wrogami. Bagniska te były jednocześnie pułapką dla drapieżców goniących swe ofiary (rys. 1).

Historia „Rancho La Brea” jest dość długa, datuje się bowiem od końca 18 stulecia, od czasu kiedy były organizowane liczne ekspedycje związane z poszukiwaniem bogactw naturalnych, budową kolei itp. Źródłami dostarczającymi pierwszych wiadomości o „Rancho La Brea” były wzmianki w sprawozdaniach z poszczególnych ekspedycji. Informują one między innymi o odkryciu pokładów nafty i asfaltu, względnie smoły ziemnej, oraz o znajdujących się w nich kościach zwierząt. Wiele jednak czasu upłynęło, zanim zainteresowano się tymi miejscami z punktu widzenia paleontologicznego.

Pierwszą notatkę o odkryciu bitumicznych trzęsawisk, zwanych „chapapote” lub meksykańskim asfalem, zamieszcza Gaspar de Portola w roku 1769 w swoim dzienniku ekspedycyjnym (*Portola California Expedition*).

W roku 1792 Jose Longinos Martinez informuje o odkryciu w pobliżu miasteczka Los Angeles około 20 miejsc z tryskającą naftą i smołą ziemną oraz dużego jeziora z tworzącymi się ciągle eksplodującymi bańkami, leżącego pośrodku wielkiej równiny na zachód od Los Angeles.

W roku 1844 francuski badacz Duflot de Mofras w czasie ekspedycji do Kalifornii odkrył w odległości około 3 kilometrów na południe od Los Angeles 4 jeziora asfaltowe, charakteryzujące się wysoką temperaturą, z małymi kałużami nie nadającej się do picia wody o smaku mineralnym. O wschodzie słońca jeziora te pokrywały się dużą ilością baniek gazowych, przypominających bańki mydlane, eksplodujących na wysokość 1 metra.

W roku 1853, w związku z budową drogi kolejowej z doliny rzeki Mississippi do wybrzeży Pacyfiku, przeprowadzono ponowne badania terenu Los Angeles. Wynikiem ekspedycji była mała notatka (w roku 1854) uczestnika wyprawy geologa Williama P. Blake’a o występowaniu złóż bitumicznych w Los Angeles.

Pierwsze wiadomości o kościach zwierząt znajdujących się w jeziorach asfaltowych okolicy Los Angeles w tak zwanym „Rancho La Brea” ukazały się w roku 1875. Na skutek tych wiadomości jeden z badaczy William Denton rozpoczął poszukiwania i znalazł kości i zęby kopalnego konia i innych niezidentyfikowanych ssaków i ptaków.

Większe zainteresowanie znaleziskami kości zwierząt w „Rancho La Brea” zaczęło się dopiero od roku 1905. Na wielkie znaczenie tych znalezisk zwrócił w tym czasie uwagę W. W. Orcutt. Pod kierunkiem więc M. M. Andersona i W. W. Orcutta zorganizowana została pierwsza specjalna wyprawa, której rezultatem była znaczna ilość różnych kości szkieletowych między innymi czaszki kota szablastozębego, szczęki olbrzymiego lwa, wielkiego leniwca itp. Materiał ten oddano do dyspozycji dr Johna C. Merriama z uniwersytetu kalifornijskiego. Merriam zainteresował się bardzo tym materiałem i sam zajął się dalszą, intensywną eksploatacją. Specjalne zezwolenie na tego rodzaju prace otrzymał od właścicielki tych terenów, pani Hancock Ross.

W następnych latach jeszcze bardziej wzrosło zainteresowanie kopalnym materiałem z „Rancho La Brea”. Okres wzmózonych prac poszukiwawczych przypada na lata 1906—1913. Bogate zbiory przekazano instytutom naukowym, głównie na terenie Kalifornii, między innymi Kalifornijskiej Akademii Nauk.

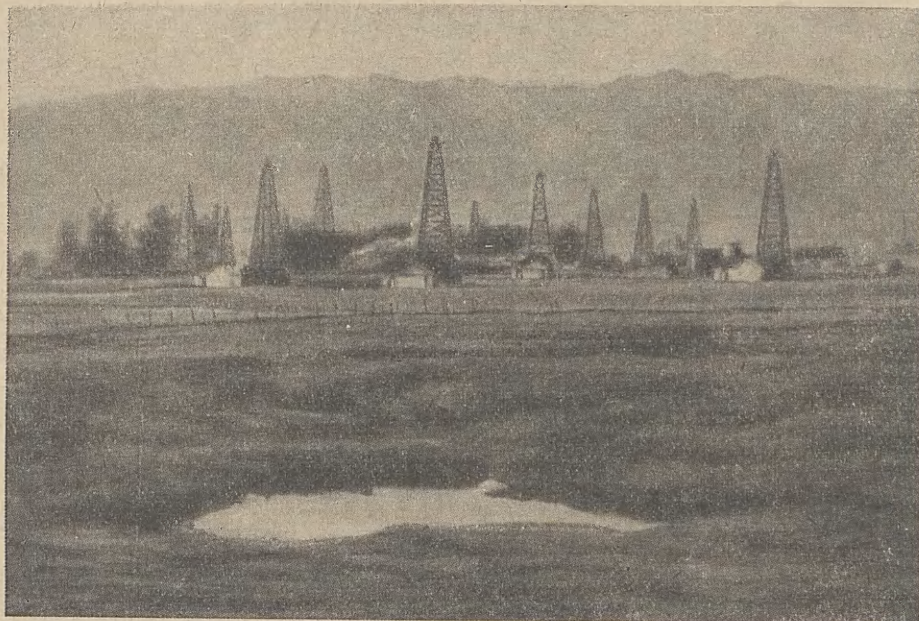
W roku 1913 muzeum w Los Angeles otrzymało specjalne zezwolenie od pana G. Allana Hancocka na kontynuowanie eksploatacji „Rancho La Brea” przez okres dwóch lat. (rys. 2).

Cały otrzymany kopalny materiał, który pod względem stanu zachowania, ilości okazów i różnorodności form nie ma równego sobie spośród podobnych znalezisk,



Rys. 1. Rekonstrukcja krajobrazu pleistocenckiego „Rancho La Brea“ (reprodukcja na podstawie malowidła ściennego wykonanego przez Knighta w Los Angeles County Museum)

był opracowywany przez badaczy. Zmontowane zostały szkielety ponad 4000 zwierząt. Wystawiono je w muzeum w Los Angeles, w tak zwanej „Hancock Hall”. Z czasem wymieniono też co ciekawsze zmontowane szkielety zwierzęce z niektórymi muzeami na terenie Stanów Zjednoczonych, a nawet Europy.



Rys. 2. Północno-zachodnia część „Rancho La Brea” z widokiem na góry Św. Moniki (Santa Monica Mountains) — rok 1914 (reprodukcja z pracy *Rancho La Brea*, 1953)

W roku 1915 Los Angeles otrzymało w darze od pana Hancocka (ówczesnego właściciela terenów) niewielki obszar ziemi o powierzchni około 2,5 km na założenie parku-muzeum z zastrzeżeniem, aby zachować jego charakter naukowy. Park ten miał przykładowo ilustrować materiał kopalny, jego stan zachowania, warunki konserwujące kości w jeziorach z ropą czy smołą. Park mieści się na terenie publicznego parku, niemal w centrum Los Angeles i znany jest jako „Hancock Park”. Urządzono w nim również stację z laboratorium, tak zwane „Pit-museum” i tak pomyślaną, że zwiedzający z różnych wysokości spiralnych schodów mogą oglądać kości zwierząt znajdujące się w płynnej masie.

Dzięki obserwacjom i badaniom geologicznym możemy dzisiaj odtworzyć okoliczności, w jakich ginęły zwierzęta, których kości tak obficie występują w złożach asfaltu, smoły ziemnej i ropy. Jak wyżej wspomniałam, zwierzęta prawdopodobnie w poszukiwaniu wody lub częściej w ucieczce przed drapieżnikami wpadały do znajdujących się na terenie „Rancho La Brea” jezior, wypełnionych bituminami, lub tonęły w trzesawiskach błotnych przepojonych bituminami (rys. 3). Półpłynna ciecz nie pozwoliła zwierzęciu wydobyć się z toni i zazwyczaj tonęło ono, powoli zanurzając się w asfalcie, wabiąc przerażonym krzykiem do tych niebezpiecznych miejsc inne zwierzęta drapieżne, ptaki czy ssaki. Te biegły do przynęty, wpadały

do lepkiego jeziora i stawały się ofiarami i kolejną przynętą dla innych zwierząt. W ten sposób staje się zrozumiałe, że nawet małe jeziorko w bardzo krótkim czasie mogło pochłonąć masę ofiar. Dowodem tego jest miejscami niezwykła wprost akumulacja kości, czaszek i zębów zwierząt różnego wieku osobniczego i różnych rodzajów.

Współcześnie większość jezior przez wyparowanie lotnych części bituminów (benzyna, nafta) i zasypana osadami aluwialnymi przestała być groźna dla życia zwierząt. W niektórych jednak jeziorach wypełnionych wodą w okolicy Los Angeles następuje jeszcze w obecnym czasie wypływanie na ich powierzchnię bituminów ciekłych. W jeziorach tych i obecnie giną mniejsze zwierzęta, jak ptaki, ssaki, owady.

Ponieważ zjawiska masowego ginięcia zwierząt w pleistocenie są także i dzisiaj sporadycznie obserwowane, dlatego „Rancho La Brea” jest ważnym dokumentem geologicznym i paleontologicznym i niewątpliwym ogniwem łączącym współczesność z geologiczną przeszłością.

Warstwy asfaltowe „Rancho La Brea” są częścią serii sedymentacyjnej zawierającej piasek, glinę, żwir i nieotoczone kawałki skał. Miąższość tych warstw wynosi od około 12 metrów do 58 metrów, jak stwierdzono na terenie jednego ze starych pól naftowych (Old Salt Lake). Warstwy te spoczywają na trzeciorzędowych i wczesnoczwartorzędowych pofałdowanych utworach morskich, które są zbudowane z łupków i piaskowców przewarstwionych piaskami zawierającymi ropę.

Jak wykazały liczne wiercenia na terenie „Hancock Park”, jeziora asfaltowe, które znajdują się w osadach aluwialnych „Rancho La Brea” powstały w wyniku migracji ropy, ciężkich bituminów i gazu ziemnego z warstw trzeciorzędowych ku górze. Macierzystymi skałami dla ropy są bowiem wyżej wspomniane morskie osady piasków zailonych i piasków ze żwirami, które w środkowym pleistocenie zostały pofałdowane. Po sfałdowaniu tych utworów niektóre grzbiety zostały ścięte, co ułatwiło migrację ropy i gazów ku górze, a następnie przykryte osadami aluwialnymi.

Na podstawie wierceń ustalono, że w podłożu asfaltowych warstw aluwialnych w „Hancock Park” znajduje się taki ścięty grzbiet trzeciorzędowych utworów morskich, który stał się bazą (rezerwuarem) dla jezior ropy i asfaltowych na terenie wzmiankowanego parku. Migrująca ku górze ropa i ciężkie bituminy zbierały się w naturalnych obniżeniach, o czym świadczą znalezione drzewa, tkwiące wraz z konarami i korzeniami w naturalnej pozycji w asfalcie. Migracje ropy ku powierzchni ułatwiały gazy, które przebijając się przez warstwy aluwialne tworzyły kanały i kominy. Częste eksplozje gazów pod powierzchnią ziemi tworzyły lejko- wate zagłębienia przypominające kratery. Kratery te, których jest sporo w obrębie „Hancock Park”, zostały wypełnione ropą, tworząc szereg małych jezior asfaltowych.

Według poglądu geologów amerykańskich wiek warstw asfaltowych z „Rancho La Brea” nie jest starszy od środkowego pleistocenu. Na podstawie znalezisk kilku identycznych elementów szkieletowych zwierząt (między innymi ogromnego, ale niezgrabnego i słabo uzębionego *Nothrotherium* i *Camelops*) w jaskiniach czwartorzędowych środkowej i północnej części Stanów Zjednoczonych (a przede wszystkim w stanach Nevada, Arizona, New Mexico) przypuszcza się, że warstwy asfaltowe są wieku trzeciego lub co jest bardziej prawdopodobne, czwartego zlodowacenia w Ameryce Północnej. Z powodu trudności, na jakie natrafia określenie dokładnego wieku warstw asfaltowych z „Rancho La Brea” (gdzie jest brak utworów lodowcowych),

konieczne są jeszcze dalsze dodatkowe i dokładne badania w celu wyjaśnienia problemu wieku.

Wielu badaczy zwróciło uwagę na fakt, że w poszczególnych jeziorach asfaltowych znajdują się szkielety zwierząt, które żyły w różnych środowiskach. Obok zespołów żyjących w lasach, jak wilki, jelenie, mastodony itp., znajdują się zespoły zwierząt stepowych na przykład — bizona, konie, wielbłądy. Nagromadzenie tych elementów kostnych z różnych środowisk można najlepiej tłumaczyć tym, że śmierć zwierząt następowała w czasie zmieniających się warunków klimatycznych, a tym samym środowiskowych. To znaczy, że zachodziła ona w dużym interwale wiekowym. Łatwo to sobie wyobrazić, gdy się przyjmie w związku ze zmianami klimatycznymi, że w czasie nasuwania się i recesji lodowców klimat zmieniał się ze stepowego na leśny, czy na odwrót. Jest to prawdopodobne, gdyż wiek warstw asfaltowych obejmuje według przypuszczeń geologów 2 ostatnie zlodowacenia oraz jeden interglacjał i postglacjał.

Pewnych danych o warunkach klimatycznych w czasie akumulacji asfaltu ze skamieniałościami dostarczyły częściowo studia nad drobniejszymi ssakami i ptakami. Przypuszcza się, że w niektórych okresach klimat był dość łagodny, z umiarkowanymi opadami o temperaturze podobnej lub nieco wyższej od obecnej. W pobliżu jezior asfaltowych były też prawdopodobnie okresowe stojące wody. Wskazują na to znalezione stawonogi — owady, pluskwiaki, małżoraczki.

W „Rancho La Brea” istniały szczególnie świetne warunki sprzyjające doskonalej wprost konserwacji kości, mianowicie ciężki olej, smoła, nafta. Szczególnie dobrze zachowały się okazy ssaków, ptaków, elementy szkieletowe i czaszki wielu innych zwierząt. Przy eksploatacji kości zaobserwowano, że były one przeważnie bardzo nieregularnie rozmieszczone, niekiedy tworzyły ogromne skupiska (rys. 4). Dr Merriam, jeden z badaczy, w masie około 4 metrów sześciennych naliczył 50 elementów szkieletowych wilków, co najmniej 30 czaszek szablastozębnych kotów (smilodonów), bardzo liczne kości bizonów, koni, leniwców, kojotów, ptaków itp. Jak zaobserwowano, w wielu przypadkach kości tych zwierząt były złamane i wykazywały pewne anormalności wzrostowe, zmiany patologiczne, chorobowe (artretyczne). Przypuszcza się, że niekiedy mogły być one spowodowane infekcją. Znalezione czaszki i zęby zabarwione były na czarno lub ciemnobrązowo i na ogół dobrze zachowane. Na powierzchni wielu kości zachowały się ślady przebiegu naczyń krwionośnych oraz miejsca przyczepu niektórych ścięgien i mięśni. Znalezione również słabo wprawdzie zachowane naskórkowe struktury kręgowców, nawet trochę włosów. Pazury ptaków jak też ich rogowe dzioby i szpony nie zachowały się. Jest to ciekawe z uwagi na fakt, że w asfalcie wypełniającym niejednokrotnie jamy czaszek kręgowców znaleziono części chitynowe pancerzy owadów.

Do bardzo interesujących znalezisk należą części czaszki i szkieletu ludzkiego. Przypuszczalnie należą one do jednego osobnika. Towarzyszące temu szkieletowi kości sępa (podobnego do orła) jak też i konia o większej i masywniejszej budowie niż w typowo pleistoceniczkich warstwach sugerują, że znalezisko to jest wieku postpleistocenicznego. Według Merriama (1914) wiek tego szkieletu ludzkiego może być mierzony w tysiącach lat, ale nie w dziesiątkach tysięcy.

W zespole faunistycznym „Rancho La Brea” gady i płazy należą do rzadkości. W ostatnich latach znaleziono części szkieletu płazów (jako rozsypane kręgi).

W asfalcie dość licznie znaleziono przedstawicieli różnych bezkręgowców. Dzięki badaniom przede wszystkim W. Dwigtha i Pierca i umiejętności wydoby-

wania okazów z pokładów asfaltowych można było zidentyfikować wiele form bezkręgowców.

W wyniku badań najliczniejsze okazały się owady, reprezentowane przez co najmniej 50 gatunków. Najlepiej zachowane były chrząszcze (*Coleoptera*), z kolei pluskwiaki równoskrzydłe (*Homoptera*), owady przoskrzydłe (*Orthoptera*), termity (*Isoptera*).

Z wodnych chrząszczy rozpoznano kałużnice (*Hydrophilidae*), pływakowate (*Dytiscidae*), a z wodnych pluskwiaków opisano przede wszystkim rodzinę wioślakowatych (*Corixidae*).

Wije (*Myriapoda*) znanę są z jednego gatunku *Spirobolus australis*. Inne gatunki okazały się trudne do zidentyfikowania, na podstawie wprawdzie licznych, ale nie oznaczalnych fragmentów. Znanę są również pajęczaki (*Arachnida*) z przedstawicieli należących do pajaków właściwych (*Araneida*) i kosarzowatych (*Phalangida*).

