

Polskie Towarzystwo Przyrodników  
im. KOPERNIKA

# KOSMOS

Seria A  
BIOLOGIA



ROK IV

WARSZAWA 1955

ZESZYT 6 (17)

---

PANSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE





# K O S M O S

DWUMIESIĘCZNIK



WARSZAWA 1955

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

KOMITET REDAKCYJNY

Jan Dembowski, Kazimierz Petruszewicz, Zdzisław Raabe

Redaktor: Włodzimierz Michałłow

Sekretarz: Zbigniew Pomianowski

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

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

Nakład (4272 + 103)	Oddano do składania 1.X.55
Ark. wyd. 11,7. Ark. druk. 8,75	Podpisano do druku 10.X.55
Papier druk. sat. V kl. 70 g 70 × 100	Druk uk. w grudniu 1955
Zamówienie 482	Cena zł 10.— B-6-13833

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



## KONFERENCJA BIOLOGÓW W KORTOWIE (17.VIII.—25.VIII.1955)

W sierpniu 1955 r. odbyła się w Kortowie koło Olsztyna konferencja biologów zorganizowana przez Komisję Ewolucjonizmu Wydziału Nauk Biologicznych PAN. W konferencji wzięło udział 246 osób, w tym profesorowie: S. Aleksandrowicz, M. Birecki, H. Birecka, St. Barbacki, A. Ber, J. Czosnowski, M. Czaja, J. Dembowski, L. Kaufman, Z. Kamiński, A. Listowski, T. Marchlewski, J. Mydlarski, A. Makarewicz, W. Michajłow, J. Motyka, M. Olekiewicz, K. Petruszewicz, Z. Ryziewicz, Z. Raabe, E. Stołyhkowa, S. Skowron, K. Strawiński, W. Sławiński, H. Szarski, B. Skarżyński, H. Teleżyński, K. Tarwid, J. Wojciechowski, J. Wierszyłowski, M. Wieriórowski.

Uczestnikami konferencji byli dawni uczestnicy kursu w Dziwnowie (1952), konferencji w Kortowie (1953), jak również pracownicy naukowcy, którzy brali aktywny udział w pracach sekcji biologicznych Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika bądź też przedstawiali własne prace na obecnej konferencji.

Jednym z celów konferencji było dokonanie oceny własnych prac badawczych jej uczestników (głównie przedstawiciele młodej kadry biologów) z udziałem kierujących tymi pracami samodzielnych pracowników naukowych. Drogą konkursu wyróżniono prace uznane za najlepsze.

Poniżej drukujemy ważniejsze materiały konferencji, przeznaczając na ten cel kolejny numer „Kosmosu“ niemal w całości.

## ZAGAJENIE KONFERENCJI

Otwierając w imieniu Komisji Ewolucjonizmu Polskiej Akademii Nauk drugą konferencję kortowską, witam serdecznie wszystkich przybyłych jej uczestników. Cieszy nas bardzo fakt, że po dwóch latach spotykamy się znów w gronie dawnych dziwnowców i kortowców, w gronie aktywno młodej kadry biologów, która przez te dwa lata poważnie rozwinęła się naukowo, co niewątpliwie wykaże nasza konferencja.

Pragnę podkreślić i ten fakt, że w konferencji naszej bierze udział ogromna większość dawnych dziwnowców i kortowców, że stosunkowo nieliczni tylko uczestnicy dawnych naszych konferencji nie otrzymali zaproszenia ze względu na to, że nie wykazali aktywności, czy też z jakichś innych powodów.

Cieszymy się bardzo z tego, że grono nasze uległo znacznemu rozszerzeniu przede wszystkim o tych młodych biologów, którzy w toku prac Komisji Ewolucjonizmu bądź też Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika wciągnęli się do naszych prac, przyłączyli się do nich.

Cieszy nas również ogromnie, że w konferencji naszej biorą udział liczni profesorowie bądź z tytułu współpracy z Komisją Ewolucjonizmu, bądź też z tego tytułu, że ich uczniowie lub współpracownicy przedstawiać będą tutaj swoje prace.

Ogólnym zadaniem naszej konferencji jest wykazanie i ocena postępu własnej pracy badawczej uczestników dawnych naszych kursów i konferencji, ocena jej związku z założeniami światopoglądowymi, ideologicznymi, które były głównym tematem poprzednich naszych kursów i konferencji.

To ogólne zadanie naszej konferencji znalazło wyraz w jej programie, który obecnie pokrótce omówię. Otworzy ją referat o obecnym etapie walki ideologicznej w biologii. Nad tym referatem nie od razu nastąpi dyskusja. Sądzymy, że momenty, które w nim zostaną poruszone, wystąpią w dyskusjach szczegółowych nad dalszymi referatami, nad zagajeniami wygłaszanymi przez profesorów w poszczególnych dniach naszej konferencji, a nawet nad poszczególnymi przedstawianymi tutaj pracami. Dyskusja nad dzisiejszym pierwszym referatem będzie właściwie toczyła się przez cały czas naszej konferencji, a skoncentruje się w ostatnim jej dniu. Dlatego też podsumowanie tej dyskusji, jak również wyników całej naszej konferencji wtedy właśnie się odbędzie.

Prace, które zostały nadesłane, podzielono — jak wszyscy koledzy wiedzą — na grupy wg problemów. A więc wyodrębniono zagadnienia dzie-



dziczności i jej zmienności, ontogenezy i filogenezy, zagadnienia specjacji i problemy fizjologii. Znalazło się również kilkanaście prac, które nie nawiązują bezpośrednio do wyżej wymienionych problemów. Zaliczone one zostały do grupy prac różnych.

Łatwo zauważyć, że większość problemów, o których była mowa, nawiązuje do ogólnego problemu ewolucjonizmu. I pod tym względem właśnie obecna konferencja kortowska stanowi niejako dalszy ciąg naszych poprzednich spotkań. Jednakże zastosowano zupełnie nową formę obrad. Konferencja będzie miała głównie charakter przedstawiania oryginalnych prac jej uczestników i dyskusji nad konkretnymi ich osiągnięciami badawczymi.

Łatwo też można zauważyć, że nie wszystkie grupy wymienione wyżej obejmują określone problemy biologiczne. I tak np. zupełnie wyraźnie odbiega od tej zasady dział fizjologii. Nie jest to oczywiście żaden problem, lecz rozległa dziedzina wiedzy. Ze względu jednak na to, że stan fizjologii u nas w kraju oceniamy dość pesymistycznie, chcielibyśmy podkreślić wagę zagadnień fizjologicznych i dlatego poświęcamy im cały dzień.

Referowanie poszczególnych prac poprzedzi zagajenie przez profesora lub profesorów, którzy będą na naszej konferencji niejako opiekować się danym problemem, daną tematyką. Oczywiście i te zagajenia nie będą jednolite i szablonowe. Ich treść będzie zależała w dużej mierze i od stanu danego problemu w nauce, i od charakteru nadesłanych prac. W zasadzie jednakże chodzi o poruszenie głównych aktualnych zagadnień w obrębie danego problemu, w miarę możliwości na tle i częściowo z uwzględnieniem wyników prac przedstawionych na konferencji.

Poza tym w programie naszej konferencji przewidziana jest dyskusja nad pierwszym zeszytem *Wypisów z ewolucjonizmu*, jaki się niedawno ukazał. Chciałbym przypomnieć, że dwa lata temu z tego miejsca zwróciliśmy się do młodej kadry biologów z apelem o wzięcie udziału w pracach nad przygotowaniem *Wypisów z ewolucjonizmu*. Jak widzimy, apel ten okazał się skuteczny i oto dzisiaj będziemy już mogli podjąć konkretną dyskusję nad pierwszym ich zeszycie.

Chciałbym jeszcze wyjaśnić, że w toku przygotowań do konferencji ustalono zasadę, że wszystkie zgłoszone na nią prace, jeśli zostały nadesłane w postaci ukończonej, uznaje się za przyjęte. Wszystkie one będą uczestniczyć w naszym konkursie.

Ogromna większość tych prac została wytypowana do krótkiego przedstawienia przez ich autorów. Niektóre jednak nie zostały zakwalifikowane. Chcemy z całym naciskiem podkreślić, że zakwalifikowanie prac do przedstawienia ich na plenum konferencji wcale nie oznacza ich wyróżnienia, jakiejś z góry powziętej, bardziej pozytywnej ich oceny niż innych.

Nieliczne prace, które nie zostaną wygłoszone, lecz są znane z pełnego tekstu bądź rozesłanych streszczeń, mają po prostu charakter zbyt specjalny; nie zainteresowałyby chyba grona przedstawicieli różnych specjalności, dla których z natury rzeczy trzeba mówić na tematy raczej bardziej ogólne.

Oczywiście, przy olbrzymiej różnorodności tematyki prac, które będą referowane, trzeba się skoncentrować na jakichś określonych zagadnieniach, podchodzić do nich z określonego punktu widzenia. Wydaje się, że można by zwrócić uwagę przede wszystkim na celowość podjęcia danego



tematu badawczego, na jego związek z szerszą problematyką, jaka wystąpi w zagajeniu każdego dnia, zwrócić uwagę na osiągnięte wyniki i ich wagę, jak również — i o to będziemy szczególnie prosić — zwrócić uwagę na metody, na metodyczną i metodologiczną ocenę poszczególnych prac w dyskusji. Prace uznane w głosowaniu za najlepsze, zostaną wyróżnione.

Chciałbym na zakończenie podkreślić, że tak jak dzisiaj możemy ocenić sytuację, konferencja tego typu — jeżeli chodzi o jej skład, o jej problematykę, o całe ujęcie-organizacyjne — będzie właściwie ostatnią. Nie oznacza to oczywiście, że zostanie zaprzepaszczona więź pomiędzy nami, która została nawiązana w toku konferencji poprzedniej i która — chcemy w to wierzyć — jeszcze się obecnie wzmocni. Jednakże trzeba będzie szukać nowych form naszej współpracy.

Sądzimy, że będziemy nadal wszyscy, jak tu jesteśmy, współpracowali biorąc udział w działalności Komisji Ewolucjonizmu Polskiej Akademii Nauk, że będziemy wspólnie pracowali w Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika, że wspólnie będziemy pracowali nad *Wypisami z ewolucjonizmu*, nadto zaś niewątpliwie będziemy organizowali różne konferencje specjalne i problemowe.

Jeżeli z tą perspektywą będziemy pracować już dzisiaj na konferencji, którą teraz otwieramy, to sądzimy, że nie tylko spełni ona zadania, dla których została zorganizowana, ale też stworzy podstawy do rozwinięcia dalszej współpracy wszystkich tu obecnych dla dobra polskich nauk biologicznych.



*Kazimierz Petruszewicz, Włodzimierz Michałtów*

## **O OBECNYM ETAPIE WALK IDEOLOGICZNYCH W BIOLOGII**

Program drugiej konferencji kortowskiej, jego logika wewnętrzna, nasuwały myśl o tym, że referat wprowadzający winien być poświęcony zagadnieniom metodologicznym. Nie ulega wątpliwości, że rzeczą nader pożyteczną dla nas wszystkich, dla dalszego rozwoju nauk biologicznych u nas, byłoby przy okazji zgromadzenia się na tej sali tak licznych przedstawicieli biologii podjąć dyskusję nad metodologią tej gałęzi wiedzy. Sprecyzować jej zadania, zakres zagadnień, jakimi winna się zajmować, przykładowo rozpatrzeć niektóre spośród najważniejszych. Spróbować wykazać, jakie osiągnięcia nauk biologicznych w przeszłości wywodzą się z żywiolowego stosowania metody dialektycznej, jakie perspektywy otwiera przed naszymi naukami jej świadome i konsekwentne zastosowanie w badaniach, wyjaśnić sobie bliżej, na czym konkretnie winno ono polegać w pracy badawczej.

Jeżeli mimo to nie uczyniliśmy zagadnień metodologicznych tematem tego referatu, to dla dwu głównych powodów.

Po pierwsze, okazało się przy wstępnych już rozważaniach nad tematyką metodologiczną, że po prostu nie potrafiliśmy się zdobyć na częściowe choćby, ale systematycznie ujęte, wnoszące coś nowego, jej opracowanie. Wydaje się, że w dziedzinie tej wszystko niemal jest jeszcze do zrobienia. W literaturze naukowej niewiele jest materiałów tak ujętych, by można było na nich się oprzeć i z nich skorzystać bez głębszego przepracowania. Być może zresztą, że droga do uzyskania ogólnych wniosków metodologicznych w dziedzinie biologii prowadzi poprzez szczegółowe badania metod i metodyk stosowanych w poszczególnych naukach biologicznych. Dlatego nasza konferencja może w pewnym stopniu zbliżyć nas do podjęcia w przyszłości tematyki metodologicznej, jeśli w toku naszych prac, w dyskusji nad przedstawionymi wynikami i metodami, za pomocą których zostały one uzyskane, będziemy pamiętać o zagadnieniach metodologicznych, starać się je wydobyć i zwracać na nie należytą uwagę.

Drugim powodem, który zmusił nas do rezygnacji z tematyki metodologicznej w referacie otwierającym naszą konferencję było to, że zagadnienia światopoglądowe, ideologiczne nauk biologicznych, którym w znacznym stopniu poświęcone były nasze poprzednie konferencje i kursy, wystąpiły znów — jak widać będzie z treści referatu — na plan pierwszy i wymagają dokładniejszego omówienia w tym gronie.

Na sali tej zgromadził się nie tylko aktyw naszej młodej kadry biologicznej, ale też wielu wybitnych przedstawicieli średniego i starszego po-



kolenia biologów. Obecnych reprezentantów różnorodnych nauk i specjalności biologicznych łączy określony stosunek do podstawowego dla wszystkich nauk biologicznych problemu ewolucji świata organicznego, który zarazem ma decydujące znaczenie światopoglądowe, jest pomostem łączącym biologię z filozofią. Stąd nasuwa się konieczność omówienia aktualnego stanu tego problemu i toczących się wokół niego walk ideologicznych, które ogarniają obecnie całą niemal biologię.

Dlatego właśnie referat wstępny poświęcony będzie ogólnemu omówieniu obecnego etapu walki ideologicznej w biologii w ogóle i u nas w kraju w szczególności.

Zanim przystąpimy do omówienia aktualnej sytuacji ideologicznej w naszej biologii, zatrzymać się musimy na najważniejszych wydarzeniach życia społecznego i naukowego, które wywarły na nią poważny wpływ i w znacznej mierze ją uwarunkowały.

Chodzi przede wszystkim o przemiany polityczne, które znalazły wyraz w uchwałach II Zjazdu PZPR oraz III Plenum Partii.

Sensem istotnym wskazań III Plenum KC PZPR było pogłębienie, nadanie pełnej treści wszelkim przejawom naszego życia społecznego. Nadanie pełnej treści przez wyrugowanie metod i sposobu działania, jakimi były dogmatyzm i wyrastające z dogmatyzmu komenderowanie. Sensem więc istotnym wskazań III Plenum KC PZPR była bynajmniej nie zmiana ideologicznych założeń naszego życia społecznego, lecz jedynie zmianą form i różnorodnych przejawów życia społecznego i politycznego.

Nikt nie zdoła zaprzeczyć, że w wyniku tych wskazań, w wyniku licznych dyskusji i narad pozjazdowych, zapoczątkowane zostały w życiu kulturalnym naszego kraju poważne przemiany, ogarniające zarówno sztukę (w szczególności literaturę i krytykę literacką), jak też i naukę. Nikt nie zdoła zaprzeczyć, że stało się to przyczyną wielu pozytywnych zmian w naszym życiu umysłowym, bodźcem pożytecznego i twórczego fermentu.

Oczywiste jest jednak, że jak każdemu szerokiemu i masowemu procesowi zachodzącemu w warunkach walki klasowej — także tym pozytywnym zjawiskom towarzyszą i towarzyszyć muszą uboczne objawy ujemne.

Objawy te na rozmaitych odcinkach naszego życia społecznego przybierają rozmaite formy. Sądzi się nieraz, że dogmatyzm i komenderowanie oraz ich różnorodne konsekwencje, wypaczenia i błędy popełniane w ubiegłym okresie, nie są bynajmniej wypaczeniami, lecz konieczną konsekwencją naszych warunków społecznych, są integralną składową sytuacją, jaka wynika z kierowniczej roli Partii. Toteż traktuje się nieraz wskazania III Plenum KC PZPR bądź jako pociągnięcie jedynie taktyczne, przejściowe, bądź też jako wyraz kapitulaniczej postawy Partii w dziedzinie kultury, jako zapowiedź kompletnego liberalizmu, a raczej lesseferyzmu, a w rezultacie — jako możliwość odwrócenia się od dawnych haseł i idei, od tego, co dotąd traktowano jako zdobycze i osiągnięcia, w imię eklektycznej „swobody“ i zupełnej dowolności wyboru.

Oczywiście, że trudno wyobrazić sobie coś bardziej fałszywego, niż takie traktowanie jakże słusznych i aktualnie potrzebnych wskazań i wytycznych III Plenum KC PZPR.

Dogmatyzm, komenderowanie, deklaratywność — to wypaczenia i walczyć z nimi trzeba. Walczyć z nimi będziemy aż do ich zupełnego wyrugowania z naszego życia naukowego. Zarazem równie ostro trzeba przeciw-



stawiać się tendencjom do lesseferyzmu. Przeciwwstawiać się tego rodzaju opacznemu rozumieniu dzisiejszej polityki trzeba z całym naciskiem i całą konsekwencją. Przeciwwstawiać się trzeba nie tylko tak jaskrawo i w pełni wyrażonym poglądom, jak wyżej przytoczone, ale także ich elementom. Do zagadnienia tego powrócimy jeszcze. Obecnie musimy podkreślić raz jeszcze, że wskazania Partii dotyczą metod i form działania, lecz nie może być mowy o rewizji podstawowych założeń ideologicznych, którymi się kierujemy w walce z przeżytkami w nauce, o jej postęp i rozwój.

Uboczne ujemne objawy zostały na odcinku biologii spotęgowane tym, że wskazania partyjne przenikały do pracowników naukowych na ogół w sposób żywiołowy, że nie były one w sposób świadomy i gruntowny przedyskutowane, że nie było zamierzonego i gruntownego skonfrontowania ogólnospołecznych wskazań Partii z konkretnymi procesami zachodzącymi na terenie biologii.

W dziedzinie nauk biologicznych wyżej wymienione czynniki i ujemne objawy potęguje opaczna interpretacja przez niektórych naszych biologów dyskusji radzieckiej. Przeszło dwa lata toczy się, jak wiadomo, w Związku Radzieckim dyskusja, czasami ostra i namiętna, bo dotycząca najbardziej podstawowych problemów nauk biologicznych, problemów, od których rozstrzygnięcia zależy w gruncie rzeczy całe oblicze tych nauk i przyszły kierunek ich rozwoju. Dyskusja ta, różnie u nas interpretowana, w różny sposób załamująca się w świadomości naszych biologów, przyczynia się nieraz do nasilenia niepożądanych tendencji.

Wszystko to powoduje, że ujemne objawy uboczne towarzyszące pozytywnym przejawom zaciemniają nieraz na odcinku biologii właściwy obraz zachodzących procesów wysuwając się przez swą jaskrawość niekiedy nawet na plan pierwszy.

Żeby te istotne przemiany i towarzyszące im uboczne i ujemne objawy ocenić, należy przede wszystkim omówić dyskusje radzieckie.

Pośród wielu dyskusji radzieckich najszerszą i najostrzejszą jest tzw. „dyskusja łysenkowska“. Wykroczyła ona zresztą daleko poza ramy dyskusji nad poglądami Ł y s e n k i na gatunek i specjację i dotyczy najistotniejszych, najbardziej podstawowych problemów biologicznych, leżących u podstaw współczesnego systemu biologicznego — darwinizmu, a mianowicie istoty gatunku — podstawowej jednostki biologicznej i ogniwa procesu ewolucyjnego oraz przyczyn i sposobu powstawania gatunków, tzn. właściwie całego problemu czynników rozwoju świata organicznego.

Nie możemy tu oczywiście streszczać całego przebiegu dyskusji nad gatunkiem. Bibliografia tej dyskusji obejmuje już kilkaset pozycji i wciąż się rozrasta.

Nie możemy się tedy wdawać w analizę bogatych materiałów i interesujących wniosków, jakie w toku dyskusji zostały nagromadzone. Spróbujmy jednak zanalizować źródła i przyczyny ostrości dyskusji nad problemem specjacji, takiego a nie innego jej przebiegu, wyciągnąć z niego określone wnioski.

Od razu wypada stwierdzić, że ostry, często daleki od powszechnie przyjętych form przebieg dyskusji i ton wielu wypowiedzi polemicznych jest reakcją na istniejące wypaczenie w postaci kultu autorytetów, dogmatyzmu i komenderowania.



Jest faktem bezspornym, że w toku bezkrytycznej często popularyzacji hipotez Ł y s e n k i wystąpiło dążenie do zajęcia w nauce stanowiska monopolistycznego, do ograniczania wolności dyskusji, do operowania zamiast argumentami naukowymi — autorytetem jednostki, odpowiednio dobranymi cytatai itp.

To naruszenie zasad pracy naukowej stworzyło niewłaściwą atmosferę. Znalazła ona swój wyraz w przebiegu dyskusji, skoro tylko została ona — ze znacznym zresztą opóźnieniem — podjęta. Atmosfera ta spowodowała wiele ujemnych, niepożądanych lub wręcz szkodliwych dla nauki zjawisk.

Brak swobodnej dyskusji pociągnął za sobą próby komenderowania w dziedzinie nauki, zapewnienia monopolistycznego stanowiska określonym poglądom drogą posunięć administracyjnych. Prowadził on do doktrynerstwa, do lekceważenia poglądów niezgodnych z własnymi, obniżał poczucie odpowiedzialności za ocenę uzyskiwanych wyników, za stronę metodyczną wykonywanych doświadczeń i zdobywania materiału faktycznego.

Nie przypadkiem tedy sekretarz Wydziału Biologicznego Akademii Nauk Związku Radzieckiego, akademik A. O p a r i n nawoływał ostatnio na zebraniu Wydziału Nauk Biologicznych do czuwania nad poziomem metodycznym prac badawczych, nad kulturą eksperymentu.

Brak dyskusji i krytyki, która w nauce, podobnie jak i w innych dziedzinach życia, odgrywa rolę kontroli społecznej, doprowadził do popełnienia przez niektórych naukowców ujawnionych w trakcie dyskusji błędów naukowych, do negowania lub lekceważenia faktów sprzecznych z własnymi założeniami, do wysuwania wniosków pochopnych, nie opartych na wystarczająco pewnym lub dostatecznie bogatym materiale.

Zapowiedzieliśmy wyżej, że nie będziemy się wdawać w szczegóły i streszczać całej dyskusji. Chcielibyśmy jednak poruszyć niektóre ogólne kierunki i tendencje, które w toku dyskusji wystąpiły. Można już dzisiaj stwierdzić, że w trakcie dyskusji wykazany został wysoki stopień hipotetyczności niektórych elementów poglądów Ł y s e n k i, a nawet wykazany został brak uzasadnienia lub nawet błędność niektórych spośród nich.

A więc na przykład dyskusja wykazała, że wiele faktów, na których Ł y s e n k o opierał swoje uogólnienia, zdobyto przy pomocy metodyki, nie pozwalającej bezsprzecznie stwierdzić, czy to są fakty, czy też artefakty, nie pozwalającej stwierdzić, czy to są fakty mające istotny związek z danym problemem.

Tak np. jeśli chodzi o znalezienie ziarn żyta w kłosach pszenicy, nie ulegające zresztą wątpliwości, to dyskusja wykazała, że nie można z całą pewnością powiedzieć, że to jest przerodzenie się pszenicy w żyto, że — być może — jak niektórzy (np. T u r b i n) sądzą — jest to rozszczepienie odległej krzyżówki żyta z pszenicą z powrotem na żyto i pszenicę.

Sprawa metodyki stała w ogóle jako jedno z centralnych zagadnień wszystkich dyskusji radzieckich. Na marginesie dyskusji nad gatunkiem i specją należy przypomnieć sobie zagadnienie twierdzeń B o s z j a n a, które zostały przez Komisję Akademii Nauk uznane za całkowicie niesłuszne. Można też przypomnieć, że ostatnie numery radzieckich czasopism biologicznych przyniosły parę artykułów krytycznie ustosunkowujących się do niektórych danych L i e p i e s z y ń s k i e j.



To wszystko przemawia za tym, że sprawa metodyki stała się dziś jednym z centralnych problemów. Oczywiście, że dobór właściwej metodyki jest warunkiem wprawdzie nie wystarczającym, lecz absolutnie koniecznym w dalszej pracy nad dyskusyjnymi tematami, których opracowanie mogłoby rozstrzygnąć istniejące spory.

Co do dalszych wątpliwości, które ujawniła dyskusja, warto przypomnieć, że wielu dyskutantów kwestionowało ewolucyjne znaczenie przemian tego typu, że np. forma A przechodzi w B, B w C, a C znowu w A (np. pszenica-żyto, żyto-jęczmień i jęczmień-pszenica). Większość kwestionowała ewolucyjne znaczenie, a nie sam fakt przejścia pszenicy w żyto i żyta w pszenicę z powrotem, twierdząc, że są to zjawiska innej kategorii niż kategoria przemian ewolucyjnych.

Większość dyskutantów zwróciła uwagę i wykazała, że sprawa doboru naturalnego w poglądach Ł y s e n k i nie jest zupełnie jasna, że dobór naturalny w jego ostatnich wypowiedziach znikł. Większość dyskutantów wypowiadała się co do zagadnienia stosunków podgatunku do gatunku w tym sensie, że podgatunki mogą być zaczynającym się gatunkiem, wbrew temu, co twierdzi Ł y s e n k o.

Jednocześnie jednak większość dyskutantów wypowiadających się na ten temat, podkreśliła, że istotnie bardzo trafnym sformułowaniem Ł y s e n k i jest to, że podgatunek jest formą istnienia gatunku i że ma ono głęboki sens biologiczny.

Większość dyskutantów, którzy wypowiadali się na ten temat, opowiedziała się za tezą realności gatunku.

Jeśli chodzi o walkę o byt — to zdania były podzielone. Np. T u r b i n wypowiadał się wyraźnie i zdecydowanie za tym, że walka o byt w obrębie jednego gatunku nie ma znaczenia gatunkotwórczego, natomiast I w a n o w i szkoła S u k a c z o w a twierdzi, że walka o byt w obrębie jednego gatunku jest motorem ewolucji. Sam S u k a c z o w w wypowiadał się zresztą bardzo ostrożnie, mówiąc tylko, że walka o byt w obrębie jednego gatunku może niekiedy mieć znaczenie gatunkotwórcze.

Toteż konkludując można stwierdzić, że aczkolwiek wykazano hipotezywność bądź błędność wielu sformułowań Ł y s e n k i, w sposób przekonywający nie wyjaśniono teoretycznie wielu faktów, którymi ten autor operuje. Wiele danych, dotyczących ważkich i podstawowych zagadnień, zwłaszcza danych odnoszących się do zagadnienia dziedziczności i zmienności, przez nikogo z dyskutantów nie było podważane.

Drugim ogólnym rysem dyskusji, co należy podkreślić, jest jak się wydaje — pewna jej stronniczość, zwłaszcza jeśli chodzi o wypowiedzi, drukowane na łamach czasopisma „Botaniczeskij Żurnał” i „Biulletyn Moskowskogo Obszczestwa Jestiestwoispytatielej”.

Stronniczość ta ujawniła się w doborze artykułów publikowanych, w streszczeniach artykułów nadesłanych, lecz nie publikowanych *in extenso*, w wyborze artykułów do podsumowania. W dyskusji tej ujawniła się zresztą nie tylko pewna stronniczość, ale i tendencja do odrzucania w całości wszystkich poglądów Ł y s e n k i, do potępienia nie tylko jego poglądów na gatunek i specjacje, lecz i na zagadnienia dziedziczności i zmienności.

Warto podkreślić, że nikt w dyskusji nie kwestionował najbardziej podstawowych tez Ł y s e n k i, tych tez, które leżą rzeczywiście u pod-



staw jego poglądów, które są jednocześnie tezami rozwijającymi miczurinizm, tezami biologii miczurinowskiej, a dotyczą zagadnienia dziedziczności i zmienności, poprzez które rozwija on myśl i idee M i c z u r i n a.

W dyskusji nie tylko nie zostały podważone te podstawowe idee, lecz wprost przeciwnie — większość dyskutantów podkreślała, że uznaje genetykę miczurinowską i stoi na jej gruncie.

Nie ulega wątpliwości, że zasługą Ł y s e n k i jest ugruntowanie biologii miczurinowskiej w ZSRR, zwycięska walka o jej uznanie i upowszechnienie. Oczywiście, że całokształt tez biologicznych Ł y s e n k i jest szerszy niż tezy M i c z u r i n a, gdyż w wielu dziedzinach rozwijał on idee M i c z u r i n a, jak na przykład w zakresie teorii rozwoju stadialnego, rozszerzał je na inne dziedziny, jak np. w sprawach gatunku, walki o byt itd. Wobec tego nawet nie identyfikując całokształtu poglądu Ł y s e n k i z miczurinizmem, należy jednak uznać, że jeśliby ktoś chciał obecnie negować i odrzucać całość poglądów Ł y s e n k i, to w konsekwencji musi się ustosunkować negatywnie i odrzucić także biologię miczurinowską.

A tendencje takie istnieją i osłaniane są hasłem, które można by ująć jako „Powrót do Darwina“, lub „Darwin wystarcza“. Hasło to jest myślą przewodnią wielu oponentów Ł y s e n k i, to też należy się nad tym zagadnieniem zatrzymać szczegółowiej.

Czy słuszne jest i czy wolno nam twierdzić, że „Darwin wystarcza“, że w biologii musimy wrócić całkowicie i bez reszty do D a r w i n a? Wydaje się, że tendencja tego rodzaju jest niesłuszna. Po pierwsze dlatego, że od czasów D a r w i n a minęło około 100 lat ważkich badań prowadzonych przy pomocy tego ostrego instrumentu, który dał nam w ręce właśnie D a r w i n a, więc badań, które mogły i musiały rozwinąć biologię. W ciągu tych 100 lat metodyka osiągnęła szczyty, o których w czasach D a r w i n a nie można było marzyć. Wystarczy wspomnieć mikroskop elektryczny i znakowane atomy.

D a r w i n był wielkim badaczem. Wszelkoność jego była ogromna. Myśli jego dotyczyły licznych i najbardziej istotnych problemów biologii. Mało tego — dziełem D a r w i n a jest stworzenie systemu w biologii, na którym się opiera cała ta nauka. Głęboko słuszne jest twierdzenie E n g e l s a, że dopiero od czasu D a r w i n a biologia stała się nauką.

Ale właśnie wielkość D a r w i n a każe uważać za uwłaczanie D a r w i n o w i próby traktowania jego idei i tez jako recept, przy pomocy których można rozwiązywać wszystkie zagadnienia biologiczne. Jeśli chcemy być darwinistami, musimy dalej rozwijać darwinizm.

Chcemy z darwinizmu korzystać, jako z otwartych drzwi do dalszych badań, jako z drogowskazu. Co byłaby warta taka teoria, na której nie odbiłyby się stuletnie badania. Stuletnie badania mogłyby się nie odbić tylko na jakiejś drobnej, wąskiej, fragmentarycznej teorii nie zaś na ogólnobiologicznym systemie, jaki nam dał D a r w i n.

Po drugie — niesłuszne jest hasło „Darwin wystarcza“ dlatego, że w dziełach D a r w i n a, w jego myślach i w jego pracach jest wiele niekonsekwencji. Przy całym podziwieniu dla jego zasadniczego dzieła, dla jego zasadniczych myśli, trzeba te niekonsekwencje widzieć i wskazywać. Np. jeśli chodzi o ujmowanie walki o byt jako walki między osobnikami i to przebiegającej najostrej pomiędzy osobnikami należącymi do jednego gatunku, to zachodzi sprzeczność pomiędzy definicją D a r w i n a walki



o byt, a późniejszą ilustracją tej walki, gdzie D a r w i n podaje wyłącznie przykłady walki między gatunkami bądź gatunku z czynnikami abiotycznymi.

Inny przykład niekonsekwencji: D a r w i n twierdzi, że opierał się na M a l t h u s i e i na przeludnieniu, istniejącym w naturze, a później cały trzeci rozdział swego podstawowego dzieła poświęca rozważaniu czynników, które nie dopuszczają do istnienia przeludnienia w przyrodzie.

Darwin stwierdza, że gatunek jest tylko umownym pojęciem stworzonym przez człowieka, wyodrębnionym niejako z płynnej masy, a później w wielu miejscach traktuje gatunek jako rzeczywiście istniejące konkretne ogniwo w przyrodzie.

Niekonsekwencji takich można by znaleźć więcej.