Rośliny pleistoceny z asfaltu nie są jeszcze zbyt dokładnie znane. Jak wynika z dotychczasowych badań, są one nieliczne gatunkowo. Najczęściej spotykane były kawałki pni o wyjątkowo świeżym wyglądzie, czasami szyszki, nasiona, liście. Sosny reprezentowane są przez 2 szyszki. Oznaczono je jako należące do *Pinus muricata* Don. Dziś gatunek ten jest reliktem na terenie Kalifornii, o dosyć zawężonym rozprzestrzenieniu geograficznym. Razem z szyszkami sosen znaleziono fragmenty cyprysów, ale ich identyfikacja gatunkowa jest bardzo trudna z uwagi na ich zły stan zachowania oraz małą ilość fragmentów. Dość liczne okazały się jałowce, reprezentowane głównie przez jeden gatunek *Juniperus californicus* (Carr). Gatunek ten oznaczono na podstawie znalezionych części pni, gałęzi, fragmentów liści, nasion. Równie liczne były fragmenty pni, liści i nasion dębu *Quercus agrifolia* (Nee). Przypuszcza się, że gatunek ten był dość częsty w pleistocenie „Rancho La Brea”.

Kolekcja pleistoceny kęgowców w Los Angeles County Museum reprezentowana jest przez szkielety ponad 4000 osobników. Opisano ponad 200 różnych rodzajów zwierząt. Istnieje pewność, że liczba okazów jak i rozpoznanych rodzajów zwierząt nie jest ostateczna, ale z całą pewnością zwiększy się w miarę postępujących dalej badań poszukiwawczych.

W kolekcji tej znaczną większość stonowią mięsożerne (*Carnivora*), w przeciwieństwie na przykład do znacznie mniej licznych trawożernych (*Herbivora*). W pierwszej grupie najliczniejsze osobniczo są przede wszystkim przedstawiciele rodziny psów (*Canidae*), w drugiej natomiast grupie trawożernych najliczniejsze okazały się formy rodziny bydłowatych (*Bovidae*), następnie konie (*Equidae*), wielbłądy (*Camelidae*) mastodony (*Mastodontidae*), jelenie (*Cervidae*). Nieliczne są tapiry (*Tapiridae*). Gryzonie (*Rodentia*) są stosunkowo liczne osobniczo, ale ubogie w gatunki. Podobnie z owadożernych (*Insectivora*) rozpoznano dotąd tylko 2 gatunki — mianowicie ryjówkę *Sorex cf. ornatus* (Merriam), jedyny długoogoniasty gatunek żyjący jeszcze w Kalifornii oraz pustynny *Notiosorex crawfordi* (Coes).

Rodzina *Canidae* reprezentowana przez wilki, kojoty, lisy posiada najwięcej przedstawicieli w zespole zwierzęcym „Rancho La Brea”. Najliczniejszy osobniczo jest *Canis (Acyon) dirus* (Leidy). Gatunek ten był prawdopodobnie bardzo szeroko rozprzestrzeniony w pleistocenie, o czym świadczą liczne znaleziska kości na terenie Stanów Zjednoczonych. Nagromadzenie części szkieletowych wielu osobników tego gatunku w asfalcie „Rancho La Brea” dowodzi, że żyły one stadami, napadając razem na pojedyncze większe zwierzęta. Równie liczne w osobniki są



Rys. 3. Fragment z życia w „Rancho La Brea“ (reprodukcja ilustracji Zidenka Buriana z *Pradziejów życia*, 1956)



Rys. 4. Jedno z licznych typowych znalezisk przy eksploatacji „Rancho La Brea”
(reprodukcja z pracy — *Rancho La Brea*, 1958)

kojoty, ale ich stosunek ilościowy do poprzedniej grupy równa się jak 1:10. Znane są one głównie z jednego gatunku *Canis Orcutti* (Merriam).

Spśród niedźwiedzi *Ursidae* rozpoznano 3 typy. Mianowicie krótkotwarzowce — *Tremactotherium simum* Cop., niedźwiedź czarny *Ursus optimus* (Schultz) oraz grizzly *Ursus horribilis* (Ord). Dwa ostatnie gatunki są spokrewnione z obecnie żyjącymi na terenie Kalifornii typami niedźwiedzi.

Łasicowate (*Mustellidae*) reprezentowane w asfalcie przez skunksy i łasice są większych rozmiarów od ich współczesnych przedstawicieli. Najliczniej znalezione były czaszki łasic, w liczbie 53.

Z rodziny kotów (*Felidae*) dość pospolite są krwiożercze koty szablastozębne, mianowicie *Smilodon californicus* (Bovard) i uboższy nieco w osobniki *Smilodon californicus brevipes* (Merriam). Są one podobne do pleistocenских smilodonów z południowej Ameryki i zachodniej Europy. Te z „Rancho La Brea“ krótkim ogonem przypominają rysia, natomiast rozmiarami lwy afrykańskie. Budowa ich ciała wskazuje, że polowały one na dużo większe i powolniejsze zwierzęta, jak leniwce, słonie mastodony (patrz ryc. 3). Z innych kotowatych (*Felidae*) opisane były między innymi *Panthera atrox*, bliska bardzo typom żyjącym jeszcze w zachodniej części Północnej Ameryki.

Gryzonie (*Rodentia*) są rzadkie w kolekcji „Rancho La Brea“ reprezentowane przez pewną ilość czaszek i części szkieletowych należących do 9 gatunków. Na ogół nieliczne są wiewiórki, natomiast bardzo rzadkie szczury wodne *Neotoma* sp. Na uwagę zasługuje fakt, że wiele gatunków gryzoni pleistocenских ma swych przedstawicieli w żyjących dziś gatunkach czy podgatunkach w przeciwieństwie do dużych ssaków, które całkowicie wymarły, gryzonie okazały się bardziej trwałe, bo przetrwały do dziś.

Z nieparzystokopytnych (*Perissodactyla*) liczne są kości koni (*Equidae*). Należą one do jednego gatunku *Equus occidentalis* (Leidy). Obecność tej formy została stwierdzona również w asfaltowych podkładach w innych miejscowościach w południowej Kalifornii. Ten typ konia swym ewolucyjnym stadium i strukturą przypomina konie współczesne, aczkolwiek są pewne różnice. Wysokość tego zwierzęcia odpowiadałaby wysokości dzisiejszego araba, był on jednak masywniejszej budowy.

Tapirowate (*Tapiridae*) reprezentowane są przez kilka tylko fragmentów szkieletu, mianowicie 2 kości palcowe (*phalanges*), znajdujące się obecnie w kolekcji uniwersytetu kalifornijskiego. Kości te wydają się być bardziej podobne do odpowiednich *phalanges* dziś żyjącego tapira niż do jakiegokolwiek innego pleistocenского ssaka. Rzadkość kości tego zwierzęcia można tłumaczyć nie sprzyjającymi warunkami środowiskowymi, powodującymi, że tapiry na terenie „Rancho La Brea“ były bardzo nieliczne.

Parzystokopytne (*Artiodactyla*) są reprezentowane między innymi przez rodzinę wielbłądowatych (*Camelidae*). Zwierzęta te żyły bardzo licznie w pleistocenie, bowiem części ich szkieletów znaleziono co najmniej w 15 miejscach na terenie Kalifornii. Kości znalezione w „Rancho La Brea“ uznano za należące do jednego gatunku *Camelops hesternus* (Leidy). Czaszkę wielbłąda identyczną z tą z „Rancho La Brea“ w roku 1925 opisał Tomer. Pochodziła ona ze stanu Utah. Czaszka ta była wspaniale zachowana, z widocznymi tkankami mięsnymi przyczepionymi do niej. Z kości tego zwierzęcia, znalezionych w „Rancho La Brea“ przez pracowników Los Angeles County Museum skonstruowano 2 szkielety. Materiał ten dostarcza praktycznie wszystkich danych dotyczących struktury zarówno czaszki, jak i szkieletu zwierząt tego gatunku. Gatunek ten jest znacznie lepiej

poznany niż jakikolwiek inny opisany z pleistocenu. Nie można z całą pewnością stwierdzić, czy *Camelops hesternus* z „Rancho La Brea” posiadał garb czy garby, podobnie jak wszyscy przedstawiciele tej rodziny, nie ma bowiem żadnych śladów na wyrostkach kręgowych.

Jeleniowate (*Cervidae*) należą dziś do najliczniejszych łownych zwierząt na terenie Kalifornii, ale były bardzo rzadkie w pleistocenie „Rancho La Brea”. Sądząc z fragmentarycznego materiału pleistocenijskiego jeleni *Odocoileus* sp. wydaje się być spokrewniony z mułowatym jeleniem kalifornijskim *Odocoileus hemionus*. Jednak definitywne ustalenie stopnia pokrewieństwa między nimi jest uzależnione od bardziej krytycznych studiów na okazach kopalnych. Kości tych zwierząt były sporadycznie znajdowane w wielu miejscach pleistocenu Kalifornii.

Widłorogie (*Antilocapridae*) były wybitnie amerykańską rodziną, dziś są reprezentowane przez jeden gatunek *Antilocapra americana* (Ord.), ograniczony do pewnych stref w zachodniej części Stanów Zjednoczonych i północnej części Meksyku. Przed pojawieniem się białego człowieka ich geograficzne rozprzestrzenienie było znacznie większe. W „Rancho La Brea” *Antilocapra* cf. *americana* jest reprezentowana przez kilka okazów różniących się pewnymi cechami od dzisiejszych.

Bizony (*Bovidae*) były licznie znalezione w asfalcie „Rancho La Brea”, wydobyto części szkieletowe ponad 100 osobników. Bizony swą liczbą przewyższają wszystkie kopytne znane z pokładów asfaltowych, mianowicie wielbłądy, dziki, antylopy, jelenie itp. Wymarły *Bison antiquus* (Leidy) w swych przyzwyczajeniach przypominał bardzo współcześnie żyjącego na przykład północnoamerykańskiego *Bison bison* (Linne), przewyższał go jednak rozmiarami i pewnymi szczegółami strukturalnymi czaszki i szkieletu. Kopalny bizon posiadał garb podobnie jak współczesny, na co wskazują silniej rozwinięte wyrostki kręgowe przedniej części szkieletu.

Mastodony i słonie (*Proboscidea*) dość liczne w „Rancho La Brea” są dobrym przykładem jednoczesnego ich występowania. Stan zachowania części szkieletowych słonia nie jest nadzwyczajny, bowiem glina i piasek nasyczone wodą przyspieszały do pewnego stopnia dezintegrację czaszek i długich kości kończyn. Mastodony reprezentowane są przez jeden gatunek *Mastodon americanus* (Kerr). Części szkieletu mastodona zachowały się znacznie lepiej od kości słoni. Jak wynika z badań, mastodony z asfaltu były znacznie niższe od słoni.

Ptaki z „Rancho La Brea” są stosunkowo bardzo zróżnicowane i rola ich jest nie mniej interesująca niż zespołu na przykład ssaków. W przybliżeniu rozpoznano 126 różnych gatunków. Na tę różnorodność ptasiej populacji wpływał nie tylko charakter pożywienia, lecz również warunki środowiskowe. Lista rozpoznanych gatunków nie jest prawdopodobnie zamknięta. Obecnie są one uważane za bezpośrednich przodków dzisiejszych gatunków. Części szkieletowe z „Rancho La Brea” są tak liczne, że mogą być złożone szkielety oddzielnie dla każdego gatunku.

W ptasiej populacji znaleziono szczególnie wiele kości szkieletowych bocianów. Według Millera i Howarda zostały one zaliczone do jednego gatunku *Ciconia maltha* (Miller). Ptaki te, jak wykazały badania, okazały się stałe we wszystkich cechach z wyjątkiem wzrostu.

Do licznie reprezentowanych należały również kaczki i gęsi (*Anseriformes*). Większość ich wydaje się identyczna lub bardzo bliska dziś żyjącym gatunkom.

Wśród grupy sępów (*Falconiformes*) bardzo ciekawy jest *Teratornis merriami* (Miller), sęp podobny do kondora. Był on po raz pierwszy opisany z „Rancho

La Brea“, ale spotykany był również w innych bagniskach (breach) na terenie Kalifornii, a nawet w pleistocenie Florydy, Meksyku itp. Wysokość jego przewyższała nieco 77 centymetrów, a rozpiętość skrzydeł dochodziła do 366 cm. Ciężar jego ciała (za życia) oblicza się na około 22,5 kg. Czaszka i szkielet okazów tego gatunku wykazują ciekawą kombinację cech orla i sępa. Szczyt czaszki jest spłaszczony, dziób znacznie poprzecznie ściśnięty. Hakowaty dziób był prawdopodobnie za życia pokryty mocną rogową pochwą, dostatecznie silną przy dziobaniu i rwaniu ciała ofiary.

Do dość zróżnicowanych należą orły. Niektóre z wymarłych form wydają się bliskie żyjącym obecnie w Północnej Ameryce gatunkom. Do najliczniejszych orłów znalezionych w „Rancho La Brea“ należy *Aquila chrysaetos* (Linneusz), żyjący od pleistocenu do dziś. W Los Angeles County Museum znajduje się ponad 800 szkieletów tego gatunku.

Kuraki grzebiące (*Galliformes*) wykazują brak dużego zróżnicowania gatunkowego. Gołębie (*Columbiformes*) dość licznie znalezione w asfalcie pleistocenijskim nie różnią się specjalnie od dziś żyjących form.

Wróble (*Passeriformes*) są również dość licznie reprezentowane w „Rancho La Brea“. Być może charakter dostępnego pożywienia przyciągał wszystkożerne (*omnivores*) ptaki, jak kruki, wrony, sroki.

Zespół zwierzęcych szczątków kostnych „Rancho La Brea“, jeden z największych tego rodzaju w świecie, przyczynił się w znacznym stopniu do poznania świata zwierzęcego, jaki zasiedlał południowo-zachodnią część Ameryki Północnej w pleistocenie. O różnorodności form zasiedlających te tereny informują nas przede wszystkim bogate zbiory w muzeum w Los Angeles. Muzeum to pozostawia niezapomniane wrażenie. To samo zresztą odnosi się i do „Hancock Park“ w Los Angeles, który potrafi zainteresować widza problemami dotyczącymi fauny i flory z pleistocenijskich złóż asfaltowych.

Gertruda Biernat

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

POSIEDZENIE PLENARNE WYDZIAŁU II PAN Z DNIA 17 GRUDNIA 1959 ROKU

Odbyte w dniu 17 grudnia obrady Wydziału Nauk Biologicznych PAN składały się z dwóch części: naukowej i organizacyjnej. Na część naukową złożyły się referaty uczestników konkursu na prace badawcze z zakresu ewolucji organicznej poprzedzone krótkim zagajeniem Sekretarza Wydziału II, prof. dra W. Stefańskiego oraz przemówieniem wstępnym przewodniczącego Sądu Konkursowego, prof. dra Z. Raabego. Przypominając o warunkach konkursu i jego genezie prof. Raabe poinformował zebranych, że spośród 13 zgłoszonych prac wybrano 6. Wybrane prace zostały następnie przedstawione przez autorów w następującej kolejności:

1. dr Jakub Tomasz Nowakowski — *Wstęp do rewizji systematycznej i do teorii wybiórczości rodziny Agromysidae (Diptera)*,

2. dr Adam Urbanek — *Próba interpretacji biologicznej zmian ewolucyjnych w koloniach graptolitów*;

3. mgr Zofia Turecka — *Genetyczne uwarunkowanie zmienności drugiego podziału mejotycznego u mieszańców międzygatunkowych Rumex jako źródło naturalnej poliploidyzacji*;

4. mgr Zygmunt Pielowski — *o wpływie unifikacyjnym wybiórczości pokarmowej jastrzębia (Accipiter gentilis) na gołębie domowe*;

5. mgr Franciszek Adamczak — *Ontogeneza i ewolucja Kozłowskiella (Pribyl) (Ostracoda)*;

6. mgr Wiesław Prażmo — *Genetyczne studia nad rodzajem Aquilegia L. Mieszańce między Aquilegia ecalcarata Maxim. i Aquilegia vulgaris L.*

Po każdym referacie odbywała się krótka dyskusja. Dominowały w niej głosy nawołujące do ostrożności w wyciąganiu wniosków i formułowaniu uogólnień. Szeroką wymianę zdań wywołała najobszerniejsza chyba praca dra J. Nowakowskiego przeprowadzona wielostronnie, przy użyciu biologicznych i morfologicznych metod badawczych na zwartej systematycznie i posiadającej bardzo licznych przedstawicieli rodzinie Agromysidae. Zastrzeżenia dyskutantów dotyczyły głównie niezbyt zrozumiałej dla wszystkich terminologii naukowej obcego pochodzenia, nie zawsze szczęśliwie przez autora zastosowanej i nieco przez niego nadużywanej.

W części organizacyjnej omówiono plany prac placówek komitetów i komisji Wydziału II na rok 1960. Poważne opóźnienie w dostarczeniu tych planów przez niektóre placówki do Wydziału II było powodem, że zbiorcze materiały zostały przedstawione uczestnikom obrad w formie powielonej tuż przed samą konferencją. Plan prac badawczych stanowi prawie bez wyjątku kontynuację problematyki rozpoczętej w latach ubiegłych i jako taki został przyjęty i zatwierdzony przez plenum.

Drugim punktem porządku dziennego była sprawa kształcenia kadr naukowych, którą zreferował prof. dr J. Konorski. Tematem krytycznego przemówienia

prof. Konorskiego był dokument opracowany przez Komisję do Spraw Kadr Naukowych i przesłany do przeanalizowania komitetom i komisjom naukowym. Wspomniany dokument omawia problemy rekrutacji na tle sytuacji szkolnictwa średniego i wyższego, problem płac, zadania i ogólny kierunek polityki PAN w dziedzinie kształcenia kadr naukowych, system kształcenia własnych pomocniczych pracowników nauki w placówkach PAN, projekt studiów doktoranckich oraz stypendiów naukowych PAN krajowych i zagranicznych. Opracowanie to zamyka projekt uchwały Rady Ministrów w sprawie zasad odbywania studiów doktoranckich w placówkach PAN oparty na projekcie przygotowanym przez Departament Planowania i Organizacji Ministerstwa Szkolnictwa Wyższego.

Na pierwsze miejsce wysuwa się, we wspomnianym projekcie, zagadnienie płac pracowników naukowych, które na obecnym poziomie są poważnym hamulcem dla rozwoju nauki. Niestety obecna sytuacja gospodarcza w kraju nie wydaje się wskazywać na rychłe pomyślnie rozwiązanie tego kardynalnego problemu. Według opinii prof. Konorskiego niektóre sformułowania projektu kształcenia kadr naukowych brzmią naiwnie, gdyż stwarzają wrażenie, że początek wykonania planu pięcioletniego i perspektywicznego badań naukowych otwiera dla nauki polskiej nową erę, przed którą wszystko nagle się kończy. Najwięcej zastrzeżeń wzbudza jednak projekt wprowadzenia studiów doktoranckich na miejsce wygasającej i krytykowanej aspirantury. Po krótkiej dyskusji uznano jednomyślnie, że projekt studiów doktoranckich jest nieco tylko zmienioną formą aspirantury i zawiera prawie wszystkie jej wady, a żadnych zalet. Fundusze przeznaczone na doktorantów można by raczej lepiej użyć zwiększając liczbę stypendiów w różnych wysokościach, dzięki którym można byłoby wyłapywać młode talenty i bliżej poznać ewentualnych kandydatów na pracowników naukowych bez zakładania z góry, że zostanie on uczonym. Stypendia można by również obrócić na pomoc materialną dla etatowych zdolnych pracowników naukowych, znajdujących się w trudnym położeniu materialnym, mających na ukończeniu lub w stanie poważnego zaawansowania wartościową pracę naukową.

Część organizacyjną zakończyło krótkie omówienie spraw bieżących Wydziału.

B. Czapliński

OBRADY PLENARNE WYDZIAŁU NAUK BIOLOGICZNYCH POŁĄCZONE Z JUBILEUSZEM 50-LECIA PRACY NAUKOWEJ PROFESORA WŁADYSŁAWA SZAFERA, CZŁONKA RZECZYWISTEGO PAN

(w dn. 15—16 stycznia 1960)

W Krakowie odbyło się w dniu 15 stycznia br. posiedzenie plenarne Wydziału składające się z części naukowej i organizacyjnej. Następny dzień wypełniła uroczysta sesja ku czci członka rzeczywistego PAN prof. dra Władysława Szafera, który obchodził 50-lecie swej pracy naukowej.

Część naukowa pierwszego dnia posiedzenia została poświęcona referatowi prof. dra K. Petrusewicza, który podzielił się swymi wrażeniami i uwagami na temat uroczystości darwinowskich w Chicago. Przemówienie prof. Petrusewicza, które publikujemy oddzielnie, wzbudziło żywe zainteresowanie. Profesora Jaczewskiego zaciekała szczególnie ocena społeczno-polityczna imprezy chicagowskiej odbywającej się mniej więcej w tym samym czasie co uroczystości darwi-

nowskie w Związku Radzieckim, w których sam miał możliwość uczestniczyć. Ze szczególnie dużym zainteresowaniem wysłuchano wypowiedzi prof. Szafera, który bawiąc w Ameryce w ubiegłym roku oraz przed 34 laty dokonał przeglądu rzucających się w oczy przemian, jakie zaszły w tym kraju. Tak więc na pierwszy plan wybija się w Ameryce bujny rozwój nauk przyrodniczych. Bujny to nie zawsze oznacza „głęboki“. W wielu dziedzinach zaznacza się w Ameryce tendencja do rozdrabniania na liczne specjalności oraz uprawianie w ich ramach „przyczynków do przyczynków“. Specjalizacja zawęża horyzonty i uczonym amerykańskim trudniej jest mówić o zagadnieniach ogólniejszych, i to jest chyba jedną z ważniejszych przyczyn pogłębiającego się rozbratu między nauką amerykańską a europejską. W sumie należy jednak stwierdzić, że dzisiejszy amerykański świat nauki nie przypomina zupełnie roli, jaką odgrywał on wobec nauki europejskiej przed 34 laty, tj. roli skromnego praktykanta. Zarówno prof. Szafera, jak i prof. Petruszewicza uderzyło ponadto, że poważni uczeni amerykańscy pozwalają sobie często, prawdopodobnie w pogoni za popularnością, na urozmaicanie swych wystąpień naukowych nie zawsze wybrednymi dowcipami. Wywołują one radość u licznych amerykańskich słuchaczy, pozostawiając jednak u Polaków osad niesmaku wynikającego z odrębnego poczucia humoru. Do sprawy uroczystości darwinowskich w Ameryce i w Związku Radzieckim zdecydowano powrócić, ze względu na brak czasu, na jednym z następnych zebrań plenarnych Wydziału II.

Druga, organizacyjna część pierwszego dnia posiedzenia plenarnego Wydziału objęła omówienie ostatecznej, a raczej dostosowanej do pewnego schematu, wersji pięcioletniego i perspektywicznego planu rozwoju nauk biologicznych w Polsce. W zagajeniu dyskusji na ten temat prof. Stefański przypomniał zebranim, że trudności w wykonywaniu przez PAN jej ustawowych zadań w dziedzinie oceny stanu i planowania badań naukowych w Polsce stały się powodem przygotowania odpowiedniej nowelizacji tej ustawy. W myśl tej nowelizacji duży nacisk będzie położony na koordynację nauki i planowanie badań naukowych w skali ogólnokrajowej. Naturalną konsekwencją tego stanu rzeczy będzie wzrost roli komitetów naukowych, które muszą mieć dobre rozeznanie o stanie nauki polskiej, jej potrzebach i perspektywach rozwojowych. Na tym tle wyłania się nieodzowna potrzeba zastanowienia się nad istniejącą w Wydziale siecią komitetów i ich składem osobowym. Czy jest ona wystarczająca, czy może zbyt liczna? Może niektóre komitety należałoby podzielić, a inne scalić ewentualnie powołać nowe? Przedstawiciele jakich resortów winni zasiadać w poszczególnych komitetach? Aby odpowiedzieć na te pytania, postanowiono zwołać zebranie prezydium komitetów, które przyjdą z gotowymi wnioskami. Wnioski te opracuje następnie Komisja Planowania Wydziału II. Na propozycję przewodniczącego, w imię skrócenia z konieczności ograniczonego czasu na omówienie rozległych planów komitetów, przyjęto następujący tryb postępowania. Przewodniczący lub sekretarze komitetów przedstawiali, w ramach zwężonych wystąpień, plany rozwoju reprezentowanych przez nich dyscyplin. Wystąpienia te stanowiły streszczenie części opisowej planu, który w wyniku opóźnień w pracy niektórych komitetów został dostarczony zebranym w formie powielonej dopiero w dniu posiedzenia. Należy jednak zaznaczyć, że część tabelaryczna planów wszystkich komitetów stanowiąca kwintesencję rozwojową dyscyplin na najbliższe pięciolecie została uprzednio rozesłana do wglądu zainteresowanych. Zabrakło wśród nich jedynie danych Komitetu Mikrobiologicznego, który nie zdążył stworzyć jednej całości z planów powołanych przezeń 6 odrębnych komisji. W ramach krótkiego artykułu nie sposób omówić odrębnie:

planów wszystkich komitetów i oddać całokształt odbytej na ten temat dyskusji. Wydaje się natomiast pożyteczne podanie do publicznej wiadomości uwag ogólnych: o organizacji prac planistycznych, o głównych założeniach planu i przedstawieniu pewnych danych zbiorczych mogących dać przybliżony pogląd na zamierzone tempo rozwoju poszczególnych dyscyplin.

Prace nad planem rozwoju nauk biologicznych rozpoczęte zostały w Wydziale II w drugim półroczu 1958 r. Pierwszy szkic planu opracowany przez komitety został omówiony na plenarnym posiedzeniu Wydziału II w Krakowie w dniu 21.XI.1958 r. W wyniku dyskusji postanowiono wówczas podzielić plan na dwie części: pierwszą dotyczącą okresu 1961—65 i drugą obejmującą okres 1965—1975. Ustalono również, że w omawianym planie należy wprowadzić ujednolicenie według schematu zawierającego: część wstępną z ogólnymi wytycznymi rozwoju oraz część szczegółową z projektem posunięć instytucjonalnych, bazą materialną (lokale, budynki, wyposażenie, aparatura, wydawnictwa), oraz sprawami kadrowymi. Zgodnie z uchwałą Prezydium PAN z 24.III.1959 r. powołano na plenarnym posiedzeniu Wydział II w dniu 9.IV.1959 r. pięcioosobową Komisję Planowania. Następnie powołano zespół czteroosobowy pomocniczych pracowników nauki, którzy zajęli się zbieraniem w komitetach i placówkach brakujących danych. W tych warunkach pojawienie się w dniu 29.IX.1959 r. instrukcji opracowanej przez Biuro Komisji Planowania i Koordynacji Badań Naukowych PAN spowodowało konieczność przebudowania dotychczas zebranych danych, dostosowania ich do potrzeb instrukcji oraz uzyskania szeregu nowych informacji. Uchwała Prezydium PAN nakładająca na PAN zadanie organizatora prac planistycznych na skalę krajową nie mówi jednak o obowiązku składania planów resortowych na ręce przedstawicieli komitetów naukowych. W rezultacie takiej sytuacji komitety Wydziału II mogły uzyskiwać dane o planach resortowych placówek naukowych tylko o charakterze półprywatnych informacji, które mogą być niezgodne z planami władz nadrzędnych tych placówek. Niektóre komitety nie uzyskały potrzebnych danych i plany ich wymagają uzupełnienia, aby mogły stać się planem ogólnokrajowym (np. mikrobiologia, biochemia). Należy podkreślić, że niektóre wymagania instrukcji z dnia 29.IX.1959 r. nie zostały w planie Wydziału II uwzględnione. Tak więc niecelowe wydaje się podawanie wstępu ogólnego oddzielnie dla planu perspektywicznego i pięcioletniego. Bardziej uzasadnione wydaje się również przyjąć za punkt wyjścia plan pięcioletni, a okres 1965—1975 potraktować jako plan perspektywiczny, który jako bardziej oddległy będzie zawierać mniej dokładne dane. Komitety naukowe uzyskiwały potrzebne informacje od odpowiednich zakładów drogą narad, korespondencji, konferencji i ankiet. Uzyskane informacje były dyskutowane na posiedzeniach prezydiów komitetów, na plenach i w grupach roboczych tworzących niekiedy specjalne komisje (np. mikrobiologia). Na podstawie zdobytego doświadczenia można stwierdzić, że wartość uzyskanych danych często jest niewielka, opiera się bowiem na „pobożnych życzeniach” specjalistów nie będących w stanie oddzielić wydatków na pokrewne dyscypliny w poszczególnych zakładach i katedrach, jak też uzgodnić swych zamierzeń z zainteresowanymi władzami administracyjnymi. Stąd wydaje się pożyteczne poddanie pod dyskusję myśli, aby ewentualne poprawki do krajowego planu naukowego opracowane zostały przez właściwe komitety naukowe PAN, na podstawie projektów planów uprzednio przygotowanych przez wszystkie polskie placówki naukowe. Plany placówek należałoby sporządzić według jednolitego schematu — ankiety ułatwiającej zorientowanie się w całości. Wówczas komitety oceniałyby, opiniowały, ewentualnie korygowały i wyciągały wnioski z planów

placówek pod kątem potrzeb rozwoju dyscypliny mając do dyspozycji ściśle dane, szczególnie dane finansowe. W ten sposób można by uniknąć szeregu nieścisłości i istotnych niezgodności, wynikających z niedostatecznej znajomości aktualnego i postulowanego zaopatrzenia materiałowego placówek. Przedstawiony poniżej podział na dyscypliny odpowiada w zasadzie dziewięciu istniejącym w Wydziale II komitetom naukowym. Dziesiątą dyscyplinę stanowi genetyka, której plan rozwoju opracował zespół specjalistów powołany przez Wydział II w następującym składzie: prof. Gajewski — przewodniczący, prof. Kunicki-Goldfinger i prof. Kaufman — jako członkowie.

Do głównych założeń planu należało możliwie syntetyczne ujęcie uprawianej i projektowanej problematyki naukowej. Punktem wyjścia planu był stan instytucjonalny, kadrowy, wydawniczy i badawczy dyscypliny w r 1959. Wyodrębnienie kierunków i problemów badawczych napotykało na trudności związane z brakiem dokładniejszych kryteriów tego rodzaju podziału (np. biochemia i zoologia obejmuje tylko kierunki). Ze względu na wielką rozmaitość tematyczną prowadzonych i planowanych badań, zespół planujący, np. Komitet Nauk Zoologicznych, uważał za możliwe podanie jedynie bardzo szeroko pojętych trzech kierunków badawczych. Stwarza to mylnie dla nie-specjalisty pozory, że zoologia zajmuje się w Polsce węższym zakresem zagadnień niż np. ekologia, która sprecyzowała aż 12 kierunków badawczych obejmujących każdy od 1 do 4 problemów. W istocie jest to jednak wynikiem większej zwartości organizacyjnej i łatwiejszej pracy komitetów małych. Większość komitetów wyodrębniła problemy o charakterze kompleksowym podkreślając konieczność współpracy specjalistów z różnych dziedzin oraz przedstawiła plan badań niezbędnych do przyspieszenia rozwoju gospodarki narodowej, co świadczy o dążeniu do wiązania nauki z potrzebami życia.

Tempo rozwoju poszczególnych dyscyplin, planowane przez odpowiednich specjalistów, można odczytać z zamierzeń wzrostu liczby kadr, limitów wydawniczych i potrzeb inwestycyjno-aparaturowych zgłoszonych przez komitety naukowe. Zestawienia nie obejmują kosztów osobowych, które powinny ulec radykalnej zwwyżce w planie pięcioletnim i kosztów rzeczowych niemożliwych nawet do szacunkowego obliczenia z pozycji komitetów.

Najwięcej czasu pochłonęła dyskusja nad projektami powołania nowych placówek naukowych i przenoszenia istniejących. Uznano za konieczne utworzenie przy Wydziale II Zakładu Genetyki, Zakładu Mikrobiologii Ogólnej oraz Zakładu Anatomii i Cytologii Roślin. Plan powołania do życia Zakładu Chemii Wód Powierzchniowych spotkał się z krytycznym przyjęciem. Uzyskano zgodność poglądów co do potrzeby przeniesienia Instytutu Fizjologii Roślin z Wydziału V do Wydziału II. Myśl połączenia Instytutu Biochemii i Biofizyki z Zakładem Biochemii Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego, w imię lepszej koncentracji kosztownej aparatury, nie spotkała się z całkowitym poparciem. Sprawa ta ma wrócić jeszcze raz na forum posiedzenia plenarnego i na warsztat obrad komitetów, podobnie jak sprawa dotychczasowej ich sieci, przedstawicielstw resortowych w komitetach i wytypowania problemów naukowych, które winny wejść do państwowego planu badań w okresie pięcioletnia.

Na tym zakończono pierwszy dzień obrad.

Drugi dzień posiedzenia krakowskiego wypełniła uroczysta sesja jubileuszowa ku czci prof. dra Władysława Szafera.

Sesję otworzyło krótkie i serdeczne zagajenie prof. dr Witolda Stefańskiego — sekretarza Wydziału II. Drugim mówcą był Prezes PAN — prof. dr

Tadeusz Kotarbiński. Po wystąpieniu Prezesa PAN przemawiali przedstawiciele licznych towarzystw naukowych związanych zasięgiem swej działalności z działalnością Jubilata. Obszerniejsze referaty na temat działalności prof. dra Władysława Szafera wygłosili prof. dr B. Pawłowski i prof. dr W. Goetel. Treścią przemówienia prof. dra W. Goetla była głównie działalność Jubilata na polu ochrony przyrody.

Proste i pełne ciepła podziękowanie wzruszonego Jubilata stanowiło część końcową miłej, pozbawionej napuszonej i patosu, oficjalnej uroczystości.

B. Czapliński

UROCZYSTA SESJA PAN POŚWIĘCONA 100-LECIU UKAZANIA SIĘ PRACY K. DARWINA O POWSTAWANIU GATUNKÓW

W Sali Lustrzanej Pałacu Staszica w Warszawie odbyła się w dniu 18 grudnia 1959 r. uroczysta sesja jubileuszowa poświęcona 150 rocznicy urodzin Karola Darwina oraz 100-leciu ukazania się jego podstawowego dzieła.

Porządek dzienny obejmował:

1. Zagajenie Prezesa PAN — prof. dr Tadeusza Kotarbińskiego.
2. Referat prof. dr Kazimierza Petrusewicza pt. *O teorii Darwina*.
3. Referat prof. dr Tadeusza Szczurkiewicza pt. *Wpływ teorii ewolucji K. Darwina na nauki społeczne*.
4. Omówienie wyników konkursu na prace badawcze z zakresu ewolucji organicznej — prof. dr Zdzisław Raabe.
5. Omówienie wyników konkursu na prace badawcze z dziejów myśli ewolucyjnej w Polsce — prof. dr Kazimierz Petrusewicz.

Na zakończenie sesji nastąpiło uroczyste wręczenie nagród pieniężnych autorom wyróżnionych prac konkursowych.

B. Czapliński

ZEBRANIE OGÓLNE KOMISJI DO SPRAW REGENERACJI Z DNIA 27 LISTOPADA 1959 R.