Niesłuszne jest hasło „Darwin wystarcza“, także dlatego, że w dziełach D a r w i n a znajdujemy nie tylko niekonsekwencje, ale i błędy. Wspomnieć wystarczy o teorii pangenezy, której myśl zasadnicza (możliwość dziedziczenia właściwości nabytych) jest trafna, ale która każdego biologa uderza dzisiaj swą naiwnością.

Błędem, który przebija przez wszystkie dzieła D a r w i n a i do którego sam się przyznał w końcu swego życia, było niedocenianie roli środowiska.

Te momenty upoważniają nas chyba do stwierdzenia, że hasło „Darwin wystarcza“ jest hasłem niesłusznym i pod takim hasłem dyskusji prowadzić nie należy i nie można.

Należy jednak jeszcze zwrócić uwagę na jedno. Zwolennicy hasła „Darwin wystarcza“ i „powrotu do Darwina“, „wracając do Darwina“, nie zgadzają się między sobą. T u r b i n i I w a n o w s ą między sobą radykalnie sprzeczni, a obaj twierdzą, że wracają do D a r w i n a. Właściwie mamy taki obraz, że każdy wraca do takiego D a r w i n a, jakim by sam go chciał widzieć, a więc właściwie nie do D a r w i n a, lecz do swoich poglądów nazywanych tylko poglądami D a r w i n a.

Oponenci Ł y s e n k i „wracający do Darwina“ nie negują z reguły dziedziczenia właściwości nabytych. A jednak wielu z nich postępuje z dziedzicznością właściwości nabytych tak, jak Ł y s e n k o postępuje z doborem naturalnym. Milczą o tym, z czego można wnioskować, że w ich poglądach nie ma miejsca na uznanie dziedziczności właściwości nabytych.

A przecież trzeba powiedzieć, że dziedziczność właściwości nabytych była dla D a r w i n a pewnikiem, była jedną z integralnych części składowych jego systemu. W podstawowym swoim dziele *O powstawaniu gatunków* potraktował ją jako pewnik nie wymagający dowodów. W następnym swoim dziele *O zmienności zwierząt* spróbował sformułować teorię, która tłumaczyłaby możliwość dziedziczenia właściwości nabytych.

System D a r w i n a opiera się na tezie: właściwości nabyte mogą się dziedziczyć; z tezą tą system Darwina jest nierozdzielnie, ściśle związany. Toteż jeśli jakiś biolog chce „wrócić do Darwina“, to musi uznać dziedziczenie właściwości nabytych, a przyczyn dziedzicznej zmienności szukać w środowisku. Nie wystarczy przy tym uznać możliwości dziedziczenia właściwości nabytych, lecz trzeba z tego punktu widzenia wychodzić, trzeba na tym budować swoje poglądy i swoje założenia, swoje hipotezy, z tego punktu prowadzić eksperymenty.



Kto zaś twierdzi, że chce „wrócić do Darwina“, nie opierając się w treści swych prac i poglądów, a tylko na słowach, na zasadzie dziedziczenia właściwości nabytych w ciągu ontogenezy — ten nie „wraca do Darwina“, nie jest darwinistą, lecz neodarwinistą, czyli antydarwinistą. A wówczas jego hasło „powrotu do Darwina“ nie jest niczym innym jak szyldem nie odpowiadającym treści.

Tego rodzaju tendencje niejednokrotnie dawały się zauważyć w dyskusji. Kończąc omawianie dyskusji, trzeba na zakończenie podkreślić jeszcze raz jej bogactwo, jej płodność, ogromną ilość materiału, który wniosła i jeszcze raz rozpatrzyła. Należy podkreślić, że dyskusja wyciągnęwszy całe bogactwo materiałów, przyczyniła się do kształtowania się nowego systemu, opartego na darwinizmie, ale jakościowo nowego. Nie stworzyła go jednak. To znaczy, że dyskusja nie jest jeszcze zakończona, musi być kontynuowana, gdyż:

1) nie przedyskutowano i nie przeanalizowano całego bogactwa faktów już dzisiaj znanych,

2) zachodzi konieczność prowadzenia z punktu widzenia tego założenia dalszych badań, zdobywania nowych faktów, które dopiero pomogą do stworzenia systemu pełnego, tzn. do rozstrzygnięcia dyskusji.

Przejdziemy obecnie do omówienia aktualnej sytuacji w naszej biologii.

W okresie dziesięciolecia Polski Ludowej w biologii naszej, w świadomości jej reprezentantów, w kierunkach i tematyce badań zachodziły daleko idące przemiany.

Najogólniejszy kierunek tych przemian charakteryzują próby świadomego oparcia się w działalności naukowej na materializmie dialektycznym.

Podstawową siłą napędową tych przemian były oczywiście ogólne przemiany świadomości społecznej zachodzące w Polsce Ludowej. Twórczy darwinizm i wyrastająca z niego agrobiologia, wyznaczająca kierunek przemian, przyszły wszak do nas z kraju zwycięskiego socjalizmu, były nierozzerwalnie splecione z budową socjalistycznej bazy i nadbudowy. Z budowy socjalizmu wywodziły swe źródła, budowie socjalizmu służyły. Oczywiście też było, że patos budownictwa socjalistycznego porywający w Polsce coraz szersze masy ludności, działała na rzecz nowej biologii.

Na rzecz upowszechnienia tego nowego nurtu w biologii działało również pogłębienie wśród naszej kadry naukowej znajomości filozofii marksistowskiej i nowy do niej stosunek, jako do dźwigni naszego życia społecznego; działało zapotrzebowanie na płodne koncepcje teoretyczne wysuwane przez naszą gospodarkę rolną, jak również ożywienie wielorakich kontaktów z biologią i agrobiologią radziecką.

Wymienione wyżej momenty można nazwać obiektywnymi, gdyż działały niezależnie od woli biologów — pracowników nauki. Te bodźce obiektywne były potęgowane przez czynną ingerencję, przez aktywną i szeroką działalność postępowego aktywu naszej kadry biologicznej. Ostatnie kilka lat były okresem szerokiego i intensywnego zaznajamiania się naszej społeczności biologicznej z ogólnymi zasadami, z danymi, z założeniami metodologicznymi twórczego darwinizmu radzieckiego — nowego postępowego, nurtu w biologii, usiłującego w sposób świadomy opierać się na zasadach filozofii marksistowskiej.

W wyniku zorganizowanych wysiłków podjęto szereg przedsięwzięć jak to: Konferencja Kuźnicka Biologów, Agrobiologów i Medyków na



przełomie 1950/1951, prace sesji biologicznej I Kongresu Nauki Polskiej, kurs twórczego darwinizmu dla młodej kadry biologów w Dziwnowie (1952), konferencja młodych biologów w Kortowie (1953), liczne narady, konferencje, dyskusje, odczyty. Przeprowadzona została również w nieznanych dotąd rozmiarach akcja wydawnicza i publikacyjna, inicjowana dawniej przez Zrzeszenie Przyrodników Marksistów, później zaś przez Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika i Komisję Ewolucjonizmu PAN. Działalność ta trafiała u nas na podatny grunt na skutek ogólnego zainteresowania, jakie wśród naukowców, nauczycieli i młodzieży studiującej budziły zdobycze nowej biologii. Doprowadziła ona do tego, że idee biologii miczurinowskiej i twórczego darwinizmu zostały u nas w kraju szeroko spopularyzowane, że wydatnie wzrósł w naszym kraju ruch naukowy, a na tej fali już parę lat temu większość naszych biologów opowiedziała się po stronie postępowego nurtu, jaki reprezentuje biologia miczurinowska w nauce. Znalazło to wyraz zarówno w pracy pedagogicznej, jak również — acz jeszcze nie często — w kierunkach i tematyce własnych badań, ich założeniach teoretycznych i metodologicznych, w stosowanej w ich toku metodyce.

Nie oznacza to bynajmniej, że nie istniały u nas ośrodki pracy badawczej, stojące zdecydowanie na pozycjach genetyki formalnej, kontynuujące dawną linię swego rozwoju. Owszem, ośrodki takie pozostały, lecz niewątpliwie nie one reprezentowały główny nurt naszej biologii.

Nie oznacza to również, by nowe pozycje ideologiczne i naukowe były wśród podstawowej masy naszych biologów dostatecznie ugruntowane, by to samo przez się dawało wystarczającą gwarancję pełnego i zdecydowanego zwycięstwa biologii miczurinowskiej w naszej nauce. Nie ulega wątpliwości, żeciążenie dawnych, szeroko rozpowszechnionych poglądów było i jest jeszcze bardzo znaczne, zaś pędy nowego są wciąż jeszcze wątłe i wymagają troskliwej opieki, że konieczna jest kontynuacja walki o ugruntowywanie i dalszy rozwój biologii miczurinowskiej w Polsce.

Takie były aktywa w naszej akcji upowszechnienia biologii miczurinowskiej w Polsce. Ale obok tych aktywów — trzeba to z całą szczerością i otwartością powiedzieć — istniały i pasywa.

W akcji tej nie uniknęliśmy licznych błędów, z których jako główne wymienić należy: po pierwsze — dogmatyzm i nieodłączną jego siostrzycę — powierzchowność; po drugie — nie potrafilismy doprowadzić w sposób dostateczny do podjęcia konkretnych badań z zakresu biologii miczurinowskiej; po trzecie — nie potrafilismy również doprowadzić do wytworzenia istotnej więzi nauk biologicznych z praktyką, wreszcie po czwarte — w ostatnich latach zbyt mała była aktywność i bojowość organizatorów nauki w walce o nową biologię.

Te błędy i wypaczenia — zwłaszcza że nie są one dotąd konsekwentnie usunięte — ciążyą jeszcze i dzisiaj na naszej biologii. Toteż, by ocenić dzisiejszy etap walki ideologicznej w biologii, trzeba sobie szczerze te błędy uświadomić, trzeba zdać sobie z nich sprawę nie tylko po to, by ich nie powtarzać, ale — i to jest najistotniejsze — by do reszty usunąć ich skutki.

Jednym z poważniejszych przejawów dogmatyzmu było to, że nieraz identyfikowalismy wszystkie tezy biologii miczurinowskiej z materializ-



mem dialektycznym. Nie docenialiśmy nieraz i nie zwracaliśmy uwagi na to, że materializm dialektyczny dotyczy pojęć najogólniejszych i że znalezienie jego wyrazu w naukach szczegółowych, a więc i w biologii, musi być dopiero dokonane. Nie docenialiśmy nieraz tego, że materializm dialektyczny nie ma i nie może mieć pretensji do rozstrzygnięcia sporów w naukach szczegółowych, że jest tylko drogowskazem i pomocą w poszukiwaniu prawdy. Stąd płynęło spotykane czasem w naszej akcji niedialektyczne dogmatyzowanie tez darwinizmu twórczego, traktowanie ich jako recept i pewników rozstrzygających o słuszności czy błędności każdej szczegółowej interpretacji, a nie jako ogólnych wskazówek kierunkowych, wytycznych metodologicznych do dalszych badań i rozważań.

Następnym błędem popełnianym nieraz w naszej akcji, wynikającym ze zbyt powierzchownego czasem stawiania zagadnień, było przewijające się niejednokrotnie w naszych wypowiedziach zjawisko, które można nazwać umownym terminem „absolutność potępienia”. Potępialiśmy zwykle całe dzieło badacza.

Nie zwracaliśmy uwagi na to, że w dorobku niektórych badaczy, nawet takich, z których poglądami ogólnymi zasadniczo się nie zgadzamy i walczymy, mimo ich błędnych teorii i interpretacji, znaleźć można cenne, materialistyczne elementy, które przyczyniały się do rozwoju przyrodoznawstwa. Przykładowo: główna teoria *Weismanna*, teoria ciągłości morfogenetycznej plazmy zarodkowej i jej niezależności od somy, jest i była teorią wsteczną, reakcyjną, hamującą rozwój biologii. Ale jednocześnie *Weismann* dał cały szereg interesujących i słusznych rozważań o celowości w świecie organicznym. Potępiając zasadnicze stanowisko i główne teorie *Weismanna*, nie ma powodu nie przyznawać tego, co jest w jego badaniach pozytywne. Upraszczałyśmy sprawę traktując wszystko, co pewni badacze stworzyli, jako reakcyjne lub postępowe, zapominaliśmy nieraz, że nauka nigdy nie posuwa się krokami prostymi w przód czy w tył, lecz rozwija się licznymi zygzakami i zakrętami. W określonych warunkach historycznych teorie i poglądy, dziś hamujące postęp nauki, mogły odgrywać rolę postępową. Przykładem może być chociażby nasz stosunek do *Virchowa*. Oczywiście nikt z biologów-materialistów nie podpisze się pod teorią komórkową *Virchowa*. Każdy zdaje sobie sprawę z tego — i jest to dziś pewnikiem, którego udowodnić nie trzeba — że organizm stanowi całość. Również zdajemy sobie sprawę z tego, że celularna teoria *Virchowa*, mówiąca o organizmie jako federacji komórek, dziś jest hamulcem rozwoju nauki. Lecz oczywiste jest, że w swoim czasie teoria *Virchowa* była wyrazem postępowej walki mechanizmu w biologii z panującym podówczas witalizmem i przyczyniła się do postępu w medycynie.

Przy tym absolutnym potępieniu nie uniknęliśmy przегięć w ocenach nauki zachodniej, w której można i należy potępiać określone tendencje i kierunki, natomiast nie należy nie postrzegać i nie doceniać całego morza cennych faktów oraz cennych nieraz syntez i uogólnień. Nie uwypukliliśmy tego, że na Zachodzie są różni badacze, że są badacze zarówno reakcyjni, jak i postępowi.

Innym wyrazem naszej powierzchowności było to, że w walce, słusznej walce z wstecznymi, hamującymi rozwój nauki tezami genetyki formalnej, byliśmy nieraz spóźnieni o kilkanaście lat. Walcząc z kosmopolityzmem



i genetyką formalną nie śledziliśmy, jak przystało dobrym strategom, przemian zachodzących w obozie przeciwnika tzn. zwolenników genetyki formalnej. A tymczasem współczesna genetyka formalna — to już nie morganizm. A tymczasem pozycja Mullera, konsekwentnego kontynuatora Morgana, staje się wśród genetyków formalnych coraz bardziej odosobniona. Coraz więcej zaś zwolenników zyskuje kierunek Goldschmidta.

Walczyliśmy z chromosomową teorią dziedziczenia w jej klasycznej postaci, a tymczasem genetyka formalna traktuje dziś geny nie jako permanentnie istniejące i samopowielające się cząsteczki ułożone jak paciorki na nitce, lecz za dowolne komponenty komórki o granicach niezupełnie jasnych, komponenty zdolne do stałego rozmnażania się, ale niekoniecznie permanentnie istniejące, bynajmniej niekoniecznie ułożone liniowo. Nie dostrzegaliśmy, że z naiwnej, ultramechanistycznej zasady mówiącej, że za każdą cechę odpowiada gen, zasady, która znalazła wyraz w sloganie „jeden gen — jeden enzym“, większość chyba genetyków zrezygnowała i traktuje ją dziś z uśmiechem. Dziś za każdą właściwość odpowiadają liczne geny i odwrotnie — każdy gen para się z licznymi cechami. Prócz tego pojawiły się pojęcia genów „modyfikatorów“, „wzbudzających“, „hamujących“ itp. Nie uwzględniliśmy w naszych publikacjach i wypowiedziach tego, co jest chyba najistotniejszą przemianą w genetyce zachodniej, a mianowicie że dawna „kryształowa“ niezależność genów stopniowo znika, że coraz się mnożą substancje wywołujące rzekome zmiany genomu (mutacje), że geny mają różnie reagować w zależności od wieku i stanu organizmów itp.

Wszystko to są przemiany świadczące o tym, że pod naciskiem faktów genetyka formalna ulega poważnym przeobrażeniom, cofając się powoli z dawnych, zbyt absurdalnych nawet dla jej zasadniczych zwolenników pozycji. Tego ważnego momentu nie wykorzystaliśmy w naszej akcji.

Aby nie było nieporozumień, trzeba z naciskiem podkreślić, że nie twierdzimy oczywiście, jakoby dzięki tym przemianom genetyki formalnej nie było już zasadniczych, jakościowych różnic między genetyką miczurinowską a genetyką formalną. Różnice takie są. I to natury zupełnie zasadniczej. Znajdziemy je choćby w poglądzie na możliwość dziedziczenia właściwości nabytych pod wpływem działania środowiska. Genetycy formalni, zarówno Morgan, jak i jego opozycjonista Goldschmidt, w zasadzie nie uznają, by właściwości nabyte w ciągu i pod wpływem warunków życia mogły być przekazywane potomstwu. Tymczasem cała praktyka rolnicza, nie mówiąc już o innych argumentach, dowodzi czego innego. Dlatego też uważamy, zgodnie z założeniami genetyki miczurinowskiej, że przekazywanie potomstwu istotnych właściwości, zmienionych lub nabytych pod wpływem określonych wpływów środowiska, jest podstawowym i powszechnym prawem biologicznym. Przemiany genetyki w krajach kapitalistycznych charakteryzuje raczej negacja niektórych starych zasad genetyki formalnej, są one objawami jej kryzysu, nie zaś przejścia na pozycje genetyki miczurinowskiej. Niemniej jednak niedopuszczalnym błędem było nieuwzględnienie tych przemian w naszej walce z genetyką formalną.

Momentem pogłębiającym nasz dogmatyzm, a zwłaszcza powierzchowność było to, że genetyka miczurinowska i darwinizm twórczy zostały do



nas przeniesione w chwili ich zwycięstwa. Sprzyjało to temu, że na fali tego zwycięstwa nieraz nie rozwijaliśmy, a tylko głosiliśmy genetykę miczurinowską i darwinizm twórczy. Oczywiście, że były u nas próby rozwinięcia, udokumentowania faktami, a przez to pogłębienia też darwinizmu twórczego i genetyki miczurinowskiej. Ale ogólnie biorąc, tonem zasadniczym naszej szeroko podjętej akcji, było raczej „głoszenie“ niż uzasadnienie i przekonywanie. To zaś w powiązaniu z brakiem podbudowy konkretnymi, u nas w kraju prowadzonymi badaniami naukowymi, sprzyjało bezkrytycznemu dogmatyzmowi. Słusznie doceniając rolę i znaczenie hipotez roboczych, założeń teoretycznych i poglądu naukowego dla rezultatów badań naukowych często zapominaliśmy, że uogólnienia i ogólnik to nie to samo.

Przykrym błędem wynikającym zarówno z dogmatyzmu, jak i powierzchowności w naszej akcji, była dwustronna deklaratywność: deklaratywność w głoszeniu poglądów i — odwrotna strona medalu — przyjmowanie deklaratywnych oświadczeń. I aczkolwiek staraliśmy się w naszej akcji uniknąć deklaratywności i potępialiśmy deklaratywne wystąpienia, w sumie nie potrafiliśmy uniknąć sytuacji takiej, że na sali konferencyjnej i na łamach czasopism mówiło się nieraz co innego niż w prywatnych rozmowach. W dyskusjach zaś brakło częstokroć szczerości i pryncypialności.

Chcielibyśmy tu zwrócić uwagę na jeszcze jeden moment. Wielu zebranych zapewne pamięta, że aktyw biologów prowadzący i kierujący akcją na rzecz biologii miczurinowskiej nie przyjmował bezkrytycznie wszystkich sformułowań Ł y s e n k i. Krytykowaliśmy pewne twierdzenia Ł y s e n k i jeszcze w 1951 r. w Kuźnicach, tzn. wtedy, gdy jeszcze dyskusja nad jego poglądami w Związku Radzieckim nie była podjęta. Pamiętacie też zapewne nasze próby pogłębienia i rozwinięcia, a nie jedynie parafrazowania też darwinizmu twórczego. Czemu więc dziś mówimy o dogmatyzmie, deklaratywności, „głoszeniu“, a nie przekonywaniu i udowadnianiu? Dlatego że subiektywne chęci nie wystarczają, że mimo — takich czy innych — intencji organizatorów życia naukowego, dogmatyzm, powierzchowność, deklaratywność stawały się zjawiskiem coraz pospolitszym w naszej biologii.

Twierdziliśmy nieraz, że nie chodzi o subiektywne chęci jakiegoś badacza, lecz o obiektywne znaczenie, o sens jego idei. I teraz sądzimy, że subiektywne nastawienie nie jest najistotniejsze, lecz rezultat ostateczny.

Jakim jest ten rezultat ostateczny? To nieraz zdarzająca się powierzchowność i ogólnikowość naszej propagandy, nierzadkie dogmatyczne głoszenie zamiast uzasadnienia, dość powszechna deklaratywność. Ale mało tego. Nie zawsze mogąc trafić do przekonania, pomagaliśmy sobie zwykłym komenderowaniem, administracyjnym naciskiem, zamykaniem łamów czasopism dla głosów przeciwników itp.

W wyniku wyżej omawianych błędów dopuściliśmy do kardynalnego wypaczenia: nie potrafiliśmy w dostatecznej mierze zainicjować w Polsce konkretnych badań w zakresie problemów nurtujących nową miczurinowską biologię, dopuściliśmy do zachwiania równowagi między ogólnymi wypowiedziami a faktami, w których kręgu obracają się nasi badacze. Chyba jaskrawym tego przykładem jest, że nie potrafiliśmy dotąd uruchomić „zespołów“ gatunku i historii biologii, które samorzutnie powstały dwa lata temu w Kortowie. Oczywiście, że w rezultacie doszło do reakcji w po-



staci unikania uogólnień, niedoceniaenia roli teorii w badaniach biologicznych. W wielu wypowiedziach przebijało hasło, które można określić: „zbieramy fakty, na syntezy przyjdzie czas później“. Jest to reakcja na ogólnikowość, na deklaratywność poprzedniego okresu. Oczywiście tendencja ta jest niesłuszna, a nawet szkodliwa. Unikając ogólników — na tematy ogólne trzeba i to dużo mówić. Bo jeżeli w tej chwili mamy zbyt mało prac z zakresu genetyki miczurinowskiej, to nie dowodzi, że wolno nam w Polsce nie mówić, nie pisać na tematy, dokoła których toczy się najostrzejsza walka. Oczywiście konkretna praca badawcza jest podstawą, jest elementem koniecznym zarówno rozwoju każdej nauki, jak i walki ideologicznej o kierunkowy rozwój tej nauki. Niemniej jednak ogólnobio-logiczne tematy, a zwłaszcza tematy sporne winny być dyskutowane, winni tymi tematami żyć i pasjonować się pracownicy nauki.

Jednym wreszcie z poważniejszych błędów naszej akcji propagowania nowej biologii w Polsce było to, że nie potrafiliśmy w dostatecznej mierze zbliżyć nauki i praktyki. Wystarczy przejrzeć dowolne czasopismo biologiczne, by dostrzec jak mało w tej dziedzinie zrobiono. Jeśli pominąć publikacje naukowców-rolników czy leśników, których prace z natury rzeczy służą praktyce, to celem prac biologów w węższym tego słowa znaczeniu bardzo rzadko, stanowczo za rzadko jest służenie praktycznej działalności człowieka. Prace tego rodzaju należą jeszcze w Polsce do rzadkości. Natomiast szerzy się dość powszechnie etykietowanie najrozmaitszych prac jako rzekomo mających związek z praktyką. To poszukiwanie sztucznych bądź zgoła fikcyjnych powiązań z praktyką dowodzi braku istotnego zbliżenia nauki do życia, niekiedy jest wyrazem deklaratywności dalekiej od rzetelności naukowej; czasami zaś wręcz szkodliwego oportunistu, częściowo tylko usprawiedliwionego błędami, jakie popełniono w naszym życiu naukowym.

Mówiąc o związku nauki z praktyką, należy w tym miejscu raz jeszcze z naciskiem podkreślić, że nie wysuwaliśmy nigdy i nie wysuwamy hasła związania wszystkich badań biologicznych z rolnictwem, ich służebnej wobec niego roli. Każda nauka ma swą wewnętrzną logikę rozwoju i własne, wynikające z niej potrzeby, które muszą być zaspokojone. Mało tego — w obrębie poszczególnych dziedzin wiedzy muszą istnieć dyscypliny lub problemy nie mające dziś znaczenia praktycznego, lecz stanowiące niezbędną część całości, jaką jest nauka. Podobnie jest w naukach biologicznych. Nie żądamy i nie możemy żądać zaniechania badań na przykład w zakresie doskonalenia naturalnego systemu świata zwierzęcego lub ich powiązania z rolnictwem. Nie możemy domagać się tego, by wszystkie badania paleontologiczne służyły sprawie odkrywania i eksploatacji bogactw mineralnych naszego kraju. Zarazem jednak słuszne jest żądanie, by biologia jako całość, jako obszerna grupa nauk, w rozmaity sposób powiązanych z praktyką społeczną służyła życiu narodu, zaspokajała potrzeby naszego rolnictwa i innych działów gospodarki narodowej. A pod tym względem stan jest nadal jeszcze niezadowolający. Nie wypracowaliśmy metod korzystania przez naukę z danych praktyki rolniczej. Szerzej będzie o tym zagadnieniu mowa w zagajeniu kolegów *M a k a r e w i e z o w e j* i *S k o w r o n a*, toteż w tym miejscu ograniczymy się do zaznaczenia, że znowu zagadnienie to leży w dziedzinie niemal nie tkniętej u nas roli i zadań założeń metodologicznych. Jeżeli konferencja nasza



przyczyni się choć w pewnej mierze do naświetlenia tych zagadnień, będzie to istotnym wkładem do walki o nową biologię w Polsce.

Wreszcie w ostatnich latach, co trzeba samokrytycznie przyznać, dość bierną postawę zajmował nasz aktyw biologiczny i jego organy, jak Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika i Komisja Ewolucjonizmu PAN. Nie naświetlano u nas dostatecznie szeroko i w porę problemów związanych z dyskusją radziecką, co zachęcało do przemilczania, pomijania tych spraw w dyskusjach publicznych. Wywodziło się to częściowo stąd, że ostatnio głoszone poglądy Ł y s e n k i nie miały u nas jako całość przekonanych zwolenników, przyjmowane były i dawniej na ogół krytycznie i traktowane jako nader dyskusyjne. Nie zwalniało to jednak, rzecz prosta, od obowiązku udziału w dyskusji, bądź co najmniej jej publikacyjnego naświetlenia. Jeśli nie czyniliśmy tego bądź też czyniliśmy w sposób niedostateczny, był to błąd, który trzeba sobie wytknąć, było to zaniedbanie jednego z podstawowych obowiązków, wskazujące na niedostateczną bojowość i pryncypialność naszej postawy.

Sprawy te, sprawy naszych aktywów i pasywów były już przedmiotem obrad plenum Komisji Ewolucjonizmu, która uznała za słuszną następującą, opracowaną przez Prezydium Komisji Ewolucjonizmu, ocenę dotychczasowych naszych akcji: „dotychczasowe akcje podejmowane z ramienia Komisji Ewolucjonizmu były uzasadnione i potrzebne, pomimo popełnionych błędów odegrały one pozytywną rolę w naszym życiu naukowym. Za słuszną uznano też ocenę błędów i niedociągnięć, jakie ujawniły się w pracach Komisji (dokonaną przez jej przewodniczącego), jak również źródła, z jakich się wywodziły. Dyskusja potwierdza, że dotąd nie przewyżczono podstawowych błędów, jak brak krytycyzmu, a nieraz i dogmatycznego stosunku do upowszechnianych często w sposób jednostronny teorii i poglądów naukowych, niedostatecznego ich związania z dorobkiem nauki polskiej i aktualnie prowadzonymi pracami badawczymi“. To powoduje, że dyskusja radziecka nad specjacją nie mogła się nie odbić w naszej biologii w specyficzny sposób, musiała ona wywołać obok niepożądanych objawów, jakie zaobserwować możemy obecnie w biologii radzieckiej, także objawy specjalne, uwarunkowane linią rozwojową biologii polskiej w minionym 10-leciu.

Opaczne rozumienie istoty i zadań dyskusji naukowych w ogóle, niewłaściwa ocena źródeł, przyczyn, przebiegu dyskusji nad poglądami Ł y s e n k i w szczególności sprzyjały temu, że wystąpiły gdzieś tendencje do nasilenia idei polegających wcale nie na słusznym postulowaniu koniecznych i pożytecznych kontaktów z „nauką zachodnią“, wykorzystywania i popularyzowania jej istotnych osiągnięć, lecz na przeciwstawieniu naszej i radzieckiej nauce tej nauki — rzekomo „wolnej“, apolitycznej. A nie trzeba chyba w tym miejscu raz jeszcze dowodzić i wykazywać, że nauka krajów kapitalistycznych nie jest w istocie ani „wolna“, ani „apolityczna“, lecz w ogromnej mierze podporządkowana interesom klasy panującej, że kierunki jej rozwoju są wyznaczone przez te interesy. Przeciwwstawiając się tendencjom powstawania monopolu w naszej nauce, które mogą i muszą być przewyżczone właśnie za pomocą swobodnych dyskusji naukowych, nie będziemy przecież szukać wzorów tam, gdzie istnieją rządy monopolu (kapitalistycznych) w nauce.



Przez niewłaściwe rozumienie sensu i znaczenia dyskusji radzieckich umocniona została postawa tych biologów, którzy zrozumieli sens krytyki poglądów Ł y s e n k i jako zapowiedź likwidacji biologii miczurinowskiej w ogóle, jako hasło powrotu do neodarwinizmu i genetyki formalnej. Tendencje i poglądy takie nie pozostały bez wpływu na postawę wielu naszych biologów, w tym także należących do młodej kadry, wśród których nastąpiło wyraźne wahnięcie ideologiczne. Znajduje ono niekiedy wyraz w dążeniu do unikania wszelkich syntez i uogólnień dyskusyjnych i spornych, a przez to rzekomo niebezpiecznych, w chęci ograniczania zakresu własnej pracy jedynie do gromadzenia faktów i skromnej, ale „bezpiecznej“ faktografii, i to faktografii „bezpiecznej“ przez to, że nie leżącej na linii wielkich sporów naukowych. Towarzyszy temu odwracanie się od teorii naukowych w ogóle, a przez to negowanie lub niedocenywanie ich twórczej roli w nauce. Zupełnie wyraźnie nasiliły się opory przeciwko wiązaniu teorii z praktyką, tęsknoty do „czystej nauki“. Wszystko to działa na rzecz nieprzezwycięzonych do końca tendencji przyczynkarskich, budzi zarazem czasami nieuzasadnione nadzieje na możliwość eklektycznego kompromisu pomiędzy „starym i nowym“ w biologii, pomiędzy biologią miczurinowską a neodarwinizmem i genetyką formalną.

Nie przeceniamy tych zjawisk, zdajemy sobie sprawę z tego, że mają one charakter przejściowy i nie mogą zawrócić naszej nauki ze słusznej drogi. Mogą jednak w pewnym stopniu hamować jej postęp. Dlatego nie wolno tych zjawisk nie dostrzegać lub ich przemilczać, nie wolno przyglądać się im biernie, nie przeciwdziałać im. Nie wolno tym bardziej, że dotyczą one zagadnienia o wiele szerszego niż te, które są poruszane w dyskusjach ściśle biologicznych. Zagadnieniem tym jest możliwość planowania rozwoju nauki, kierowania nim i potrzeba kierownictwa partyjnego w sprawach nauki.

Wymienione wyżej objawy w naszym życiu naukowym dają niekiedy asumpt do ataków na samą zasadę kierowania rozwojem nauki i kontroli społecznej w tej dziedzinie. Jeżeli ataki te nie są tak jawne, dobrze widoczne, jaskrawe, jak np. w dziedzinie literatury i sztuki, to chyba dlatego tylko, że w naszym życiu naukowym wciąż jeszcze brak odpowiednich form dyskusyjnych — jakie istnieją w tamtych dziedzinach, brak nawet właściwej trybuny dla szerokiej, pryncypialnej dyskusji ogólnej. Chcąc tedy mówić o nich, nie możemy niemal powoływać się na cytaty, teksty, publiczne wystąpienia, zmuszeni jesteśmy ograniczyć się do osądów nastrojów, opierać się na rozeznaniu opartym raczej na rozmowach i kontaktach osobistych, na pewnej znajomości nastrojów i opinii panujących w zakładach naukowych. Jest to niewątpliwie droga trudniejsza i bardziej odpowiedzialna, bo najeżona niebezpieczeństwami subiektywizmu, niemniej jednak — jak dotąd — jedynie, niestety, możliwa.

Idąc tą drogą spróbujmy przedstawić pewne — krańcowe zresztą, ale — jak sądzimy — aż nazbyt realne i dość rozpowszechnione rozumowanie.