Dnia 27 listopada 1959 r. odbyło się w Instytucie Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN zebranie ogólne Komisji do Spraw Regeneracji II Wydziału PAN.

Rozpoczynając obrady uczestnicy zebrania uczcili chwilą milczenia pamięć zmarłych w roku 1959 dwóch członków Komisji — prof. dr Tadeusza Wolskiego i prof. dr Juliana Zweibauma.

Na porządku dziennym zebrania, któremu przewodniczył prof. dr J. Dembowski, stanęły przede wszystkim sprawy sprawozdawcze mijającego roku badań naukowych, jak też i sprawa planu badań na rok 1960, planu pięcioletniego na lata 1961—1965 oraz perspektywicznego na lata 1961—1975.

W sprawozdaniu z działalności Komisji sekretarz dr W. Kinastowski pod-

kreślił, że poprzednim ogólnym zebraniem była Sesja Problemowa, która odbyła się w zeszłym roku w Warszawie, a merytorycznym protokołem z jej obrad są, a raczej będą w najbliższej przyszłości, materiały oddane do druku „Zeszytom Problemowym Nauki Polskiej“. Jednym z punktów obrad minionej Sesji była sprawa współpracy w dziedzinie badań nad regeneracją pomiędzy Komisją Reg. a Instytutem Morfologii Zwierząt im. A. N. Siewiercowa w Moskwie. Na zabranii, które odbyło się z udziałem prof. dr A. N. Studitskiego, upoważnionego do nawiązania współpracy, sformułowano odpowiednie postanowienia. Postanowienia te zostały włączone do ogólnej umowy o współpracy naukowej pomiędzy PAN a AN ZSRR. W oparciu o nie Komisja przesłała materiały sprawozdawcze z prowadzonych u nas badań, plany badawcze itp. oraz zaproponowała bezdewizową wymianę pracowników naukowych zabezpieczając na ten cel w II Wydziale odpowiednie fundusze. Jednakże, ponieważ poczynania Komisji pozostały bez jakiegokolwiek odpowiedzi, należy raczej uważać, że nawiązana współpraca przestała się praktycznie dalej rozwijać.

Inną sprawą, jaka wyłoniła się w okresie sprawozdawczym, była sprawa planowania perspektywicznego, obowiązującego wszystkie placówki PAN i wynikająca z ogólnych założeń planowania narodowego. Zebrani uznali konieczność możliwie szybkiego przedłożenia zasad planu badań naukowych Komisji zarówno na lata 1961—1965, jak i na lata 1961—1975.

Następnie przystąpiono do składania sprawozdań merytorycznych z badań prowadzonych w roku 1959 oraz planów naukowych poszczególnych placówek na rok 1960.

Jako pierwszy zabrał głos prof. dr S. Skowron referując badania prowadzone w Zakładzie Zoologii Doświadczalnej PAN i Zakładzie Biologii AM w Krakowie.

Jednym z problemów badawczych obu Zakładów były zjawiska regeneracji w obrębie ośrodkowego systemu nerwowego. Rozpatrując eksperymentalnie zagadnienie regeneracji międzymózgowia u kijanek *Xenopus laevis* stwierdzono (Z. Srebro), że międzymózgowie wykazuje mniejsze zdolności regeneracyjne niż kresomózgowie, co przejawia się szczególnie w upośledzeniu zdolności odtwórczych prawidłowej budowy. Usuwanie międzymózgowia zahamowuje również, w zależności od stopnia regeneracji, wzrost i rozwój kijanek. Badania nad regeneracją śródmózgowia u kijanek i form przeobrażonych (M. Jordan) wskazują także na pewną zdolność regeneracyjną tego narządu. Przeżywalność operowanych osobników wykazuje przy tym duże wahania w zależności od tego, czy do operacji użyto osobniki larwalne, czy też już przeobrażone. Restytucja połączeń nerwowych pomiędzy poszczególnymi częściami mózgu (C. Kwiatkowski) zachodzi już po 2—3 tygodniach od zabiegu. Wykonanie równoczesne dwu przecięć mózgu wyraźnie opóźnia wzrost, a trzy-cztery równoczesne cięcia powodują śmierć badanych ksenopusów.

Ważne z punktu widzenia filogenezy badania nad regeneracją ośrodkowego systemu nerwowego u larw *Lampetra fluviatilis* (K. Maroń) wskazują na to, że larwy te charakteryzują się dużymi zdolnościami odtwórczymi rdzenia kręgowego. Anatomiczna restytucja rdzenia zachodzi w sposób prawie całkowity już około 40 dnia po zabiegu, przy czym stwierdza się również regenerację włókien Müllera.

Badając regenerację kresomózgowia u niektórych ryb kostnoszkieletowych (*Lebistes reticulatus*) wykazano (K. Maroń), że choć ustępują one zdolnościami odtwórczymi ksenopusom, niemniej zdolne są do częściowej regeneracji kresomózgowia.

Drugim problemem badawczym obu zakładów były eksperymenty nad regeneratami zdysocjowanych komórek, determinacją blastemy i zmianami w możliwościach rozwojowych komórek blastemy.

Wszczepiając regeneracyjne blastemy kończyn aksolotli (*Siredon mexicanum*) w obręb jamy ciała innych osobników, stwierdzono (S. Skowron, J. Walknowska) że 7—8 dniowe blastemy rozwijały się przy luźnym kontakcie z jamą ciała lub narządami wewnętrznymi. Pasażowanie implantantów blastem do nowych osobników czyniło ten kontakt bardziej ścisłym, przy równoczesnym zachowaniu pierwotnego charakteru komórek blastem. Badanie zachowania się implantantów tkanek miblastematycznych (E. Cendrzak, J. Walknowska) wykazało natomiast jedynie stopniową resorpcję wszczepianego materiału.

Poza wspomnianymi tu badaniami kontynuowane są również prace nad zachowaniem się blastem różnego wieku wszczepianych do jamy ciała (H. Roguski), nad trwałością zmian komórek blastematycznych nabytych pod wpływem środowiska jamy ciała (S. Skowron, J. Walknowska), oraz nad zachowaniem się blastem wszczepianych w obręb komórek mózgowych (M. Jordan). W tym ostatnim przypadku stwierdzono, że środowisko komór mózgowych wywiera zupełnie odmienny niż jama ciała wpływ na losy wszczepianych komórek blastematycznych.

Z kolei wszczepianie mieszaniny zdysocjowanych komórek różnonarządowych (M. Lagan) doprowadziło do uzyskiwania struktur o charakterze chimery narządowych.

Prowadzone są również badania (K. Rzehak) nad wpływem regeneracji na wzrost, wskazujące na to, że w pewnym okresie regeneracji wzrost zostaje czasowo zahamowany. Rozpoczęto również badania nad histochemią, a głównie aktywnością enzymatyczną procesów regeneracji (J. Niweliński).

Wszystkie wspomniane tu badania będą kontynuowane w roku 1960.

W Zakładzie Zoologii Ogólnej Instytutu Zoologicznego Uniwersytetu Wrocławskiego — kierownik prof. dr K. Sembrat — kontynuowano głównie badania nad wpływem gruczołów dokrewnych na regenerację. Jedną z prac (K. Sembrat, E. Radecka, J. Nowakówna) dotyczyła wpływu tarczycy na procesy regeneracyjne ogona u jaszczurki zwinki. Przeprowadzone eksperymenty nad resekcją tarczycy potwierdziły uzyskiwane dotychczas innymi metodami wyniki, wskazujące na forytowanie procesów regeneracyjnych przez gruczoł tarczycowy. Przebadano również (L. Kiełbówna) wpływ soli sodowej metylotiouuracylu na regenerację i organogenezę ogona u larw ropuchy (*Bufo bufo*), stwierdzając znaczne pobudzenie procesów regeneracyjnych pod wpływem tego czynnika zwłaszcza w fazie proliferacji i różnicowania.

Innym zagadnieniem opracowywanym w Zakładzie (M. Paschma) jest analiza procesu regeneracyjnego u wazonkowców (*Enchytraeus albidus* H.) przeprowadzana przy pomocy metodyki histochemicznej pod kątem różnych zdolności regeneracyjnych przednich i tylnych odcinków ciała.

Wszystkie te prace będą prowadzone nadal w roku 1960.

W I Klinice Chirurgicznej AM we Wrocławiu prowadzono pod kierunkiem prof. dr K. Czyżewskiego dwie prace z zakresu regeneracji:

1. Badania porównawcze regeneracji elementów ściany tętnicy wzdłuż przeszczepów konserwowanych różnymi metodami (T. Dorobisz). Po opanowaniu metodyki (1958) przeszczepiono 20 psom odcinki aorty konserwowane odpowiednio w formalinie, w płynie Tyrode'a, metodą zamrażania i metodą liofilizacji. Naj-

lepsze właściwości fizyczne wykazywały w operacjach przeszczepu liofilizowane. Psy utrzymywane przy życiu ponad 6 miesięcy są obecnie uśmiercane, a histologicznie przebadanie materiału nastąpi w roku 1960.

2. Hodowla tkanki przytarczyc płodów ludzkich zmarłych po urodzeniu (F. Bielecki). W założeniach pracy wysunięto na plan pierwszy możliwość przeszczepiania gruczolów o wewnętrznym wydzielaniu, opierając się o doświadczenia Gaillarda (1954) i K. Czyżewskiego (1958). Po opanowaniu operacyjnej metody przeszczepiania gruczolaka przytarczyc, przystąpiono do prób przeszczepiania przytarczyc w oparciu o utkanie gruczołu tarczycowego. Doświadczenia te będą kontynuowane w r. 1960. Na rok 1960 przewiduje się również przystąpienie do badań zespołowych przy pomocy jodu promieniotwórczego nad długotrwałością przeżywania przeszczepów tarczycy i ich regeneracji po urazach powodujących odcięcie od źródeł zaopatrzenia.

Badania nad regeneracją prowadzone w Zakładzie Histologii i Embriologii AM w Warszawie — kierownik doc. dr K. Ostrowski — skupiały się wokół czterech zasadniczych tematów:

1. Badania nad zdolnością osteogenetyczną śluzówki pęcherza moczowego hodowanego *in vitro* (K. Ostrowski, S. Moskałewski). Nabłonek przejściowy hodowany *in vitro* w ciągu 3, 5, 8 i 14 dni przeszczepiano homotransplantacyjnie pod rozciętno grzbietowe świnek morskich uzyskując najlepsze wyniki przy nabłonku 3 i 5-dniowym. Trzydniowe przeszczepy badano histologicznie w okresie pojawiania się już kości, a przy niezaznaczającym się jeszcze mikroskopowo konflikcie serologicznym (14 dnia po zabiegu). Dotychczasowe doświadczenia wykazały, że nabłonek przejściowy może indukować kość poprzez przeszczepy o minimalnej jego zawartości w hodowli. Nabłonek w hodowli ulega morfologicznemu odróżnicowaniu, a po wszczepieniu rośnie w postaci pasm i cyst, różniąc się w tych ostatnich w typowy nabłonek przejściowy. Zdolność indukcyjną obserwuje się — choć w różnym stopniu — u wszystkich zastosowanych hodowli.

2. Badania nad udziałem śledziony w procesach mielopoetycznych (P. Czerski). Praca stanowi pierwszy etap szerzej zakrojonych badań nad udziałem śledziony w procesach mielopoetycznych. Wykonane splenogramy u dorosłych psów, kotów, szczurów, myszy, królików i świnek morskich pozwoliły na stwierdzenie występowania w śledzionie wszystkich tych zwierząt komórek szeregów mielopoetycznych (erytroblasty, wczesne stadia szeregu granulocytów i megakariocytów). Zależnie od udziału śledziony w mielopoecie zwierzęta te można uszeregować w następujący sposób: mysz, kot, królik, pies, świnka morska, szczur, pozwalający na wyróżnienie trzech, istotnych w tym przypadku, typów śledziony: wybitnego (10—20% komórek mielopoetycznych — mysz), średniego (3—8% kom. mielopoet.) i słabego (do 1% kom. mielopoet. — szczur). Dwa z przebadanych gatunków (szczur, królik) poddano działaniu bodźca krwiotwórczego w postaci przewlekłego niedotlenienia w komorze niskich ciśnień. Wzrost procentu komórek szeregu mielopoetycznego w śledzionie wydaje się wskazywać na czynny udział tego narządu w powstawaniu polycytemii wysokościowej. Dalsze badania nad udziałem śledziony w regeneracji po krwiopustach zostały dopiero rozpoczęte.

3. Wpływ STH na regenerację tkanek zróżnicowanych *in vitro* (S. Barański). Wpływ STH na syntezę mukopolisacharydów chrząstki regenerującej *in vitro* badany był przy pomocy znakowanych związków P^{32} i S^{35} (wspólnie z W. Sawickim). Badania autoradiograficzne wykazały, że u 6-dniowych zarodków kurzych fosfor radioaktywny wbudowuje się głównie do tkanki mezenchymatycznej otacza-

jącej model chrzęstny, u 9-dniowych do ochrzęstnej, a u 12-dniowych do beleczek kostnych. Siarka znakowana gromadzi się głównie nad istotą podstawową chrząstki i w chrząstce zawiązków kości. Badania autoradiograficzne i pomiary impulsów licznikiem G.-M. homogenizowanych mukopolisacharydów chrząstek przy różnych stężeniach somatotropiny są w stadium opracowywania wyników.

4. Wpływ benzoesanu estradiolu na wbudowywanie się S^{35} do chrząstki *in vitro* (W. Sawicki). Wykonując badania na główkach kości udowych trzydniowych królików inkubowano chrząstkę w środowisku zawierającym S^{35} . Rozpuszczany w chloroformie benzoesan estradiolu dodawano do pożywki. Przeprowadzono autoradiografię i pomiary licznikiem G.-M. ekstrahowanych (met. Stranderberga) mukopolisacharydów. Ponieważ uzyskane wyniki jak i trudności metodyczne nie pozwalają na wyciągnięcie jednoznacznych wniosków, praca nie będzie kontynuowana.

W roku 1960 badania Zakładu pójda w kierunku: a) dalszych doświadczeń nad mechanizmem indukcji osteogenezy przez nabłonek przejściowy (w komorach dyfuzyjnych), b) zachowania się tkanki kostnej indukowanej przez nabłonek przejściowy, c) przebadania wpływu somatotropiny na wbudowywanie się S^{35} do mukopolisacharydów chrząstki (*in vitro*) itd. do prześledzenia roli śledziony w regeneracji krwi przy doświadczalnej niedokrwistości pokrwiotocznej.

W Zakładzie Histologii i Embriologii AM w Łodzi — kierownik prof. dr S. Bagiński — prowadzono morfologiczne i histochemiczne badania nad regeneracją wątroby u białych szczurów (W. Fortak), które doprowadziły do stwierdzenia występowania w wątrobie pewnego rodzaju „kambium tkankowego” powodującego odtwarzanie usuniętych partii mięszu narządu, oraz do wykazania różnych — zależnych od miejsca uszkodzenia — mechanizmów regeneracji. Badania te będą kontynuowane pod kątem prześledzenia wpływu różnych stymulatorów i inhibitorów.

Zakład Chemii Fizjologicznej AM w Poznaniu — kierownik prof. dr Z. Stolzmann — prowadzi rozległe badania nad wpływem ACTH na regenerację białek surowicy krwi po krwiopustach u zwierząt doświadczalnych. W okresie sprawozdawczym przebadano wpływ tego hormonu na obraz białkowy surowicy u zwierząt nie pozbawionych przysadki mózgowej, oznaczając białko całkowite metodą biuretową, a frakcje białka metodą elektroforezy bibułowej. Podawanie ACTH powoduje wzrost poziomu białka całkowitego (0,5—1,5%). W przebadanych frakcjach obserwuje się jedynie spadek albumin, podczas gdy odchylenia w innych frakcjach nie mają charakteru istotnego. Dalsze badania dotyczyć będą wpływu ACTH na regenerację białka osocza po hypofizektomii oraz po doświadczalnej hypoproteinemii wywoływanej metodą plazmaferezy.

Prace nad regeneracją prowadzone w Zakładzie Endokrynologii AM w Łodzi — kierownik prof. dr T. Pawlikowski — dotyczyły dwóch zasadniczych zagadnień:

1. Wpływ różnych czynników na regenerację nadnerczy. — Czynnikami tymi były w konkretnym przypadku ACTH i chloropromazyna podawane odpowiednio podskórnie szczurom o enukleowanych nadnerczach. Stwierdzono, że nadnercza zregenerowały u wszystkich zwierząt doświadczalnych, wykazując mikroskopowo dobrze zróżnicowaną tkankę ułożoną w charakterystyczne trzy strefy. Prowadzi to do wniosku, że stosowanie ACTH oraz chloropromazyny wydaje się nie wpływać w sposób widoczny na morfologiczny obraz zregenerowanego nadnercza.

Wszczepianie do torebki nadnerczy — po ich enukleacji — guza T-8 (nabłoniak Guerina) oraz mięsaka Jensena, celem prześledzenia wzajemnego wpływu procesu nowotworowego i regeneracyjnego wykazały, że oba nowotwory niszczą szybko torebkę nadnerczy. Badania nad regeneracją nadnerczy z ich torebki transplantowanej do śledziona są w toku opracowywania wyników.

2. Wpływ różnych czynników na gojenie się doświadczalnych wrzodów żołądka u szczurów.

Opierając się na pewnych sugestiach klinicznych przebadano wpływ penicyliny i streptomycyny na gojenie się wrzodów doświadczalnych uzyskiwanych u szczurów opracowaną w Zakładzie metodą. Otrzymane wyniki wydają się przemawiać za tym, że stosowane antybiotyki nie wykazują tak dodatniego wpływu na gojenie się wrzodów, jak stosowane w badaniach poprzednich estradiol i DOCA.