Rozumuje się teraz niekiedy w niektórych naszych kołach naukowych w sposób następujący. Objawy dogmatyzmu w nauce, komenderowania, monopolistycznych tendencji ze strony niektórych uczonych i kierunków naukowych, nie są wypaczeniami, lecz są naturalną i nieuniknioną konsekwencją ingerencji partii w sprawy nauki, są wynikiem realizacji zasady kierowania rozwojem nauki. Toteż albo partia nie pragnie do końca je



przewyciężyć, albo też dojdzie do odrzucenia samej zasady, której są one następstwem, tzn. partia zmuszona będzie proklamować zupełną „wolność“ nauki, wyrzec się kierowniczej roli w nauce. Powtarzamy, że rozumowania takiego, wyrażonego *expressis verbis*, nie przeczytamy w żadnym naszym czasopiśmie naukowym. Jesteśmy jednak przekonani, że jest ono wyrazem poglądów pewnej części naszych naukowców, że za nim stoją nieprzewyciężone jeszcze do końca mity apolityczności nauki, jej ponadklasowego czy pozaklasowego charakteru, jej autonomicznego, niezależnego od postępu społecznego rozwoju.

Przytaczając powyższe rozumowanie, nie chcemy oczywiście powiedzieć, że każdy naukowiec, wypowiadający takie, czy inne wątpliwości, mający takie czy inne zastrzeżenia co do kierunku rozwoju naszej nauki, co do nowych form naszego życia naukowego, jest wyznawcą przedstawionej wyżej teoryjki, bądź też z rezygnacją sądzi, że kierownicza rola partii w dziedzinie życia naukowego powoduje nieuniknione objawy ujemne, ogranicza swobodę twórczości naukowej. Na pewno tak nie jest. Ale z równą pewnością można twierdzić, że teoryjka taka bądź inne do niej podobne, bardziej lub mniej uświadomione — istnieją, mało tego — ciąży one w pewnym stopniu na naszym życiu naukowym, rodzą się one również na gruncie biologii i wymagają przewyciężenia.

Przeciwstawiając się tym niesłusznym poglądom należy wyraźnie określić sprawę kierowniczej roli partii w dziedzinie nauki. Kierując się naukową teorią marksizmu-leninizmu partia organizuje nasze życie społeczne, przewodzi budownictwu socjalizmu w naszym kraju. Troską partii jest i powinno być, by nauka nasza służyła celom tego budownictwa, by w coraz większym stopniu obejmowała funkcję, jaka przypada jej w nowym ustroju, budowanym przecież na naukowych podstawach. Z tego punktu widzenia partia ocenia poczynania i wysiłki zmierzające do organizacji życia naukowego na nowych zasadach, kieruje nimi podobnie jak innymi dziedzinami życia, walczy o rozwój nauki, o jej postęp i rozkwit. Troszcząc się o wszechstronny rozwój nauki, a zarazem o zapewnienie obustronnych powiązań pomiędzy gałęziami nauki decydującymi o postępie w dziedzinie praktyki a samą praktyką, partia nie może być obojętna także wobec założeń ideologicznych leżących u podstaw teorii naukowych i określonych wysiłków badawczych, popierając to, co w nauce twórcze, postępowe, co posuwa naprzód naszą wiedzę o przyrodzie i społeczeństwie. Jest zarazem rzeczą oczywistą, że partia nie może zajmować stanowiska w szczegółowych sprawach naukowych, a tym bardziej rozstrzygać problemów naukowych. Może ona jedynie przyczyniać się do ich rozwiązywania przez pomoc w organizacji badań, przez zachętę do stosowania na gruncie nauki szerokich i twórczych dyskusji opartych o zasadnicze założenia materializmu dialektycznego. Rozstrzygać sprawy naukowe, rozwiązywać zawiłe, nieraz wywołujące spory i różnice zdań, zagadnienia nauki muszą sami naukowcy. Na tym polega nie skrzepowana u nas żadnymi ograniczeniami klasowymi, prawdziwa, a nie iluzoryczna wolność nauki. Na tym polega kierownicza rola partii w życiu naukowym.

Wszystkie wyżej podane rozważania stanowiły próbę oceny aktualnej sytuacji w naszej biologii. Podjęta ona została w tym celu, by można było w oparciu o rozeznanie sytuacji podać do wiadomości, rozważyć i przedyskutować wnioski na przyszłość. Wnioski takie opracowała Komisja Ewo-



lucjonizmu PAN, która poprzez swe Prezydium a następnie zebranie plenarne zajęła się nakreśleniem wytycznych dalszego działania i podjęła odpowiednią uchwałę. Uchwała ta opublikowana została w „Kosmosie”<sup>1</sup>.

Stojąc na gruncie biologii miczurinowskiej i twórczego darwinizmu rozumianych w sposób uprzednio omówiony, musimy się strzec dogmatycznego traktowania tego nowego systemu teorii i założeń biologicznych i ewolucyjnych, jako raz na zawsze zamkniętego, skończonego, rozwiązującego wszystkie problemy, jakie się w jego obrębie mieszczą. O niebezpieczeństwie takiego podejścia do żywej, rozwijającej się teorii, zawierającej wiele zagadnień spornych i dyskusyjnych musimy stale pamiętać.

Musimy jednak, być może nawet z jeszcze większą czujnością, pamiętać i o innym niebezpieczeństwie, o którym już była w referacie mowa. Mianowicie o niedocenianiu myślenia teoretycznego w nauce, o odwracaniu się od teorii, jeśli nie wynikają one niemal bezpośrednio z faktów, lecz wymagają uogólnień i uogólniającego myślenia. W związku z tym zatrzymamy się nad pewnym zagadnieniem biologicznym ilustrującym między innymi rolę założeń ideologicznych, rolę teorii w nauce. Chodzi o problem dziedziczenia właściwości nabytych.

Żeby wyjaśnić naszą postawę, przypomnijmy sobie, że w ciągu całej dyskusji o specjacji zarówno w Związku Radzieckim, jak i w naszych na ten temat dyskusjach nikt — przynajmniej otwarcie — nie zakwestionował fundamentalnych założeń biologii miczurinowskiej, a mianowicie całościowości organizmu, jedności organizmu i środowiska, wzajemnego uwarunkowania filo- i ontogenezy. Przeciwnie, jak to wykazała chociażby dyskusja na plenarnym zebraniu Komisji Ewolucjonizmu, biologowie różnych specjalności i różnych poglądów zasady te uznali za słuszne i niewzruszalne, choć nie szczędzili ostrej krytyki w odniesieniu do innych, bardziej szczegółowych problemów i poglądów. Świadczy to niewątpliwie o szerokim zasięgu idei *Miczurina*, oraz o tym, że te fundamentalne tezy biologiczne uznane zostały przez wszystkich dyskutantów za trwałe i nieprzemijający dorobek nauki.

Tezy te w sposób bezpośredni nie zostały przez nikogo zaatakowane. Lecz samo uznanie jakiegokolwiek tezy nie wystarcza. Tezy te mają konsekwencje w postaci dalszych tez. Np. oczywiste jest, że z tez o całościowości organizmu oraz jego jedności ze środowiskiem wynika logicznie możliwość dziedziczenia właściwości nabytych. Otóż ta teza nie była dotąd kwestionowana.

Zatrzymajmy się nieco nad tym problemem. Są zagadnienia, poglądy, zapatrywania, które decydują o całokształcie postawy naukowej biologów. Takim właśnie problemem jest problem dziedziczenia właściwości nabytych. Oparcie się bowiem na poglądzie, że właściwości nabyte nie mogą się dziedziczyć, równoważne jest z zaprzeczeniem procesu ewolucji bądź z założeniem niewytłumaczalności jego przyczyn, do czego w istocie sprowadza się szukanie tych przyczyn w niezależnych od świata zewnętrznego, samoistnych przemianach organizmów.

Zastanówmy się bowiem, jakie — w ostatecznym rzędzie — mogą istnieć teoretycznie wyobrażalne czynniki ewolucji. Odpowiedział już na to w pierwszych latach bieżącego stulecia nasz rodak, znakomity ewolucjo-

<sup>1</sup> „Kosmos A” nr 4/15/55 r.



nista N u s b a u m - H i l a r o w i c z. Omawiając poglądy N a e g e l e g o pisze on: „Widzimy zatem, że Naegeli uważa za główny czynnik genealogicznego rozwoju świata roślinnego i zwierzęcego siły wewnętrzne, tkwiące w samej materii organizowanej, w idioplazmie jej, a czynnikiem zewnętrznym przypisuje znaczenie drugorzędne i tylko pośrednie. Działając na system sił w idioplazmie, czynniki zewnętrzne mogą w pewnych granicach zmodyfikować te ostatnie i wpływać na odmienny przebieg rozwoju rodowego, ale głównym motorem tego ostatniego są czysto wewnętrzne, z nieubłaganą koniecznością następujące po sobie modyfikacje w samej idioplazmie, z których każda następująca jest tylko wynikiem poprzedzającej. Pod tym względem Naegeli w najzupełniejszej jest sprzeczności z Lamarckiem i Darwinem, z których pierwszy, jak nam wiadomo, w warunkach zewnętrznych widzi najgłówniejszy czynnik rozwoju organicznego, drugi zaś — w doborze naturalnym w związku z działaniem tych warunków. Naegeli natomiast upatruje czynnik najważniejszy w przyczynach wewnętrznych, dlatego też nazwałem niegdyś tego badacza, jak innych zwolenników podobnego poglądu — intrakauzalistą (od wyrazów *intra* — wewnątrz, *causa* — przyczyna)“.

Czy biolog może być intrakauzalistą w rozumieniu N u s b a u m a? Oczywiście nie. Nie znamy *perpetuum mobile*, energia i materia nie mogą powstać same z siebie — chyba że przyjmujemy jakiś nadnaturalny, niematerialny czynnik. A tego chyba żaden zdrowo myślący biolog współczesny nie uzna za pogląd naukowy. Antydialektyczne oderwanie organizmu od środowiska uniemożliwia rozwiązanie problemu przyczyn ewolucyjnych przemian świata organicznego, czynników, kierujących ewolucją i prowadzi krótszą lub dłuższą drogą do metafizyki.

Jedność i całościowość organizmu, jedność organizmu i warunków jego bytowania jako źródła rozwoju, przemian ewolucyjnych — te kardynalne założenia biologii miczurinowskiej są wyrazem dialektycznego traktowania przyrody żywej, pozwalają ująć jej zjawiska w sposób materialistyczny.

Dziwny jakoś (a może bynajmniej nie dziwny) brak konsekwencji wykazują nieraz w tej kwestii biologowie stojący na gruncie genetyki formalnej. Nikt spośród nich nie uzna siły nadprzyrodzonej, pozamaterialnej jako decydującej o procesach biologicznych. Ale uznać niemożność dziedziczenia właściwości nabytych — to znaczy intrakauzalizm — można. Skąd się tedy wzięła cała dzisiejsza wspaniała różnorodność świata organicznego?

Interesujące są tu poglądy skądinąd dobrych biologów stojących na gruncie genetyki formalnej.

Goldschmidt, czołowy dziś genetyk formalny, w napisanym w roku 1913 podręczniku stoi na stanowisku możliwości dziedziczenia właściwości nabytych, później o tym zapomina. Rozumny, biologicznie myślący genetyk formalny zapytany, czy właściwości nabyte mogą się dziedziczyć, odpowiada: „Oczywiście, przecie inaczej nie byłoby ewolucji, ale nie mamy dotąd ani jednego faktu stanowiącego bezpośredni dowód tego“. Po tym następuje dyskusja wykazująca nieabsolutną dowodność eksperymentów: Standfussa, Fischera, Przibrama, Jollosa, Burbanka, Miczurina, Łysenki itd. itd. W odniesieniu na przykład do prac Miczurina polegać ona ma np. na braku doświadczeń kontrolnych. Czyż mimo to,



mimo że nie prowadzono skrupulatnych doświadczeń kontrolnych, gdyż chodziło w tych pracach o szybkie uzyskanie efektów gospodarczych, wszystkie osiągnięcia dadzą się wytłumaczyć grą ślepego przypadku? Czyż wspaniałe osiągnięcia agrobiologów w dziedzinie kształtowania nowych form roślin i zwierząt użytkowych, uzyskane metodami miczurinowskimi, nie są dowodem możliwości dziedziczenia cech nabytych? Genetycy formalni nie negując tych faktów, odwracają się od nich jako „nie-naukowych“, traktując je jako osiągnięcia praktyczne, nie mogące decydować o teoriach naukowych.

Wydaje się, że w przytoczonej wyżej rozmowie, jak w ognisku wkleśłego zwierciadła odbija się zaprzeczenie jednej z tez naukowej teorii poznania. Tezy mówiącej o roli teorii i poglądu na świat na proces poznania.

Uznaje się logiczną, naukową konieczność poglądu na tym, że właściwości nabyte mogą się dziedziczyć, bo inaczej „ewolucji by nie było“, ale odrzuca się wszystkie znane eksperymenty i na tym się poprzestaje.

Wydaje się nam, że taka postawa jest fałszywa. My, marksiści, uznający w istocie, a nie w słowach rolę teorii w badaniach naukowych, uznając, że jakaś myśl, teoria, hipoteza jest słuszna, dysponując pewnym zasobem faktów, na jej rzecz przemawiających, zwłaszcza jeśli wywodzą się one z praktyki, opieramy się na niej, z jej punktu widzenia prowadzimy badania. Tak też jest z problemem dziedziczenia właściwości nabytych. Twierdzimy i uważamy, że mamy po temu naukowe prawo — że uznawanie możliwości dziedziczenia właściwości nabytych — pogląd będący konsekwencją założenia jedności organizmu i środowiska i będący logicznym postulatem systemu darwinowskiego — jest poglądem słusznym. Nie uznający tej zasady muszą w konsekwencji, dłuższą lub krótszą drogą — sami lub ich kontynuatorzy — dojść poprzez intrakauzalizm do zaprzeczenia ewolucji lub agnostycyzmu. Uznający zasadę możliwości dziedziczenia właściwości nabytych mają otwartą drogę do poszukiwania czynników ewolucji.

Z tego stanowiska wychodząc organizować będziemy badania, które również na materiale używanym przez przeciwników tej zasady i z uwzględnieniem ich postulatów metodycznych wykażą jej słusność i obalą w ten sposób sztuczną zaporę wnoszoną na drodze materialistycznej, ewolucyjnej myśli w biologii.

I tak jak dawniej stosunek do problemu dziedziczenia właściwości nabytych był jednym z najostrzejszych kryteriów dla rozróżnienia między darwinistą a neodarwinistą, tak i dziś sposób ujmowania tego zagadnienia różni darwinistów-miczurinistów, to znaczy zwolenników twórczego darwinizmu od neodarwinistów. Darwinizm w ogóle, a dziś darwinizm twórczy stoi konsekwentnie na stanowisku możliwości dziedziczenia właściwości nabytych. Jego zaś przeciwieństwo, tzn. neodarwinizm, faktycznie nie uznaje możliwości dziedziczenia właściwości nabytych. Oczywiście stoimy na stanowisku, że dyskusyjnymi pozostają takie zagadnienia, jak: kiedy, dlaczego, w jaki sposób, jakie właściwości się dziedziczą itp.

Czy uznawanie dziedziczenia cech nabytych jest objawem dogmatyzmu? Zapewne nie. Jest przyjęciem kardynalnego założenia teoretycznego, logicznie wynikającego z całokształtu danych biologicznych, jest przykładem właściwej postawy wobec teorii naukowej.



Stojąc na gruncie biologii miczurinowskiej zajmujemy taką właśnie postawę i pragniemy mobilizować wszystkich biologów polskich do rozwinięcia prac nad ugruntowaniem jej kardynalnych założeń, twórczego ich rozwijania, wypełniania dotychczasowych luk, do rozstrzygnięcia problemów spornych.

Pragnąc przyczynić się do tego, Komisja Ewolucjonizmu uchwaliła również wytyczne swej dalszej pracy, które również zostały opublikowane. Chcemy zachęcić wszystkich obecnych na Konferencji do włączenia się do zamierzonych prac.

Zadania wysunięte przez Komisję Ewolucjonizmu są jedynie naszkicowane. Miejmy nadzieję, że obrady naszej Konferencji dostarczą materiału do ich ukonkretnienia, do ich szczegółowego opracowania.

Zwracamy uwagę na zbieżność grup problemowych, zaplanowanych przez Komisję Ewolucjonizmu i grup referatowych naszej Konferencji. Chcielibyśmy, żeby obecna Konferencja stała się niejako punktem wyjścia, początkiem akcji zaplanowanej przez Komisję Ewolucjonizmu, akcji, do której przywiążemy zupełnie specjalną wagę.

Żeby i to zadanie naszej Konferencji zostało spełnione apelujemy do obecnych, by wydobyli, naświetlili w dyskusji momenty metodologiczne. Przypominamy bowiem, jak to na wstępie stwierdziliśmy, że logika naszej współpracy wskazywała na to, że najaktualniejszym naszym zadaniem jest obecnie podnoszenie poziomu metodologicznego prac badawczych.

Kończąc, życzymy, by Konferencja stała się dalszym krokiem wytrwałej walki o pełne zwycięstwo materializmu dialektycznego w biologii poprzez umacnianie i twórcze rozwijanie podstawowych założeń biologii miczurinowskiej oraz ich stosowanie w konkretnej pracy badawczej, poprzez walkę z teoriami i założeniami wstecznymi, hamującymi postęp nauki, poprzez coraz ściślejsze wiązanie teorii z praktyką, biologii z agrobiologią i rolnictwem. Żeby stała się krokiem naprzód na drodze walki o skupienie wysiłków badawczych naszych biologów wokół centralnych zagadnień teoretycznych i praktycznych, wysuwanych przez dialektykę rozwoju naszej nauki oraz potrzeby budownictwa socjalistycznego. Żebyśmy unikając popełnianych błędów i grożących nam błędów nowych mogli zmierzać do wytrwałego przekonywania wszystkich biologów polskich o słuszności założeń biologii miczurinowskiej, założeń tylekroć potwierdzonych już w praktyce, o słuszności materialistycznych teorii naukowych, do których należy przyszłość.



## DZIEDZICZNOŚĆ I ZMIENNOŚĆ

*Aniela Makarewicz i Stanisław Skowron*

### ZAGAJENIE

W dniu dzisiejszym zostaną zreferowane te prace uczestników konferencji, które wiążą się z zagadnieniami dziedziczności i zmienności. W związku z tym nasze zagajenie porusza niektóre problemy z dziedziny genetyki. Trudno dziś mówić o genetyce nie zatrzymując się przede wszystkim na dyskusji ogólnobiologicznej, toczącej się od kilku lat. Wiadomo, że na żadnej z dyscyplin biologicznych dyskusja ta nie odbiła się tak mocno jak na genetyce. Toteż jesteśmy świadkami głębokiego kryzysu w genetyce, tym bardziej niebezpiecznego, że pokrywanego u nas często wstydliwym milczeniem.

Wydaje się, że konferencja tego typu jak nasza powinna podjąć wysiłek w kierunku swobodnego przedyskutowania niektórych zasadniczych problemów genetyki. Niezależnie od wyników, które dyskusja ta może przynieść, już sama próba zaatakowania wspomnianych problemów z rozmaitych punktów widzenia, reprezentowanych przez uczestników konferencji, przyczynić się może do przerwania niezmiernie szkodliwej „zmowy milczenia“. Niniejszą wypowiedź traktujemy jako głos w dyskusji, przy czym za dyskusyjne uważamy nie tylko nasze stanowisko w poszczególnych kwestiach, ale również i wybór poruszanych przez nas problemów.

Usiłując rzucić nieco światła na przyczyny obecnej sytuacji genetyki w Polsce, przypomnijmy sobie okoliczności sprzed niewielu lat, w których genetyka formalna, do tego czasu panująca u nas w kraju, zaczęła ustępować miejsca genetyce miczurinowskiej. Z perspektywy dnia dzisiejszego uderza nas fakt, że właściwie trudno mówić o walce między genetyką formalną a genetyką miczurinowską, u nas w kraju wszystko odbyło się zdumiewająco szybko — kierunkiem panującym stała się genetyka miczurinowska.

Wiadomo, że dużą rolę odegrały w tym wypadku środki administracyjne, które, jak zwykle zresztą, nie grzeszyły subtelnnością. Wiadomo też, że nie miały wpływ wywarł fakt, że genetyka miczurinowska była „dobrze widziana“ — kto chciał korzystać z subwencji, stypendiów lub w ogóle „dobrej opinii“, nie mógł upierać się przy formalnej genetyce. Wydaje się jednak, że jakkolwiek wspomniane czynniki odegrały niewątpliwie dużą



rolę, byłoby jednak błędem przypisywanie im zasadniczego znaczenia w przebiegu walki między genetyką formalną a miczurinowską. Przecież z niemniejszą gorliwością próbowano przenosić na nasz grunt i inne dyscypliny naukowe ze Związku Radzieckiego, choćby np. naukę o uprawie roli i płodozmianach. Ale w tym wypadku — choć nacisk administracyjny był chyba jeszcze silniejszy — uczeni polscy potrafili obronić swój punkt widzenia: z Williama przeszło do polskiej nauki to, co było racjonalne i odpowiednie dla naszych warunków.

W czym będziemy więc upatrywać przyczyn automatycznego niejako zwycięstwa genetyki miczurinowskiej w Polsce? Sądzimy, że przyczyn tych szukać należy w ówczesnym stanie obu przeciwstawnych sobie dyscyplin.

Jakkolwiek teorie genetyki formalnej stanowiły u nas podstawę wielu dyscyplin biologicznych, genetyka jako samodzielna nauka rozwinięta była stosunkowo słabo. Bardzo nieliczna była kadra genetyków, nieliczne i słabo wyposażone pracownie. Jako nauka genetyka była wybitnie niepopularna: opinia polska pamiętała, że tezy genetyki formalnej były tymi właśnie tezami, które wykorzystał hitleryzm. Z drugiej zaś strony wiadomy był zupełny brak związku między genetyką a polską praktyką hodowlaną w zakresie roślin i zwierząt.

W przeciwieństwie do tego genetyka miczurinowska przychodziła do nas jako nauka najściślej związana z hodowlą, pełna optymizmu, otwierająca nieogarnione perspektywy. Pamiętać przy tym należy, że była w owym czasie nauką bardzo jeszcze młodą w okresie swego burzliwego wzrostu. Przed jej atakiem nie było komu i nie było czym bronić u nas genetyki formalnej. Przypomnijmy sobie choćby konferencję w Kuźnicach w 1950 roku — nieliczni obrońcy genetyki formalnej nie zdołali wysunąć ani jednego przekonującego argumentu. Genetyka formalna cofała się prawie bez walki, stając się w nauce polskiej swego rodzaju podziemnym nurtem. Pozycję panującą uzyskiwała genetyka miczurinowska.

Jeżeli analizujemy obecnie te sprawy, to dlatego, że właśnie to zdumiewająco szybkie zwycięstwo genetyki miczurinowskiej stało się najpoważniejszym źródłem późniejszych jej błędów. Genetyka miczurinowska nie przeszła u nas w kraju okresu próby, okresu walki nowego ze starym — zanim zdołała się na naszym gruncie wykazać osiągnięciami, już była zwycięzcą. Taka sytuacja musiała spowodować uproszczenia, schematyzm, bezkrytyczne przenoszenie radzieckich doświadczeń na nasz grunt. W takiej sytuacji rodziła się groźna dla nauki wiara w autorytety i wreszcie beztroska w sprawach metodycznych.

Stało się więc tak, że nie zorganizowano ani jednego ośrodka naukowego, który by w sposób poważny podjął prace w dziedzinie miczurinowskiej genetyki na podstawie opracowanej, dostosowanej do naszych warunków metodyki. Jeżeli nie brać pod uwagę IHAR-u, w którym w sposób karykaturalnie uproszczony zalecano prace nad jarowizacją i wegetatywnym krzyżowaniem, pozostawiając przy tym pracownikom każdego z osobna bez pomocy z jego trudnościami i wątpliwościami, tematy miczurinowskie podejmowane były przez nieliczne jedynie jednostki. Gdy wyniki niektórych doświadczeń nie potwierdzały założeń — mówiono o tym po cichu.



Nie tylko nie rozwijano u nas w sposób prawidłowy genetyki miczurinowskiej, ale nawet poznawanie jej dorobku odbywało się w sposób powierzchowny. Nie nawiązano regularnego kontaktu z radzieckimi ośrodkami badań genetycznych, nie byliśmy dostatecznie informowani o stosowanej tam metodyce.

Wykłady genetyki ilustrowaliśmy przykładami jedynie ze Związku Radzieckiego, gdyż własnych nie mieliśmy. Była mowa o wydobyciu z zapomnienia miczurinowskiego nurtu w polskiej praktyce rolniczej, ale nie konkretnego w tym kierunku nie uczyniono.

Skutki naszych błędów wystąpiły szczególnie jaskrawo na tle dyskusji biologicznej, zainicjowanej przez „Botaniczeskij Żurnal“ w końcu 1952 roku. Jak wiadomo, dyskusja podała w wątpliwość szereg faktów podawanych przez genetykę miczurinowską, zakwestionowała prawidłowość metodyczną doświadczeń, w szeregu zaś wystąpień rewiduje podstawowe założenia miczurinowskiej genetyki.

Polscy biologowie, jeżeli wzięli udział w dyskusji, to prawie wyłącznie z pozycji ogólnofilozoficznych, własnego bowiem materiału miczurinowskiego po prostu brak. Ale genetyka miczurinowska w Polsce została bardzo mocno podważona — obserwujemy ogólny zamęt, który szczególnie fatalnie wpływa na naszą młodzież. Nasza młodzież przychodzi obecnie na wyższe uczelnie z zapasem twierdzeń w dziedzinie genetyki o charakterze sloganów nabytych już w szkole średniej. Znajomość tych sloganów była często decydująca przy przyjmowaniu na studia. Profesorowie wykładają obecnie w sposób diametralnie różny.

Co prawda genetyka jako samodzielna dyscyplina znikła u nas w ogóle z programów nauczania (jest to jeden z objawów uproszczonych metod walki z genetyką formalną), ale treść jej występuje w wykładach wszystkich prawie przedmiotów biologicznych i wielu rolniczych. Otóż ta treść jest tak różnie wykładana, że studenci rzadko usiłują pogodzić w swym umyśle sądy często wręcz przeciwstawne. Uczą się więc dla każdego wykładowcy tak, jak ten ostatni wykłada, jednocześnie ucząc się przy tym głębokiej pogardy dla obiektywnej prawdy biologicznej. Należy również przypominąć, że nie posiadamy w kraju dobrego podręcznika genetyki miczurinowskiej i żadnego podręcznika genetyki formalnej, co też nie sprzyja zmniejszeniu zamętu. Przy wykonywaniu prac magisterskich, a zwłaszcza kandydackich, młody człowiek skrzętnie na ogół omija zagadnienia związane z dziedzicznością: pracę musi przecież wykonać w terminie przepisany, a w genetyce kłótnia trwa i trwa.

W tych warunkach trudno się dziwić, że w umysłach młodzieży powstaje zasadnicza wątpliwość: czy to wszystko, co nazywano dotąd miczurinowską genetyką, nie jest oparte na nieporozumieniu, czy w ogóle można mówić o dwóch genetykach, czy rzeczywiście istnieją zasadnicze różnice między nimi?

Sądźmy, że w danej chwili jest rzeczą najważniejszą znaleźć odpowiedź na te wątpliwości.

W związku z tym zatrzymamy się na zagadnieniach, które są zdaniem naszym najbardziej sporne, mianowicie na adekwatności zmian i dziedziczeniu cech nabytych.

Na wstępie pragnęlibyśmy zwrócić uwagę na pewne sformułowania znanego biologa amerykańskiego H. J. Mullera, zawarte w jego arty-



kule drukowanym w „Science” w styczniu 1955 roku. Artykuł ten ma tytuł *Życie* i stanowi treść przemówienia autora z okazji rocznicy Columbia University. W skróconej formie był on także transmitowany przez radio. Zależało więc specjalnie na rozpowszechnieniu jego treści. Jak wiadomo, Muller, laureat nagrody Nobla przyznanej mu za prace poświęcone wywoływaniu mutacji u *Drosophila* pod wpływem promieni Roentgena, jest obecnie jednym z czołowych przedstawicieli formalnej genetyki. Z tego powodu jego zapatrywania na podstawowe zagadnienia biologii mają szczególne znaczenie.

Gen jest dla Mullera nie tylko właściwą jednostką życia, ale równocześnie i jego początkiem. Pierwszym bowiem zaczątkiem życia na naszej planecie był, zdaniem autora, gen obdarzony tymi wszystkimi właściwościami, które mu przypisują formalni genetycy. Muller sądził, że organiczna ewolucja zaczęła się najprawdopodobniej od jednego „udanego” genu, który zawdzięczał swoje powstanie wyłącznie przypadkowi. Protoplazma jest niczym innym, jak tylko i wyłącznie produktem działalności genów. Ma ona więc znaczenie drugorzędne, które nabyła w miarę dalszego ewolucyjnego rozwoju. Autor pisze bowiem w następujący sposób: „...należy przyjąć, że w rozwoju życia gen powstał pierwszy, a protoplazma pojawiła się później i bardzo stopniowo jako różne produkty działalności zespołu genów. Geny te mutowały w ten sposób, że dały w końcu początek tym produktom. Protoplazma składa się przeto z substancji dodatkowych, wytworzonych przez geny”. W powstaniu życia Muller nie widzi żadnej prawidłowości rozwoju materii i stara się tylko wpoić w czytelnika przekonanie, że samorzutne powstanie genu nie było zbyt nieprawdopodobne. W ówczesnych bowiem wodach tak wiele było nagromadzonych związków chemicznych, że odpowiednie związki mogły z sobą reagować i doprowadzić do wytworzenia genowej drobiny. Taki jednak gen musiał oczywiście od razu posiadać zdolność odtwarzania swej cząsteczki i wytwarzania nowych trwałych swych odmian, czyli mutacji.

Wybraliśmy tylko niektóre charakterystyczne zdania z artykułu Mullera, aby na ich tle przedstawić następnie jego krytyczne uwagi pod adresem „miczurinistów spoza żelaznej kurtyny”. Aby wyprowadzić wykomponowany przez siebie rodowód poglądów miczurinowskiej genetyki, rozpoczyna Muller od dawnych okresów rozwoju nauk biologicznych. Początkowo panował w biologii kracjonizm, później jednak, gdy została sformułowana teoria ewolucji, przedstawiciele niektórych kierunków zakładali, że już pierwotne organizmy były od razu wyposażone w zdolności rozwojowe tylko w pewnych określonych kierunkach. Ten właśnie pogląd odżywa, zdaniem Mullera, w miczurinowskiej biologii, która jakoby przyjmuje powszechną zdolność przystosowawczą organizmów. „Dzięki niej zmieniają się one w przystosowawczy sposób, gdy są poddane działaniu zmienionych warunków, i równocześnie zaszczipiają one w jakiś sposób w swoje komórki rozrodcze wyznaczniki do identycznych zmian. Taka zdolność wyboru i wprowadzania tego rodzaju zmian, które okazują się przystosowawcze, nim zostały wypróbowane, zakłada wyraźnie pewien rodzaj celowości, chociaż przeczą temu niektórzy zwolennicy tego poglądu”.



„Największą zasługą Darwina i Wallace'a było wykazanie, że nawet bez jakiegokolwiek planowania muszą się rozwinąć bardzo nawet złożone przystosowania. Ponieważ osobniki jakiegokolwiek populacji wykazują różnorodną zmienność, w następnym pokoleniu najliczniej będą reprezentowane te jej rodzaje, które ułatwiają przeżywanie i rozmnażanie. W ten sposób populacja będzie gromadzić w sobie coraz więcej znamion «przystosowawczych», to znaczy przystosowawczych dla zachowania i powiększania gatunku, chociażby nawet nie było żadnej tendencji do powstawania raczej korzystnych niż szkodliwych zmian“.

Formalna genetyka stoi na stanowisku, że „...różnorodne reakcje przystosowawcze mają swoje podłoże w specyficznej strukturze wywołanej przez geny powstałe przypadkowo przez mutacje i które wyszły zwycięsko w walce o przeżycie, gdy odpowiednie warunki wielokrotnie działały w przeszłości. Reakcje przystosowawcze nie są jednak wyrazem ogólnej zdolności przystosowawczej i nie wpływają na kierunek zmian samych genów“. Inaczej natomiast sądzili przeddarwinowscy ewolucjoniści i inaczej sądzą „ich miczurinowscy potomkowie, którzy przyjmują, że żywa materia dzięki właściwej jej naturze stara się przystosować do nowych warunków i że ewolucja polega na gromadzeniu się dzięki dziedziczności przystosowań powstających w ten sposób“.

Komentowanie przez Mullera i wielu innych genetyków zachodnich założeń miczurinowskiej genetyki jest więc zupełnie swoiste. Organizm reaguje z a w s z e przystosowawczo na działanie nowych warunków, gdyż jest to jakaś immanentna właściwość żywej substancji. Inaczej natomiast na to zagadnienie zapatrują się — według Mullera — Darwin i Wallace, a za nimi formalni genetycy. Jeżeli organizm wykazuje pewne reakcje przystosowawcze w odpowiedzi na działanie określonych warunków otoczenia, to tylko dlatego, że w swojej ewolucyjnej historii przedstawiciele tego gatunku bądź gatunku macierzystego nabyli dzięki działaniu eliminacyjnemu naturalnego doboru zdolności reagowania właśnie w taki, a nie w inny sposób. Materiałem, na który jednak działał dobór, były wyłącznie tylko różnokierunkowe zmiany mutacyjne genów. W ten sposób współcześni formalni genetycy stają „w obronie“ czystości nauki Darwina, która przecież tak ostro była zwalczana przez reprezentowany przez nich neodarwinizm. Według Mullera tylko zasady formalnej genetyki i neodarwinizmu stoją na pozycjach materialistycznych, miczuriniści natomiast, przyjmując jakąś szczególną zdolność żywej materii reagowania celowo, są w gruncie rzeczy idealistami.

Ciekawy jest fakt, że w ostatnich wypowiedziach krytycznych pod adresem koncepcji Łysenki krytycy radzieccy bardzo wyczerpująco zajmują się właśnie tą sprawą, którą poruszył Muller, i naświetlają ją w podobny sposób. Omówimy trzy charakterystyczne przykłady. W Skripczyński w pracy ogłoszonej w „Botaniczeskij Żurnał“ t. XI, 1 z 1955 roku uważa, że jedynym racjonalnym ziarnem w poglądach Łysenki jest podkreślane przez niego rozchwanie dziedziczności pod wpływem warunków krańcowo różnych od dotychczasowych. Skripczyński zaprzecza zdecydowanie wszelkiej adekwatności zmian, wszelkiemu ich przystosowawczemu charakterowi. Dopiero na podłożu nieokreślonej zmienności, a więc zmienności — różnokierunkowej, spowo-



downej rozchwianiem dziedziczności, może działać eliminacyjnie dobór naturalny selekcjonując korzystne zmiany. N. Dubinin w pracy pt. *O błędach w zagadnieniu powstania gatunków* („Biul. moskow. obszcz. ispyt. prirody. Otd. biolog.” t. IX, 1, 1955) pisze następująco: „Dobór naturalny niszczy szkodliwe zmiany i przez syntezę zmian korzystnych wytwarza korzystne cechy powodujące celowość organizmu jako całości. Przekonanie, że celowość nie jest pierwotną właściwością żywego organizmu i dlatego nie pojawia się dzięki adekwatnej odpowiedzi dziedziczności na działanie otoczenia, uwarunkowało sukces Darwina i dało mu pierwszeństwo przed jego poprzednikami, Lamarckiem i Geoffroy Saint-Hilairem, usiłującymi rozwiązać zagadkę ewolucji z tej właśnie pozycji. Tłumaczenie Darwina znalazło uosobienie w zasadach nieokreślonej zmienności i twórczej roli naturalnego doboru, które są materialistycznym jądrem całej teorii Darwina. F. Engels wykazywał, że właśnie przez to teoria Darwina jest praktycznym dowodem na dialektyczną koncepcję o wewnętrznym związku między koniecznością a przypadkowością“.

W sprawie adekwatności zmian zabiera także głos i redakcja czasopisma „Botaniczeskij Żurnał“ (t. XI, 2, 1955).

„Zatrzymamy się jeszcze na zagadnieniu tzw. adekwatności zmienności szczególnie wymagającym filozoficznej analizy“.

„Gdy mówi się o «adekwatności» zmienności, to temu pojęciu przypisuje się zazwyczaj tę treść, którą dawał Darwin tak zwanej określonej zmienności, czyli bierze się pod uwagę jej kierunkowość. Te fakty, które Łysenko uważa za «narodziny» gatunków, nie są oczywiście «adekwatne» w tym sensie. Cokolwiek by mówili T. Łysenko i G. Płatonow o roli warunków zewnętrznych w wytwarzaniu się tych zmian, słowa pozostają słowami nie wzmocnionymi żadnymi dowodami. Nie wykazano znaczenia warunków zewnętrznych ani w «porodzeniu» przez pszenicę żyta, ani w «porodzeniu» przez grab leszczyny itd.“.

W jakich warunkach wytwarzają się określone zmiany w sensie Darwina, jaka jest ich istota i jaką rolę one odgrywają w procesie ewolucji — wszystkie te pytania wymagają jeszcze pogłębionych specjalnych badań, doświadczeń i poszukiwań. Jeśli jednak przyznać pojęciu „adekwatności“ znaczenie przystosowawczości, celowości, jak to czyni G. Płatonow, to twierdząc, że dziedziczne zmiany wywołane przez otoczenie mogą być korzystne, obojętne i szkodliwe, powtarzamy tylko powszechnie znane, wyjściowe założenie materialistyczne darwinizmu, odgraniczające darwinizm od jakichkolwiek innych ewolucyjnych nauk.

Jak widzimy więc, krytycy posługują się właściwie argumentami bardzo podobnymi do argumentów Mullera. W ich wypowiedziach podobnie jak i w wypowiedzi Mullera jednym z głównych i podstawowych zagadnień jest sprawa adekwatności wiążąca się ściśle z darwinowskim pojęciem określonej zmienności. Z tego powodu należy pokrótce przypomnieć, w jaki sposób Darwin zapatruje się na dwa, zdaniem jego, zasadnicze rodzaje zmienności.

Zmienność, według Darwina, zależy od dwóch czynników, a mianowicie od natury organizmu i od natury działających nań warunków. Natura organizmu zdaje się posiadać większe znaczenie, gdyż często podobne zmiany powstają w różnorodnych warunkach i przeciwnie różne



zmiany powstają w warunkach, które wydają się być jednakowe. Jeżeli ogół lub większa część potomstwa osobników poddanych przez wiele pokoleń działaniu pewnych warunków zmienia się w identyczny sposób, nazywa to D a r w i n zmiennością określoną.

Jeżeli natomiast u osobników żyjących w jednych i tych samych warunkach, wśród potomstwa jednej pary rodziców, dostrzegamy rozmaitego rodzaju zmiany, to wówczas mówi D a r w i n o zmienności nieokreślonej. Zmienność nieokreślona jest, według wyrażenia S k r i p c z y ń s k i e g o, zmiennością wielokierunkową i indywidualną, podczas gdy zmienność określona jest zmiennością jednokierunkową i masową. D a r w i n przypisywał daleko większą rolę zmienności nieokreślonej w procesach ewolucyjnych, jednakże bynajmniej nie pojmował tego rodzaju zmienności jako zmienności nie przyczynowej i będącej tylko wyrazem działania ślepego przypadku. D a r w i n zmienność nieokreślona wprowadzał też do jakiejś określonej przyczyny, która na razie tylko jest nam nie znana. Uważał on jednak, że w tych wypadkach konstytucja organizmu odgrywa daleko większą rolę niż same działające warunki. Konstytucję zaś pojmował D a r w i n jako wyraz rozwoju ewolucyjnego, toczącego się w określonych warunkach. Możemy dzisiaj krytykować D a r w i n a, że jego pojęcia zmienności określonej i nieokreślonej nie są szczęśliwie dobrane, nie możemy jednak twierdzić, że dla D a r w i n a zmienność nieokreślona nie miała swoich konkretnych przyczyn, i to przyczyn zależnych od środowiska. Tym samym poglądy D a r w i n a na zmienność różnią się zasadniczo od poglądów wielu przedstawicieli neodarwinizmu, co z naciskiem należy podkreślić.

Chociaż w ostatnich czasach bardzo często poruszano zagadnienie adekwatności zmian, pojęcie to ma u różnych autorów różne znaczenie, a niekiedy jeden i ten sam autor w rozmaity sposób zapatrywał się na nie i w rozmaity sposób je interpretował. Zasadniczo możemy wyróżnić trzy warianty definiowania adekwatności lub odpowiedności zmienności.

1. Zmiany zapotrzebowań, tj. dziedziczności organizmu są zawsze adekwatne działaniu warunków otoczenia, o ile te warunki zostały zasymilowane przez organizm. Taką definicję podaje Ł y s e n k o w swojej *Agrobiologii*. W pracy swej z 1940 roku Ł y s e n k o mówiąc o adekwatności zmienności pisze: „To znaczy, że jeżeli działamy zimnem, to odmiana zmienia się w kierunku zapotrzebowania zimna. Jeżeli zaś działać wysoką temperaturą, to odmiana zmienia się w kierunku zapotrzebowania ciepła“. W każdym więc wypadku organizm zmienia się w kierunku działającego bodźca i zmiana ta posiada przystosowawczy charakter. Jeżeli więc działalibyśmy niską temperaturą, to ta niska temperatura stanie się potrzebą organizmu. Innymi słowy organizm przystosowuje się „celowo“ do działających na niego warunków. Jest rzeczą oczywistą, że w tych warunkach, a raczej ujmując w ten sposób reagowanie organizmu na działanie warunków otoczenia, rola doboru pojętego w sensie eliminacyjnym staje się z konieczności czynnikiem drugorzędym w całym procesie ewolucyjnym.

2. Już bardzo wcześniej dostrzeżono jednak, że byłoby wielkim uproszczeniem w podobny sposób definiować adekwatność zmienności. Zobaczymy, co np. na temat zmienności pisze zwolennik Ł y s e n k i,



N. Feiginson, w artykule pt. *Zmienność* zamieszczonym w 17 tomie *Bolsz. Sow. Encykl.* Autor tego artykułu zwraca uwagę i ostrzega przed zbyt uproszczonym pojmowaniem zjawiska adekwatności. Należy bowiem, jego zdaniem, zawsze brać pod uwagę, że zmienność organizmu jest adekwatna nie samemu warunkowi, lecz jego działaniu na organizm. Celem uzyskania mięsnej odmiany bydła nie należy oczywiście karmić cieląt mięsem, lecz działać na nie takimi warunkami, które sprzyjają tworzeniu się dużej ilości tkanki mięsnej. Dlatego też Feiginson podkreśla, że cała sztuka hodowlana polega na dobraniu odpowiednich warunków do wytworzenia się takiej czy innej właściwości organizmu.

3. Niektórzy autorowie rozumieją pod pojęciem adekwatności zmian właściwie tylko kierunkowość zmienności pod wpływem otaczających warunków pewnego typu. W tym wypadku organizm ma reagować w określony sposób na dany zespół warunków, przy czym reakcja ta może, ale nie musi posiadać charakteru przystosowawczego.

Dla pełnego obrazu należy jeszcze przedstawić, w jaki sposób zapatrują się przedstawiciele formalnej genetyki na problem dziedziczenia zmienności. Zobaczmy, że poglądy wielu współczesnych autorów odbiegają znacznie od zapatrywań dawniejszych genetyków. Niemniej jednak dawniejsze i współczesne pokolenie formalnych genetyków łączy jedna wspólna cecha, a mianowicie zdecydowane zaprzeczenie możliwości dziedziczenia cech nabytych. Swój pogląd popierają brakiem wg nich całkowicie pewnych i przekonujących dowodów na dziedziczenie cech nabytych i trudnością wytłumaczenia sobie mechanizmu dziedzicznego utrwalenia się pojawiających się na skutek działania otoczenia zmian modyfikacyjnych, czyli, ich zdaniem, zmian niedziedzicznych. Twórca chromosomowej teorii dziedziczenia Morgan był wielkim sceptykiem, jeżeli chodziło o zdefiniowanie warunków wywołujących mutacyjne zmiany w ogóle, a u drosofili w szczególności. Cały szereg doświadczeń nad wpływem różnych substancji chemicznych i działania bodźców termicznych dawał wyniki negatywne, z drugiej strony zmiana mutacyjna dotyczy prawie zawsze genu w jednym tylko z odpowiadających sobie chromosomów. Według Morgana jednak warunki istniejące w obu odpowiadających sobie chromosomach muszą być prawie identyczne. Jeżeli więc zmiana następuje tylko w jednym z nich, to trudno się kusić, abyśmy mogli zmianę tę odnieść do jakiegoś szczególnego czynnika wywoławczego. Odkrycie bodźców wywołujących albo przyspieszających proces mutacyjny skierowało badania na nowe tory. Okazało się bowiem, że zarówno pod wpływem promieniowań, jak i na skutek działania szeregu związków chemicznych można bardzo znacznie zwiększyć ilość pojawiających się różnych zmian dziedzicznych, czyli mutacji. Mutacje więc nie są jakimiś zjawiskami zachodzącymi bezprzyczynowo, lecz są wywołane odpowiednio silnie działającymi bodźcami zmieniającymi te części komórki, które bezpośrednio wpływają na zjawiska dziedziczenia i ich zmiany. O ile wyeliminowano jednak pojęcie bezprzyczynowych mutacji, to natomiast u wielu formalnych genetyków pokutuje jeszcze pogląd o nieokreśloności tych zmian. W tym np. duchu wyraża się we wspomnianym przez nas na wstępie artykule Muller. Pisze on bowiem: „W rzadkich wypadkach gen spotyka się z ultramikroskopijnym zderzeniem albo jakimś innym wypadkiem, który powoduje zmianę jego struktury w inną, posiadającą inny



wpływ chemiczny niż poprzedni. Takie zjawisko nazywamy mutacją". Ponieważ oczywiście trudno kierować takimi a nie innymi przegrupowywaniami w cząsteczce genu, mutacja posiada tym samym zawsze charakter, którego nie możemy przewidzieć.

Warto jednak podkreślić, że poglądy Mullera nie są przyjęte przez wszystkich formalnych genetyków. Badacze, którzy porzucili klasyczny do niedawna obiekt doświadczeń, a mianowicie drosofilę, i skierowali swe wysiłki w stronę badania zjawisk dziedziczności w świecie drobnoustrojów, dochodzą do odmiennych wniosków. Jako przykład cytują niektóre sformułowania M. Demereca, ogłoszone w artykule pt. *Co to jest gen?* — dwadzieścia lat później w „American Naturalist“ z początku 1955 r. Czynniki wywołujące mutację, czyli tzw. mutageny, działają pośrednio powodując pewne zmiany w plazmie lub jądrze, które z kolei działają na określone metaboliczne procesy komórki i przez to działają na geny. Różne geny reagują rozmaicie na zmianę warunków w komórce wywołanych przez mutageny. „Ponieważ zauważono, że geny reagują w różny sposób na wpływ różnych czynników mutagennych, należy przyjąć, że każdy z tych czynników jest zdolny do wywołania w komórce określonego zespołu reakcji. Możemy następnie przyjąć, że samorzutne mutacje mogą być wywołane w komórkach zaburzeniami metabolizmu na skutek różnych nie zidentyfikowanych przyczyn“.

Według Demereca gen należy uważać za odcinek większej nitkowatej struktury (chromosomu), który jest ośrodkiem specyficznej biologicznej aktywności i który to odcinek jest dostatecznie różny chemicznie od innych odcinków (innych genów), tak że wykazuje odmienną aktywność. Uważa on następnie, że geny odznaczają się trzema zasadniczymi właściwościami, a mianowicie: mogą się rozmnażać, czyli odtwarzać, wytwarzają specyficzną substancję, dzięki której przejawiają fizjologiczną aktywność i posiadają zdolność w czasie odtwarzania wchodzenia w związek z homologicznymi genami. Mutacje genów mają zachodzić w czasie ich odtwarzania, czyli rozmnażania. Odtwarzanie to tłumaczy Demerec w ten sposób, że gdy dwa odpowiadające geny są z sobą zespolone, każdy z nich przyłącza ze swego otoczenia odpowiednie składniki, które wiążą się na homologiczną cząsteczkę genu.

Widzimy więc, że zwolna i w miarę, jak badania formalnej genetyki coraz bardziej nabierają charakteru fizjologicznego i biochemicznego, zmienia się także i pierwotna sztywna koncepcja genu i jego właściwości, która cechowała genetykę sprzed lat dwudziestu. Było to możliwe z tą chwilą, gdy zmieniono także, a raczej rozszerzono wybór materiału. Badania nad genetyką drożdży, nad *Neurospora*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* i nad innymi drobnoustrojami przyczyniły się w dużym stopniu do dokonywających się przemian poglądów w tej dziedzinie. Marginesowo pragniemy zaznaczyć, że spopularyzowanie i zinterpretowanie współczesnych badań genetyków zachodnich byłoby u nas bardzo wskazane, gdyż w omawianiu problemów genetyki formalnej posługujemy się w naszych dyskusjach często pojęciami sprzed lat dwudziestu i więcej.

W każdym razie współczesne badania nad genetyką mikroorganizmów nie zaprzeczają możliwości kierunkowej zmienności, która zresztą już wiele lat temu była wykazana w ciekawych doświadczeniach Jollisa na drosophil. Innymi słowy, współczesna nauka potwierdza zapatrywania



Darwin a co do istnienia tzw. zmienności określonej, i to w sensie zmienności dziedzicznej. Inaczej bowiem nie można komentować wyników badań wielu autorów. Słusznie jednak podkreśla Darwin, że zmienność określona schodzi niejako na drugi plan w porównaniu ze zmiennością nieokreśloną. Dlaczego tak się dzieje? Jest rzeczą zrozumiałą — i co do tego nie ma żadnej chyba różnicy zdań pomiędzy różnymi przedstawicielami odrębnych kierunków w biologii — że każda populacja, chociażby na pozór bardzo jednolita, jest w rzeczywistości znacznie zróżnicowana i niejednorodna. Chodzi tu o różnice genetyczne pomiędzy poszczególnymi osobnikami. Populacja, chociaż posiada pewną jednolitość genetyczną, składa się jednak z osobników, które nie są między sobą identyczne. Stąd też, nawet gdyby działające warunki były o ile możliwości ustalone, spotkamy się z różną reakcją poszczególnych osobników, a więc ze zjawiskiem, które tak dawno nazwał Darwin zmiennością nieokreśloną. I przeciwnie. Gdybyśmy nawet mieli do czynienia z osobnikami należącymi do tzw. czystej linii, a więc osobnikami bardzo jednolitymi z punktu widzenia genetyki, to i wówczas trudno pomyśleć, aby każdy osobnik takiej linii mógł się stykać z zupełnie identycznymi warunkami.

Fakt ten jednak nie powinien bynajmniej powodować niedoceniań zjawiska zmienności określonej. Wyobraźmy sobie jakąś populację. Określony czynnik zewnętrzny może wywołać w niej zmienność określoną. Np. wszystkie lub bardzo duża ilość osobników zmienia kierunkowo swoje zabarwienie. Jest to niezaprzeczony fakt zmienności określonej. Ponieważ jednak istnieje genetyczne zróżnicowanie pomiędzy osobnikami tej populacji i ponieważ różne jej osobniki mogą być w różny sposób wystawione na działanie tego czynnika, nie wszystkie zmieniają się w identyczny sposób. Jedne zmieniają się silniej, a drugie słabiej, u jednych zmiana zabarwienia będzie skorelowana ze zmianą jednych, a u drugich — ze zmianą drugich cech skorelowanych. W rezultacie populacja jako całość ulegnie kierunkowej zmianie, chociaż będą istnieć duże różnice pomiędzy poszczególnymi osobnikami. Oczywiście, że w tych wypadkach działalność doboru będzie się mogła przejawiać w całej pełni. Innymi słowy, zmienność określona nie wyklucza bynajmniej działania doboru, jak to pragną sugerować niektórzy krytycy miczurinowskiej biologii.

Wydaje nam się, że podobnie jak w wielu innych wypadkach, tak i w tej dziedzinie, Darwin i przyjmując istnienie dwóch rodzajów zmienności miał zupełną słuszność. Słuszność miał i wówczas, gdy zwracał uwagę, że właśnie zjawisko zmienności jest niesłychanie złożone i najtrudniejsze do zanalizowania.

Przechodzimy do następnego punktu, a mianowicie, zagadnienia przystosowawczych reakcji organizmu. Wydaje się nam, że równie niebezpiecznie byłoby twierdzić, że wszystkie reakcje organizmu są przystosowawcze, jak i że reakcje ustroju nigdy nie mają tego charakteru. Dla każdego z fizjologów przystosowawczość odpowiedzi organizmu na liczne czynniki zewnętrzne jest czymś zupełnie oczywistym, a mimo to nie widzą w tym żadnego przejawu preadaptacji bądź działania swoistego witalnego czynnika. Natomiast genetycy formalni, jak mówiliśmy na początku, przyjmowanie adekwatności zmian i ich przystosowawczości utożsamiają z dawno przebrzmiałymi witalistycznymi poglądami. Że wiele reakcji



organizmu posiada charakter „celowy“, przystosowawczy, tego nie da się zaprzeczyć i fakt ten można sobie wyjaśnić w przyrodniczy sposób.

Najbardziej zadziwiającą właściwością każdego żywego organizmu jest, jak to podkreśla Oparin, swoistość przemiany materii. Swoistość ta przejawia się w kierunkowości procesów chemicznych, ich uporządkowaniu w czasie i przestrzeni. Dzięki takiej właśnie swoistości metabolizmu żywa substancja może się odtwarzać i pomnażać. Możemy więc powiedzieć, że metabolizm żywego organizmu cechuje się tym, że jest on skierowany ku samoodnowie i samoodtworzeniu. Okazuje się jednak, że ta podstawowa właściwość każdego ustroju powstała na drodze naturalnej i nie wymaga zupełnie przyjęcia jakichkolwiek witalnych, niepoznawalnych czynników. Zasada doboru koacerwatów tłumaczy nam rozwój szczególnego typu metabolizmu żywej substancji, podobnie jak zasada doboru naturalnego w teorii Darwina tłumaczy nam rozwój tych zadziwiających nieraz przystosowań, które dostrzegamy w świecie istot żywych. Jeżeli więc staniemy na stanowisku oparinowskiej teorii, to w takim razie już od najdawniejszych czasów rozwoju życia na Ziemi żywa substancja musiała się odznaczać pewnymi podstawowymi właściwościami przystosowawczymi, bez których życie w ogóle nie byłoby możliwe. Jednakże taki pogląd bynajmniej nie zmusza nas do upatrywania w każdej reakcji organizmu, i to na każdy bodziec, reakcji przystosowawczej. Taki pogląd byłby niesłuszny. Każdy bowiem organizm na tle ogólnej zdolności przystosowawczej swojego metabolizmu wypracował w biegu swojej ewolucji konkretne przystosowania na konkretnie działające nań bodźce. Nie ulega dla nas wątpliwości, że np. u podłoża właściwości regeneracyjnych leży ogólna i powszechna właściwość każdej żywej substancji, zdolność do odtwarzania i wzrostu. Jednakże dlaczego ten gatunek posiada takie właśnie zdolności regeneracyjne, a drugi inne, to wytłumaczenia tego należy szukać w warunkach istniejących, a raczej działających na dany organizm w ciągu jego rodowej historii. W obecnej dyskusji na temat hipotezy Łysenki, zahaczającej już nie tylko o problem powstawania gatunków, ale także i zagadnienia zmienności i dziedziczności, dyskutanci podzielili się na dwa obozy. Jedni zaprzeczają w ogóle przystosowawczego charakteru zmienności, drudzy natomiast każdą reakcję organizmu chcą widzieć „celową“. Wydaje się, że oba tak krańcowe stanowiska są nie do utrzymania. Reakcja organizmu może być przystosowawcza, ale nie musi i rozstrzygnięcie, jak się ma sprawa w każdym konkretnym wypadku, musi polegać na badaniu, a nie na z góry przyjętym założeniu. Jeżeli organizm spotyka się z bodźcami, na które nie wyrobił sobie w swojej ewolucji szczególnego rodzaju reakcji, to trudno spodziewać się, aby jego odpowiedź była przystosowawcza. Jeżeli jednak te nowe warunki będą działać czas odpowiednio długi, to wówczas dzięki działaniu doboru organizm danego gatunku może nabyć zdolności do adekwatnego reagowania. To samo, co widzimy w ontogenezie, może i musi zachodzić w filogenezie. Podobnie jak każdy organizm uczy się odpowiedniego reagowania na bodźce w swoim życiu, tak i gatunek nabywa odpowiednie reakcje, które z reakcji indywidualnych i nabytych przekształciły się w reakcje gatunkowe i dziedziczne.

Reasumując więc dotychczasowe uwagi, sądzimy, że reakcje organizmu mogą mieć charakter adekwatny w jednych wypadkach, w drugich natomiast go nie posiadają. Oczywiście, że w takim ujęciu nie ma mowy



o ograniczeniu działalności doboru, który tylko wówczas przestałby odgrywać większą rolę, gdybyśmy każdą reakcję organizmu uważali *ab initio* za reakcję przystosowawczą.

Pozostaje nam jeszcze do rozpatrzenia zagadnienie dziedziczenia cech nabytych. Jest to tym aktualniejsze, że niektóre sformułowania w redakcyjnym artykule, zamieszczonym w „Botaniczeskij Żurnał” t. XI, 2, budzą poważne zastrzeżenia. Chodzi tu o krytykę wypowiedzi A. S t u d i t s k i e g o. Píše on następująco: „Dla każdego biologa znającego to zagadnienie jest oczywiste, że głównym problemem rozdzielającym biologów na dwa nieprzejezdne obozy był w przeciągu wielu lat i pozostaje do dziś. Jak długo istnieje kapitalizm i jak długo jest żywa jego ideologia, problem dziedziczenia cech i właściwości nabytych przez roślinne i zwierzęce organizmy w czasie ich życia”.

W odpowiedzi na to redakcja pisze: „Po co to wystąpienie? Nie udało się zahamować krytyki poglądów Ł y s e n k i na gatunek, dyskusja się zaczęła, rozwijała się i doprowadziła do określonych wniosków. Obecnie A. S t u d i t s k i stawia barierę przed swobodnym omówieniem tej części naukowego problemu, problemu dziedziczenia «cech nabytych», strasząc radzieckich biologów «ideologią kapitalizmu».

A przecież nauka o dziedziczeniu «cech nabytych» pojawiła się na długo przed powstaniem socjalistycznej, a nawet kapitalistycznej ideologii. Zwolennicy jej i przeciwnicy znajdują się zarówno wśród radzieckich, jak i zagranicznych biologów. Ciekawe, że z dwóch najbardziej wyczerpujących podręczników historii ewolucjonizmu jeden W. Z i m m e r m a n n a całkowicie zaprzecza tej nauce, a drugi P. F a t h e r h i l l a całkowicie ją przyjmuje. Z nauki o dziedziczeniu «cech nabytych» niektórzy burżuazyjni uczeni wysnuwają antynaukowe reakcyjne socjologiczne wnioski i takie same wnioski wysnuwają i inni uczeni ze współczesnej genetyki odrzucającej dziedziczenie «cech nabytych».

Jest oczywiste, że problem dziedziczenia «cech nabytych» wymagający bez zarzutu wykonanych doświadczeń będzie opracowywany i badany przez radzieckich uczonych tak samo swobodnie i śmiało, jak jakiegokolwiek inne zagadnienie biologii”.

Każdy system biologiczny musi się opierać na jakichś ogólnych założeniach. Opierały się na nich wszystkie systemy zarówno biologii witalistycznej, jak i biologii mechanistycznej, opiera się na nich biologia miczurinowska, dla której systemem filozoficznym jest system materializmu dialektycznego. Dlaczego uważamy stanowisko S t u d i t s k i e g o, który mówi o dwóch nieprzejezdnych obozach, za słuszne i usprawiedliwione? Słuszne jest ono dlatego, że teza o dziedziczeniu nabytych właściwości określa nasz sposób pojmowania związku pomiędzy organizmem a jego otoczeniem. Genetyka formalna ujmuje związek organizmu i środowiska jako całkowicie bierny. Organizm zmienia się pod wpływem bodźców środowiskowych tylko pasywnie i wyłącznie dzięki eliminacyjnemu działaniu doboru następuje bierne przystosowanie się organizmu. Inaczej natomiast związek organizmu z otoczeniem ujmuje miczurinowska biologia, która w tym wypadku uwypukla i podbudowuje myśli samego D a r w i n a.

Organizm nie jest biernym układem w stosunku do swojego otoczenia, organizm aktywnie zmienia się pod jego wpływem, aktywnie wchodzi



z nim w łączność. W prawie o jedności organizmu i otoczenia mieści się taki właśnie aktywny związek organizmu ze środowiskiem. Jeżeli każda filogeneza jest szeregiem kolejno następujących po sobie ontogenez, to byłoby całkowicie dowolnym założeniem, że przystosowawczość może mieć miejsce tylko i wyłącznie w granicach ontogenezy, a nie filogenezy. Innymi słowy, założeniem miczurinowskiej biologii musi pozostać teza o dziedziczeniu nabytych właściwości. Uważamy, że odrzucenie tej tezy byłoby podobnym błędem, jak próby wyjaśnienia zjawisk życiowych w oparciu o filozofię D r i e s c h a.

Czy jednak takie stanowisko w sprawie dziedziczenia cech nabytych, któremu przecież hołdują rzesze wybitnych uczonych oddzielających się wyraźnie od wielu poglądów Ł y s e n k i i jego zwolenników, wyklucza czy też utrudnia swobodne badania tego problemu? W żadnym wypadku, nie. Co więcej, obecnie staje się właśnie palącym zadaniem rozpoczęcie badań w tym kierunku, badań wykonanych w ten sposób, aby nic im nie można było zarzucić. Nie możemy ciągle powoływać się na dawne prace K a m m e r e r a. Trzeba je powtórzyć, sprawdzić i nic się nie stanie, gdy nowe badania ich nie potwierdzą. Z pewnością cały szereg najnowszych badań dostarczających jakoby dowodu na dziedziczenie cech nabytych będzie odrzucony. Nie możemy przecież oczekiwać, aby w ciągu paru pokoleń uzyskać już wyraźnie dziedziczne zmiany. Popełniamy błąd podobny do błędu M o r g a n a, który nie dostrzegając po kilkudziesięciu pokoleniach much hodowanych w ciemności żadnych zmian zanikowych oczu, usiłował na tej podstawie obalić tezę o dziedziczeniu zmian nabytych. Nie można wydobywać z naukowego lamusa dawnych, rzekomo pozytywnych wyników, nie biorąc pod uwagę ich krytyki przeprowadzonej często bardzo obiektywnie i dokładnie. Należy jasno zdać sobie sprawę, że dostarczenie pozytywnego dowodu jest i musi być rzeczą bardzo trudną. Lecz to nie może nas zniechęcać. Badanie zjawisk określanых jako fenokopie dostarcza już obecnie bardzo interesującego materiału. Wyniki prac W a d d i n g t o n a nasuwają pewne refleksje nie wykorzystane dotychczas przez zwolenników miczurinowskiej biologii. Dlaczego o tych sprawach tak głucho w naszej literaturze, dlaczego nasi genetycy nie starali się ich spopularyzować, dlaczego nie wszczęto dalszych prac w tym kierunku?

Za mało jeszcze dotychczas zwrócono uwagi na tak dogodny dla prac tego rodzaju świat drobnoustrojów. Chociaż dość daleko stoimy od tej problematyki, wydaje nam się, że właśnie drobnoustroje mogą być tym materiałem, na którym najłatwiej uda się nam udowodnić ponad wszelką wątpliwość, że cechy nabyte są dziedziczone, że w jedności ustroju i środowiska organizm nie może odgrywać tylko biernej roli. Dla nas jest oczywiste, że gdybyśmy nie stosowali DDT, gdybyśmy nie stosowali penicyliny ani streptomycyny, nie mielibyśmy owadów odpornych na działanie DDT, nie mielibyśmy szczepów bakterii odpornych na działanie antybiotyków. Dla nas jest oczywiste jednak, że powstanie tych szczepów nie zależy od przypadkowych mutacji powstających niezależnie od działających szczególnych warunków środowiskowych, lecz stoi w związku z działaniem tych czynników.

Nikt inny jak D e m e r e c podaje, że uzyskano szczepy *Escherichia coli*, które nie tylko są odporne na działanie streptomycyny, ale co więcej,



dla normalnego rozwoju wymagają obecności tego antybiotyku. Mimo tej oczywistości musimy jednak przeprowadzić dowód, dowód prawdziwie naukowy, że powstawanie takich szczepów o dziedzicznie utrwalonych właściwościach nie nastąpiło drogą przypadku i że nie chodzi w tych wypadkach o wyselekcjonowanie powstałych zmian, które od samego początku były zmianami dziedzicznymi.

Według naszego przekonania, tym co dzieli dziś biologów na dwa obozy, jest właśnie ich stosunek do zagadnienia dziedziczenia cech nabytych. Kwestia takiego czy innego pojmowania podłoża dziedzicznego, takiego czy innego mechanizmu dziedziczenia, ma raczej charakter drugorzędny.

Próbowaliśmy dotychczas naświetlić niektóre zagadnienia biologiczne, stanowiące przedmiot sporu między genetykami. Chcąc jednak zrozumieć istotę różnic między genetyką miczurinowską a genetyką formalną nie możemy ograniczać się wyłącznie do zagadnień biologicznych, każdą bowiem naukę charakteryzują nie tylko jej tezy szczegółowe, ale również i ogólne, te, które wykraczają poza jej specjalność. Sądzimy, że w danym wypadku zwrócić należy uwagę na dwa zagadnienia ogólne: o mianowicie na stosunek obu omawianych dyscyplin do uogólnień i do praktyki.