Wszystkie te badania będą prowadzone nadal, a poza tym rozpoczęte zostaną badania nad humoralnym czynnikiem regeneracji nerwów *in vitro* i *in vivo*.

Katedra Biologii Ogólnej Śląskiej AM w Rokitnicy-Zabrze — kierownik, doc. dr R. Wróblewski — opracowuje szereg tematów z zakresu badań nad regeneracją. Większość poszczególnych prac dotyczyła możliwości i zdolności regeneracyjnych gruczołów wewnętrznego wydzielania po uprzedniej ich traumatyzacji (jajniki nadnercza, tarczyca). Inne z prac dotyczyły cytologicznych i cytochemicznych badań nad regeneracją ogona u *Xenopus laevis*. Prace te — zgodnie z kierunkiem Zakładu — prowadzone będą nadal.

Dr Z. Jacewski — **Zakład Doświadczalny PAN — Popielno** — kontynuował badania nad regeneracją poroża u jeleniowatych. W okresie sprawozdawczym wykonano szereg dalszych operacji na jeleniach i danielach, polegających w zasadzie na złutowaniu narostków, przeszczepianiu ich na kości czołowe, ciemieniowe itp. Doświadczenia te doprowadziły do uzyskania interesujących wyników, które są obecnie w trakcie opracowywania. Badania nad regeneracją i transplantacją poroża jeleniowatych będą prowadzone również i w latach następnych.

W **Zakładzie Biologii Ogólnej Instytutu Biologii Doświadczalnej PAN** — kierownik prof. dr J. Dembowski — prowadzone są prace nad regeneracją u pierwotniaków, a głównie u *Paramecium caudatum* (I. Totwen-Nowakowska). Badaniami objęto wpływ narkozy (wodzian chloralu) i warunków głodowych na regenerację rzepek i regulację kształtów ciała. Wyniki doświadczeń są obecnie opracowywane, a równocześnie przewiduje się przeprowadzenie badań porównawczych na innych gatunkach rodzaju *Paramecium*. W roku 1960 rozpoczęte zostaną również badania nad przebiegiem procesów regeneracyjnych u wypławków.

*

Poza wymienionymi powyżej prowadzone są również badania z zakresu regeneracji w **Zakładzie Chemii Fizjologicznej AM we Wrocławiu** (prof. dr T. Baranowski), gdzie czynione są próby wyosobnienia z przysadki czynnika leukergicznego, oraz w **Pracowni Fizykochemii Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN** (C. Janion), gdzie przewiduje się w roku 1960 rozpoczęcie badań nad udziałem dwuhydropirymidyn w metabolizmie zasad pirymidynowych regenerującej wątroby szczura.

Zebrani przyjęli również akces kierownika **Zakładu Chemii Fizjologicznej AM w Łodzi** — prof. dr B. Filipowicza, który zgłosił chęć przystąpienia w roku 1960 do zespołowych badań nad udziałem nukleoproteidów w procesach regeneracyjnych u pierwotniaków.

Po części sprawozdawczej rozpoczęła się ożywiona dyskusja wokół cząstkowych zagadnień, jakie wysunęły się w związku z referowanymi pracami. Szczególne zainteresowanie wzbudziły badania dr. W. Fortak^a, a zwłaszcza wnioski dotyczące roli tzw. „tworzywa kambialnego“ i jego udziału w procesach regeneracji i nowotworzenia. Dyskutowano również sprawę homoprzeszczepów tarczycy, dochodząc do wniosku, że nie bez znaczenia pozostaje tutaj stopień pokrewieństwa badanych zwierząt, jak też i wpływ szeregu innych czynników.

Ze spraw ogólniejszych, jakie poruszone zostały w trakcie dyskusji na plan pierwszy wysuwa się zaakceptowana przez zebranych propozycja zorganizowania w roku 1961 zjazdu międzynarodowego poświęconego zagadnieniom regeneracji. Upoważnia nas do tego postęp i stan badań nad regeneracją prowadzonych w placówkach naukowych skupionych w Komisji do Spraw Regeneracji. Ustalono, że stroną organizacyjną projektowanego zjazdu zajmie się — w oparciu o członków Komisji — prof. dr S. Skowron.

Przyjęto również wniosek, aby zebrania ogólne Komisji organizować w miarę możliwości kolejno w poszczególnych ośrodkach badawczych.

Omawiając sprawy piśmiennictwa z zakresu regeneracji i możliwości publikowania własnych prac, zebrani zgodnie uznali, że czasopismo „Folia Biologica“ spełnia właściwie — choć nie formalnie — rolę czasopisma Komisji i z całym zadowoleniem przyjęli wyrażoną przez prof. dr. S. Skowrona gotowość przyjmowania do druku prac poświęconych problemom regeneracyjnym.

W toku dalszej dyskusji wysunięto propozycję uzyskania z II Wydziału PAN pewnej ilości stypendiów krajowych dla osób szczególnie zainteresowanych i zaawansowanych w badaniach nad regeneracją.

Podsumowując przebieg zebrania prof. dr J. Dembowski podkreślił szczególnie duży postęp w badaniach nad regeneracją prowadzonych przez członków Komisji. Aczkolwiek zbliżamy się do tego coraz bardziej, dalecy jesteśmy od zrealizowania dwóch podstawowych założeń, jakie stawiała przed sobą Komisja w chwili swego powstawania. Założeniami tymi są: badania nad złymi regeneratarami prowadzone w aspekcie podwyższenia ich zdolności odtwórczych i kompleksowość badań. Nie ulega wątpliwości, że cele te zostaną jednak w końcu osiągnięte. Na tym zebranie zakończono.

Włodzimierz Kinastowski

UROCZYSTOŚCI 100-LECIA D A R W I N A W UNIWERSYTECIE W CHICAGO

W roku bieżącym, a równocześnie i ubiegłym liczne kraje i ośrodki naukowe urządzały różnego rodzaju uroczystości z okazji setnej rocznicy ukazania się dzieła Darwina *O powstawaniu gatunków*....

Spśród tych licznych imprez naukowych, „uroczystości“ zorganizowane przez Uniwersytet w Chicago będą miały niewątpliwie specjalne znaczenie. Jest to bowiem próba podsumowania stanu i dorobku, jaki osiągnęła nauka w dziedzinie rozwoju myśli ewolucyjnej od daty jej narodzin do dnia dzisiejszego, tzn. w ciągu stu lat.

Ocenić, czy to ambitne zadanie zostało spełnione, ustosunkowywać się do wygłoszonych poglądów czy stwierdzeń — jest jeszcze zawcześnię. Mażna to będzie uczynić dopiero po ukazaniu się w druku bogatych materiałów przygotowanych na uro-

czystości darwinowskie w Chicago, zwłaszcza zaś po ogłoszeniu dyskusji toczzonej na 5 plenarnych posiedzeniach. Jednak wydaje się, że waga chicagowskich imprez jest tej rangi, że warto choćby stylem sprawozdawczym pokazać najogólniej charakter „Darwin Centennial Celebration” i przedstawić jeśli już nie wyniki, to przynajmniej, nad czym toczyła się dyskusja. Rzecz oczywista, że taki obraz będzie niekompletny i podany częściowo przynajmniej przez pryzmat zainteresowań słuchacza.

Uroczystości darwinowskie organizowane przez Uniwersytet w Chicago pomyslane zostały jako robocza, naukowa sesja. Jedynym momentem „uroczystościowym” była konwokacja w kaplicy Rockefellera poprzedzona przez uroczysty pochód uczestników zjazdu w strojach akademickich (obowiązkowych), w czasie której otrzymali tytuły doktorów *Honoris Causa* następujący uczeni: 1. Sir Ch. G. Darwin (fizyk, wnuk Karola Darwina), 2. Th. Dobzhansky (Columbia, genetyka populacji), 3. A. L. Kroeber (California, antropologia), 4. H. P. Muller (Indiana, genetyka), 5. G. G. Simpson (Harvard College, paleontologia), 6. S. Wright (Chicago, biometria), 7. Sir J. Huxley (pisarz, filozof, naukowiec, organizator).

Przygotowania do sesji trwały z górą rok. W ciągu tego czasu napisano 43 rozprawy, których autorami są wybitni specjaliści z całego świata. Wymienić tu można np.: Emerson — *Ewolucja przystosowań w systemie populacyjnym*; Dobzhansky — *Ewolucja a środowisko*; Bates — *Ewolucja a ekologia*; Mayr — *Pojawienie się ewolucyjnych nowości*; Nicholson — *Rola dynamiki populacji w doborze naturalnym*; Simpson — *Historia życia*; Stebbins — *Porównawcza ewolucja systemów genetycznych*; Rensch — *Prawa ewolucji*; Waddington — *Ewolucja przystosowania*; Wright — *Genetyka fizjologiczna i ekologia populacji a dobór naturalny*; Gause — *Darwinizm, mikrobiologia i rak*; Gantt — *Pawłowizm i rosyjskie idee ewolucji*; Anderson — *Ewolucja domestyfikacji*; Olson — *Anatomia porównawcza a ewolucja*, itd.

Rozprawy te objęły również zagadnienia ewolucji umysłu i „ewolucji społecznej”.

Zostały one powielone i rozesłane wszystkim autorom oraz dyskutowane na licznych roboczych naradach. Prócz tego były one systematycznie przedyskutowane na specjalnym seminarium prowadzonym przez Uniwersytet w Chicago. Na tymże seminarium zostały wytypowane tezy do dyskusji na plenum „uroczystości”.

Uczestników zjazdu było ok. 2500 z 27 krajów. Sposób przeprowadzenia dyskusji na plenum był dla nas dość oryginalny, zresztą zdaje się, że dość powszechnie stosowany w USA. Uczestnicy dzielili się na dwie kategorie: „paneliści” i „uczestnicy”. „Paneliści” — to ci, którzy przygotowywali przedzjazdowe referaty. Otóż dyskusja toczyła się jedynie między „panelistami” zasiadającymi w prezydium. „Uczestnicy”, delegaci innych uczelni lub zakładów naukowych, goście itp. — brali jedynie bierny udział w posiedzeniach.

Dyskusja została podzielona na 5 ogólniejszych tematów, a mianowicie:

1. Powstanie życia.
2. Ewolucja życia.
3. Człowiek jako organizm.
4. Ewolucja umysłu.
5. Ewolucja społeczna i kulturalna.

W czasie każdej z pięciu plenarnych dyskusji „paneliści” w liczbie 9—11 osób zasiadali w prezydium i brali udział w dyskusji. Taki sposób dyskusji, u nas

zupełnie nieznany, może ma i pewne zalety. Wiadomo bowiem, że dyskusja w zbyt licznym gronie jest trudna, zwykle rozstrzelona i mało owocna. W gronie zaś z górą 2000 osób jest w ogóle niemożliwa. Taki system daje więc możliwość wytypowania do dyskusji najlepszych specjalistów, a dużej masie ludzi uczestniczenie w niej choćby biernie.

Ma jednak ten sposób i niewątpliwe minusy. Po pierwsze dyskusja przed licznym *forum* musi siłą rzeczy przeradzać się — i w Chicago np. przerodziła się — w coś w rodzaju przedstawienia teatralnego, w pogoń za popularnością, za popisem dowcipami i chwytami polemicznymi, z uszczerbkiem nieraz dla meritum sprawy i argumentacji naukowej. Po drugie w tak organizowanej dyskusji — w dyskusji toczonej jedynie przez prezydium — może brać udział jedynie ograniczona liczba osób (w Chicago brało udział 9—11 osób). W ten sposób pewna liczba osób, mających coś do powiedzenia, nie może brać w niej udziału. Tak np. uczestnicy wspomnianego seminarium Uniwersytetu Chicagowskiego, którzy przecież wypracowali punkty do dyskusji — a więc problematykę dobrze znali — w plenarnej dyskusji udziału nie brali. Zubożyło to niewątpliwie dyskusję. Poza tym nie zawsze był zrozumiały skład dyskutantów. Na przykład Simpson brał udział w dyskusji na temat «Człowiek jako organizm», nie było go zaś na «Ewolucji życia».

Prócz posiedzeń plenarnych odbyły się w czasie tych pięciu dni różne inne imprezy, jak np. zebranie T-wa badań ewolucji obradujące w dwóch sekcjach, na których dyskutowane były konkretne dość szczegółowe prace mające problematykę ewolucyjną. Liczne odczyty publiczne np.: Darwin (wnuk) mówił o podróży Karola Darwina dookoła świata na statku „Beagle” i wpływie tej podróży na powstanie w jego umyśle idei ewolucji; B. Leancy (kurator museum w Nairobi, Kenya) mówił o poszukiwaniach i nowych znaleziskach „missing links” w łańcuchu ewolucyjnym. Jedno z popołudni poświęcone zostało nauczaniu biologii w szkołach, której jednym z zadań było zapelnienie luki między wiedzą a nauczaniem w dziedzinie ewolucji; Instytut Nauki i Teologii zorganizował dyskusję na temat: «Sprzeczności między religią i nauką»; na specjalną uwagę zasługuje przemowa konwokacyjna J. Huxleya pt. «Wizja ewolucyjna».

W uroczystościach wziął udział Adlai Stevenson, jeden z kandydatów na prezydenta USA. Odbył się też koncert, na którym odegrano specjalnie na uroczystości stworzony utwór muzyczny pt. «Czas powie».

W przemówieniu wstępnym przewodniczący Komitetu Uroczystości Darwinowskich, Sol Tax (Antropologia, Chicago) mówił między innymi, że zadaniem uroczystości jest zmienienie opinii publicznej w stosunku do teorii Darwina, gdyż jest ona już dzisiaj faktem nie ulegającym wątpliwości.

Pierwsze plenarne posiedzenie poświęcono problemowi «Powstania życia». Przewodniczył — Shapley (astronomia, Chicago), udział brali: Darwin (Londyn), Dobhansky (New York), Ewans (Chicago), Gaffron (Chicago), Gause (Moskwa), Gerard (Michigan), Muller (Indiana), Prosser (Illinois).

Dyskusja toczyła się dokoła problemów istnienia życia na innych planetach, przy czym twierdzono, że istnieje ono na niemniej niż setkach milionów innych planet. Rozbieżności były co do istnienia życia na innych planetach naszego układu słonecznego.

Sporo czasu poświęcono definicji życia. Twierdzono, że pełne zrozumienie istoty życia umyka poznaniu dzięki ogromnej złożoności. Podkreślono trudności określenia życia, dyskutowano, czy zamrożona żywa materia jest żywa czy też nie, o znaczeniu

struktury i organizacji. Müller twierdził, że najbardziej fundamentalną właściwością życia jest zdolność do samoodtworzenia się (samokopiowania, samopowielania) i do samoźmienia się (mutowania). Gaffron nie zgadzał się z Mullerem twierdząc, że życie jest procesem, w którym żywa materia bierze udział, jest jedną „ze stron“, ale nie jest samodzielna.

Następnym problemem było zagadnienie wirusów. Były zdania, że nie są one żywe, gdyż nie posiadają zdolności samodzielnego życia, a wykazują właściwości żywe jedynie wtedy, gdy są sprzężone z żywą komórką; stąd też żywy jest dopiero system wirus-komórka (w której wirus żyje).

Następnie dyskusja toczyła się dokoła zagadnień, czy warunki na ziemi w dawniejszych czasach sprzyjały powstaniu substancji organicznej, i jakie to były warunki? Na jakim stopniu rozwoju powstała zdolność samopowtarzania? Rozważano również strukturę kwasów nukleinowych, zwłaszcza zaś strukturę DNA oraz sposób w jaki wpływa ona na procesy życia. Ożywioną dyskusję wywołała kwestia możliwości powstawania życia i dziś oraz stworzenia życia w pracowni. W tej ostatniej kwestii przepowiadano, że życie zostanie stworzone eksperymentalnie za 1000 lat (Gaffron) lub też za 50—100 lat (Gause, Darwin).

Żywo dyskutowana też była sprawa możliwości zainfekowania księżyca; Gause wyjaśnił, że duży zespół biologów i mikrobiologów czuwa nad każdą rakietą skierowaną na księżyc. Wypuszczane na księżyc rakiety są całkowicie wysterylizowane.

W posiedzeniu drugim na temat: „Ewolucja życia“ brali udział: przewodniczący — Huxley, Axelrod (Los Angeles), Dobzhansky; Forel (Oxford), Mayr (Harvard), Emerson (Chicago), Nicholson (Canberra), Olson (Chicago), Prosser, Stebbins (California) i Wright (Chicago).

W zagajeniu Huxley uznał za bazę ewolucji samopowielające się i samozmieniające się (mutujące) makromolekuły DNA, dobór zaś naturalny za główny lub nawet jedyny czynnik kierujący. Stebbins mówił, że organizacja i procesy są tak samo ważną składową życia jak i żywa materia, a o kompleksowości zjawisk życia, że struktura więcej mówi niż twierdzenie, że kwasy nukleinowe są realną czy też jedyną bazą życia.

Ford i Huxley mówili: o obserwacjach i eksperymentach, o koniecznej ścisłości tych ostatnich, o eksperymentach w terenie, o wartości przystosowawczej melanizmu przemysłowego.

Podkreślona została rola i znaczenie rozmnażania płciowego, ogromnie zwiększającego genetyczną zmienność (Huxley, Olson). Płciowe rozmnażanie musiało powstać bardzo wcześnie, może nawet razem z życiem (Stebbins); umożliwiło ono szybkie tempo ewolucji (Huxley).

Wright wyraził obawę, że traktowanie mutacji jako bezpośredniego materiału selekcyjnego jest dużym uproszczeniem. Mutacje są przypadkowe jedynie z punktu widzenia genu czy też DNA, lecz są nieprzypadkowe z punktu widzenia wartości selektywnej. Są one jako reguła szkodliwe; 1 korzystna mutacja przypada na nie mniej niż 999999 zdecydowanie szkodliwych. Mayr i za nim Huxley wyrazili przypuszczenie, że korzystne mutacje nie są tak rzadkie.