Jest rzeczą chyba bezsporną, że miczurinowską genetykę charakteryzuje wysoki stopień uogólnień. Wynika to z samego już socjalistycznego charakteru tej nauki, postulującego poszukiwanie ogólnego w szczególnym. Dążność do uogólnień stwarza w pewnych wypadkach niebezpieczeństwo uogólnień przedwczesnych, nie opartych na dostatecznym poznaniu poszczególnych faktów.

Wydaje się, że nie tylko nie ustrzeżliśmy się przed tym niebezpieczeństwem, ale stworzyliśmy takie warunki, w których wystąpiło ono u nas ze szczególną ostrością. Nie bogacąc miczurinizmu w polskie fakty kładliśmy główny nacisk na uogólnienia, słusznie zachwycając się ich urzekającą zgodnością z materializmem dialektycznym, ale zapominając, że wartość uogólnień jedynie wtedy jest przekonująca, gdy pozostaje w nierozzerwalnym związku z faktami, z których je wysnuto. Poprzestając na uogólnieniach i nie dbając o podbudowanie ich konkretnymi faktami, postępowaliśmy jak człowiek, który rzuca się do wody nie umiejąc pływać, ufny w znajomość prawa Archimedesesa. Bywa, że nie utonie, ale raczej rzadko.

Ograniczanie się do uogólnień stosowaliśmy również w dyskusjach, wtedy gdy pragnęliśmy przekonać o naszej słuszności. Chodzi nie tylko o to, że szafowaliśmy hojnie takimi określeniami, jak „idealistyczny“ lub „metafizyczny“, w naszym środowisku naukowym, które, powiedzmy to sobie, nie jest jeszcze dotąd przekonane o pejoratywnym sensie takich określeń. Chodzi o to, że używając trafnego sformułowania Leszka Kołakowskiego sprowadzaliśmy przeciwnika do gołego absurdu, lekceważąc oczywisty fakt, że na fałszywych założeniach genetyki formalnej wykonano przecież ogromną ilość prac, z których wiele, w sposób co prawda niepełny i jednostronny, daje jakieś wytłumaczenie nie do końca poznanych zjawisk dziedziczności. Zamiast przekonywać na konkretnych przykładach, że dyskutant nasz nie ma racji, przenosiliśmy szczegółowe dyskusje na grunt uogólnień, ograniczając się do demaskowania pozycji światopoglądowych przeciwnika. Jak wiemy, w ten sposób przekonać kogoś jest bardzo trudno.



Podkreślając błędy i trudności, których źródłem stał się uogólniający charakter genetyki miczurinowskiej, nie należy zapominać o tym, że jednocześnie uogólnienia stanowią o wartości tej nauki, tak jak to zresztą jest chyba w każdej nauce.

Zupełnie inaczej przedstawia się sprawa w genetyce formalnej. Wydaje się, że do dziś dnia ciąży na genetyce formalnej znaczna przewaga analizy nad syntezą, tak charakterystyczna dla mendelizmu. Żywy organizm, podzielony przez Mendla na czynniki dla ułatwienia analizy, dotąd jeszcze jako całość pozostaje na ogół poza polem widzenia genetyka formalnego. Stąd obserwujemy u nich charakterystyczny indyferentyzm w stosunku do uogólnień; my zbieramy i obserwujemy fakty, każdy w swojej specjalności, poza nami są tacy, którzy fakty nasze uogólniają. Na ogół w czasopiśmie poświęconych genetyce niesłychanie rzadko pojawiają się prace o charakterze jakichś syntez. W sprawozdaniu z dorocznego posiedzenia amerykańskiego towarzystwa genetycznego za 1954 rok na 101 zgłoszonych prac nie było ani jednej o charakterze ogólnym.

Obojętność w stosunku do uogólnień wiąże się z natury rzeczy z pełną tolerancją w stosunku do poglądów tych nielicznych, którzy podejmują próby syntezy. Bardzo w tym względzie charakterystyczna jest książka pod tytułem *Genetyka XX wieku* wydana w USA w 1951 roku. Jest to zbiór prac pisanych przez najwybitniejszych specjalistów różnych gałęzi genetyki. Obszerny, przeszło 500 stronicowy tom zamyka artykuł Juliana Huxleya — poświęcony rozważaniom na temat ewolucji, a stanowiący w tym tomie jedyną pozycję o charakterze syntezy. Huxley bije na trwogę ukazując tragiczne perspektywy ludzkości, która przez walkę z chorobami, stosowanie opieki społecznej itp. zniosła działanie doboru naturalnego i musi stosować obecnie energiczne środki eugeniczne, żeby nie dopuścić do zmajoryzowania przez elementy genetycznie mniej wartościowe, a szybciej się rozmnażające. Nie wydaje się prawdopodobne, żeby współautorzy wspomnianego tomu, wybitni uczeni, jak Caspersson, Ephrussi, Beadle czy inni, zgadzali się z wnioskami ewolucyjnymi Huxleya, nie mówiąc już o naszych polskich biologach. Ale jest rzeczą niezmiernie charakterystyczną, że nikt z nich nie protestuje przeciwko Huxleyowi, nie uważają się za współodpowiedzialnych za wnioski, które Huxley w sposób prawidłowy wysnuwa z dostarczonego przez nich materiału — najwidoczniej uważają, że syntezy nie do nich należą, do nich należy jedynie gromadzenie faktów. Podobnie przecież genetycy formalni nie czują się odpowiedzialnymi za to, że ich nauka służyła rasizmowi.

Przykłady tego rodzaju można by mnożyć. Wszystkie one wskazują na niebezpieczeństwo tkwiące w nauce, która nie włącza uogólnień do samego przedmiotu nauki, którą charakteryzuje indyferentyzm w stosunku do uogólnień.

Przejdźmy obecnie do sprawy stosunku do praktyki. Jest rzeczą wiadomą, że genetyka formalna nie interesowała się praktycznym stosowaniem swych zasad. Wiadomo, że Bateson uważał, iż na szczęście jako genetyka obchodzą go jedynie zasady teoretyczne, nie zaś zastosowanie ich w praktyce rolniczej. Ashby pisał niedawno, że największe zło dla nauki to jej pomieszanie z praktyką. Wiadomo też, że nie podjęta została dotąd ani jedna próba wyjaśnienia głębokich rozbieżności między empi-



ryczną hodowlą roślin i zwierząt, między metodami stosowanymi przez praktyków a teoriami genetycznymi. W ciągu ostatnich lat, prawdopodobnie pod mobilizującym wpływem miczurinowskiej genetyki, nastąpiła pod tym względem pewna zmiana — coraz częściej genetycy formalni powołują się na swe osiągnięcia praktyczne.

Nas jednak interesuje przede wszystkim nie zastosowanie genetyki w praktyce hodowli, ale druga strona tej sprawy, mianowicie wykorzystanie osiągnięć i metod praktycznej hodowli dla rozwoju genetyki. Pod tym względem genetyka formalna zajmuje pozycję całkowicie jednoznaczną: nauka rozwija się jedynie i wyłącznie na eksperymentach. B u r b a n k czy M i c z u r i n wyhodowali rzeczywiście wspaniałe kreacje, nikt temu nie przeczy, ale ponieważ nie stosowali przy tym sprawdzalnych metod naukowych, ponieważ w doświadczeniach ich brak odpowiednich wariantów kontrolnych, ponieważ materiał wyjściowy używany przez nich był wybitnie heterozygotyczny — ich osiągnięcia nie mają rzekomo żadnego znaczenia dla nauki o dziedziczności, zajmowanie się tymi zagadnieniami ciągnie genetykę jako naukę wstecz zamiast posuwać ją naprzód. To samo dotyczy szeregu innych osiągnięć empirycznej hodowli.

Jeżeli chodzi o miczurinowską genetykę, wiadomo, że założeniem jej jest służyć praktyce i że zadanie to spełnia ona w zasadzie gorzej lub lepiej. Nas jednak interesuje, jak wspomniano powyżej, przede wszystkim stosunek nauki do praktyki produkcyjnej, rolniczej, jako do czynnika rozwoju samej nauki. Otóż wydaje się, że pełne wykorzystanie praktyki rolniczej dla rozwoju genetyki stanowi jedno z podstawowych założeń miczurinizmu, założeń jedynie częściowo dotąd realizowanych. Sprawa bowiem jest bardzo niełatwa. Uogólnianie osiągnięć praktyki, a więc stosowanie naukowych, sprawdzalnych metod tam, gdzie ma się do czynienia z materiałem gromadzonym nie dla celów naukowych, jest w biologii pracą pionierską, wymagającą opracowania swoistych metod. D a r w i n, który dla swych ogólnobiologicznych syntez wykorzystał osiągnięcia i zabiegi hodowlane współczesnej mu praktyki rolniczej, do dziś czeka na godnych siebie następców. Przypomnieć należy, że za ten śmiały wybór tworzywa dla nauki zapłacił D a r w i n wysoką cenę — spotkał go zarzut odstępstwa od prawdziwej nauki. Jest kardynalną zasługą miczurinizmu, że nawiązując do tej zapomnianej strony darwinizmu na nowo ujawnił w praktyce rolniczej niewyczerpane tworzywo rozwoju biologii.

W miczurinowskiej genetyce poczynione zostały w tym kierunku pierwsze kroki. Chodzi tu z jednej strony o wybór materiału do badań genetycznych, o to, że osiągnięcia praktyki rolniczej, a więc odmiany tworzone przez człowieka, nawet wtedy, gdy nie jest wiadomo, jak je otrzymano, mogą stanowić nie mniej obiecujący obiekt badań niż odmiany dziko rosnące lub linie czyste. Z drugiej zaś strony istnieją empiryczne zabiegi hodowlane, zarówno współczesne, jak i z przeszłości, które po zrozumieniu ich teoretycznych podstaw również stanowić mogą sposób zbliżenia się do zjawisk dziedziczności. Miczurinowska genetyka, jak wspomniano, poczyniła w tym kierunku pewne postępy. Jednocześnie jednak właśnie oparcie się na praktyce stało się dla genetyki miczurinowskiej źródłem błędów. Wydaje się, że tu tkwi główna przyczyna jej potknięć — zbyt pochopnie odczytywano trudne do odcyfrowania dane z praktyki rolniczej.



Głęboko niesłuszny byłby jednak chyba wniosek, że ponieważ łatwo w tej dziedzinie zbłądzić, wobec tego należy z drogi tej zawrócić, zaprzestać wysiłków w kierunku uogólniania doświadczeń praktyki produkcyjnej i uznać tę drogę rozwoju nauki za nie istniejącą tak, jak to czyni genetyka formalna. W tym miejscu narzuca się porównanie z paleontologią, w której potrafią opracować bezsporną metodykę naukową w opracowywaniu materiału gromadzonego wiekami w sposób żywiolowy. Przecież uznajemy za ściśle naukowe syntezy ewolucyjne, osiągane właśnie przede wszystkim na materiale paleontologicznym. A dodać jeszcze należy, że przy badaniu praktyki rolniczej metodami naukowymi mamy możliwość zakładania eksperymentów pomocniczych, czego nie mamy w paleontologii. Dlatego słuszny byłby chyba wniosek dotyczący konieczności opracowywania dostatecznie ścisłych metod odczytywania danych z praktyki rolniczej.

Reasumując — staraliśmy się naświetlić tezy biologiczne, różniące genetykę miczurinowską od genetyki formalnej, i wskazać, że przeciwieństwo między nimi nie ogranicza się do tych tez — tkwi ono bowiem również w stosunku jednej i drugiej nauki do uogólnień i do praktyki. Staraliśmy się w ten sposób dać tło ogólne dyskusji, która winna się potoczyć nad pracami konkretnymi, związanymi z zagadnieniem dziedziczności i zmienności.

Z zakresu problemu „Dziedziczność i zmienność“ zreferowane zostały następujące prace:

1. M. Tomaszewski, *Biochemiczna charakterystyka mieszańców moreli.*
2. B. Rodkiewicz, J. Glücklich i M. Olszewska, *Zachowanie się struktur jądrowych w zależności od niektórych czynników fizjologicznych i toksycznych.*
3. A. Kuźdowicz, *Mieszańce międzygatunkowe × słonecznik.*
4. A. Szmidt, *Próby wyjaśnienia wpływu obfitości pokarmu w okresie larwalnym na zmienność imagines pasożyta *Microplecton fuscipennis* Zett (Hymenoptera, Eulopidae).*
5. K. Świeżyński, *Kształtowanie dziedziczności ziemniaka warunkami środowiska.*
6. B. Borzędowska, *Wpływ przetaczania białka, wprowadzenia plemników i łączenia różnogatunkowych jaj w czasie wylęgu na zmianę dziedziczności piskląt.*
7. A. Kaczmarek, *Wykorzystanie działania środowiska jako podstawy do selekcji i doboru.*

W dyskusji zabierali głos: A. Makarewicz, K. Świeżyński, J. Wierszyłowski, Z. Komala, E. Stołyhwo, Z. Kamiński, Kosińska, S. Skowron, M. Kucińska, L. Kaufman, S. Aleksandrowicz, A. Kaczmarek, S. Barbacki, A. Bóbr, S. Ehrlich, N. Wolański, A. Kuźdowicz, B. Borzędowska.

\*

Z działu „RÓŻNE“ zreferowano następujące prace:

1. B. Borzędowska — *Impregnacja macicy białej myszy przez wnikające wskroś śluzówkę plemnik.*



2. H. Hejnowicz — O chimerach periklinalnych na przykładzie *Juniperus Sabina variegata*.

3. D. Fijałkowski — Wpływ niektórych czynników siedliska na dorodność drzew leśnych.

4. W. Kaczmarek — Perspektywy walki biologicznej ze stonką ziemniaczaną w świetle badań nad naturalną redukcją populacji szkodnika w warunkach polowych.

W dyskusji zabierali głos: J. Motyka, K. Strawiński, M. Mroczkowski, K. Świeżyński.

Aniela Makarewicz

#### PODSUMOWANIE DYSKUSJI

Kiedyśmy z kol. Skowronem przygotowywali zagajenie do prac nad dziedzicznością, chcieliśmy je zbudować na pracach zgłoszonych. Próbowaliśmy przez analizę tych prac i ich uogólnienie stworzyć właściwe zagajenie dla dyskusji. Nie udało nam się to jednak, okazało się bowiem, że prace zgłoszone z zakresu dziedziczności nie stanowią właściwego przekroju zainteresowań, nie są w dostatecznym stopniu reprezentatywne. I dlatego musieliśmy z tego zrezygnować.

Zaznaczyć jednak należy, że mimo, iż prace te nie są reprezentatywne, żadna z nich nie jest jednak pracą przyczynkarską, temat każdej z nich w jakiś sposób wiąże się z problemami zasadniczymi. Jeżeli chodzi o ocenę metodyczną, to ta znalazła miejsce podczas dyskusji. Nie chcielibyśmy do tego obecnie nic dodawać. Byłoby to z naszej strony dość powierzchownym wystawianiem cenzury. Sądzymy jednak, że dyskusja wykazała potrzebę i konieczność rozważań, poświęconych właśnie zagadnieniom metodycznym. Niewątpliwie dyskusje nad sprawą metodyki powinny być prowadzone nieco inaczej, w gronie osób zajmujących się jakimiś określonymi tematami. W każdym razie już dzisiejsza dyskusja przyniosła cenny materiał co do sposobu, w jakim należałoby w przyszłości organizować szczegółowe dyskusje metodyczne.

Tyle o pracach. Jeżeli chodzi o podsumowanie dyskusji, to głosów było stosunkowo niewiele i mam osobiście takie wrażenie, że referat nasz wywołał więcej wątpliwości, niż to wynikałoby z dyskusji, to widać wyraźnie z rozmów kulturalowych. Sprawa to takie wrażenie, jak gdyby koledzy szykowali się na dyskusję, która odbędzie się nad referatem wstępnym konferencji. Nie wszystkie naboje zostały dziś wystrzelone.

Na wstępie winna jestem wyjaśnienie kolegom z IHR-u. Muszę powiedzieć, że na mnie zrobiło to bardzo miłe wrażenie, że się koledzy z IHAR-u tak solidarnie obrazili. Bardzo to miło, że poczuli się dotknięci. Mówili mi nawet, że zwołali zebranie w tej sprawie. To jest dobrze, ale chcę wyjaśnić, że chyba nie mieli powodu obrażać się. W tekście nie było mowy o tym, jakoby Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin ograniczał się wyłącznie do prac nad jarowizacją i vegetatywnym krzyżowaniem. Nic podobnego. Było tylko powiedziane, że zalecenia doprowadzenia prac nad jarowizacją i vegetatywnym krzyżowaniem były wydawane w sposób karykaturalnie uproszczony. Wszak wiemy o tym, iż były okólniki w sprawie wykonywania krzyżówek vegetatywnych. Myśmy sobie wiele już rzeczy powiedzieli w ciągu tych dwóch dni konferencji i byłoby chyba niedobrze, gdybyśmy pominęli administracyjne metody IHAR-u. Nie krytykowaliśmy natomiast prac IHAR-u. I bardzo dobrze się



stało, że koledzy się obrazili, powiedzieli, że zrobili dużo porządných prac, że są one publikowane, że będą nadal publikowane — co nas jeszcze bardziej cieszy — i że nie można ograniczać ich tylko do prac nad jarowizacją.

Wracam teraz do zasadniczych myśli naszego referatu. Przede wszystkim stwierdziliśmy, że mimo zamętu, który powstał nie mamy wątpliwości co do różnicy pomiędzy genetyką miczurinowską a genetyką formalną. Zasadniczą tezą biologiczną, różniącą genetykę miczurinowską od genetyki formalnej, jest stosunek do dziedziczenia cech nabytych. Przeciwno temu pogładowi nie usłyszeliśmy żadnego głosu sprzeciwu, możemy więc uważać, że jest to pogląd uczestników konferencji, chyba że sprawy te wypłyną jeszcze powtórnie podczas dyskusji generalnej.

Ale to jeszcze nie wszystko. Uważamy bowiem, że nie należy ograniczać się w różnieniu do tez wyłącznie biologicznych, choć tezy biologiczne są niezbędnym kryterium rozróżniania. Zagadnieniem metodologicznym tworzącym nieprzebytą przepaść między genetyką miczurinowską a genetyką formalną jest stosunek do uogólnień i stosunek do praktyki.

Z tego wynika, że wszelkie próby poszukiwania trzeciej linii w biologii, sztucznego łączenia genetyki formalnej z genetyką miczurinowską będziemy uważać za eklektyczne.

Jeżeli zaś mówimy o podstawowej tezie biologicznej różniącej obie genetyki sprawa dziedziczenia cech nabytych wyczerpuje genetykę miczurinowską.

Mieści się w tym odpowiedź dla kol. Marchlewskiego, który wysuwał inne zagadnienia genetyki miczurinowskiej, niemniej istotne dziedziczenie cech nabytych, a przede wszystkim zagadnienie stadialności. Sądzę, że nie mamy żadnej wątpliwości, dotyczących teorii rozwoju stadialnego, ale myślę, że dyskusja nad tym będzie się toczyła wtedy, kiedy na naszej konferencji będzie mowa o onto- i filogenezie.

Powstaje pytanie, czy to, cośmy tutaj w sensie pozytywnym stwierdzili, wystarcza naszej konferencji. Czy można z tym pojechać do domu? Niewątpliwie to nie wystarczy. Niewątpliwie te trudności, które mamy w naszej pracy badawczej, które mamy w wykładach, w kontaktach z ludźmi, pozostają nie rozwiązane, mimo że tutaj sprecyzowaliśmy sobie, jakie są zasadnicze tezy, których będziemy się trzymać. Choć nie ma chyba racji jeden z kolegów, który mówił, że pod każdą z tych tez ogólnych wszyscy genetycy formalnie się podpiszą. Nie możemy uważać, że same te najogólniejsze tezy dostatecznie nas w codziennej pracy uzbrają.

Czy to jednak oznacza, że moglibyśmy usiłować w sposób określony, w sposób sztywny sformułować szczegółowe wytyczne pracy w genetyce? Sądźmy, że takie wymagania, takie tendencje są dalszym ciągiem nieprzezwyciężonego jeszcze dogmatyzmu, który stanowił główne źródło naszych błędów w genetyce miczurinowskiej. Jesteśmy przekonani, że takich dokładnych recept nie możemy dać. Z drugiej strony jest jednak rzeczą pewną, że pomiędzy takimi bardzo szczegółowymi receptami, jakich żądano tutaj, a najogólniejszymi wytycznymi, które tutaj się skryształizowały, jest jeszcze cała duża skala przejściowa, której my jako referenci, nie potrafiliśmy również zbroszuować. Nie wiemy, czy był jakiś sposób, żeby ex cathedra tę brakującą lukę wypełnić. Wydaje się, że to właśnie jest do zrobienia w przyszłości i że samo zorientowanie się o potrzebie pewnych bliższych formułowań, o potrzebie nakreślenia bardziej szczegółowych kierunków prac jest najistotniejszą sprawą, która może być zapoczątkowana na naszej konferencji.

Koledzy, którzy zapoznali się z programem prac Komisji Ewolucjonizmu, zwrócili uwagę, że jest tam mowa o specjalnych zespołach poświęconych rozwiązywaniu problemów najbardziej spornych. Wśród problemów najbardziej spornych wysunięte jest zagadnienie dziedziczenia cech nabytych. Chcielibyśmy zwrócić uwagę, że spo-



śró 8 prac zgłoszonych z zakresu zagadnienia dziedziczności — 5 było właściwie poświęconych zagadnieniu cech nabytych. To również charakteryzuje, że jest to zagadnienie najbardziej sporne w całej nauce dziedziczności.

Otóż przypuszczam, że w ramach tego, co się miało nazywać podkomisją problemową Komisji Ewolucjonizmu, poświęconą zagadnieniu dziedziczenia cech nabytych, będą mogły być wypracowane te właśnie brakujące ogniwa, o których była mowa.

Wyobrażamy sobie to w ten sposób, że zorganizuje się grupa osób pracujących czynnie w dziedzinie genetyki, i że ta grupa osób przede wszystkim wyjaśni sobie, co jest rzeczywiście wykonywane w dziedzinie genetyki w kraju, a następnie drogą zespołowej pracy będzie się starała wyjaśnić i uzupełnić zagadnienia kierunku i metodyki prac w genetyce, zagadnienia niezbędne informacji naukowej, w co wchodzi sprawy tłumaczeń, wydawnictw itd.

Korzystając ze sposobności apeluję do kolegów i koleżanek, którym ta sprawa leży na sercu, aby zgłaszali się do prezydium Konferencji z konkretną gotowością uczestniczenia w tej pracy. Wtedy po jakimś czasie będziemy mogli powiedzieć, że posunęliśmy naprzód zagadnienie genetyki miczurinowskiej.



## FIZJOLOGIA

*Bolesław Skarżyński*

### ZAGAJENIE

Stosownie do życzenia organizatorów naszej konferencji referat mój ma być pewnym ogólnym wprowadzeniem w problematykę współczesnej fizjologii zwierząt, pozwalającym ocenić na tym tle stan fizjologii u nas w Polsce, a szczególnie merytoryczną wartość prac mających być referowanymi tutaj w naszym gronie. Zanim jednak przejdę do właściwego tematu moich wypowiedzi, niech mi będzie wolno poruszyć pewne sprawy natury bardziej ogólnej, ważne jednak w łączności z treścią naszego zebrania.

Pragnąłbym zwrócić uwagę na to, że właściwie pojęcie fizjologii jako specjalnej dyscypliny naukowej do dziś dnia nie daje się ściśle określić. Czasami odnosi się wrażenie, że u nas, i to nie tylko u nas, mówi się o fizjologii w tym znaczeniu, jakie nadawali temu pojęciu starożytni Grecy, którzy fizjologią nazywali w ogóle naukę o przyrodzie żywej, a więc obejmowali tą nazwą zakres, jaki przypisujemy dziś biologii w najszerszym tego słowa znaczeniu. Dzisiejsze pojęcie fizjologii, określające tym słowem naukę o czynnościach żywego organizmu, zaczęło się wykształcać w pierwszej połowie XVIII wieku, ale dziś już ulega ono daleko idącemu zróżnicowaniu. Przecież pod to pojęcie podpada dziś niemal całkowicie usamodzielniona dyscyplina, jaką jest biochemia. Fizjologia zwierząt niższych idzie właściwie dziś już odrębnymi torami od dróg, jakimi kroczy fizjologia kręgowców, a szczególnie ssaków. Współczesna farmakologia jest przecież właściwie nauką o czynnościach żywego organizmu, przebiegających pod wpływem działania pewnych określonych związków chemicznych. A wreszcie w zakres fizjologii wchodzi badania, które rzadko przeprowadzają instytucje obdarzone nazwą zakładów fizjologii, badania z dziedzin dotyczących elementarnych przejawów życia, jak np. przepuszczalność otoczki komórki, regeneracja, mechanizm powstania zjawisk przystosowawczych itd.

Zwracam uwagę na te sprawy dlatego, że przynajmniej u nas w Polsce oficjalnie z nazwą fizjologii wiąże się naukę o czynnościach wyższych organizmów zwierzęcych i człowieka. Znajduje to m. in. wyraz w tym, że do niedawna katedry fizjologii były związane jedynie z wydziałami lekarskimi lub uczelniami weterynaryjnymi. Dopiero od niedawna organizowane są katedry fizjologii na wydziałach biologicznych, jakkolwiek nauka nasza w ubiegłym dziesięcioleciu została wzbogacona licznymi



i cennymi osiągnięciami podpadającymi pod szerzej ujęte pojęcie fizjologii, będące owocem wysiłków pracowni, których oficjalna nazwa mówi o biologii, farmakologii, zoologii, biochemii itd.

Organizatorzy naszej konferencji zdawali sobie z tego sprawę. Prace, które mają być tutaj referowane, w takich właśnie placówkach zostały dokonane, ale ujmując w ten sposób osiągnięcia młodej kadry fizjologów w Polsce popełniono równocześnie przegięcie w innym kierunku, pomijając udział licznych, dosyć owocnie pracujących placówek fizjologii, biochemii i farmakologii, znajdujące się w ramach akademii medycznych. Podkreślam od razu na samym wstępie ten fakt dlatego, żeby zaznaczyć, iż obraz fizjologii uprawianej przez młodych adeptów w Polsce, jaki mają dać nam referaty, które będą tutaj wygłoszone, będzie obrazem jednostronnym i niepełnym. Pragnąłbym, aby wszyscy tu zebrani fakt ten mieli na uwadze, przysłuchując się moim dalszym wywodom.

Najznamienniejszą cechą współczesnej fizjologii zwierząt, ujętej w szerszym tego słowa znaczeniu, jest coraz to bardziej zaznaczająca się tendencja do scalania i koordynowania olbrzymiego bogactwa faktów, jakie badania naukowe w tej dziedzinie nagromadziły w ciągu setek lat. Mogłoby się zdawać, że taki cel winien przyświecać fizjologii od dawna. W rzeczywistości jeszcze w pierwszych dziesiątkach lat bieżącego stulecia doświadczenia fizjologiczne koncentrowały się głównie dokoła sprawy wyjaśnienia czynności pewnych oderwanych narządów bądź układów. Rozwijała się fizjologia krążenia, fizjologia trawienia, fizjologia mięśni, fizjologia nerwów itd. Ale próby powiązania ze sobą funkcji poszczególnych układów, próby wytłumaczenia współzależności między tymi układami, próby sformułowania istoty mechanizmów regulacyjnych podejmowane były rzadko i zazwyczaj bez większych rezultatów. Przyczyna tego stanu rzeczy tkwiła częściowo w niewystarczającym zasobie materiału faktycznego, częściowo zaś polegała na charakterystycznym światopoglądowym nastawieniu większości fizjologów sprzed 30 czy 40 lat. Znaczna część holdowała dosyć prymitywnemu mechanicyzmowi, wierzącemu w rozwijanie problemów biologicznych wyłącznie na podstawie praw fizyki i chemii, upatrując w szukaniu wyższych praw biologicznych odstępstwo od zasad nauki ścisłej, niegodne prawdziwego uczonego. Oczywiście każdy fizjolog zdawał sobie sprawę z tego, że istnieją wyższe czynniki regulujące i że istnieje pewnego rodzaju swoista celowość poszczególnych funkcji żywego organizmu, ale nikt nie odważył się poddać sprawę tę systematycznym rozważaniom. Dowcipnie określił tę sytuację z końcem ubiegłego stulecia znakomity fizjolog niemiecki Ernest B r ü c k e, mówiąc: „Celowość to kobieta, z którą żyje każdy biolog, ale z którą nigdy nie pokaże się publicznie“. Pewna część fizjologów zajmowała znów stanowisko wręcz odwrotne. Stojąc zdecydowanie na gruncie idealistycznym wprowadzali oni do nauki pojęcia metafizyczne, od razu usuwające się spod możliwości doświadczalnego ujęcia, rezygnując z jakichkolwiek wysiłków naukowego ujęcia problemów koordynacji czynności organizmu.

W ciągu ostatnich dwudziestu kilku lat sytuacja zmieniła się zasadniczo. Jako naczelną, najważniejszą problemę fizjologii zwierząt wysuwają się na plan pierwszy zagadnienia regulacji czynności poszczególnych narządów i ich koordynacji. Dwa czynniki fizjologiczne zostały



wciągnięte w orbitę zainteresowań fizjologów zajmujących się tym zagadnieniem — centralny system nerwowy i układ gruczołów dokrewnych. Prace genialnego Pawłowa i jego szkoły postawiły na zupełnie nowej płaszczyźnie problem współzależności poszczególnych narządów i zagadnienie dostosowania się organizmu zwierzęcego do ustawicznie zmieniających się warunków środowiska zewnętrznego. Badania szkoły Pawłowa i współczesnych fizjologów radzieckich przez długi czas były w nauce zachodniej albo niedoceniane, albo też odrzucane ze względów zasadniczych. Głęboko materialistyczna treść nauki Pawłowa była nie do przyjęcia dla wielu fizjologów burżuazyjnych, ale wymowa faktów i osiągnięć fizjologii radzieckiej przekonuje — jakkolwiek powoli — niechętnych uczonych zachodnich. Zresztą byłoby niesprawiedliwością wobec nauki burżuazyjnej nie doceniać olbrzymiej wartości materiału faktycznego, nagromadzonego z zakresu neurofizjologii przez takich wybitnych uczonych anglosaskich, jak Sherrington lub Fulton albo szwajcarski fizjolog Hess. Faktem jest, że sprawa koordynacji roli systemu nerwowego jest tematem pracy wielu najwybitniejszych pracowni fizjologicznych świata. Pomijając już Związek Radziecki, w którym zagadnienia te dominują, problem regulacji nerwowej, ujęty szeroko i nowocześnie, wysuwa się na czoło zagadnień fizjologicznych w Anglii i Stanach Zjednoczonych. Jak wielkie są osiągnięcia w tej dziedzinie, tego nie mogę ocenić, nie znając się na tych zagadnieniach, ale fakt energicznego atakowania tych problemów jest bardzo znamienne i w charakterystyczny sposób wyróżnia współczesną fizjologię od dominujących w niej kierunków jeszcze sprzed 30 lat.

Drugim czynnikiem, na którym opierają się wysiłki zmierzające do wytłumaczenia mechanizmów regulacji i koordynacji ustroju zwierzęcego, jest układ dokrewny. O ile położenie największego nacisku na roli centralnego systemu nerwowego w zakresie tej problematyki znamionuje fizjologię radziecką, o tyle nauka zachodu upatruje wciąż jeszcze w gruczołach dokrewnych i w produkowanych przez nie hormonach najważniejszy element całkujący funkcje narządów ustroju zwierzęcego. Endokrynologia dziś może już nie tyle zajmuje się sprawą farmakodynamicznego działania poszczególnych hormonów, ile problemem wzajemnego oddziaływania na siebie poszczególnych gruczołów dokrewnych i zagadnieniem synergizmu i antagonizmu poszczególnych hormonów. Niestety coraz to bardziej gromadzące się bogactwo faktów czyni zagadnienie to coraz to mniej przejrzystym. Mimo niezliczonej ilości faktów z zakresu wzajemnego współdziałania czy przeciwdziałania hormonów rozumiemy coraz to mniej rolę układu gruczołów dokrewnych, przekonując się, że wszystko od wszystkiego zależy. Szczególnie badania nad rolą kory nadnercza, nadzwyczaj intensywnie prowadzone w ostatnich latach w zachodniej Europie i w Stanach Zjednoczonych, na podstawie których to badań niektórzy fizjologowie przypisują korze nadnercza centralną rolę we wszystkich procesach regulacyjnych, zdaje się, że jeszcze bardziej skomplikowały i tak już bardzo zawiły schemat regulacji dokrewnych. Niemniej jest to drugie kardynalne zagadnienie współczesnej fizjologii, którego wyjaśnienie niewątpliwie otworzy nowy okres w dziejach tej nauki.