Nicholson poruszył sprawę różnic między teorią Wallace'a i Darwina. Według Wallace'a, jeśli warunki środowiska zmieniają się, to bezpośredni wpływ nowych warunków usuwa osobniki gorzej przystosowane, a pozostawia lepiej przystosowane. W teorii Darwina mamy konkurencję, podczas której grupy (populacje lub gatunki) lepiej przystosowane wypierają normalnie dobrze,

lecz słabiej przystosowane. Dopiero międzygatunkowa lub międzygrupowa selekcja ma wartość ewolucyjną, prowadzi do postępu życia.

Jakiś czas toczyła się dyskusja nad tym, czy i co częściej bywa selekcjonowane — geny, czy też całe kompleksy genetyczne. Dobzhansky kilkakrotnie podkreślał, jak mało o tym wiemy.

Rozróżniano w dyskusji dyferencjujące, transformujące i stabilizujące aspekty ewolucji, oraz fakt, że ewolucja odbywa się drogą sukcesji i selekcji dominujących genów. Mayr mówił o polaryzacji genów przy izolacji. Dobzhansky jeszcze raz podkreślił, jak mało o tym wiemy, i określił izolację jako produkt uboczny akumulacji różnic genetycznych. Jeżeli coś staje się różnym, staje się jednocześnie izolowanym.

Mayr mówił o przystosowawczym charakterze przemian ewolucyjnych i pewnego rodzaju preadaptacjach (np. ryba, która wyszła na ląd by poszukiwać wody, odkryła niszę lądową). Ożywioną dyskusję wywołało zagadnienie mono- czy polifiletyzmu. Olson mówił o polifiletyzmie wielu grup, Mayr, twierdził, że ten polifiletyzm da się zawsze sprowadzić do wspólnego przodka czyli jest w istocie monofiletyzmem.

Podkreślono wielką względność pojęcia postępu ewolucyjnego i wyróżniono główne następujące kierunki postępu biologicznego: powiększenie postaci; zwiększenie wydajności poszczególnych funkcji, jak to trawienia czy lokomocji; wyższy stopień organizacji (większa dyferencjacja i większe zróżnicowanie), większa sprawność czynności psychicznych. Wreszcie wielu mówców (Dobzhansky, Mayr, Nicholson, Huxley) zgodziło się co do wagi badań struktury populacji dla ewolucji.

Trzecie posiedzenie plenarne: «Człowiek jako organizm» miało następującą obsadę: Simpson — przewodniczący, Bates, Emiliani (Miami) Hallowell (Pensylwania), Howell (Chicago), Leakey (Kenya), Rensch (Monachium), Waddington (Edynburg).

Simpson w zagajeniu podkreślił, że człowiek jest unikalnym i niezwykłym zwierzęciem.

Dłuższa dyskusja dotyczyła antropogenezy (toczona na przykładzie „dlaczego nie pochodzimy od kangurów“), czasu powstania hominidów i czynników, które spowodowały rozwój człowieka, przy czym większość wypowiedziała się za brachiacją jako głównym czynnikiem. Leakey w odpowiedzi na pytanie Hallowella oświadczył, że *Australopithecinae* nie używali ognia, wyrabiali prymitywne narzędzia kamienne, odnośnie zaś mowy trudno coś pewnego powiedzieć. Uważa on, że błędna jest tendencja wielu antropologów do przedstawienia linii rodowej człowieka jako prostej. Istnieją dwie lub trzy boczne, bezpotomne gałęzie.

Waddington porównywał cztery wyróżnione przez siebie procesy u człowieka i innych organizmów. Procesy genetyczne (zmienność, mutacje, dziedziczność itp.) w rozwoju człowieka są identyczne jak u innych organizmów. Procesy eksploatacji środowiska u człowieka, w porównaniu z innymi zwierzętami, są ogromnie niepomniernie zaawansowane. Doborowi naturalnemu człowiek podlega, jak inne organizmy. Jednak u człowieka większość informacji zostaje przekazana słowem, u zwierząt zaś przez DNA. Stąd też ewolucja człowieka ma zupełnie swoisty charakter. Istnieją dwa systemy ewolucji człowieka: chromosomowy i socjalny. Główną drogą jest przekazywanie właściwości umysłowych drogą nie biologiczną, a socjalną. Ta droga jest nieporównanie szybsza i efektywniejsza. Wystarczy porównać tempo i rezultaty latania gadów i człowieka. Hallo-

well dodaje, że są jeszcze systemy socjalnych systemów, które również wpływają. Howell dodał, że prawdopodobnie od 6—7 tys. lat wielkość mózgu człowieka już się nie zmieniała.

Czwarte posiedzenie plenarne poświęcone problemowi „Ewolucja umysłu“ było areną ożywionej, pełnej sprzeczności i dysput semantycznych dyskusji. Critchley (Anglia) twierdził, że język stał się zupełnie niewystarczający, ponieważ tyle różnych nowych pojęć określa się tymi samymi słowami, w rezultacie człowiek może wyrazić jedynie 60% tego co chce, a słuchacz pojąć jedynie 60% tego co zostało powiedziane. Może następnym stopniem rozwoju będzie porozumienie przy pomocy elektroniki. Ralph (Michigan, neurofizjologia) wątpił, czy mózg z punktu widzenia biologicznego się rozwija i czy nabędzie wobec tego zdolności odczuwania pozazmysłowego. Ale z tym samym mózgiem można osiągnąć znacznie więcej. Poruszano zagadnienie behawioryzmu, instynktu, umysłu, kultury, biologicznej i socjalnej bazy ewolucji mózgu i jego funkcji. Z ciekawostek można przytoczyć fragment wypowiedzi Gantta, który przy oklaskach i śmiechu sali mówił, jak to on pracował u Pawłowa, w sześć lat po jego śmierci, jeśli opierać się na wiadomościach z *Encyklopedia Britannica*.

Posiedzenie piąte i końcowe poświęcone było «Socjalnej i Kulturalnej Ewolucji», przewodniczył — Kluckholm (Harvard).

W zagajeniu Kluckholm przypomniał m. in., że Simpson określił ewolucję kulturalną jako przystosowanie biologiczne, Waddington zaś twierdził, że człowiek sam dla siebie stworzył i wynalazł drogę ewolucyjną przez pismo, które jest sposobem przekazywania kultury analogicznym do przekazywania łańcuchów DNA.

Huxley rozwinął tę myśl nazywając ją nowym mechanizmem dziedziczenia. W przypadku ewolucji człowieka jesteśmy świadkami procesu *sensu stricto* teleologicznego, gdyż dążymy do z góry pomyślanego celu. Przy czym zmiany te następują głównie drogą psycho-socjalną, a nie zróżnicowanego przeżycia odmian, tzn. nie drogą doboru naturalnego.

W długich, pełnych patosu wystąpieniach Muller mówił o niebezpieczeństwach i możliwościach ewolucji człowieka. Mówił o zdolnościach i zaletach człowieka, które pozwoliły na szybką i wyjątkową ewolucję człowieka. Kultura premiując te zalety intensyfikowała dobór naturalny. Jednakże z postępem kultury międzygrupowa selekcja staje się nieefektywną; a że dzięki socjalnym stosunkom coraz bardziej wzrasta pomoc i opieka udzielana szeroko osobnikom i rodzinom tego potrzebującym — wewnątrzgrupowa selekcja też staje się niewystarczająca. Dziś jest już jasne, że zarówno wewnątrz- jak i międzygrupowa selekcje u człowieka „osiągają swój limit, a że jak świat szeroki *de facto* zsocjalizowane społeczeństwo, gdzie by ono nie było, pomaga każdemu żyć zgodnie z potrzebami i rozmnażać się zgodnie z mniejszym lub większym brakiem przewidywania, odpowiedzialności lub skrupułów“.

Nie można ekstrapolować z przeszłości na przyszłość i twierdzić, że będzie biologiczne polepszenie. Przeciwnie, istnieje teraz negatywny wpływ kultury na genetyczne właściwości. Ratowanie życia dla reprodukcji przy pomocy coraz bardziej wydatnych środków lekarskich oraz innych technicznych i socjalnych pomocy w sposób nieunikniony powoduje nagromadzanie się przypadkowych, szkodliwych mutacji. A w tym samym czasie brak podziału na małe grupy odbiera bazę dla eksperymentów ewolucyjnych. Jednocześnie nasze dyspozycje do współdziałania — które są biologiczną podstawą ludzkiego systemu moralności i wartości — potęgują,

a nawet uniemożliwiają usunięcie tych osobników, których geny zawdzięczają istnienie pasożytowaniu socjalnemu, tj. samowzbogacaniu się kosztem grupy jako całości. Wszelkie wysiłki kultury przeciwdziałania tym trudnościom nie będą miały żadnych rezultatów, jeżeli będą opierały się na fenotypie (Człowieku!) pozostawiając genom możliwość swobodnej akumulacji.

Wystąpienie Mullera otrzymało, w bardzo eleganckiej formie, wypowiedzianą negliżującą odprawę przewodniczącego.

Sporo miejsca w dyskusji zajęło zagadnienie niebezpieczeństwa przeludnienia, preadaptacji, stopnia ewolucji człowieka itp.

W przemówieniu konwokacyjnym, wygłoszonym, jak to było wspomniane w Kaplicy Rockefellera, J. Huxley wygłosił przemowę konwokacyjną pt. «Wizja ewolucyjna». Mówił on o stosunku nauki, a zwłaszcza teorii ewolucji, do religii. Wszystkie religie są skazane na zagładę przez nowy, ewolucyjny sposób myślenia. „W ewolucyjnym sposobie myślenia nie ma ani potrzeby ani miejsca dla nadnaturalnych istot, zdolnych wpływać na bieg wypadków” — mówił Huxley. Ziemia, rośliny, zwierzęta i człowiek nie zostały stworzone. One ewoluowały. To samo było i z religią. Religia — to psychosocjalny wytwór, to określone narzędzie organizacji życia społecznego człowieka. W swojej ewolucji niektóre religie, bynajmniej jednak nie wszystkie, stworzyły koncept bogów jako istot nadnaturalnych, obdarzonych umysłowymi i duchowymi właściwościami i zdolnych do ingerencji w sprawy natury włączając i człowieka. W tym — mówił dalej — są one podobne do innych wczesnych sposobów myślenia, powstałych z konfrontacji z naturą jak to np. doktryny o czterech elementach: ziemi, powietrzu, ogniu i wodzie, lub też wschodnich koncepcji o reinkarnacji. I tak samo jak tamte, skazane są na zagładę we współzawodnictwie z innymi prawdziwymi systemami myślenia. Człowiek ewolucjonista nie może szukać dłużej opieki pod boską osłoną ani uciekać od odpowiedzialności za swoje czyny. W nowym systemie myśli ludzkiej dzisiejszy konflikt między religią a nauką może być rozwiązany jedynie w ten sposób, że nauka uzna wagę i fakt religii jako jednego z narządów ewolucji, religia zaś uzna, że musi i będzie się zmieniać, ewoluować, musi ustąpić miejsca innym lepszym systemom myślenia.

Może pewne rodzaje religii są nawet i konieczne, ale to bynajmniej nie oznacza, że są one dobrą rzeczą. „Nie jest dobrą rzeczą, gdy Hindusi — jak to czytałem tej wiosny — zabijają syna jako świętą ofiarę”.

„Nie jest dobrą rzeczą, że presja religijna zepchnęła w Tennessee do nielegalności nauczanie ewolucji, ponieważ było ono sprzeczne z kanonami wiary”.

„Nie jest dobrą rzeczą, że w Connecticut i Massachusetts kobiety poddane są nieraz ciężkim cierpieniom, ponieważ kościół katolicki wpływami swymi zabronił nawet lekarzom udzielać informacji o świadomym macierzyństwie i to nawet nie-katolikom”.

Ingerencja człowieka w naturę jest tak silna i potężna, że decyduje to o życiu wszystkich organizmów. Stąd też przeznaczeniem człowieka jest być jedynym czynnikiem przyszłej ewolucji, w tym i swej własnej ewolucji. Człowiek musi być twórcą własnej ewolucji. I musi pokonać monstra na drodze swej ewolucji, monstra, z których najważniejsze to: 1. groźba supernaukowej wojny, 2. groźba przeludnienia, 3. rozdźwięk i brak wspólnych celów wśród państw zachodnich. 4. odmowa uznania Chin i przyjęcia ich do ONZ, 5. zajmowanie się środkami raczej niż celami, technologią i ilością, a nie twórczością i jakością.

Przemówienie Huxleya zostało silnie zaatakowane. Już następnego dnia ukazały się wywiady i przemówienia, zwłaszcza duchownych, w których nie szczędzono „politowania godnemu“ Huxleyowi różnych epitetów.

Jak widać program „Darwin Centennial Celebration” był bardzo różnorodny i bogaty. Pozostaje nam z niecierpliwością oczekiwać pełnych tekstów referatów i dyskusji, które ukażą się w trzytomowym dziele pt. *Ewolucja po Darwinie*.

Kazimierz Petrusiewicz

JEDENASTY ZJAZD TOWARZYSTWA PROTOZOOLOGÓW

W dniach od 31 sierpnia do 3 września 1959 r. odbył się w Uniwersytecie Pensylwania, University Park, Pensylwania jedenasty doroczny Zjazd Towarzystwa Protozoologów (Eleventh Annual Meeting of the Society of Protozoologists).

Towarzystwo Protozoologów, zrzeszające ludzi zainteresowanych rozwojem badań protozoologicznych i pracujących w tej dziedzinie nauki, powstało na terenie Stanów Zjednoczonych Ameryki Płn. w roku 1947. Jest ono w swoich założeniach towarzystwem międzynarodowym i członkami jego mogą być przedstawiciele wszystkich krajów. Przed ostatnim Zjazdem (nowi członkowie wybierani są w czasie Zjazdu) towarzystwo liczyło 511 członków. Wśród członków towarzystwa przeważają oczywiście Amerykanie, ale już spośród 62 nowych członków przyjętych w czasie dziesiątego Zjazdu (sierpień 1958) 16 członków mieszka i pracuje poza Stanami Zjednoczonymi. W ostatnim roku Sekretariat Towarzystwa w osobie dra Johna O. Corlissa wzmógł jeszcze bardziej starania nad pozyskaniem członków z różnych krajów całego świata. Daje to rękojmię, że Towarzystwo Protozoologów stanie się wkrótce prawdziwym towarzystwem międzynarodowym.

Towarzystwo wydaje od roku 1954 kwartalnik „The Journal of Protozoology”. Zjazdy Towarzystwa są dotychczas jedynymi zjazdami poświęconymi wyłącznie protozoologii. Na każdy Zjazd jest wydawany specjalny supplement do „J. of Protozool.”, zawierający program Zjazdu, nadesłane doniesienia, sprawozdania Zarządu Towarzystwa oraz protokoły jego zebrań. Supplement poświęcony ostatniemu 11 Zjazdowi obejmuje 40 stron dużego formatu.

Obrady ostatniego Zjazdu przedstawiały się bardzo interesująco. Oprócz doniesień szczegółowych (o których będzie mowa niżej) Zjazd poświęcił dużo uwagi zagadnieniom ogólnym.

Zebranie „Okrągłego Stołu” (Round Table), które odbywało się 31 sierpnia, zostało poświęcone „Postępom w Parazytologii Protozoologicznej”. Wygłoszono tu siedem referatów: John L. Mohr — „Pasożyty bezkręgowców”, Ross F. Nigrelli — „Pasożyty niższych kręgowców”, Datus M. Hammond — „Pasożyty zwierząt domowych”, William Trager — „Trypanosomy”, Reginald D. Manwell — „Malaria i inne pasożyty wyższych kręgowców”, R. E. Hungate — „Symbioza” i Paul E. Thompson — „Chemoterapia”.

Następnego dnia ustępujący prezydent Towarzystwa Gordon H. Ball wygłosił prelekcję „Kilka uwag o Sporozoa”. W dniu tym odbyło się też wspólne zebranie z Amerykańskim Towarzystwem Mikroskopowym (American Microscopical Society).

na którym wygłoszono szereg referatów dotyczących nowych technik mikroskopowych i ich zastosowania w badaniach protozoologicznych.

Na Zjazd zgłoszono 126 doniesień z wielu dziedzin protozoologii. Dają one obraz tematyki, nad którą pracują protozoologowie, a przede wszystkim protozoologowie amerykańscy. Spośród 126 doniesień tylko 13 nadesłano spoza Stanów Zjednoczonych (11 z Europy, 1 z Kanady i 1 z Japonii). Należy podkreślić wielki udział tematów parazytologicznych. Zjazd poświęcił protoparazytologii zebranie „Okrągłego Stołu”, a ponadto 43 doniesienia szczegółowe dotyczyły pasożytów.

Poniżej omówię bardziej szczegółowo doniesienia na Zjazd grupując je tematycznie. Cyfry w nawiasach oznaczają numer doniesienia w suppl. do „J. of Protozool.” (vol. 6, suppl.) 1959 r.

Dużo uwagi na Zjeździe poświęcono wiciowcom — na ten temat zgłoszono 31 prac, z czego 16 dotyczyło *Phytomastigophorea*, a 15 *Zoomastigophorea*.