Poważne, oparte na bazie doświadczalnej podejście do problemu koordynacji i całkowania funkcji poszczególnych układów ustroju zwierzęcego,



to niewątpliwie nowy etap w rozwoju fizjologii zwierząt, etap bardzo znamieny dla współczesnego stanu tej nauki, ale nie stanowiący bynajmniej jedyne rysy charakterystycznego, wyróżniającego fizjologię dzisiejszą od fizjologii sprzed 30 lat. Inną ciekawą cechą jest coraz to bardziej systematyczne traktowanie zagadnień wysuwanych przez praktykę życiową, coraz to ściślejsze powiązanie z postulatami wysuwanymi przez nowe warunki bytowania, wynikające z technicznego rozwoju społeczeństw. Oczywiście, ten typ zagadnień w badaniach fizjologicznych nie jest zupełną nowością. Fundamenty fizjologii odżywiania, stworzone w ubiegłym stuleciu przez *V o i t a*, *R u b n e r a* i *L u s t a*, były odpowiedzią nauki na zadania stawiane przez życie bieżące. Bodźcem do badań nad fizjologią bytowania organizmu pod zmniejszonym ciśnieniem atmosferycznym, której podwaliny założył z końcem ubiegłego stulecia *P a u l B e r t*, było spopularyzowanie sportu balonowego. Ale dopiero w ostatnich latach powiązanie badań fizjologicznych z wymogami stawianymi przez życie zostało ujęte w zorganizowany system dociekań zespołowych na wielką skalę, mobilizujący najtęższe umysły pracowników na polu fizjologii.

Potężny rozwój lotnictwa i budowa samolotów stratosferycznych szczególnie zaktualizowała problem dostosowania się organizmu do pobytu na znacznych wysokościach, zagadnienie niedotlenienia, sprawę konstrukcji odpowiednich aparatów tlenowych i wiele innych tematów tego typu. Powstał szereg pracowni przeznaczonych do badań tego rodzaju, szczególnie w czasie wojny; wielu wybitnych fizjologów oddało tym zagadnieniom nie tylko swe siły, ale nawet życie, jak np. znakomity odkrywca insuliny *F r e d e r i c B a n t i n g*, który zginął w katastrofie samolotowej w toku prowadzenia doświadczeń. Postępy konstrukcji samolotów odrzutowych, doprowadzające do osiągnięcia szybkości ponaddźwiękowych, powiązały fizjologów z badaniami nad reakcją organizmu na nagłe zmiany materiału z zakresu fizjologii błędnika i zmysłu równowagi. Dziś fizjologia oddając nieocenione usługi lotnictwu, korzysta w tym zakresie w najszerszej mierze ze zdobyczy zrodzonych ze współpracy z techniką.

Rozszerzający się coraz bardziej zasięg wykorzystywania dotychczas nie zagospodarowanych terenów kuli ziemskiej, okolic podbiegunowych i bezwodnych terenów podzwrotnikowych, wysunął przed fizjologami z całą ostrością problem przystosowania organizmu zwierzęcego do wysokich i niskich temperatur i do ograniczonego dowozu wody. Zresztą zagadnienie to stało się aktualnym nawet w klimacie umiarkowanym z powodu rozwoju pewnych gałęzi przemysłu, zmuszających człowieka do pracy w niezwykłych warunkach otoczenia. Piśmiennictwo fizjologiczne lat ostatnich cechuje istna powódź prac doświadczalnych, odnoszących się do sprawy regulacji temperatury i do gospodarki wodą, sodem i potasem. Korzysta z tego w najszerszej mierze medycyna kliniczna, w której problem odwodnienia w warunkach chorobowych dopiero w ostatnich latach został postawiony na właściwej płaszczyźnie, właśnie dzięki wykorzystaniu badań fizjologicznych. Dociekania nad wpływem niskich temperatur, a w szczególności problem dostosowania się poszczególnych narządów zwierząt stałocieplnych do obniżonej temperatury ciała przyniosła medycynie praktycznej niezmiernie cenny odprysk w postaci metody tzw. hibernacji, będącej prawdopodobnie przełomem we współczesnej chirurgii



i leczeniu wstrząsów. Zaznaczyć przy tym należy, że hibernacja wykorzystuje w szerokiej mierze materiał dostarczony przez nielicznych dawniejszych biologów i fizjologów, zajmujących się pozornie tak niezwykłym zagadnieniem, jak sen zimowy zwierząt.

Przytaczanie dalszych przykładów ścisłego powiązania współczesnej fizjologii z wymogami stawianymi przez praktykę życiową zabrałoby zbyt wiele czasu. Wspomnę tylko o rozległych badaniach nad wpływem wstrząsów mechanicznych na organizm ludzki. Badania te, zapoczątkowane w czasie wojny w związku ze skutkami wybuchu bomb głębinowych ujawniającymi się wśród załóg łodzi podwodnych, rozwinęły się ostatnio, opierając się na obserwacjach poczynionych w wielu zawodach, np. u traktorzystów lub u robotników posługujących się młotami i świdrami pneumatycznymi. Wreszcie należy wspomnieć o rozległych badaniach nad przystosowaniem się organizmu zwierzęcego do niedostatecznego pod względem jakościowym i ilościowym dowozu pokarmów. Badania takie, przeprowadzane w ubiegłym stuleciu tylko na pojedynczych zawodowych głodomorach, wzbogacone bogatym a tragicznym materiałem zebrany w obozach jeńców i obozach koncentracyjnych, zostały w ostatnim dziesięciu lat rozbudowane jako systematyczne masowe eksperymenty. Badania *Antela Keyesa* i jego współpracowników w Stanach Zjednoczonych, przeprowadzane w specjalnym obozie nad dużą grupą ochotników-studentów, zaopatrywanych niedostatecznie w kalorie lub w białko, nie mają równych sobie w piśmiennictwie światowym, wskazując zarazem na zdumiewającą plastyczność organizmu ludzkiego w zakresie przystosowywania się do niekorzystnych warunków bytowania.

Do niedawna fizjologia zwierząt wyższych i człowieka zwracała uwagę tylko na obiekty swych badań będące wyrazem osiągniętego w pełni rozwoju organizmu. Zwierzę lub człowiek dorosły, zdrowy, to zasadniczy przedmiot dociekań klasycznej fizjologii. Ostatnio zakres tych badań rozszerzył się na wczesne i późne okresy życia, dostarczające wiele cennego materiału rzucającego światło na ewolucję i inwolucję prawidłowych czynności ustroju. Fizjologia płodu, zapoczątkowana w sposób całkowicie nowoczesny przed 20 laty przez znakomitego fizjologa angielskiego *Barcrofta*, koncentruje się dotychczas w nielicznych ośrodkach badawczych, natomiast żywo rozwijają się badania nad fizjologią wieku sędziwego, wiążąc się ściśle z coraz to bardziej aktualnymi problemami klinicznymi tzw. geriatрії i gerontologii.

Znamienne dla współczesnej fizjologii, ściśle powiązanie z problemami praktycznymi nie ogranicza się wyłącznie do człowieka, ale coraz bardziej wiąże się z zagadnieniami praktycznymi hodowli zwierząt, a szczególnie zwierząt użytkowych. Ostatnie lata przyniosły nadzwyczaj bogaty materiał z zakresu fizjologii laktacji. Grupy badaczy prowadzone przez *Popjaka* w Anglii i *Engelhardta* w Związku Radzieckim rozszerzyły znacznie zakres naszej wiedzy o czynnościach gruczołu mlecznego, o przebiegających w nim procesach chemicznych, o zależności tego narządu od innych funkcji ustroju itd. Ze wzmoczoną intensywnością prowadzone są w wielu ośrodkach badania nad wykorzystaniem prostych związków azotowych do syntezy białka przez zwierzęta przeżuujące przy udziale symbiotycznych drobnoustrojów żołądka. Wreszcie problem tzw. pierwiastków śladowych, jak np. miedź, kobalt, cynk, molibden w odżywianiu



zwierzęcym, postawiony zresztą po raz pierwszy w całej rozciągłości przez praktykę hodowlaną, jest dziś zagadnieniem, które wysuwa się na czoło spraw interesujących fizjologów zwierząt. Szybki rozwój tego zagadnienia w ostatnich latach umożliwiony został dzięki nadzwyczajnemu wydoskonaleniu metodyki analitycznej, pozwalającej wykrywać i oznaczać pierwiastki śladowe w badanym materiale w ilościach wyrażających się tyśiącznymi częściami miligrama.

Wpływ rozwoju metodyki badawczej na problematykę fizjologii jest olbrzymi. Problemy, wobec których jeszcze 20 lat temu fizjologia była bezsilna, stają się dostępne przy użyciu nowoczesnych metod badania, a w niektórych wypadkach powstają sytuacje wyrażające się tym, że właśnie zastosowanie nowej metody otwiera jakieś nowe zagadnienia. Dzisiejsze czułe oscylografiy katodowe pozwalają rejestrować, i to z wielką dokładnością, zjawiska bioelektryczne, niedostrzegalne dla dawniejszego badacza. Toteż elektrofizjologia, szczególnie w odniesieniu do badań układu krążenia lub kory mózgowej, przybiera dziś zupełnie nową postać. Zastosowanie kateteryzacji serca rzuciło wiele nowego światła na fizjologię tego narządu. A wreszcie wprowadzenie izotopów promieniotwórczych do badań fizjologicznych niemal rewolucjonizuje całe dziedziny naszej nauki. Oczywiście, najwięcej korzysta z dobrodziejstwa izotopów biochemia, ale współczesny stan naszej wiedzy o gospodarce wodą, o szybkości krążenia krwi o czynności nerek byłby bez zastosowania izotopów nieosiągalny.

Zresztą należy zwrócić uwagę na jeszcze jeden znamieny rys współczesnej fizjologii, na jej coraz to bardziej ściśle powiązanie z biochemią. Dziś niejednokrotnie trudno przeprowadzić granicę między badaniami odpowiadającymi klasycznemu typowi doświadczeń fizjologicznych a doświadczeniami, w których dominuje metodyka biochemiczna. Całkowicie usamodzielniona i niezależniona w znacznej mierze od fizjologii dyscyplina, jaką jest biochemia, rozwija się w ostatnich latach w zawrotnym tempie, wciągając w zakres swej problematyki ten rząd wielkości struktur biologicznych, do jakich nie sięga metodyka fizjologiczna. O bogatej problematyce współczesnej biochemii w ścisłym tego słowa znaczeniu nie będę mówił, gdyż zaprowadziłoby to nas zbyt daleko, tym więcej że charakter obecnego kursu w Kortowie właściwie wyłącza biochemię poza swe ramy. Chcę tylko jeszcze raz podkreślić, że dziś nie ma jednak żadnego zagadnienia fizjologicznego, które udałoby się omawiać z całkowitym pominięciem pojęć chemicznych, do którego można by podchodzić doświadczalnie bez uwzględnienia metodyki biochemicznej. Praktyka laboratoryjna zasadniczo rozgranicza te dwa typy badań. Na ogół fizjologowie zwierząt współpracują zgodnie z biochemikami, zachowując jednak pewne dziedziny o wyraźnym zabarwieniu biochemicznym jako swą właściwą domenę. Wymienię chociażby zagadnienie krzepnięcia krwi rozbudowane w ostatnich latach do oszałamiających rozmiarów, zagadnienie tak już dziś zawile, że tylko dobry specjalista potrafi się w nim orientować. Tere-  
nem badań fizjologów jest sprawa tzw. hormonów tkankowych, a więc farmakodynamicznie czynnych substancji, produkowanych nie przez szczególne gruczoły dokrewne, lecz przez tkanki i komórki zasadniczo przystosowane do innych zadań. Acetylocholina, sympatyna, histamina to substancje chemiczne, skupiające dziś na sobie uwagę zarówno fizjolo-



gów i farmakologów, jak i biochemików. Problem przenoszenia bodźców z włókien nerwowych na narządy wykonawcze, zagadnienie wzajemnego oddziaływania na siebie sąsiadujących ze sobą tkanek, to problemy chemiczne, rozpatrywane jednak głównie przez fizjologów.

Fizjologia zwierząt niższych, uprawiana zresztą od dawna, wyodrębnia się dziś jako szczególna dziedzina, która opierając się na metodach porównawczych stanowi jedną z podwalin współczesnego ewolucjonizmu. Rola tej gałęzi fizjologii nie ogranicza się zresztą do rozszerzenia widnokągu ogólnobiologicznego, fizjologia porównawcza dostarcza często materiał, z którego w pełnej mierze korzysta fizjologia ssaków.

Szereg zagadnień fizjologii człowieka zostało właśnie opartych na fizjologii porównawczej. Dominującą rolę w rozwoju poszczególnych poglądów na mechanizm pracy serca odegrały badania nad sercem skrzydłocza. Dzisiejsze poglądy na czynność nerek zostały oparte na badaniach z fizjologii porównawczej nerek zwierząt, pozbawionych zdolności regulowania ciśnienia osmotycznego. To wzajemne zapładnianie się badań z zakresu fizjologii zwierząt niższych i fizjologii ssaków oraz człowieka jest bardzo charakterystyczne. Dzisiaj fizjolog, zajmujący się fizjologią człowieka, rzuca się bardzo chętnie na wszelkie streszczenia prac z zakresu fizjologii zwierząt niższych, oczekując, że znajdzie tam bogaty materiał.

Pragnąc scharakteryzować choćby tylko w najogólniejszych zarysach dzisiejszą fizjologię, muszę zwrócić również uwagę na jej zdecydowanie masowy charakter. Liczba ośrodków prowadzących badania fizjologiczne i liczba badaczy wzrasta z roku na rok w niebywałym tempie. Gdy w roku 1889 zebrał się w Bazylei pierwszy międzynarodowy kongres fizjologów, brało w nim udział 124 uczestników. Liczba uczestników ostatniego międzynarodowego kongresu przed dwoma laty w Montrealu przekroczyła 2000. Na małą skalę możemy zaobserwować to samo w Polsce. Pierwszy zjazd Towarzystwa Fizjologicznego w Warszawie w r. 1937 zgromadził około 70 pracowników naukowych, ostatni zjazd w grudniu ubiegłego roku liczył przeszło 600 uczestników. W łączności z tym pozostaje ogromny wzrost publikacji z zakresu fizjologii. Według niemieckiego „Zentralblattu“ w roku 1889 ukazały się 703 publikacje dotyczące fizjologii, w roku 1939 liczba tych publikacji doszła 20 tysięcy.

Jasne jest, że nawet powierzchowne zaznajomienie się z treścią ukazujących się w druku prac przekracza wielokrotnie możliwości fizyczne i pojemność umysłową pojedynczego fizjologa. Toteż specjalizacja rozbić badania fizjologicznych na niezliczone pojedyncze wycinki staje się koniecznością o tyle brzemiennej w skutkach, że znalezienie wspólnego języka między nawet pokrewnymi sobie działami fizjologii staje się coraz bardziej trudne i np. biochemik zajmujący się przemianą białek nie rozumie zupełnie fizjologa pracującego w dziedzinie krążenia, a endokrynolog staje bezradny wobec podstawowych pojęć współczesnej fizjologii mięśni.

Regułą we współczesnych badaniach fizjologii stała się praca zespołowa i to praca żmudna, drobiazgowo, będąca tylko mozolnym dorzucaniem drobniutek z ziarenek piasku do naszego gmachu wiedzy o czynnościach organizmu zwierzęcego. Minęły nie tak odległe jeszcze czasy, gdy badacz przykładając elektrody do łapki żabiej lub mieszając ciecz biologiczną z odczynnikami chemicznymi, odkrywał zupełnie nowe zjawiska, uwieczniając swe nazwisko w dziejach naszej nauki. Dziś fizjologia stała się



nauką anonimową i odkrywanie nowych faktów, formułowanie nowych poglądów jest właściwie efektem pracy setek nieznanych szeregowców nauki, a tylko wyjątkowo tworem umysłu jednego świetnego badacza.

Podana przeze mnie próba charakterystyki współczesnej fizjologii na pewno jest daleką od doskonałości, zawiera pokaźną dawkę elementu subiektywnego, który w tego rodzaju rozważaniach musi odgrywać doniosłą rolę. Tym bardziej błędna może być próba odpowiedzi na pytanie: jak na tle fizjologii światowej przedstawia się współczesny stan fizjologii polskiej, jej problematyka i jej kierunki rozwojowe? To, co na ten temat pragnę powiedzieć, oparte będzie na dosyć powierzchownych i niedokładnych danych, takich jak np. treść doniesień na ostatnim zjeździe Polskiego Towarzystwa Fizjologicznego i pobieżny przegląd naszego piśmiennictwa za lata ostatnie. Z natury rzeczy wynika, że pewien głębszy wgląd w stan fizjologii posiadam tylko w zakresie placówek pracujących w ramach akademii medycznych i moje wiadomości o badaniach podejmowanych w placówkach naukowych, związanych z rolnictwem, są bardzo ograniczone. Ponadto tego rodzaju rozważania muszą uwzględnić swoiste warunki rozwoju nauki w Polsce Ludowej, trudności kadrowe i materiałowe, zadania dydaktyczne itd., słowem czynniki, których rozpatrywanie stanowczo wybiegałoby poza ramy naszej konferencji.

Najbardziej musi interesować nas pytanie: w jakim stopniu zagadnienia nurtujące fizjologię światową znajdują realny oddźwięk w naszej nauce i w jakiej mierze nasza fizjologia — choćby tylko w skromnym stopniu — przyczynia się do rozwiązania tych problemów? Odpowiedź na to pytanie musi — moim zdaniem — wypaść dwojako, zarówno pozytywnie, jak i negatywnie. Sądząc z piśmiennictwa monograficznego i referatów poglądowych, żaden problem nauki światowej nie jest nam obcy. Zainteresowanie teoretyczne poszczególnymi zagadnieniami jest duże, czyta się u nas wiele i dyskutuje się nawet niejednokrotnie obszernie. Gorzej przedstawia się sprawa z oryginalną twórczą pracą badawczą i z doświadczalnym podejściem do tych zagadnień. W tym zakresie niestety pewne dziedziny fizjologii leżą całkowicie odłogiem, a inne uprawiane są dorywczo bez szerszego rozmachu, bez oryginalnych koncepcji, bez należytego przygotowania i koniecznego krytycyzmu. Na szczęście, nie odnosi się to do wszystkich działów naszej fizjologii.

Mówiłem już o narastaniu w ostatnich latach prób całkowania czynności ustroju zwierzęcego na bazie fizjologii ośrodkowego układu nerwowego i zdobyczy endokrynologii. Nie obce są te próby naszym fizjologom, znajdują wyraz również w pracach doświadczalnych. Szczególnie endokrynologia nasza może poszczycić się w latach ostatnich pewnym dorobkiem. Znamienne jest jednak, że dominują u nas zagadnienia kliniczne, że większość prac z zakresu endokrynologii dotyczy analizy przypadków chorobowych, dokonywanej przez klinicystów i anatomo-patologów. Badania doświadczalne mają o wiele bardziej skromny charakter, jakkolwiek wiążą się z konsekwentnym śledzeniem pewnych węższych zagadnień, czasami nawet opartym na zupełnie oryginalnym technicznym podejściu, jak np. badania krakowskiego Zakładu Biologii. Doświadczenia z zakresu endokrynologii bezkręgowców, prowadzone przez prof. Pautschę w Gdańsku, prace Zakładu Endokrynologii w Łodzi, Instytutu Onkologii w Gliwicach, Zakładu Patologii w Krakowie, to te spośród znanych mi ba-



dań endokrynologicznych, które świadczą, że jakkolwiek powoli, to jednak systematycznie rozwija się kierunek endokrynologiczny.

O wiele gorzej przedstawia się sytuacja z badaniami w zakresie regulującej i koordynującej czynności ośrodkowego układu nerwowego. W ostatnich latach wzrosło wybitnie zainteresowanie się tymi problemami, zdobycze szkoły P a w ł o w a i fizjologii radzieckiej są intensywnie przyswajane, piśmiennictwo nasze pęcznieje od prac poglądowych na ten temat, ale bez należytego odbicia tego sposobu podejścia w pracy doświadczalnej. Jedynie odpowiednia placówka Instytutu Nenckiego, kierowana przez prof. K o n o r s k i e g o, pracuje systematycznie w tej dziedzinie, korzystając z bogatego doświadczenia kierownika i odpowiednio dostosowanej pracowni. Poza tym pewne próby doświadczalnego podejścia do problemów fizjologicznych na założeniach szkoły P a w ł o w a podejmują Zakład Fizjologii A. M. w Warszawie i pracownia Fizjologiczna Instytutu Hematologicznego. Wreszcie szczególnie podkreślić należy szerzej zakrojone badania szkoły prof. S k o w r o n a nad udziałem ośrodkowego układu nerwowego w procesach regeneracji, z których jeden wycinek poznamy dokładnie w toku naszej konferencji.

Obawiam się, że właśnie to przypisywanie badaniom P a w ł o w a tak wielkiego ciężaru gatunkowego zaciążyło na naszej fizjologii niekorzystnie, bo skierowało badania w tę dziedzinę, której nie mogliśmy jeszcze opanować, odsunęło od dziedzin, w których mogliśmy pracować owocnie i twórczo. Zresztą sprawa koordynacji i regulacji czynności organizmu zwierzęcego jest u nas raczej ustawiana szerzej na bazie badań nad wegetacyjnym układem. Rzeczywiście zakład lubelski prof. H o ł o b u t a, częściowo zakład warszawski i pewne zakłady farmakologiczne dużo w tej dziedzinie przynoszą, badając głównie wpływ rozmaitych czynników chemicznych na ten układ wegetacyjny jako nadrzędny system regulacyjny czynności wegetacyjnych.

Za to możemy się poszczycić pewnymi ładnymi pracami z zakresu fizjologii krążenia, dokonywanymi we Wrocławiu i w Krakowie. Jeżeli chodzi natomiast o fizjologię odżywiania człowieka i zwierząt nieużytkowych, to tylko w tym jednym jedynym, i to dość szczerpłym ośrodku jest ona uprawiana, mianowicie w Dziale Higieny Żywnienia Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie. Jest to zdumiewające, że od lat całych wciąż problem naukowych podstaw żywienia wysuwany jest na skalę państwową przez Ministerstwo Zdrowia, a niestety nic nie można u nas na tym polu zdziałać poza tymi pracami, prowadzonymi w Warszawie. Oczywiście jest to dziedzina wymagająca specjalnego przygotowania i trochę odpowiedniego wyposażenia, ale dziedzina szalenie ważna w Polsce, zwłaszcza wobec rozwoju żywienia zbiorowego.

Trzeba powiedzieć, że dosyć owocnie kontynuuje się tradycyjną gałąź fizjologii w Polsce, jaką jest elektrofizjologia, której podwaliny były przecież zakładane między innymi również w Polsce dzięki C y b u ł s k i e m u i innym polskim badaczom. W tej dziedzinie w Gdańsku i w Rokicnicy są prowadzone prace badawcze, ale napotykają one na duże trudności techniczne. Badania te wymagają bowiem specjalnej aparatury. Rejestrowanie tych nadzwyczaj delikatnych prądów bioelektrycznych jest możliwe tylko przy użyciu bardzo nowoczesnej aparatury, której się do nas nie sprowadza, albo też którą się u nas bardzo nieudolnie próbuje konstruować.



Brak jest natomiast zupełny prac z zakresu fizjologii nerek. Odłogiem leży również w Polsce fizjologia zmysłów. Badań w tej dziedzinie nie ma zupełnie, a przecież gdzie indziej pięknie rozwija się fizjologia wzroku i fizjologia błędnika, ubocznie tylko opracowywana w Klinice Laryngologicznej AM w Krakowie. Tak charakterystyczne dla fizjologii światowej powiązanie z problemami praktycznymi też właściwie jest u nas pomijane. Pewne próby w tym kierunku czynione są w Śląskiej Akademii Medycznej, gdzie zagadnienia te zaatakowano ostatecznie po pokonaniu bardzo poważnych trudności technicznych. Zresztą być może, że się myślę i że badań tego typu jest więcej.

Co się tyczy fizjologii powiązanej z agrobiologią, to zdaje mi się, że badania z zakresu fizjologii odżywiania zwierząt użytkowych są istotnie postawione na poważnym poziomie. Będziemy mieli tutaj przykład jednej z prac z tego zakresu. Ponadto często spotykam się z żywym zainteresowaniem wszystkich agrobiologów pierwiastkami śladowymi i podobno wszędzie rozpoczęto badania w tym kierunku. Cieszyłbym się, gdyby badania te zostały nie tylko podejmowane, ale gdyby były konsekwentnie i systematycznie prowadzone. Nasuwa mi się tu jednak poważna obawa. Badania te są jednymi z najtrudniejszych z metodycznego punktu widzenia. W toku lektury podręcznika opis metod oznaczania śladowych ilości miedzi lub kobaltu wydaje się prostym i zrozumiałym, ale przy próbach praktycznego zastosowania takiego opisu często nawet doświadczony biochemik okazuje się bezradnym. Jedno niedopowiedzenie w opisie metody hamuje jej praktyczne zastosowanie przez długie miesiące. Niewiele znam dziedzin badań biochemicznych, które wymagałyby tak wielkiego krytycyzmu ze strony wykonującego doświadczenie.

Gdybym chciał zsumować to, co powiedziałem, to oczywiście musiałbym z pewnym niepokojem patrzeć na obecny poziom naszej fizjologii. Nie jest ona dyscypliną, którą moglibyśmy szczycić się szczególnie. Mamy jednak pewne dziedziny dotyczące wąskich zagadnień, w których naprawdę możemy wykazać się dużymi osiągnięciami. Jedną z nich jest problem krzepnięcia krwi, który we Wrocławiu jest postawiony przez prof. Kowarzyka na najzupełniej światowym poziomie. Inną dziedziną, zresztą bardzo ważną z punktu widzenia zarówno ogólnoteoretycznego, jak i praktycznego — jest fizjologia owadów. Mamy aż dwa poważne ośrodki zajmujące się tym problemem. Jednym z nich jest Instytut Nenckiego, drugim — może chwilowo znajdującym się w zastoju, ale rokującym najlepsze nadzieje — Zakład Biochemii PAN w Warszawie. Badania tych placówek dotyczą tylko dwóch wybranych obiektów, mola woskowego i wilczomlecza, ale nawet te dwa obiekty kryją w sobie niezmierne bogactwo problemów fizjologicznych. Jest to na pewno więcej warte niż zapisanie setek arkuszy papieru powtórzeniem tego, co już wielu innych osiągnęło dziesiątki razy.

Niezbyt pocieszający stan naszej fizjologii wynika ze współdziałania rozlicznych czynników. Nie będę powtarzał tego, od czego się każdy przegląd dziesięciolecia naszej nauki zaczyna, od stanu 1945 roku, od braku środków technicznych i kadr naukowych. Braki te jednak zaznaczają się w rozwoju fizjologii o wiele bardziej dotkliwie niż w innych dziedzinach nauk biologicznych. Fizjologia jako nauka doświadczalna oparta na bazie aparaturowej wymaga rozleglejszych środków technicznych niż nauki



morfologiczne, dla których dobry mikroskop, mikroton i zasób barwników nie stanowią może wszystkiego, ale w każdym razie tworzą podstawy umożliwiające systematyczne badania. W fizjologii sytuacja jest o wiele trudniejsza. Na naszej fizjologii ciążyą trudności aparaturowe, z jakimi mamy wciąż do czynienia, ale trudności te powoli są pokonywane i już dziś — przynajmniej jeżeli chodzi o Akademię Medyczną — znaczna część Zakładów Fizjologii może podejmować systematyczną pracę.

Powstają jednak nowe Zakłady Fizjologii, tej fizjologii, której każdy z was, Koledzy, chętnie by się oddawał, Zakłady Fizjologii Wydziałów Biologicznych. O ile mi wiadomo, zakłady te na razie są tylko czterema ścianami pustymi, i konieczne jest, ażeby wszystkie odpowiedzialne czynniki właśnie na te nowe placówki zwróciły baczniejszą uwagę, ażeby dały wszystkim biologom możliwości pracy doświadczałnej.

Poważne są jeszcze wciąż trudności kadrowe, ale te również powoli zostają przewyciężane. Zdaje mi się, że już obecnie każdy ośrodek w Polsce dysponuje grupą młodych, pełnych entuzjazmu badaczy, którzy z reguły mają wszystkie przesłanki, ażeby być poważnymi badaczami, z wyjątkiem odpowiedniej dozy krytycyzmu i oceny swoich możliwości. Niejednokrotnie w kierowanym przeze mnie Zakładzie goszczym młodych pracowników przybywających z innych ośrodków w charakterze tzw. wymienionych asystentów. Dla mnie osobiście szczególnie przykrym zadaniem jest przekonywanie tych młodych, pełnych zapału adeptów, o tym, że opanowanie podstawowych metod badawczych jest zasadniczym warunkiem atakowania problemu naukowego. Najczęściej zapał młodego badacza wzbudza w nim ufność we własne siły do tego stopnia, że nie widzi niejednokrotnie rażących braków w przygotowaniu metodycznym. Jeżeli jednak po miesięcznym pobycie w naszym Zakładzie taki młody badacz odjeżdża z przekonaniem, że opanowanie techniki badawczej i krytycyzm w stosunku do własnych osiągnięć jest podstawą dla jego dalszego rozwoju naukowego, to sędzę, że przyczyniamy się nieco do postępów nauki w Polsce.

Pragnę jeszcze zwrócić uwagę na pewną ważną sprawę. Podnosiłem już olbrzymią wartość tego podejścia do zagadnień fizjologicznych, jakie stworzył P a w ł o w i jego szkoła. Ta rdzennie materialistyczna forma badań wszystkich zjawisk fizjologicznych daje nieocenione wyniki. Niestety, nauka P a w ł o w a została przeszczepiona do nas w sposób tłumiący wszelkie zainteresowania innymi problemami fizjologicznymi. Przez kilka lat ośrodkiem zainteresowania była tylko fizjologia Pawłowowska przy niemal całkowitym przemilczaniu innych zagadnień. Poważni badacze mieli czasami trudności w kontynuowaniu dobrze zapowiadających się badań tylko dlatego, że badania te nie dały się łatwo wciągnąć w zakres problematyki nerwizmu. A przecież zagadnienia nauki P a w ł o w a nie dadzą się przyswoić na poczekaniu, stąd też szczególnie fizjologowie starszej daty mieli niemało trudności w dostosowaniu się do panującej mody. Często stali oni bezradni wobec masy materiału faktycznego, dostarczonego przez świetne badania szkoły P a w ł o w a i w ogóle fizjologii radzieckiej. Bezradność ta oczywiście odbijała się szczególnie niekorzystnie na ich twórczości naukowej.

Powtarzam jeszcze raz: nie negując niezmiernej wartości zdobyczy fizjologii radzieckiej, nie negując tego, że długoletnie odcięcie od fizjologii radzieckiej wymagało bardziej forsownego implantowania tej fizjologii do



nauki polskiej, stwierdzam, że sposób przenoszenia do nas zdobyczy nauki radzieckiej zniechęcił wielu badaczy, którzy mieli już swoje koncepcje własne, nie dające się jednak podciągnąć pod problematykę nerwizmu. Odnosząc się z uwielbieniem do tej wielkiej zdobyczy nauki, jaką jest nerwizm, zechcemy jednak może dziś dostrzec istnienie jeszcze innych problemów fizjologii, których uprawianie w Polsce jest może bardziej dostępne niż badania, do których nie jesteśmy dostosowani ani pod względem kadr, ani w zakresie aparatury. Niemniej to dostosowanie się nasze jest koniecznością.

Już ten fakt, że mimo stosunkowo skromnego materiału referatowego, jaki wpłynął do kierownictwa naszej konferencji, właśnie zagadnieniu fizjologii poświęcono cały dzień, budzi we mnie optymizm. Pozwala mi wierzyć, że zwraca się u nas uwagę na tę trochę zaniedbaną dziedzinę, że znaczenie tej dyscypliny coraz to bardziej będzie się wysuwało na właściwe miejsce, znajdując odpowiedni wyraz przede wszystkim w tym, czego nam najbardziej brakuje, w stworzeniu właściwej bazy materialnej dla fizjologii. Wówczas bardziej śmiało będziemy formułować koncepcje, niekoniecznie zgadzające się z pewnymi zasadami, ale koncepcje, które będą konkretne i oryginalne.

Ze względu na spóźnione dostarczenie tekstu, drugi referat zagajający dyskusję z zakresu fizjologii opracowany przez prof. J. Czosnowskiego wydrukowany zostanie w następnym numerze „Kosmosu”.