W grupie prac dotyczącej *Phytomastigophorea* kilka poświęcono rozmnażaniu się wiciowców. Moewus (108) doniósł o działaniu octanu sodowego wywołującego podziały i gametogenezę u *Polytoma uvella*. Leedale (103) opisał mechanizm tworzenia się w czasie podziału osobników *Euglena gracilis* pozbawionych jądra. Dwie prace Aaronsona (33, 34) poświęcono działaniu herbicydów na fotosyntezujące wiciowce. Liu, Gross i Jahn (35) badali powstawanie chlorozy u *Euglena gracilis* pod wpływem pewnych antybiotyków. Szereg prac dotyczy metabolizmu i biochemii wiciowców. Są to badania nad znalezieniem właściwego, chemicznie określonego środowiska dla tych pierwotniaków (Frank, Hutner, Baker, Cox i Siegel) (30), albo omawiające poszczególne procesy np. wpływ witaminy B na syntezę lipidów u *Ochromonas malhamensis* (Aaronson, Prager i Nathan) (32), lub przekształcanie się kwasu asparaginowego u *Peronema trichophorum* — siostra Jeanne d'Arc Schleicher (125). Buetow, Padilla i James (87) przedstawili ciekawą pracę o działaniu słabych sił grawitacyjnych na komórki *Astasia longa* — ich podział zostaje zwolniony lub zupełnie zahamowany.

Prace poświęcone *Zoomastigophorea* dotyczą w większości *Trichomonadidae* i *Trypanosomidae*. Kilka prac dotyczy systematyki morfologii. Diamond (11) opisał nowy gatunek wiciowca *Monocercomonas* pasożytującego u węża wodnego *Natrix sipedon*. Hibler, Hammond, Caskey, Johnson i Fitzgerald (10) donoszą o wiciowcach z rodzaju *Tritrichomonas* występujących u świń. Zaś Beams, Tahmisian, Anderson i Devine (57) opisać szczegółową budowę *Lophomonas blattarum* ze szczególnym uwzględnieniem aksostylu i aparatu parabazalnego. Lehman (104) opisał rozwój *Trypanosoma granulosae* w pijawce. Hoare (100) donosi o utrzymaniu się w dalszym ciągu w niezmienionym stanie od 22 lat akinoplastycznego szczepu *Trypanosoma evansi*. Szereg prac dotyczy wymagań pokarmowych [Samuels (76), Thwohy (75), Concannon (91)] i hodowli *Zoomastigophorea* [Ritter (83), Wallace i Truman (7)]. Kilka prac poświęcono biochemii i wymianie materii. Nathan, Baker i Frank (82) opisać wytwarzanie witaminy B₁₂ przez wiciowca *Crithidia fasciculata*, a Warren i Allen (77) Smith i Spriggs (127) pracowali nad wolnymi aminokwasami u różnych *Trichomonas*. Peterson (78) badał działanie ścisłej diety proteinowej na trichomonazy szczurów.

Tylko jedna praca została poświęcona *Actinopoda* są to badania nad cytologią *Actinosphaerium eichhornii* — Anderson i Beams (59).

Rhizopoda poświęcono 10 prac. Bovee (41) opisał ponownie i ustalił pozycję systematyczną ameby (*Mayorella*) znalezionej przez Leidy w 1879 r. McCowen

i Galloway (85) badali patogenny szczep *Acanthamoeba* sp., a Cousminer, Lee, Goldstein i Block (42) zmienność u pewnych populacji *Foraminifera*. Roth (124) doniósł o badaniach nad wodniczkami pokarmowymi u *Pelomyxa*. Jahn i Rinaldi (61) badali ruch plazmy u niektórych *Foraminifera*, a Rustad (29) procesy zachodzące na powierzchni *Amoeba proteus* przy różnych stanach fizjologicznych komórki. Dwie prace poświęcono hodowli *Rhizopoda* — Nardone (28) opisał kontrolowaną kulturę dixeniczną *Amoeba proteus*, a Lee, McLaughlin i Raynor (43) przedstawili wstępne doniesienie o hodowli *Foraminifera* w pracowni. Działaniu różnych związków chemicznych na ameby poświęcono dwie prace — Kerr (60) i Nakamura (111).

Sporozoa poświęcił kilka uwag ustępujący Prezydent Towarzystwa G. H. Bali. Prac dotyczących *Gregarina* brak, natomiast 6 prac poświęcono *Coccidia*. Dwie prace są faunistyczne — Levine i Ivens (1) i Farr (4). Fitzgerald (2) opisał przebieg kokcydiozy u cieląt wiążąc go z pewnymi czynnikami fenologicznymi. Heist i Moore (6) przeprowadzili badania serologiczne i immunologiczne przy kokcydiozie królików wywołanej przez *Eimeria stiedae*. Ciekawe metodycznie doniesienie przedstawili Davis i Smith (3), którzy dla prześledzenia dróg odbywanych przez wprowadzone do organizmu oocysty używali pyłów fluoryzujących i światła nadfioletowego.

Haemosporidia poświęcono 5 prac, a w tym aż 4 gatunkom z rodzaju *Plasmodium*. Rudzinska i Trager (85a) donoszą o wykryciu nowych nieznanych struktur u *Plasmodium berghei*. Trzy prace Ball i Chao (79), Weiss i Manwell (80), Spandorf i Manwell (81) poświęcone są hodowli *Plasmodium* w kulturach. Fallis i Bennett (8) donoszą o sporogonii u *Leucocytozoon* i *Haemoproteus*.

Jedna praca została poświęcona *Microsporidia*. Jakowska i Nigrelli (9) donoszą o nosematiazach występujących u *Lophius americanus*.

Również jedna praca została poświęcona *Protociliata*. Mohr (49) krytykuje z punktu widzenia protozoologii prace Metcalfa nad opalinami.

Największą ilość prac, bo aż 67 poświęcono orzęskom. W grupie tej 14 prac przypada na *Paramecium*, 28 na różne *Tetrahymenidae*, z czego na jeden gatunek *Tetrahymena pyriformis* przypada 21 prac. Rozpocznę od klasycznego obiektu protozoologii — *Paramecium*. Sześć prac nadesłano z pracowni Sonneborna. Rafalko i Sonneborn (119) donoszą o wykryciu nowego trzynastego syngenu *P. aurelia*. Sonneborn, Schneller, Mueller i Holzman (128) podsumowują dane o rozmieszczeniu różnych syngenów *P. aurelia* w świecie. Zagadnieniu „killersów“ poświęcili doniesienia Schneller (126) i Holzman (101). Nobili (113) pisze o wpływie pewnych czynników na działanie genu *am*, powodującego tworzenie się osobników bez makronukleusa. Dryl (96) (Polska) opisuje zmiany antygenowe u *P. aurelia* po działaniu homologiczną antysurowicą w czasie autogamii i konjugacji.

Wpływ różnych czynników na podziały u *Paramecium* badali Barnett (86) i Ehret i Methner (69). Reorganizację aparatu jądrowego u *P. caudatum* badał Gilman (74). Diller (73) zastanawia się nad mechanizmem tworzenia się hypoploidów u *P. trichium*. Peruzzotti i Liberti (116) przeprowadzali badania nad odżywianiem się *P. polycaryum* w środowisku wolnym od bakterii. Muller i Toth (110) badali działanie pewnych czynników chemicznych na reakcję rzęskową *P. multimicronucleatum*.

Drugą wielką grupę prac w obrębie *Ciliata* tworzą prace dotyczące *Tetrahymenidae*, dzięki niezwyklej przydatności *Tetrahymena pyriformis* do różnorodnych cytologicznych i cytochemicznych badań. Ilość prac dotyczących tego orzęska jest ogromna, co znalazło swe odbicie i w doniesieniach na Zjazd. Z prac poświęconych *T. pyriformis* należy wymienić przede wszystkim grupę doniesień dotyczących jądra i kwasów nukleinowych badanych najczęściej w czasie podziału — Harrington (65), Louderback i Scherbaum (105), Nardone, René i Harrington (112) i Roth i Minick (63). McDonald (64) badał DNA w degenerujących makronukleusach u ekskonjugantów *T. pyriformis*, zaś Wells (133) zajmował się wzrostem żywotności u potomków ekskonjugantów *T. pyriformis*. Cyklami życiowymi u tego pierwotniaka zajmowali się też Byrd (54) i Orias (72). Z badań cytochemicznych na pierwszy plan wysuwają się prace kierowane przez Elliotta nad metabolizmem seryny i glicyny u *T. pyriformis* — Elliott i Main (97) i przemianą glukozy u dwu szczepów wymagających i niewymagających seryny — Elliott, Hogg i Hoy (39). Elliott i Byrd (70) opisują też serotypy ośmiu odmian (varieties) *T. pyriformis*. Kilka prac dotyczy enzymów Cecil (88, 89), Conner (36). Polisacharydy badał Koehler (37), a kwasy tłuszczowe Muller, Farkas i Herodek (109). Corbett (92) stwierdził wpływ zużywania się pożywek na szybkość rozmnażania się *T. pyriformis*. Wells (71) badał różnice w przeżywaniu pewnych klonów *T. pyriformis*, poddanych działaniu promieniami Roentgena. McLaughlin (107) doniósł o bardzo ciekawym eksperymencie zarażania larw i poczwerek *Galleria mellonella* (*Lepidoptera*) orzęskami *T. pyriformis*, przy czym stwierdzono wysoką śmiertelność zarażanych owadów.

Pozostałym *Tetrahymenidae* poświęcono 10 prac. Corliss (93) podał obecny stan rodzaju *Tetrahymena*, który obejmuje już 13 gatunków. W innym doniesieniu ten sam autor (94) opisuje nowy gatunek pierwotniaka *Glaucoma chattoni*. McArdle (106) donosi o odzyskaniu szczepu *Tetrahymena corlissi*. Windsor (135) opisuje występowanie pasożytniczych orzęsków *Colpoda steini* i *T. limacis* u kilku gatunków ślimaków lądowych z okolic Illinois. Williams (53) zaobserwował tworzenie się cyst rozmnożenia u *T. vorax*. Badaniami ultrastruktury układu srebrochłonnego zajmowali się Pitelka (85b) i Thompson (48). Dysart (67) badał wyrzucanie chromatyny przy podziałach makronukleusa u 11 gatunków *Tetrahymena*. Corliss i Dysart (95) postawili kilka problemów, które powinny być rozwiązane w dalszych badaniach nad starzeniem się *T. rostrata*.

Wśród prac poświęconych pozostałym *Ciliata* przeważają prace morfologiczne. Berger (47) badał morfologię dwu gatunków *Cyclidium* (*Hymenostomatida*), Krascheninnikow (51) infraciliaturę u *Balantidium*, Brown i Finley (62a) ultrastruktury (pelikla, myonemy, mitochondria i mikronukleus) u *Spirostomum ambiguum*, Fauré-Fremiet (98) szczegółową budowę trujących trichocyst u orzęsków z grupy *Rhabdophorina*, a Randall (122) budowę nóżki u *Epistylidae*. Dwie prace dotyczą pasożytów. Kazubski (102) (Polska) badał orzęski pasożytujące u ślimaków lądowych, a Herman, Nigrelli i McLaughlin (99) przeprowadzali badania *in vitro* nad *Ichthyophthirius multifiliis*. Tartar (130, 131, 132) rozważa pewne procesy podziałowe u *Stentor coeruleus*. Procesem rozwoju aparatu jądrowego u *Balantidium* zajmowała się Wenrich (52), a pewnymi procesami morfogenetycznymi *Blepharisma undulans* — Suzuki (129). Lewis i Finley (50a) i Jeffries (56) zajmowali się zagadnieniami ekscystacji u niektórych *Ciliata*. Randall (120) rozważa biochemiczną naturę

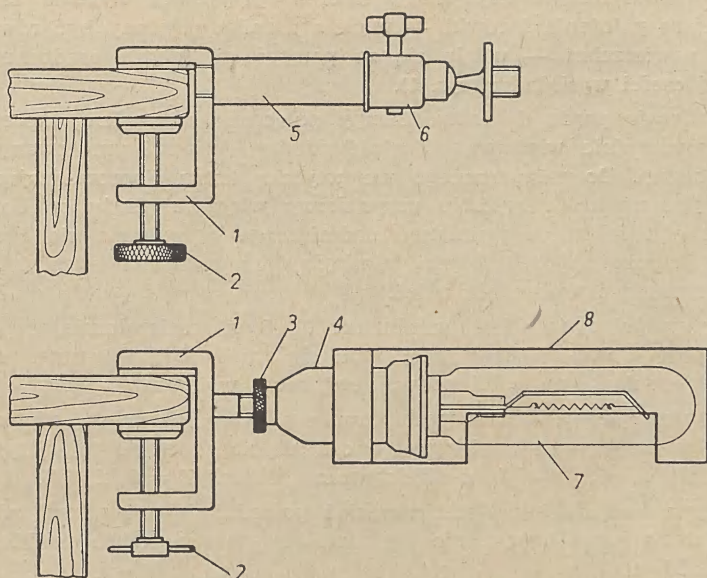
i znaczenie kinetostomu u *Ciliata*. Parducz (115) omawia mechanizm reakcji orzęsków na bodźce. Szereg badań Doll i Lilly (31), Finley i Sutton (39a), Gutierrez (84) i Poilvert (118) dotyczy różnych aspektów hodowli *Ciliata*. Jedyna praca cytochemiczna Levine (62) omawia występowanie ATP-azy w aparacie pulsującym *Vorticella*.

Podsumowując przedstawione materiały należy podkreślić szeroki wachlarz zagadnień stanowiących obecnie przedmiot zainteresowań protozoologii. Szkoda jedynie, że nie wszystkie grupy *Protozoa* doczekały się omówienia na ostatnim Zjeździe i że udział autorów spoza USA był tak niewielki. Można jednak przypuszczać, że braki te zostaną szybko zlikwidowane.

Stanisław L. Kazubski

„KIESZONKOWE“ URZĄDZENIE DO MIKROFILMOWANIA

W czasie poszukiwań literatury w bibliotekach, w odległych miastach w kraju, a szczególnie w zagranicznych instytutach i zakładach, często trafiamy na niezbędne w naszej pracy pozycje, których wypożyczenie jest niemożliwe (szczególnie za granicą), a wykonanie wystarczająco dokładnych notatek uciążliwe lub wręcz niemożliwe (wykresy, rysunki!). Każdy, kto w gorączkowym pośpiechu starał się



Rys. 1. Schemat urządzenia do mikrofilmowania w dwóch rzutach: 1) uchwyt, 2) śruba mocująca, 3) pierścień ustalający położenie lampy, 4) oprawa lampy, 5) wysięgnik, 6) głowica kulowa, 7) żarówka projekcyjna 200 W, 8) osłona lampy

zanotować w bibliotece zagranicznej treść prac, których ponad wszelką wątpliwość nie mamy w kraju, wie, jak mało wydajna i niedokładna jest taka praca, wykonywana zresztą zazwyczaj przez umysł zmęczony i roztargniony. Najlepszym rozwiązaniem jest wtedy wykonanie mikrofilmów.

Opisane poniżej urządzenie oddało autorowi ogromne usługi w czasie wyjazdu zagranicznego, z którego przywiózł on kilka tysięcy klatek mikrofilmów prac

zupelnie w kraju niedostępných. Kilkugodzinny pobyt w poszczególných bibliotekach pozwalał na sfotografowanie kilkuset stron. Montaż urządzenia trwa dosłownie kilka minut, nie wymaga żadnych dodatkowych urządzeń poza zwykłym stołem i dostępem do gniazdka wtykowego dla zasilania lamp oświetlających.

Urządzenie składa się z następujących części:

Statyw do aparatu fotograficznego. Statyw, wykonany z lekkiego duraluminium, składa się z: (1) uchwytu zaopatrzonego w śrubę mocującą, (2) pozwalającą na przykręcenia statywu do krawędzi stołu; wewnętrzne powierzchnie uchwytu i śruby są oklejone sukmem; wysiężnika (5); głowicy kulowej (6) służącej do umocowania i ustawiania w prawidłowym położeniu aparatu fotograficznego (rys. 1).

Dwa statywy do lamp oświetlających. Statyw do lampy, wykonany z duraluminium, składa się z: uchwytu (1) o podobnej konstrukcji jak w statywie do aparatu fotograficznego; krótkiego (2—3 cm) wysiężnika z rurki mosiężnej, w której przeprowadzony jest kabel elektryczny; oprawki do żarówki wkręconej na nagwintowane zakończenie wysiężnika (4); osłony z rury duralowej (8) osadzonej na krążku bakelitowym („turbax”), zaopatrzonej w podłużne wycięcie; żarówki podłużnej 250 W (7), typu używanego do projektorów filmowych (należy wziąć pod uwagę ewentualne różnice napięcia w sieci w przypadku wyjazdu za granicę!). Najdogodniejsze położenie żarówki — włókna żarnika powinny być równoległe do oświetlanej powierzchni — ustala się za pomocą pierścienia osadzonego na nagwintowanej części wysiężnika (rys. 1).

Doprowadzenie prądu do lamp. Lampy połączone są kablem, którego długość wyznacza jednocześnie właściwą odległość między lampami umocowanymi w położeniu roboczym. Do zaopatrzonego we wtyczkę kabla doprowadzającego prąd, podłączony jest na krótkim kablu przyciskowy włącznik. Służy on do zapalania jednocześnie obu lamp. Aby uniknąć nadmiernego ogrzewania się lamp, należy włączać je jedynie na krótki czas, niezbędny do ustalenia ostrości obrazu na matówce lustrzanki i wykonania zdjęć.

Ważnym uzupełnieniem jest przedłużacz (3—5 m), uniezależniający od położenia gniazdka wtykowego. Dla zmniejszenia ciężaru i objętości urządzenia należy używać kabli cienkich, najlepiej podwójnego kabla w igielicie.

Aparat fotograficzny. Można posługiwać się każdą lustrzanką małoobrazkową, zaopatrzoną w obiektyw o ogniskowej 5 cm lub zbliżonej do tej długości. Autor używał aparatu „Practica” FX z obiektywem „Biotar” $F = 2$, $f = 58$.