Z zakresu fizjologii zreferowano następujące prace:

1. T. Juskiewicz, 1) *Wpływ chlorofilu na gojenie się ran doświadczalnych*; 2) *Badania nad ustaleniem dawkowania sulfamidów u zwierząt domowych (konia, krowy, świni, owcy, psa i drobiu) przy pomocy określenia poziomów we krwi.*
2. B. Kościelski, *Histologiczne zmiany tarczycy i przysadki trzaski Triturus vulgaris L. pod wpływem długotrwałego działania metylotioturacylu.*
3. A. Jurand, *Wpływ niektórych trucizn systemu nerwowego na regenerację ogona u kijanek Xenopus laevis.*
4. H. Jasiński, *Niektóre produkcyjne i fizjologiczne aspekty żywienia owiec różną ilością białka.*
5. D. Bratkówna, *Badania nad składem alkaloidów w łubinie i zastosowaniem metody chromatograficznej.*
6. A. Szwejkowska, *Rola barwika antocyjanowego w wykorzystaniu energii świetlnej do reakcji wzrostowych u siewek kapusty głowiastej.*
7. K. Lehman, *Reakcja odmianowa na niedobór fosforu zbóż jarych.*
8. T. Hołubowicz, *Dolistne nawożenie drzew owocowych.*
9. St. Bałut, *Wpływ długości oświetlenia dziennego i temperatury na przebieg rocznego cyklu życiowego siewek buka zwyczajnego i jodły pospolitej.*
10. Wł. Żelawski, *Badania rocznej rytmiki rozwojowej rośliny drzewiastej ze szczególnym uwzględnieniem reakcji fotoperiodycznej siewek modrzewia europejskiego.*

W dyskusji zabierali głos: W. Sławiński, D. Fijałkowski, A. Ber, J. Bóbr, J. Wojciechowski, J. Zólkowski, A. Jurand, T. Juskiewicz, R. Kościelski, A. Szwejkowska, H. Jasiński.



B. Skarżyński

## PODSUMOWANIE DYSKUSJI

Mam wrażenie, że dyskusja dotycząca prac fizjologicznych referowanych na tym miejscu wczoraj była w zasadzie raczej uzupełnieniem i dodatkiem do merytorycznej treści referatów, wobec czego podsumowanie mogłoby nawet być zbyteczne. Nie mogę jednak powstrzymać się od wypowiedzenia kilku uwag natury ogólniejszej.

Zwracałem wczoraj na to uwagę, że prace z zakresu fizjologii referowane na naszej konferencji będą tylko słabym odbiciem tego, co się robi w tej dziedzinie w Polsce. Tymczasem okazuje się, że obraz ten, jakkolwiek był odbiciem tylko drobnego wycinka badań i wyrazem wysiłku zaledwie kilku ośrodków, wygląda pocieszająco i pozwala optymistycznie patrzeć w przyszłość. Niewątpliwie każdej z referowanych prac można było stawiać zarzuty natury metodycznej. Jedne z tych prac obejmowały szerszy zakres problemów, inne bardziej wąskie, ale we wszystkich tych pracach widać było chęć zrobienia tego, co było możliwe, chęć sięgnięcia do zagadnienia tak daleko, jak tylko było to osiągalne dla uczciwego badacza. Wątpię, czy lat temu 6 — 7 tego rodzaju prace mogły być wykonywane.

Czy wobec tego należy zmienić zdanie i powiedzieć, że stan naszej fizjologii jest świetny? Zdaje mi się, że nie, nasza fizjologia stoi wciąż źle. Niewątpliwie, w porówniu z osiągnięciami fizjologii światowej nasze osiągnięcia są skromne, a problematyka poruszana jest wąska. Słyszeliśmy tutaj głosy tłumaczące w pewnej mierze okoliczności warunkujące względnie niski poziom naszej fizjologii, okoliczności mogące dotknąć boleśnie niejednego młodego badacza. Była mowa o brakach aparaturowych, o brakach kadrowych, o niskim wynagrodzeniu pracowników naukowych. Wszystko to odpowiada rzeczywistości. Dusimy się wszyscy pod jarzmem biurokracji i to jest faktem oczywistym krepującym naukę w wysokim stopniu. Chciałbym sformułować pytanie — czy trudności, z jakimi walczą nasze nauki biologiczne, są czymś specyficznym wyłącznie dla rozwoju nauki w Polsce Ludowej?

Mogę na to odpowiedzieć na podstawie świeżych wspomnień. Niedawno miałem możliwość zetknąć się z wieloma moimi dawnymi kolegami z różnych krajów i różnych części świata i rozmawiać z nimi o ich warunkach pracy. Niewątpliwie, pod wielu względami warunki te są lepsze od tych, w jakich my pracujemy, ale również usłyszałem znamienne wypowiedzi. Na odczynnik czeka się trzy miesiące, na naprawę zepsutego aparatu cztery miesiące. Pragnę zaznaczyć, że wypowiedzi te dotyczyły dużego zakładu prowadzonego przez wybitnego biochemika, laureata nagrody Nobla. Zainteresowałem się losami różnych dawnych znajomych, niegdyś młodych obiecujących naukowców. Czegóż dowiedziałem się o nich? Okazało się, że wielu z nich przeszło do pracy w przemyśle, bo z wynagrodzenia w pracowniach szkół wyższych nie mogli utrzymać się z rodziną. Fakty, o których mówię dotyczą W. Brytanii i Szwecji, bo te kraje znam najlepiej i tam najwięcej lat spędziłem. Wyjaśnienia udzielane mi przez moich zagranicznych kolegów wytłumaczyły mi, dlaczego od kilku lat w prasie fachowej nie widzę nazwiska jednego z moich dawnych przyjaciół, którego publikacje swego czasu ukazywały się w dużej ilości. Badacz ten żyje w doskonałych warunkach, posiada elegancki wóz, ale pracą badawczą już się nie zajmuje sprzedawszy swe uzdolnienia przemysłowi. Trudności, na jakie narzekamy, nie ciąży więc wyłącznie na nauce naszej, borykają się z nimi również nasi koledzy w bogatych, nietkniętych przez wojnę krajach kapitalistycznych. Może nie dają się one tam odczuwać w takim stopniu, w jakim my je odczuwamy, ale weźmy pod uwagę różnicę warunków ogólnych zachodzącą między Polską Ludową a innymi krajami.



Istotnie, brak nam jest aparatury, a ta, którą dysponujemy, często jest przestarzała. Czy było jednak możliwe osiągnięcie takiego wyposażenia aparaturowego w ciągu dziesięciu lat od chwili uzyskania niepodległości, na jakie mogły pozwolić sobie kraje dobrze pod tym względem wyposażone już przed wojną, a zniszczeniem wojennym niedotknięte? Zresztą powiedzmy sobie szczerze, są u nas ośrodki naukowe dobrze zaopatrzone w aparaturę i wykorzystujące te środki techniczne w należyтым stopniu, ale — co gorsza — są ośrodki dobrze wyposażone, które z zasobów swoich w ogóle nie korzystają, w których aparatura posiadana nie znajduje się w użyciu. Miałem możność oglądać Zakład znanego biologa, prof. Bracheta. Budynek mały, ciasny, powiedzmy szczerze — brudny, a przecież jest to jeden z przodujących ośrodków w zakresie cytofizjologii. Wyobrażam sobie, jak zabłysłyby z zazdrości oczy prof. Bracheta, gdyby zobaczył pomieszczenia naszego Instytutu Immunologii i Terapii we Wrocławiu lub Instytutu Nenckiego w Warszawie.

Sprawa wyposażenia pracowników nauki jest sprawą bolesną, ale nie rozwiązujemy jej tutaj na naszej płaszczyźnie. Niewątpliwie wiąże się ona z szerszymi problemami ogólnopolskimi. Nie wiem, jakie w najbliższym czasie nasuwają się możliwości poprawy sytuacji w tym zakresie, wiem natomiast, że sytuacja materialna pracowników nauki, szczególnie młodszych, jest bardzo ciężka. Wiem jednak, uczą nas o tym dzieje nauki, że szczerzy entuzjazm, gorący zapał i ukochanie nauki pozwala pracować twórczo nawet w bardzo ciężkich warunkach. Droga życiowa naukowca nigdy nie była usłana różami, zawsze była ciernista, ale wiedzie ona do najszczytniejszych celów, tym łatwiej u nas osiągalnych, że są celem drogim każdemu społeczeństwu socjalistycznemu.

Treść każdej z prac referowanych tutaj, zarówno z zakresu fizjologii zwierząt, jak i fizjologii roślin świadczy o dużej dojrzałości w stawianiu problemu. Natomiast cierpimy wciąż z powodu błędów wynikających z niedostatecznej ilości doświadczeń, z braku uwzględniania różnych czynników mogących wpływać na przebieg doświadczenia. Miara i waga wciąż jeszcze za mało jest uwzględniana w naszej pracy badawczej; ocena na oko wciąż jeszcze dominuje.

Porównajmy jednak obecny stan fizjologii ze stanem sprzed 4 — 5 lat, wówczas rozmiary postępu ujawnią się wyraziście. Postęp ten zresztą jest osiągany nie tylko w ciężkich warunkach, o których była mowa, lecz hamowany jest również koniecznością nadrobienia strat wojennych i uzupełnienia niedoborów okresu międzywojennego. Przecież fizjologia w okresie międzywojennym skupiała się zaledwie w 5 — 6 zakładach, przeciętnie wyposażonych, rozporządzających ilością etatów tak skromną, że dzisiejsza ilość wydaje się wprost imponująca. O ileż szersze są możliwości obecnie. Jesteśmy wciąż jeszcze na dorobku, w zaczątkach rozbudowy naszej fizjologii i musimy przeżywać wszystkie trudności wynikające z tego okresu. Ale czy z tego powodu mamy załamywać ręce? Czy ustawicznie musimy powoływać się na obiektywne trudności? Trudności te będą przełamane, jeżeli będziemy mieli szczerą wiarę i ukochanie nauki, ukochanie tak gorące, jak je widzę u wszystkich tutaj obecnych i dlatego wierzę w przyszłość naszej fizjologii.



## ONTOGENEZA I FILOGENEZA

Zdzisław Raabe

### ZAGAJENIE

Nauka, każda nauka, jest społeczną formą poznania. Każda więc nauka, będąc tą społeczną formą poznania, winna spełniać trzy zasadnicze leninowskie postulaty, odnoszące się do poznania z punktu widzenia materializmu dialektycznego, i to spełniać je nie w skali jednostkowej, lecz społecznej. Musi postrzegać obiektywnie istniejące w przyrodzie czy w społeczeństwie ludzkim fakty i związki ich — procesy; musi na podstawie zebranych obserwacji wyciągać z ich sumy myśl uogólniającą i abstrahującą i wreszcie — owe uogólniające ujęcia musi wprowadzać w życie, potwierdzać w praktyce w najbardziej szeroko pojętym tego słowa znaczeniu. Nauka musi więc mieć istotny sens, jeżeli nie ma być jedynie mniej lub więcej przyjemnym czy ciekawym marnowaniem czasu. Musi wyjaśniać procesy życiowe i móc wyjaśnienia te stosować do innych, podobnych procesów — musi przyczyniać się nie tylko do opisanie, lecz do poznania świata i praw nim rządzących, a wreszcie do posługiwania się tymi prawami.

Możemy inaczej, może prościej, określić naukę jako wykrywanie i formułowanie praw i prawidłowości występujących w przyrodzie i społeczeństwie ludzkim. A wówczas również rolą jej będzie dostrzeganie wśród-wielości faktów — łączących je więzi, badanie w oparciu o dostateczną obfitość materiału uogólnień, które w jak najdokładniejszy sposób formułowałyby znalezione prawidłowości i dawały pożądane wskazówki do wykrywania innych prawidłowości i praw. A więc znów sens nauki polega na odkrywaniu istotnych przejawów życia, wydobywaniu wiedzy o nich z obiektywnych faktów i formułowaniu tej wiedzy w sposób jasny, ścisły i wierny faktom, w sposób sprawdzalny.

Dla budowania nauki jako poznania ludzkiego nie wystarczy więc stwierdzenie luźnych faktów i choćby jak najbardziej skrupulatne ich opisywanie — to może uczynić odpowiednio skonstruowany aparat rejestrujący. Do budowania nauki konieczna jest praca naszego mózgu — oparta na właściwych podstawach metodologicznych praca kojarząca zjawiska, syntetyzująca je i uogólniająca. Do budowania nauki, do prawdziwego poznania konieczne są więc, jak mówi E. Haeckel „obserwacja i refleksja — zmysłowe postrzeganie faktów i rozumowe rozpoznawanie przyczyn“.



Najistotniejszym sensem nauk biologicznych jest więc odkrywanie i formułowanie praw i prawidłowości zjawisk życiowych — a szczególnie praw i prawidłowości rozwoju — bo życie to właśnie ruch, to rozwój. Sensem tym jest odkrywanie ściśle ze sobą zespolonych i od siebie uzależnionych prawidłowości rozwoju ontogenetycznego i filogenetycznego — praw ewolucji. Wszelkie postępowe kierunki nauk biologicznych, wszelkie okresy ich rozwoju, które wywarły istotne piętno na dalszym rozwoju tych nauk i umożliwiły owocne korzystanie z wyników pracy badawczej — były kierunkami ewolucjonistycznymi, były okresami, kiedy myśl ewolucjonistyczna dominowała w biologii, była sama rozwijana i pomagała jako podstawa dociekań rozwijając poszczególne kierunki badań. Praca naukowa w biologii wówczas nabrała istotnej wartości, gdy wysiłki jej skupiały się wokół wyjaśniania zagadnień ewolucji i gdy opierały się na jej założeniach, gdy we wszystkich dziedzinach biologii istotną podstawą metodologiczną, stałym wskaźnikiem postępowania i niezbędnym czynnikiem konfrontującym i sprawdzającym były tezy ewolucjonizmu. A zasadniczą podstawą i jednocześnie uzupełnianym owocem tych badań było podstawowe prawo rozwoju życia organicznego — prawo biogenetyczne, oparte na trwałej podbudowie — zasadzie potrójnego paralelizmu, sformułowanej najjaśniej przez E. Haeckela, a twórczo rozwijanej i stosowanej przez A. N. Sjewiercowa i innych morfologów ewolucyjnych.

Zasada „potrójnego paralelizmu“ polega na doszukiwaniu się wzajemnych związków między trzema ciągami rozwojowymi, a mianowicie rozwojem filetycznym, rodowym, badanym metodami paleontologii, rozwojem biontycznym, czyli indywidualnym, badanym metodami embriologii, a raczej szerzej i pełniej — ontogenetyki, oraz rozwojem systematycznym, badanym metodami anatomii porównawczej, a odzwierciedlającym się w naturalnym układzie świata zwierzęcego.

Zasada „potrójnego paralelizmu“ oparła się na tezach dotyczących równoległości w stosunku do siebie poszczególnych ciągów rozwojowych, wynikającej ze ścisłej obserwacji zjawisk rozwojowych. Zasada paralelizmu rozwoju systematycznego do rozwoju filetycznego mówi, że skoro w przebiegu ewolucji organizmy pochodzące od wspólnych przodków różnicują się i tworzą mniejsze i większe grupy systematyczne — przy czym rozwijają się nierównomiernie szybko i w różnych kierunkach — to układ naturalny współczesnych nam form odzwierciedla owe przemiany rodowe i jest w pewnym stopniu równoległy do rozwoju danego szczepu. Zasada paralelizmu rozwoju filetycznego do rozwoju ontogenetycznego organizmów mówi, że skoro w przebiegu ewolucji organizmy przechodzą pewne zmiany, polegające na nabywaniu przez nie w drodze przystosowania nowych cech, które stają się dziedziczne — to ta historia rozwoju odzwierciedla się w rozwoju ontogenetycznym potomków danego szczepu, przy czym zmiany w tym rozwoju pojawiają się w podobnej kolejności i przebiegają równoległe do przebytych zmian rodowych. Zasada paralelizmu rozwoju systematycznego i ontogenetycznego mówi wreszcie, że skoro rozwój filetyczny jest równoległy zarówno do rozwoju systematycznego, jak i do rozwoju ontogenetycznego, to i te dwa ciągi są do siebie równoległe, a więc



w rozwoju form wyżej zaawansowanych ewolucyjnie pod względem jakiejś cechy pojawiają się cechy, które wykazują współczesne im inne formy dojrzałe, mniej zaawansowane w rozwoju ewolucyjnym. Tak więc tezy „potrójnego paralelizmu“, jakkolwiek dostrzegane już częściowo i przedtem, wyjaśnione mogą być jedynie przez przyjęcie tez ewolucjonizmu i odwrotnie, dostrzeżenie tego paralelizmu pozwala wyjaśnić lepiej drogi rozwoju istot żywych, odkryć prawa i prawidłowości ewolucji.

Zasada „potrójnego paralelizmu“ pozwala więc na rozwiązywanie zagadnień rozwoju życia z wielu stron, ale w ścisłej więzi. Pozwala na to, by wyniki badań systematycznych, a więc anatomo-porównawczych, natrafiały na zagadnienia ewolucji i ontogenezy, by wyniki badań ontogenetycznych, a więc przede wszystkim embriologicznych, zarówno wyjaśniały układ naturalny, jak i dostarczały danych do historii rozwoju rodowego, by wreszcie wyniki bezpośrednich badań filogenetycznych, a więc paleontologicznych, wyjaśniały układ naturalny i oświeślały procesy ontogenetyczne. Sądzić należy, że jasną jest rzeczą, iż zasada ta może i musi być stosowana we wszystkich dziedzinach nauk biologicznych, roszczących sobie pretensję do odkrywania praw i prawidłowości rozwoju: zarówno w systematyce, jak i ekologii, zarówno w embriologii, jak i w naukach eksperymentalnych, zarówno w fizjologii, jak i w morfologii.

\*

Nauki morfologiczne stanowią jednak bodajże najbardziej istotną spośród tych dziedzin badań, które doprowadziły do wniosków i syntez ewolucyjnych. Wyjaśniając przebieg procesów rozwojowych i pozwalając z wielką precyzją i jasnością rekonstruować szeregi filogenetyczne — stały się one źródłem i kolebką pojęć ewolucyjnych i dostarczyły im najistotniejszych argumentów dowodowych.

Do swych wielkich syntez ewolucyjnych doszli przecież na podstawie funkcjonalnie i rozwojowo ujętej analizy struktur morfologicznych zarówno Lamarck, jak i Darwin, zarówno Fr. Müller i Wł. Kowalewski, jak i E. Haeckel i inni współcześni im i późniejsi badacze.

Zrazu zresztą jedynie nauki morfologiczne — anatomia porównawcza oraz embriologia i w ogóle ontogenetyka porównawcza — miały nie tylko możność budować wielkie syntezы ewolucyjne i odkrywać prawa i prawidłowości rozwoju, ale mogły również uzyskać pełną i dowodową konfrontację swych wyników z danymi paleontologii — w tym okresie również przede wszystkim nauki morfologicznej.

Trzeba bowiem wreszcie wziąć pod uwagę, że pierwsze realne i uwieńczone powodzeniem próby konkretnego włączenia uogólnień fizjologicznych do syntez ewolucyjnych datują się dopiero od prac Pawłowa w zakresie fizjologii przejawów nerwowych i Mieczurina w zakresie biologii rozwoju oraz prac ich szkół. Trzeba wziąć pod uwagę, że słuszna była krytyka Haeckla pod adresem fizjologii na przełomie wieków, iż „zapoznała ona zupełnie badania najważniejszych funkcji rozwojowych — dziedziczenia i przystosowania“, iż fizjologowie „równie mało zajmują się funkcjami rozwoju, jak i rozwojem funkcji“ (E. Haeckel, *Anthropogenie*, 1874).



Tak więc w okresie darwinowskim i podarwinowskim, w okresie najostrejszych walk o ideę ewolucji i jej materialistyczne zasady, istotną rolę odegrały nauki morfologiczne, które doszły przy tym do niezwyklego rozwoju. Obok potrzeby tego rodzaju badań, obok wyraźnej ich owocności i stosowności w ogólnych ujęciach — do rozwoju ich przyczyniło się niewątpliwie w bardzo silnym stopniu wybitne wzbogacenie warsztatu pracy naukowej, które w tym okresie nastąpiło. Rozwój mikroskopu, rozwój techniki mikrotomowej, pozwalającej na lepsze wniknięcie w strukturę i na rekonstruowanie struktur trójwymiarowych, rozwój techniki konserwowania, barwienia i prześwietlania — pozwoliły na uzyskiwanie wyników jasnych, wyraźnych i co najważniejsze, wyników sprawdzalnych i powtarzalnych. Ten triumfalny rozwój nauk morfologicznych przypadł na drugą połowę XIX i początek XX wieku i zaważył na obliczu nauk biologicznych tego okresu.

Jednocześnie jednak w okresie tym pojawił się w związku z silnym rozwojem biochemii, fizjologii i genetyki formalnej pewien odwrót od nauk morfologicznych. Zachęceni niewątpliwymi sukcesami nauk fizjologicznych i pozorną prostotą genetyki, liczni badacze i całe szkoły naukowe odchodziły od uprawiania morfologii, upatrując szybszą i pewniejszą drogę do znalezienia praw ogólnobiologicznych w tamtych naukach. Pewną przyczyną tego odwrotu stała się właściwość nauk morfologicznych, odpowiadających na pytanie: jak i według jakich prawidłowości przebiega ewolucja, ale nie dających bezpośredniej odpowiedzi na to, dlaczego, dzięki czemu i z jakiej przyczyny ona się toczy, pozostawiając to zagadnienie syntetyzującej pracy umysłu ludzkiego. Tymczasem doprowadzona niemal do operowania prostymi wzorami matematycznymi genetyka formalna łudziła się swą domniemaną ścisłością i sugerowała łatwe odkrywanie nie tylko prawidłowości rozwoju ewolucyjnego (jeśli mu w ogóle nie przeczyła), ale również jego przyczyn i czynników. Podobnie prostymi rozwiązaniami łudziła w badaniach rozwoju osobniczego tzw. mechanika rozwoju, usiłująca zawiłe procesy rozwojowe sprowadzać do prostych stosunków między zmianami chemicznymi a strukturą lub też do prostych mechanicznych zjawisk. Tymczasem wreszcie, fizjologia w okresie swego zdumiewającego, początkowego rozwoju, w okresie pierwszych syntez związków organicznych, w okresie zdobywania wiedzy o istocie wielu przemian organicznych łudziła również, że szybciej dać może odpowiedź na wiele pytań z zakresu ontogenezy, biologii rozwoju, a nawet z zakresu mechanizmu dziedziczenia i zmienności.

Pod wpływem tych kierunków w ogólnych poglądach biologicznych zapanował w wielu ośrodkach utrzymujący się jeszcze gdzieniegdzie i dziś, fałszywy dogmat prymatu funkcji nad formą. I jakkolwiek założenia tego kierunku, żądającego rozpatrywania każdej struktury w związku z funkcją przez nią spełnianą lub w niej się odbywającą, były słuszne, doprowadziły jednak szybko do na wskroś szkodliwej tendencji ulegania łatwiznom i badania samych procesów niezależnie od struktury, i to w dodatku na ogół procesów oderwanych od organizmu, śledzonych *in vitro* i sprowadzanych do prostych funkcji fizyko-chemicznych lub chemicznych. Bo o ile fizjologia powinna badać procesy zachodzące w organizmie



i jego częściach, to biochemia, by zyskać materiał do swych badań, niszczyła organizm i operowała ekstrahowanymi z niego substancjami.

Takie nastawienie nie tylko odrywało znów funkcję od struktury, nie tylko łudziło prostotą, lecz z drugiej strony — w drodze przeciwstawiania się badaniom morfologicznym i separowania się od nich — wyjąłowało te badania i czyniło z nich dziedzinę czysto opisową. Takie nastawienie, wbrew pierwotnym założeniom, wprowadzało w rozpatrywaniu zjawisk życiowych całkowite rozejście się dróg i metod badania morfologicznego i fizjologicznego tak, jakby jakiegokolwiek zjawisko życiowe można było wyjaśnić jednym tylko z tych sposobów. W rezultacie podejście takie sprowadzało na manowce wiele poważnych usiłowań. Zbadanie prostej funkcji fizjologicznej w przeniesieniu jej do stosunków eksperymentu, a co często miało miejsce, do stosunków doświadczenia *in vitro*, dawało wynik prosty, jasny i pozornie ogólnie słuszny i pełny. Ale wynik ten nigdy niemal nie mógł być bez reszty sprawdzony w organizmie żywym, a tym bardziej w wielu różnych żywych organizmach, gdzie odrębne struktury warunkują odrębny przebieg procesu. Sama funkcja, oderwana od warunków, w jakich się odbywa, nie mówiąc prawie nic o złożonym procesie zachodzącym w organizmie, tym bardziej nie mówi nic o samym organizmie, a przede wszystkim o jego rozwoju osobniczym, o historii jego rozwoju rodowego i o prawach nimi rządzących.

O ile jednak funkcja niewiele albo nic zgoła nie mówi o strukturze, bo podobne procesy mogą odbywać się w swoisty i odrębny sposób w różnych strukturach, to odwrotnie struktura, kształt jest indykatorem funkcji, jest jej wskaźnikiem, mówi o niej w sposób niekiedy zdumiewająco dokładny i doskonały. Więcej jeszcze — nie tylko mówi o funkcji aktualnie spełnianej, ale również o funkcjach dawnych, przebrzmiałych, lecz takich, które wyryły na strukturze swe piętno — mówi więc o ewolucji funkcji.

Rzecz prosta, odczytać te informacje, rozszyfrować owe hieroglify może jedynie badacz znający dobrze ich język, znający więc dobrze strukturę badanych organizmów i strukturę organizmów im pokrewnych, znający odpowiedniość funkcji i postaci, znający rozwój struktur, ich dynamikę. Te to wielkie wymagania były może również jednym z czynników zniechęcających do nauk morfologicznych społeczeństwo burżuazyjne pierwszej połowy XX wieku, goniące za szybkim, choćby powierzchownym i pozornym efektem.

Odczytywanie funkcji ze struktury organizmu zwierzęcia czy rośliny można porównać z tą pracą, jaką wkładamy w odczytanie ze struktury budowli jej roli i przeznaczenia i jaką możemy przeprowadzić nawet wtedy, gdy owego przeznaczenia nie możemy sprawdzić empirycznie, np. w badaniach archeologicznych. Podobnie jak w biologii tak i tu, sama funkcja nie wyznacza na ogół jednorodnie struktury: funkcję doprowadzenia wody można rozwiązać i wyobrazić sobie w wiele różnych sposobów, podobnie jak np. funkcja zebrań czy widowisk publicznych może być spełniana przez teatr grecki, cyrk rzymski, teren widowisk w Oberammergau czy współczesny teatr miejski. Ale obserwując i analizując budowę akweduktów rzymskich czy kanałów egipskich i uwzględniając ich miejsce w terenie, nie mając nawet żadnych co do ich znaczenia wiadomości historycznych, dojdziemy nieomylnie do wniosku, że służyły one jako urządzenia doprowadzające wodę i spełniały swe zadania w sposób odpowiadający



terenowi i okresowi. Podobnie z łatwością odkrywamy znaczenie Circus Maximus, budowli Inków, łaźni Pompei, Muru Chińskiego czy współczesnych budowli, których roli nie byliśmy z góry świadomi — tam wszędzie, gdzie struktura niezależnie od dodatkowych ornamentacji była użytkowa, spełniała pewną określoną funkcję społeczną.

Zresztą w badaniach bio-morfologicznych nie występują na ogół — poza nietrudnymi do odkrycia i odróżnienia ornamentacjami ozdobnymi — struktury nie spełniające określonych funkcji biologicznych. Brak tu przecież empirowych, barokowych czy rokokowych konstrukcji, ukrywających w swym wnętrzu niejawne dla oka, istotne swe przeznaczenie. W przyrodzie struktura jest z reguły dokładnym indykatorem określonej funkcji, wraz z którą powstała w rozwoju historycznym, podczas gdy dana funkcja może być spełniana i może zachodzić w bardzo nieraz różnych strukturach. I znów, o ile budowa protonefridium, metanefridium czy nerki kręgowca mówi wyraźnie o ich funkcji, podobnie jak na funkcję oddychania wskazują różne typy skrzel, tchawek czy płuc, to funkcja oddychania czy wydalania może być i jest mimo ogólnej wspólnej zasady realizowana w sposób najrozmaitszy, w zależności od tworzywa morfotycznego, od warunków życiowych zwierzęcia jak i w wyraźniejszym jeszcze stopniu, od jego historii, jego filogenezy. Zresztą pamiętać należy, że proces, np. proces rozwojowy, jest zazwyczaj przechodzeniem od jednego stanu strukturalnego do innego, uzewnętrznia się więc znów w zestawieniu tych stanów i w dostrzeżonych między nimi różnicach.

Zubożona skutkiem owych kontrowersji o elementy fizjologiczne, ekologiczne i historyczne, idące własnymi drogami, morfologia wyodrębniała z siebie kierunki specjalne, wąskie, parcjalne, ale usiłujące wyjaśnić mimo swej ograniczoności procesy rozwojowe. Wobec ogromnej złożoności struktur i funkcji organizmów, nie dopuszczających do prostych rozstrzygnięć, kierunki te usiłowały rozłożyć procesy rozwojowe na proste elementy i wyjaśniając te elementy, wyjaśnić zagadnienia ogólniejsze. Dobierając jednak do wyjaśnienia owych składowych zjawisk właściwe im metody i kompleksy pojęciowe, kierunki te nie mogły potem rozszerzyć ich na wyjaśnienie całości zjawisk, w rezultacie zaniedbywały te wyjaśnienia. Zadowolowały się one tym, że rozłożywszy zjawisko na proste, a często uproszczone elementy składowe, ograniczały cały swój wysiłek do ich analizy i uznawały, że wyjaśniają w ten sposób całe zagadnienie — poza analizą nie dostrzegały więc potrzeby syntezy.

A tymczasem we wszystkich badaniach konieczne i niezastąpione jest syntetyczne widzenie zjawiska, całościowe spojrzenie na zagadnienie, dostrzeganie miejsca, jakie badane zjawisko zajmuje wśród innych zjawisk. Nie znaczy to, rzecz jasna, by każdy badacz miał dążyć do rozstrzygnięcia ogólnych zagadnień, by naciągał swe możliwości do ich osiągnięcia, by „na upartego“ usiłował dojść do ogólnych, syntetyzujących wyników. Przeciwnie, specjalne zamierzenie badawcze, specjalna metoda, swoistość warsztatu badawczego, a więc specjalna aparatura i technika — nie pozwalają na ogół na takie rozszerzanie tez i oczekiwanie tak szerokich wyników. Przeciwnie, słuszne zazwyczaj jest ograniczenie się do wąskiego zagadnienia i dążenie nie do szerokich, ale dobrze udokumentowanych i umotywowanych rezultatów. Jednak nawet wobec nieuniknionego ograniczenia badania do określonej części danego organizmu, do określonego



odcinka jego rozwoju, do parcjalnej jego funkcji — badacz nie może nigdy zapominać o miejscu poznawanego zjawiska wśród zjawisk innych, o jego wzajemnych z tymi zjawiskami powiązaniach. Badając odcinek rozwoju musi on zdawać sobie sprawę z poprzednich i następnych odcinków i traktować proces rozwojowy dynamicznie; badając narząd musi zdawać sobie sprawę z jego współzależności i rozpatrywać go funkcjonalnie, badając komórkę czy tkankę musi orientować się zarówno w jej funkcji, jak i w powiązaniach i nie zatracać całościowego widzenia organizmu; badając dany gatunek, zdawać sobie sprawę z jego jako gatunku charakterystyki, z jego więzi systematycznych i jego historii. Dopiero spełniając te postulaty będzie mógł osiągnąć prawdziwe zrozumienie badanych przez siebie obiektów i zjawisk, prawdziwe ich poznanie.

W zakresie nauk morfologicznych takie pełne zrozumienie, a więc i pełne poznanie zjawisk dać może rozpatrywanie ich z punktu widzenia zgodności procesów ontogenetycznych, filogenetycznych i stanowiska organizmu wśród organizmów innych — dać może stałe uwzględnianie zasad potrójnego paralelizmu. Dopiero tak dynamicznie i historycznie skierowana morfologia stać się będzie mogła zwartą, konsekwentną dyscypliną — morfologią ewolucyjną.

\*

Morfologia ewolucyjna stanowi wyraz najbardziej pełnego i wszechstronnego traktowania zagadnień morfologicznych; zrywa ona z czystą opisowością, dąży do syntez i uogólnień. Metoda ta, pięknie reprezentowana przez A. N. Sjewiercowa i jego szkołę (mimo wszelkich ich błędów), kojarzy funkcjonalnie ujmowane dane morfologiczne z embriologicznymi czy, jakżeśmy to sformułowali, ontogenetycznymi i konfrontuje otrzymane wyniki z danymi paleontologii, które ze swej strony otrzymują wówczas właściwe oświetlenie. Jest to metoda wielostronnego, wielowymiarowego systematyzowania i porównywania organizmów między sobą, organizmów w poszczególnych etapach ich rozwoju indywidualnego i organizmów w różnych okresach filogenetycznego rozwoju ich szczepów.