Niezbędnym uzupełnieniem jest pierścień pośredni do obiektywu, tak dobrany, aby pozwalał na ostre ustawienie na matówce obrazu tekstu znajdującego się w odległości 50—100 cm.

Materiały fotograficzne i ich obróbka

Do mikrofilmowania drukowanych tekstów należy używać specjalnych błon. Zupelnie zadowolające rezultaty daje błona mikrofilmowa produkcji zakładów „Foton” w Warszawie. Wywoływacze należy używać kontrastowe, np. „Repro-Entwickler” firmy „Agfa” lub „Wywoływacz kontrastowy” zakładów „Foton” w Bydgoszczy.

Dla zmniejszenia bagażu autor doradza zabieranie w podróż 10 kaset naładowanych mikrofilmami oraz odpowiedniego zapasu mikrofilmów w oryginalnych opakowaniach „Foton”, tj. w blaszanych pudełkach, zawierających po 17 m błony. każde — zawartość pudełka pozwoli na wykonanie 360—380 zdjęć. Po naświetleniu

filmów w kasetach — 10 kasęt wystarczy na cały dzień intensywnej pracy w bibliotece — możemy wieczorem, nawet w warunkach hotelowych, naświetlone filmy przełożyć do pudełka blaszanego, a jego zawartość umieścić w kasetach.

Posługiwanie się urządzeniem

Statyw do aparatu oraz lampy przykręcamy do krawędzi stołu i przy pomocy głowicy kulowej ustalamy położenie obiektywu prostopadle do podłogi. Wysokość stołów waha się w niewielkich granicach (75—80 cm). Przy tej odległości pole widzenia obiektywu $f = 58$ mm wynosi 24×36 cm, co pozwala swobodnie na jednoczesne fotografowanie dwóch stron czasopisma najczęściej spotykanego formatu 8° .

Fotografowany oryginał (książka, czasopismo, odbitka) umieszczamy na podłodze. Przy całkowicie otwartej przesłonie centrujemy książkę w polu widzenia obiektywu na matówce lustrzanki i nastawiamy ostrość, zapalając na chwilę lampy, po czym przysyłamy obiektyw do „11” (rys. 2).

Autor bardzo poleca posługiwanie się kawałkiem szyby szklanej o rozmiarach ok. 22×30 cm dla przyciskania fotografowanych tekstów. Nie jest to bezwzględnie



Rys. 2. Urządzenie do mikrofilmowania zainstalowane w bibliotece

konieczne, ale wyraźnie polepsza jakość otrzymywanych mikrofilmów, natomiast taki kawałek szyby nie zabiera zbyt wiele miejsca w teczce lub walizce. Należy pamiętać, że odległość między lampami winna być tak ustalona, aby ich odbicia lustrzane w szybie a nawet w bardziej błyszczącym papierze, nie były widoczne

na matówce i nie pozostawiały ciemnych plam na mikrofilmach! W opisywanym urządzeniu odległość między lampami wynosiła 90 cm.

Naświetlenia filmu dokonujemy w następujący sposób. Regulator czasu naświetlania w aparacie ustawiamy na „B” i za pomocą wężyka otwieramy migawkę. Naciskając przyciskowy włącznik zapalamy lampy na kilka sekund, następnie lampy gasimy i zamykamy migawkę. Czas naświetlania (palenia się lamp) wynosi 3—8 sek przy użyciu błony „Foton” i wywoływacza kontrastowego. Do kontroli czasu naświetlania wystarcza obserwacja sekundnika zwykłego zegarka. W miarę nabywania wprawy, co szybko następuje, wszystkie opisane powyżej czynności ulegają zautomatyzowaniu i nie sprawiają żadnych trudności. Należy jednak pamiętać o przysłonięciu obiektywu do „11” po scentrowaniu książki i nastawieniu ostrości — zapomnienie o tej czynności jest najczęstszym błędem powodującym przykre niespodzianki po wywołaniu błony!

Przed udaniem się w podróż lub do biblioteki należy określić ściśle czas naświetlania dla używanego rodzaju błony i wywoływacza. W tym celu naświetlamy kilkanaście klatek, stosując różne czasy.

Przy próbnym wyznaczaniu czasu naświetlania należy zachować takie same warunki, jakich oczekujemy przy późniejszym posługiwaniu się urządzeniem, tzn. przesłona, rozmieszczenie lamp, rodzaj błony i wywoływacza. Jeżeli mamy zamiar wykonywać zdjęcia również z bliższej odległości — np. umieszczając książkę na kilku innych książkach lub blacie krzesła — należy dla tych odległości ustalić również, drogą prób, odrębne czasy naświetlania, krótsze niż w przypadku umieszczenia książki wprost na podłodze.

Przy użyciu właściwego, niskoczułego materiału negatywowego i przesłony „11” wpływ oświetlenia dziennego lub sztucznego w pomieszczeniu, w którym dokonujemy zdjęć, jest nieznaczny i może być pominięty; należy jednak unikać oświetlenia książki bezpośrednimi promieniami słonecznymi.

Wywołujemy nasze naświetlone błony po powrocie — z wyprawy zagranicznej lub z krajowej biblioteki. Ponieważ błony będą zawierały często — szczególnie po powrocie z zagranicy — zdjęcia bardzo cenne, wskazane jest wykonanie prostej próby przed ich wywołaniem. Wykonujemy mianowicie dodatkowo kilka zdjęć jakiegokolwiek tekstu z zachowaniem naszych „standardowych” warunków i wywołujemy film w świeżo przygotowanym wywoływaczu. Po takiej próbie i ewentualnych poprawkach (jakość wywoływacza, stężenie, czas wywoływania, temperatura) przystępujemy do wywoływania przywiezionych mikrofilmów.

Romuald Klekowski

SPIS RZECZY

I

<i>Tadeusz Kotarbiński</i> — Zagajenie uroczystej Sesji jubileuszowej Polskiej Akademii Nauk (w ramach obchodu roku Darwina) w dniu 18.XII.1959	113
<i>Kazimierz Petrusewicz</i> — O teorii Darwina	117
<i>Tadeusz Szczurkiewicz</i> — Wpływ teorii ewolucji K. Darwina na nauki społeczne	127
<i>Karl Senglaub</i> — Badania zoologiczne nad udomowieniem i darwinizm . .	147
<i>Zbigniew Kwiatkowski</i> — O wpływie niektórych promieniowań na mutagenzę u człowieka	159

II

DYSKUSJA I KRYTYKA

<i>Jan Miodoński</i> — Esej o ludzkim metabolizmie	169
--	-----

III

RECENZJE

<i>Ludmila Hausbrant</i> — W. Gajewski — Evolution in the genus <i>Geum</i> . . .	177
---	-----

IV

KRONIKA NAUKOWA

<i>Lech Mrowiński</i> — O polifiletyzmie ssaków; <i>Jerzy Niklewski</i> — C. S. Churcher — Fossil Canis from the Tar Pits of La Brea, Peru; <i>Anna Stasińska i Ewa Roniewicz</i> — C. Dechaseaux — Les adaptations des Vertébrés marins et mystère de leurs origines; <i>Włodzimierz Michajłow</i> — L. Szidat — Hormonale Beeinflussung von Parasiten durch ihren Wirt; <i>Alicja Guttowa</i> — O naturalnym systemie rodzaju <i>Schistocephalus</i> Creplin (Cestoda) Ligulidae; <i>Krystyna Rybicka</i> : G. Froyd, M. C. Round — Infection of Cattle with <i>Cycticercus bovis</i> by the Injection of Onchospheres; <i>Mieczysław Bogucki</i> : B. Christensen — Asexual reproduction in the <i>Enchytraeidae</i> (Olig.); <i>Stanisław L. Kazubski</i> — Systematyka i drogi	
---	--

ewolucyjne <i>Myxosporidia</i> w ujęciu Sulmana; Jan Pinowski — Znaczenie badań głosów wydawanych przez ptaki krukowate; Stanisław Dubiski — J. A. Hunt & Comp., Abnormal Human Haemoglobins; Zbigniew Kwiatkowski — E. G. Pringsheim, Fasciculus limpidus nov. gen., nov. spec. a Representative of a New Group of Bacteria; Ludmiła Hausbrandt — Zastosowanie metody chemicznej równocześnie z morfologiczną w badaniach filogenetycznych; Ludmiła Hausbrandt — B. Cuning — „Extreme sensivity of germination and photoperiodic reaction in the genus <i>Chenopodium</i> ”; D. G. Catcheside — Dziedziczność cytoplazmatyczna . . .	181
---	-----

V

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

Fryderyk Pautsch — Nauki biologiczne na Wybrzeżu Gdańskim w 15-leciu (1945—1959)	211
Witold Stefański — Stacja Morska w Banyuls sur Mer „Laboratorium Arago”	216
Gertruda Biernat — „Rancho La Brea”	219

VI

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

Bogdan Czapliński — Posiedzenie plenarne Wydziału II PAN z dnia 17 grudnia 1959 r.	229
Bogdan Czapliński — Obrady plenarne Wydziału Nauk Biologicznych połączone z jubileuszem 50-lecia pracy naukowej profesora Władysława Szafera, członka rzeczywistego PAN	230
Bogdan Czapliński — Uroczysta sesja PAN poświęcona 100-leciu ukazania się pracy Darwina „O powstawaniu gatunków”	234
Włodzimierz Kinastowski — Zebranie ogólne Komisji do Spraw Regeneracji z dnia 27 listopada 1959 r.	234
Kazimierz Petruszewicz — Uroczystości 100-lecia Darwina w Uniwersytecie w Chicago	240
Stanisław L. Kazubski — Jedenasty Zjazd Towarzystwa Protozoologów	247

VII

MISCELLANEA

Romuald Klekowski — „Kieszonkowe” urządzenie do mikrofilmowania	252
---	-----

CONTENTS

I

<i>Kotarbiński Tadeusz</i> — Opening of a solemn Jubilee Session of the Polish Academy of Sciences on December 18th, 1959 (in celebration of the Darwinian Year).	113
<i>Petrusewicz Kazimierz</i> — On Darwin's theory.	117
<i>Szczurkiewicz Tadeusz</i> — the Influence of Darwin's Theory of Evolution on the Social Sciences.	127
<i>Senglaub Karl</i> — Zoological Investigations on Domestication and Darwinism.	147
<i>Kwiatkowski Zbigniew</i> — About the Effect of some Radiations on Mutagenesis in Man.	159

II

DISCUSSION AND CRITICISM

<i>Micdoński Jan</i> — An Essay on the human Metabolism.	169
--	-----

III

REVIEWS

<i>Hausbrandt Ludmiła</i> — Gajewski, W. — Evolution in the genus <i>Geum</i>	177
---	-----

IV

SCIENTIFIC CHRONICLE

<i>Mrowiński Lech</i> — On Polyphyletism in Mammalians. <i>Niklewski Jerzy</i> — Churcher, C. S. Fossil Canis from the Tar Pits of La Brea, Peru; <i>Stasińska Anna</i> and <i>Roniewicz Ewa</i> — Colette Dechaseaux — Les adaptations des Vertébrés marins et mystère de leurs origines; <i>Michajłow Włodzimierz</i> — Szidat, Z. Hormonale Beeinflussung von Parasiten durch ihren Wirt; <i>Guttowa Alicja</i> — On the natural System of the Species <i>Schistocephalus Creplin</i> (Cestoda) Ligulidae; <i>Rybicka Krystyna</i> . Froyd, G., Round, M. C. — Infection of Cattle with <i>Cycticercus bovis</i> by the Injection of onchospheres; <i>Bogucki Mieczysław</i> . Christensen, B. — Asexual Reproduction	
--	--

in the Enchytracidae (Olig.); *Kazubski Stanisław L.* — Systematism and Evolutional Ways of Myxosporidia in Śulman's Interpretation; *Pinowski Jan* — The Significance of Observations of the Voices in Corvine Birds (Corvus Corax and Corvus Carnivorus); *Dubiski Stanisław* — J. A. Hunt & Comp., Abnormal Human Haemoglobins; *Kwiatkowski Zbigniew* — E. G. Pringsheim, Fasciculus limpidus nov. gen., nov. spec., a Representative of a New Group of Bacteria; *Hausbrandt Ludmiła* — The application of the chemical method along with the morphological one in philogenetic investigations; *Hausbrandt Ludmiła* — Cuning, B., „Extreme sensitivity of germination and photoperiodic reaction in Cuning, B., i „Extreme sensitivity of germination and photoperiodic reaction in the genus Chenopodium“; *Catchside D. C.* — Cytoplasmatic Heredity

181

V

THE WORKS OF RESEARCH CENTERS AND SCIENTIFIC INSTITUTES

<i>Pautsch Fryderyk</i> — The Biological Sciences at the Gdańsk Coast in the course of the 15 years of the Polish People's Republic (1945—1959). . .	211
<i>Stefański Witold</i> — „Arago Laboratory”, the Marine Station at Banyule sur Mer	216
<i>Biernat Gertruda</i> — „Rancho La Brea”.	219

VI

SESSIONS, MEETINGS AND SCIENTIFIC CONFERENCES

<i>Czapliński Bogdan</i> — The Plenary Meeting of the Department II of the Polish Academy of Sciences held on December 17th, 1959.	229
<i>Czapliński Bogdan</i> — Plenary Sessions of the Department of Biological Sciences connected with the Jubilee of the 50 years of scientific work of Professor Władysław Szafer, Member of the Polish Academy of Sciences	230
<i>Czapliński Bogdan</i> — A solemn Session of the Polish Academy of Sciences devoted to the 100th Anniversary of the publication of Darwin's work entitled „Evolution of Species”.	234
<i>Kinastowski Włodzimierz</i> — The general Meeting of the Commision for Regeneration Problems held on November 27th, 1959	234
<i>Petrusewicz Kazimierz</i> — Festivities held on the occasion of Darwin's 100th Anniversary at Chicago University.	240
<i>Kazubski Stanisław</i> — The XIth Congress of the Protozoological Society.	247

VII

MISCELLANEA

<i>Klekowski Romual</i> — „Pocket” camera for microfilms.	213
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ

номера 2/60 КОСМОС А

I.

Тадеуш Котарбиньски — Открытие торжественной юбилейной Сессии Польской Академии Наук 18.XII.1959 посвященной Ч. Дарвину	113
Казимеж Петрусевич — О теории Дарвина	117
Тадеуш Щуркевич — Влияние теории эволюции Ч. Дарвина на общественные науки	127
Карл Сенгляуб — Зоологические исследования над одомашниванием и дарвинизмом	147
Збигнев Квятковски — О влиянии некоторых излучений на мутагенезис у человека	159

II.

ДИСКУССИЯ И КРИТИКА

Ян Миодоньски — Очерк о человеческом метаболизме	169
--	-----

III.

РЕЦЕНЗИИ

Людмила Гаусбрандт — В. Гаевски — Evolution in the genus Geum	177
---	-----

IV.

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

Лех Мровиньски — О полифилетизме млекопитающих; Ежи Никлевски — C. S. Churcher — Fossil Canis from the Tar Pits of La Brea, Peru; Анна Стасиньска и Эва Роневич — Colette Decha-seaux — Les adaptations des Vertébrés marins et mystère de leurs ori-gines. Влодзимеж Михайлов — Z. Szidat — Hormonale Beeinflus-sung von Parasiten durch ihren Wirt; Алицья Гуттова — О есте-ственной системе вида Schistocephalus Creplin (Cestoda, Ligulidae);	
---	--

Крыстына Рибicka: G. Froyd, M. C. Round — Infection of Cattle with *Cycticercus bovis* by the Injection of Onchospheres; Мечислав Богущки: B. Christensen — Asexual reproduction in the Enchytraeidae (Olig.); Станислав Л. Казубски — Систематика и эволюционные пути Мухорогидия в толковании Шульмана; Ян Пиновски — Значение исследований голосов издаваемых вороновыми птицами (корвидами); Станислав Дубиски — Abnormal Human Haemoglobins; Збигнев Квятковски — *Fasciculus limpidus* nov. gen., nov. spec., a Representative of a New Group of Bacteria; Людмила Гаусбрандт — Применение химического метода одновременно с морфологическим в филогенетических исследованиях; Людмила Гаусбрандт — Bruce Cuning — "Extreme sensitivity of germination and photoperiodic reaction in the genus *Chenopodium*"; I. T. Кетшайд — Цитоплазматическая наследственность

181

V

РАБОТЫ НАУЧНЫХ КАБИНЕТОВ И ИНСТИТУТОВ

Фридерик Паутш — Биологические науки на Гданьском Побережье в период 15-летия Польской Народной Республики (1945—1959)	211
Витольд Стефаньски — Морская Станция в Banyuls sur Mer „Laboratorium Arago“	216
Гертруда Бернат — „Rancho La Brea“	219

VI

СОБРАНИЯ, СЪЕЗДЫ И НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ

Богдан Чаплиньски — Пленарное заседание Отделения II — Биологических наук ПАН от 17 декабря 1959 г.	229
Богдан Чаплиньски — Пленарные совещания Отделения Биологических наук связанные с Юбилеем 50-летия научной деятельности профессора Владислава Шафера, действительного члена ПАН	230
Богдан Чаплиньски — Торжественная сессия ПАН посвященная 100-летию опубликования труда Дарвина „О происхождении видов“	234
Влодзимеж Кинастовски — Общее собрание Комиссии по Вопросам Регенерации от 27 ноября 1959 г.	234
Казимеж Петрусевич — Празднования 100-летия Дарвина в Университете в Чикаго	240
Станислав Л. Казубски — Одиннадцатый Съезд Общества Протозоологов	247

VII

MISCELLANEA

Ромуальд Клековски — „Карманные“ приспособления для микросъемки	253
---	-----

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)