Morfologia ewolucyjna nie była zresztą w badaniach Sjewiercowa kierunkiem nowym, całkowicie oryginalnym i jedynie dla niego właściwym. Badania tego rodzaju, w których morfologia traktowana była zupełnie świadomie jako narzędzie poznawania przebiegu ewolucji i odkrywania prawidłowości tego przebiegu, były zapoczątkowane jeszcze przez Fr. Müllera, rozwinięte i ugruntowane przez E. Haeckla, uprawiane przez T. Huxleya, Gegenbaura i wielu innych. Badania tego rodzaju uprawiane były i są zresztą nie tylko w celu wykrywania dróg ewolucji, ale również dla jaśniejszego ukazania procesów ontogenetycznych, zjawisk budowy czy zawisłości systematyki. Dzięki bowiem właściwemu ustawieniu zasad morfologii ewolucyjnej — nie tylko służy ona odkrywaniu prawidłowości ewolucji, ale powoduje, że pełniejsze stają się ujęcia w poszczególnych dziedzinach nauk morfologicznych, że nie odrywają się one od siebie, że wzajem się warunkują i przenikają. Ujęcia morfologii ewolucyjnej, oparte na zasadzie potrójnego paralelizmu, pozwalają na lepszą pracę w zakresie badania każdego z jego elementów samego w sobie: „rozwoju systematycznego“, rozwoju ontogenetycznego i rozwo-



ju filogenetycznego — tych trzech dziedzin, ku którym zmierzają drogi pracy badawczej w naukach morfologicznych.

W zakresie „rozwoju systematycznego“, jak to określił Haeckel, a w naszych ujęciach naturalnego układu świata zwierzęcego bada świat zwierzęcy morfologia porównawcza czy też anatomia porównawcza z całym arsenałem właściwych sobie metod systematycznego opracowywania różnorodności form organicznych, i to jako dyscyplina nie tylko opisowa, ale również rozumowa i wyjaśniająca. Morfologia porównawcza, której początki dał Cuvier i która tak wielkie efekty uzyskała w zakresie badania strunowców, nie mniej posunęła nasze sądy o tzw. „bezkregowcach“, jakkolwiek tu, oczywiście, syntezy są trudniejsze, a zestawienia wymagają niezwyklej ostrożności. W latach ostatnich anatomia porównawcza bezkregowców doczekała się kapitalnego opracowania przez W. N. Bieklemszewa.

W nauce polskiej mimo silnego rozwoju, jaki osiągnęły niektóre gałęzie morfologii porównawczej dzięki choćby pracom szkoły H. Hoyerajun., dziedzina ta przeżywa obecnie okres silnej depresji, tym boleśnieszszy, że na ogół niedostrzeganej. Ważność badań anatomo-porównawczych, ich niezbędność w dociekaniach systematycznych i filogenetycznych wskazuje, że prowadzone w niektórych ośrodkach w Polsce prace z zakresu anatomii porównawczej (ośrodek krakowski Z. Grodzińskiego, ośrodek toruński, lubelski) powinny być nasilone i rozszerzone. Szczególnie ważne są prace z zakresu morfologii porównawczej i innych nauk morfologicznych na materiale bezkregowców.

Szczególne zaniepokojenie wzbudzać może niedocenianie i niestosowanie metod anatomo-porównawczych przez ogół naszych systematyków. Elementy morfologiczne w ich pracach ograniczają się na ogół jedynie do wyszukiwania wyraźnych i kluczowo dogodnych cech taksonomicznych, a w pracach ich z okresu powojennego z nielicznymi wyjątkami (Adamski z zakresu motyli, pewne wykańczane prace ośrodka krakowskiego, niektóre prace parazytologiczne) brak usiłowań wyjaśnienia naturalnego układu i powiązań filogenetycznych. Jak piękne zaś właściwe wykorzystanie zasad paralelizmu można tu uzyskać, świadczą choćby prace warszawskiej szkoły paleozoologicznej.

W zakresie rozwoju ontogenetycznego świat zwierzęcy bada ontogenetyka, pod którą to nazwą rozumiemy zarówno embriologię, jak i badania dalszych, pozarodkowych losów rozwijającego się i dojrzewającego organizmu. I znów i ta dziedzina, która miała tyle ciekawych osiągnięć w nauce polskiej w pracach Godlewskiego, Tura, Janickiego i innych, przechodzi obecnie okres wyraźnego kryzysu, a kryzys ten odnosi się szczególnie do badania rozwoju organizmów bezkregowych. W tym zakresie prace prowadzone są częściowo na owadach (ośrodek krakowski) i znów jak poprzednio na organizmach pasożytnych. Ze względu na ogromne znaczenie poznawcze, ze względu na podnoszoną stale konieczność zajmowania się morfologicznymi zjawiskami rozwoju, ze względu na znaczenie, jakie ontogenetyka ma dla stosowanych dziedzin nauki jak i dla teoretycznych problemów ewolucyjnych — nasilenie tego kierunku badań w Polsce jest również specjalnie konieczne, i to w zakresie wszelkich grup zwierzęcych.



W zakresie rozwoju filogenetycznego pracują, rzecz jasna, wszystkie wymienione dziedziny nauk morfologicznych, a więc i anatomia porównawcza, i embriologia. Najbardziej jednak istotne, celowe i bezpośrednio dokumentujące filogenezę są badania paleontologiczne, prowadzone przy użyciu coraz to zwiększającego się arsenału środków technicznych i coraz to głębiej i szerzej sięgające w zagadnienia życia w ubiegłych epokach geologicznych. W tym zakresie nauka polska reprezentowana jest stosunkowo silnie i na wysokim poziomie. W zakresie badań paleontologicznych, dochodzących nie tylko do syntez ewolucyjnych swymi własnymi metodami, ale w pełni wykorzystujących wyniki badań innych, przeprowadzanych na współczesnym nam materiale — widać najlepiej nieodzowność stałej konfrontacji danych uzyskanych w badaniach anatomo-porównawczych, ontogenetycznych i paleontologicznych i stałego ich uzgadniania w myśl zasad potrójnego paralelizmu.

Niemniej jednak, biorąc ogólnie, w nauce polskiej obecnego i minionego, międzywojennego okresu występuje zjawisko dla wielu niespodziewane. Wbrew temu, co mówi się o niedostateczności badań kierunków fizjologicznych (co zresztą jest słuszne), co mówi się nawet o braku podejścia fizjologicznego w naukach biologicznych — wbrew temu oto — właśnie nauki morfologiczne znalazły się w stanie silnej depresji. Świadczą o tym chociażby wszelkie statystyki badań i planów naukowych. Nie jest to zresztą zjawisko oderwane, o czym świadczy choćby apel akademika Pawłowskiego sprzed paru laty o konieczności wzmożenia tych badań w Związku Radzieckim.

\*

Dlaczegoż to — mimo niewątpliwego chyba znaczenia nauk morfologicznych i mimo intensywnego i owocnego ich rozwoju w końcu zeszłego i początkach obecnego stulecia — nauki te przechodzą tak głęboki kryzys?

Wskazaliśmy na pewne źródło tego stanu rzeczy w postaci pojawienia się nauk, które łudziły szybszym doprowadzeniem do syntez i uogólnień. Wskazaliśmy na bardzo istotne źródło kryzysu nauk występujące tak silnie, jak w naukach morfologicznych związanych treścią i historią z ewolucjonizmem, upatrując je w jawnych czy tajonych tendencjach antyewolucyjnych. Pokróćce wreszcie dotknęliśmy trzeciej przyczyny: zbytnej żmudności i trudności nauk morfologicznych dla społeczeństwa burżuazyjnego, goniącego za tanimi efektami. I oto źródło to wydaje się bez wątpienia poważne i istotne.

Nauki morfologiczne wymagają specjalnie dobrze zorganizowanego warsztatu pracy badawczej i umiejętnie zestawionej i obsługiwanej aparatury, dobrze dobranej i właściwie stosowanej techniki, starannie i w odpowiednim stanie zebranego, właściwie potraktowanego i dostatecznie obfitego materiału. Nauki morfologiczne wymagają, obok sprawności posługiwania się warsztatem, ogromnej sumienności i wytrwałości, ponawiania eksperymentów i zabiegów. Może nigdzie tak jak tu nie da się zastosować cytowanego przez K. Janickiego powiedzenia, że „geniusz to pracowitość i wytrwałość“.

W naukach morfologicznych podstawą rozważań musi być fakt konkretny, powtarzalny, wielokrotnie stwierdzony i możliwy do stwierdzenia



i sprawdzenia przy zastosowaniu ścisłych, konkretnie podanych metod. Nie ma tu miejsca na łatwizny, skróty czy zaniedbania. Każde takie uproszczenie, każde wyciągnięcie zbyt szybko uogólniającego wniosku — odbija się na dalszych badaniach i demaskuje się w badaniach przeprowadzonych przez innych. Ścisłość i precyzja, uwzględnienie wszelkich możliwie warunków, umieszczenie badanego faktu wśród innych otaczających go faktów i okoliczności — oto niezbędne cechy pracy morfologicznej. A szczególnie odnosi się to do prac z zakresu tak złożonej gałęzi, jaką jest morfogenetyka, łącząca zagadnienia filogenezy i ontogenezy i operująca tak różnymi i złożonymi metodami.

Morfolog ma najczęściej do czynienia z materiałem martwym, utrwalonym w wiadomym dla niego okresie rozwoju i wymagającym posługiwania się odpowiednią techniką. Praca więc jego polegać będzie wielokrotnie na układaniu kolejnych etapów rozwoju różnych osobników w konsekwentny szereg i na rekonstrukcji, odtwarzaniu z tych migawkowych zdjęć pełnego możliwie filmu rozwoju. Ponieważ jednak poszczególne zdjęcia pochodzą z różnych osobników, uwaga morfologa skupiona tu być musi na ocenie tych poszczególnych stadiów, analizie ich w związku z być może różnymi warunkami, jakie do nich doprowadziły, na ustalaniu, czy rzeczywiście stanowią one kolejne etapy ciągłego procesu, czy nie wprowadzają tu w błąd przypadkowe odchylenia od normalnego jego przebiegu. Szczególne trudności sprawia w tym zakresie badanie procesów odchylających się od tzw. normy, procesów zwanych może zbyt ogólnie patologicznymi, a więc zachodzących w organizmie jako reakcja na odchylenia warunków życia od ich zwykłego układu lub na inne bodźce. Innego rodzaju trudności napotyka morfolog przeprowadzający badania na materiale kopalnym, gdzie poza uciążliwą techniką spotyka się stale z koniecznością uwzględnienia zmian ubocznych, danych stratygraficznych, a wreszcie z koniecznością stałej konfrontacji swych wyników z wiadomościami o lepiej poznanym rozwoju pokrewnych form współczesnych.

W bardzo nielicznych jedynie przypadkach morfolog może przeprowadzać badania rozwojowe nad jednym osobnikiem przez cały jego rozwój lub przynajmniej przez znaczny odcinek tego rozwoju. Jest to możliwe tam, gdzie obserwacja nie zabija organizmu ani nie wymaga uprzedniego zabicia go i spreparowania i gdzie organizm badany jest odpowiednio przezroczysty. Możliwe jest to do osiągnięcia w niektórych badaniach nad pierwotniakami, drobnymi tkankowcami, larwami pasożytów w wolnożyjących stadiach lub przebywającymi w przejrzystym żywicielu, a niekiedy nawet i w badaniach nad obiektami większymi, również i kręgowcami. Rzecz jasna, taka obserwacja kolejnych etapów rozwoju daje wyniki najbardziej bezpośrednie, wymaga jednak dodatkowej uwagi i przeczności, jakiej wymagają wszelkie badania przeprowadzane w warunkach eksperymentu. Wymaga bowiem uwzględnienia wszelkich ewentualnych wpływów sztucznie dobranego środowiska na procesy i stałej konfrontacji procesów obserwowanych ze stadiami występującymi w wolnej przyrodzie, by możliwie całkowicie wyeliminować wszelkie odchylenia, jakie zjawić się mogły pod wpływem nienormalnych warunków.

I oto w rezultacie tych niewątpliwie żmudnych zabiegów, w wyniku użycia złożonych metod, w efekcie wielokrotnego powtarzania doświad-



czeń — powstaje opracowanie drobnego na ogół zagadnienia. Powstaje opracowanie dalekie w większości przypadków od szerokich ujęć, dalekie od odpowiedzi na jakies zasadnicze pytanie o ogólnym znaczeniu, dalekie najczęściej od bijącej w oczy efektywności. W rezultacie tego wszystkiego powstaje opis stwierdzonego dobrze faktu biologicznego, ale faktu zajmującego określone miejsce wśród innych, uzupełniającego lukę w poznaniu szerszego zjawiska, wyjaśniającego je i tłumaczącego. W rezultacie powstaje pewien szerszy lub węższy przyczynek do rozwiązania szerszego, bardziej zasadniczego zagadnienia.

Trzeba bowiem stwierdzić, że prace z zakresu nauk morfologicznych, a szczególnie prace z zakresu nauk o rozwoju, to przede wszystkim prace „faktologiczne” — że jako oceny pozytywnej użyjemy tu wyrazu, którym w sensie peioratywnym operują częstokroć ci, którzy zdają się nie rozumieć, że nauka buduje się na faktach. Więcej jeszcze, prace te — to, jak powiedziano, w większości prace o charakterze przyczynków. A to znów termin, którym szermowało się u nas w sensie poniżającym, uważając tzw. „przyczynkarstwo” za gorszy rodzaj pracy naukowej bądź zgoła za nienaukowe poczynanie. Sądzę, że w obu sprawach wyraźnie trzeba powiedzieć, iż nie ma postępu nauki, nie ma wielkich ani małych syntez bez „faktologii” i bez przyczynków. Wystarczy przejrzeć wspaniałe dzieło Bieklemiszewa, by dojrzeć wyraźnie, jak z uczciwego opisywania szczegółowych faktów biologicznych, jak z nanoszenia przyczynków rodzi się możliwość uogólnień i podsumowań, rodzi się możliwość systematyzowania wiedzy o świecie.

Istota sprawy polega jedynie na tym, że „faktologia” nie może być jedynie czymś, co moglibyśmy nazwać bezduszną „faktografią”, opisywaniem obserwowanych faktów bez ich uprzedniego doboru, bez uwzględnienia ich znaczenia dla zrozumienia ogólniejszych procesów i bez dostrzegania ich związków z innymi faktami. Istota sprawy polega na tym, że i owe przyczynki powinny być zbierane w świadomości celu, jakiemu mają służyć, w zrozumieniu ich potrzeby czy przydatności, ich miejsca w systemie naszych wiadomości o życiu, że powinny to być w istocie przyczynki do poznania jakiegoś zagadnienia, właśnie przyczyniające się do jego rozwiązania, a nie luźne, przy jakiejś okazji poczynione spostrzeżenia.

Znalezienie sprawy nie wyjaśnionej a koniecznej do wyjaśnienia, dostrzeżenie luki w ogólniejszych ujęciach, wykrycie brakującego ogniwa o obrazie procesu, spostrzeżenie faktu przeczącego uznanym sądom lub modyfikującego je — i rozwiązanie zagadnienia na wystarczającym i odpowiednim materiale — oto powszechne zadanie morfologa, szczególnie w zakresie morfologii rozwoju, oto właśnie owe faktologiczne przyczynki, które pozwalają w dalszych etapach pracy badawczej na zsumowywanie doświadczeń, na uogólnianie już osiągniętych uogólnień. Oto właśnie sens badań, ich wartość i znaczenie.

\*

Mówiliśmy tu o „sensie” nauki, o „sensie” nauk morfologicznych, o „sensie” uzupełniających się wzajem metod badawczych. Jakże na tym tle, jakże wreszcie na tle sytuacji nauk morfologicznych w Polsce wyo-



brać sobie można „sens“ naszego spotkania, naszej konferencji w zakresie nauk morfologicznych, a szczególnie w zakresie morfologii rozwoju?

Konferencja nasza nie zawiera przecież żadnych ogólnych opracowań, żadnych szerokich, a więc z pewnej konieczności mniej lub bardziej werbalnych referatów, opartych w gruncie rzeczy na cudzych, często dawno przeżytych myślach i osiągnięciach. Nie głosi ona wielkich syntez, szerokich teorii — nie usiłuje nawet osiągnąć jakichkolwiek uogólnień.

Sensem naszej konferencji jest przede wszystkim pokazanie tych niekiedy wąskich, niekiedy przyczynkowych prac, które wykonywamy w swych warsztatach i jakie w warsztatach tych możemy wykonać. Jest więc pokazanie zarówno kierunków uprawianych w naszych zakładach naukowych, jak i sposobu, w jaki prace w nich są wykonywane, jak daleko posunięta precyzja, ścisłość i głębokość jest osiągana. Sensem naszej konferencji stać się powinno również pokazanie różnorodności podejścia do materiału, różnokierunkowości spojrzenia nań i wyjaśniania tkwiących wewnątrz problemów wydobywania z materiału zagadnień z różnych punktów widzenia i służących różnym problemom ogólniejszym.

Sensem naszej konferencji, i to sensem bardzo istotnym i ważnym, właśnie przede wszystkim w zakresie prac morfologicznych, jest pokazanie *metod* pracy badawczej, metod przecież bardzo różnorodnych, jakkolwiek prowadzących do podobnych celów i niekiedy dopiero po uzgodnieniu pozwalających ten cel osiągnąć. Metody rekonstrukcji procesów rozwojowych w ontogenezie i filogenezie, metody bezpośredniego śledzenia rozwoju osobniczego, metody obserwacji eksperymentu — wszystkie one w istocie wymagają bezpośredniego lub pośredniego sprawdzenia innymi metodami, wielkiej czujności i krytycyzmu, by dać mogły wyniki zgodne z obiektywnymi procesami odbywającymi się w przyrodzie, wyniki powtarzalne więc i sprawdzalne. Pokazanie właściwości tych metod, słuszności użycia ich w danej pracy, ich odpowiedniości w stosunku do materiału i ich owocności — stać się może istotnym osiągnięciem naszej konferencji.

Nie od rzeczy będzie raz jeszcze przypomnieć tu sobie ważność właściwej metody i wartości precyzyjnego przeprowadzania badań przy zastosowaniu odpowiednio zorganizowanego i umiejętnie wykorzystanego warsztatu pracy naukowej. A więc nie od rzeczy będzie wejrzeć w dyskusji w tajemnice tego warsztatu, w jego walory, w jego oryginalne osiągnięcia i jego niedostatki. Nie od rzeczy będzie zastanowić się nad możliwościami uzupełnienia go, usprawnienia, a może i wzajemnego wykorzystania, wzajemnej pomocy w zakresie metod i techniki.

A wreszcie, najistotniejszym z ogólniejszego punktu widzenia zadaniem naszej konferencji będzie ukazanie „sensu“ prac na niej przedstawionych i innych prac pokrewnych — ich sensu poznawczego, ich znaczenia dla odkrywania i formułowania praw i prawidłowości przyrody o większym czy mniejszym zasięgu. Zadaniem tym będzie ukazanie miejsca owych prac, owych przyczynków w ogólnym ciągu rozwoju i dorobku nauki.

Stosowanie bowiem najbardziej precyzyjnych metod i techniki, operowanie najbogatszym materiałem, dochodzenie do najwłaściwszych i najbardziej zgodnych ze stanem faktycznym wniosków — nie sklasyfikuje odpowiednio naszej pracy, jeśli wyniki jej nie będą mogły znaleźć właśnie owego właściwego dla siebie miejsca. A na to u źródeł pracy powinien



tkwić zamysł poznawczy, zamierzenie badawcze, mówiące o celu badania, o pytaniu, jakie badanie to powinno rozstrzygnąć, i to pytaniu logicznym, wynikającym z przyrody i wiążącym się z ogólniejszymi zagadnieniami. Niezależnie bowiem od drobności, od wyraźnej cząstkowości naszych usiłowań — świadomi winniśmy być ogólnego ich sensu i przydatności oraz dalszych ich perspektyw i dróg, jakie otwierają, możliwości dalszych badań, jakie stwarzają.

Podczas gdy w innych dziedzinach nauk biologicznych uogólnienia częstokroć prześcigały doświadczenie, nie czekały na udokumentowanie i sprawdzenie faktów i w rezultacie spychały myśl badawczą na fałszywe tory, marnowały ją i zatrzymywały rozwój nauki — to w naukach morfologicznych, może skutkiem ich znużenia, myśl syntetyczna niejednokrotnie nie nadążała za gromadzeniem konkretnego materiału. Sytuacja taka, rzecz charakterystyczna, trwała od dawna, o czym świadczyć mogą wypowiedziane niemal sto lat temu, a powtórzone 50 lat temu te oto słowa krytyki E. Haeckla:

„Obok niemal powszechnie panującej gnuśności myślowej widnokrąg morfologów naszych czasów zwięża również wybitnie niedostateczne ogólne wykształcenie, brak przygotowania filozoficznego i ogólnego poglądu przyrodniczego, tak że przestają oni widzieć cel swej własnej nauki. Większość dzisiejszych morfologów, i to zarówno tzw. „systematyków“, którzy badają zewnętrzne kształty, jak i tzw. „anatomów porównawczych“, którzy opisują wewnętrzną budowę organizmów (nie porównując ich i w ogóle nie myśląc poważnie o przedmiocie), straciła zupełnie sprężystość i tak bardzo oddalony cel naszej nauki. Zadowolają się oni tym, by nie stawiając sobie określonych zagadnień, badać powierzchownie formy organiczne (obojętnie czy postać zewnętrzną, czy budowę wewnętrzną) oraz opisywać je i rysować w grubych, bogatych w papier, ale pustych myślowo książkach. Osiągają oni swój cel, gdy cały ten nieużyteczny balast zostanie wprowadzony do wydawnictw morfologicznych i podziwiany“.

„Pozwalamy sobie uwydatnić tu bezwzględnie i ostro ten smutny stan, ponieważ jesteśmy przekonani, że jedynie przez rozpoznanie go i oświetlenie ciemnego chaosu, jaki przedstawia obecnie morfologia, można utworzyć drogę rzeczywiście twórczemu poznaniu form. Dopiero gdy powszechnie będzie się dążyć do odnajdywania prawidłowych zależności w nieskończonych szeregach zjawisk morfologicznych, stanie się możliwe konstruktywne przystąpienie do potężnej budowli morfologii. Dopiero gdy znajomość form stanie się ich poznaniem, gdy obserwacja postaci stanie się jej wyjaśnieniem, gdy z pustego chaosu postaci wyłonią się prawa ich budowy — dopiero wtedy niższa sztuka morfografii będzie się mogła przekształcić w wyniosłą wiedzę morfologii“.

„Odpowiedzą nam z wielu stron, że nie nadszedł jeszcze na to czas, że nasza podstawa empiryczna nie jest jeszcze dość szeroka, nasze poglądy przyrodnicze nie dość dojrzałe, a nasza znajomość postaci organicznych zbyt jeszcze niepełna. Musimy wystąpić zdecydowanie przeciw temu pogładowi, który podzielają nawet wybitni morfologowie. Nie osiągniemy nigdy tak wysokiego i odległego celu, jakim jest naukowa morfologia, jeśli nie będziemy go mieć stale przed oczyma. Jeślibyśmy chcieli czekać z konstrukcją budowy, ze znalezieniem ogólnych praw morfologicznych, aż znać będziemy wszystkie istniejące formy, to nigdy byśmy nie ukoń-



czyli pracy; więcej, nie doszlibyśmy nigdy nawet do fundamentów naukowej morfologii. Budowla zawsze będzie wymagała rozbudowy i poprawek; nie przeszkadza to jednak temu, byśmy mieli się w niej zagospodarować i byśmy mieli radować się prawidłowościami postaci, wiedząc nawet, że poznanie ich przez nas jest jeszcze niepełne“.

Jakkolwiek słowa H a e c k l a odnosić się mogą jeszcze i dziś do pracy wielu szkół morfologicznych na świecie, to przecież sytuacja jest już inna, a w naszych możliwościach jest zmiana jej zupełna. Przykład pracy szkoły A. N. Sjewiercowa, mimo wielu popełnianych przez nią błędów, przykład pracy i naszych niektórych szkół morfologicznych pozwala sądzić, że morfologowie umieją dostrzec dobrze właściwy sens swej pracy, że potrafią widzieć kształt, strukturę nie tylko statycznie, ale również funkcjonalnie, rozwojowo i historycznie. Jesteśmy w tym szczęśliwym położeniu, że opieramy się na wynikającym ze zjawisk samej przyrody światopoglądzie materialistycznym, że potrafimy operować (jeśli nie przeszkadzają nam w tym oczywista szkodliwy talmudyzm i dogmatyzm, tak sprzeczne z dialektyką) wynikającą również z natury metodą dialektyczną, że widzimy sens i cel nauki jako społecznej formy poznania i że żyjemy w okresie, gdy nauka coraz swobodniej i pełniej może się rozwijać. Od naszego wysiłku, od naszej odpowiedzialności badawczej zależy, by przyczynić się coraz sprawniej i owocniej do rozwoju wiedzy o strukturze w związku z jej funkcją i rozwojem indywidualnym i rodowym, do rozkwitu wspaniałej, szerokiej nauki — morfologii ewolucyjnej.

Z zakresu problemu „Ontogeneza i filogeneza“ zreferowano prace:

1. S. Strawiński, *Unaczynienie powierzchni oddechowych żaby wodnej w rozwoju ontogenetycznym.*
2. A. Tarkowski, *Śmiertelność zarodków u *Sorex araneus*.*
3. Z. Pucek, *Badania nad zmiennością czaszki w cyklu życiowym *Sorex araneus* L.*
4. K. Kisielewska, *Rozwój larw *Drepanidotaenia lanceolata* (Bloch) w żywicieli pośrednim w świetle nowych danych eksperymentalnych.*
5. Cz. Jura, *Embriogeneza układu pokarmowego ryjkowca *Phyllobius glaucus* Scop. (Curculionidae, Coleop.).*
6. Z. Kielan, *O rozwoju ontogenetycznym pewnych trylobitów i jego znaczenie dla filogenezy szczepu.*
7. Z. Kwiatkowski, *Badania nad stadium L bakterii.*

W dyskusji zabierali głos: W. Serafiński, M. Jordan, S. Dryl, A. Grębecki, Z. Kozikowska, T. Czyżewska, A. Guttowa, J. Nowakowski, A. Urbanek, Z. Kielan, O. Kardymowicz, W. Kozak, Z. Pucek, A. Tarkowski.

Z. Raabe

#### PODSUMOWANIE DYSKUSJI

Tegoroczna konferencja stanowiąca kontynuację, trzecie ogniwo w pewnym cyklu konferencji młodej kadry, która już podrosła przez te cztery lata (właściwie jest ona młoda wiekiem w dalszym ciągu, ale stała się mocno starsza naukowo), była



w przeciwieństwie do konferencji poprzednich poświęcona głównie oryginalnemu dorobkowi właśnie tej rosnącej, dojrzewającej młodej kadry. Cały nacisk był położony na oryginalny dorobek, położony był dziś i będzie położony w dniu jutrzejszym. Rzeczywiście, zagajenie i referaty jak i dyskusja wnoszą, jak nigdy, tak wiele materiału oryginalnego własnego. To uderza na każdym kroku. Na drugiej konferencji z tego cyklu pojawiły się dość nieśmiałe i sporadyczne głosy mówiące o własnym dorobku, teraz głosy te i w referatach, i w dyskusji dominują. Mniej ważne są na tej konferencji owe wstępy, owe referaty wprowadzające, które raczej stanowią może jakąś tradycję, a w istocie rzeczą zadaniem ich jest dać wspólny motyw dla prac oryginalnych, które mają być wygłoszone. Że takie było przeznaczenie tej konferencji, wyczuła dobrze dyskusja, która głównie potoczyła się dokoła merytorycznych i metodycznych cech prac oryginalnych, wygłoszonych w znacznym streszczeniu, ale w sposób zrozumiały, w sposób jasny i wiele dający.

Na 14 głosów w dyskusji zaledwie jeden głos, ale za to bardzo wielosłowny, głos kol. Grębeckiego, odnosił się do wstępu. I tutaj trzeba wyjaśnić pewne nieporozumienie, które polega na tym, że kol. Grębecki i poszczególni inni mówcy podkreślali niesłuszność tytułu referatu dzisiejszego dnia *Ontogeneza i filogeneza* w stosunku do założeń konferencji.

Ale jeśli mamy dwie rzeczy sprzeczne — jedną są dwa słowa, a na drugiej wadze mamy referat wstępny, 7 referatów szczegółowych i 13 głosów w dyskusji — to jasne, że przywiązujemy wagę do tego olbrzymiego ciężaru, a nie do tytułu.

Zamierzeniem dzisiejszego dnia było mówienie o morfogenezie i moim niedopatrzaniem było to, że będąc w terenie nie dopilnowałem po prostu zmiany tytułu; bo pierwotnie miał być ten właśnie tytuł. Ale przypuszczam, że referat wyraźnie o tym mówił i o tym mówił dobór wszystkich referatów, nie wyłączając referatu mikrobiologicznego, który też mówił o cyklomorfozie, o zmianach morfogenetycznych kolonii bakteryjnych. A jeśli zamierzeniem dzisiejszego dnia było pokazanie zagadnień morfogenetycznych, to nie słuszne jest mieć pretensję, że nie omówiliśmy zagadnień fizjologicznych. Bo chyba jest to jasne, że jeśli się mówi o A, a nie mówi się o B, to nie dlatego, że się to B negliżuje, tylko dlatego, że tematem jest właśnie A. Tym tematem była morfogeneza.

Nie przypuszczam, żeby wstęp był głosem pokrzywdzonej morfologii, bo ona nie jest wcale pokrzywdzona; dała sobie radę i daje sobie radę, jak to widzieliśmy. Ten głos może miał na celu podkreślenie walorów morfologii. I to zrobiły referaty szczegółowe — pokazały te walory morfologii; a jeśli pokazały walory, które wymagają uzupełnienia przez fizjologię, to tym lepiej — to świadczy, że fizjologia w tych pewnych dziedzinach niedobrze współpracuje z morfologią nie wychwytuje od niej problematyki, a szuka jej w swych własnych próbach.

Kol. Grębecki zarzucał, że mówię o astrukturalności fizjologii, podczas gdy jest odwrotnie, że właśnie morfologia jest odfizjologizowana. Ależ tak, naturalnie! I właśnie specjalnie wstęp podkreślał te okresy, kiedy morfologia została zubożona o elementy fizjologiczne, o elementy ruchu, elementy dynamiczne, elementy historyczne. Właśnie tak! I pod tym względem absolutnie nie mamy chyba nic sobie do zarzucenia z kol. Grębeckim.

Referat wstępny nie głosił prymatu struktury nad funkcją — nie głosił dlatego, że wykazał, iż struktura wskazuje na funkcje, a potem funkcje te trzeba badać. Że struktura wskazuje na funkcje, wykazały znów referaty, w których dyskusja dopatrzyła się luk właśnie w dziedzinie badań fizjologicznych.

Coś nie bardzo było również z tym potrójnym paralelizmem — że niby tendencja do nawrotu, do morfologii takiej, jaka była. Otóż nie. Nie do morfologii,



jaka była; bo i cytowana krytyka Haeckla i zakończenie referatu wstępnego mówiło, że mamy zupełnie w tej chwili inne podstawy do rozwoju nauk morfologicznych, że mamy zupełnie inny okres; operujemy przede wszystkim inną zupełnie metodologią i chyba nigdy nasza morfologia nie będzie taka, jaką była. Bo nie ma powrotu i byłby on nie do pomyślenia.

Jeśli była mowa o sumienności badań morfologicznych, to znowu nie znaczy to, że nie istnieje ona w innych dziedzinach. Jasne, że w każdej dziedzinie badań sumiennosc i pracowitość jest rzeczą niezbędną, niezbędne jest powtarzanie eksperymentów. Wszystkie dziedziny nauki powinny operować takimi zasadami. Ale przecież właśnie stale podkreśla się, że nie operują, że niedostatecznym operują materiałem; podkreśla się w dyskusji, w „Kosmosie“, w rozmaitych czasopismach; podkreślało się niewątpliwie w poprzednich dniach naszej konferencji.

Sądzę, że o ile dyskusje te na temat o niedokładnej motywacji, i niedostateczności materiału odnosiły się do wielu prac ogłoszonych w okresie powojennym, to o ile sobie przypominam, w okresie tym nie wyszła bodaj żadna praca morfologiczna źle umotywowana. Wyszło ich niewiele, ale motywacja raczej była dostateczna, a przynajmniej nie została zaatakowana. Sądzę, że legitymacja do uprawiania morfologii jest zupełnie dobra, że morfologia w Polsce rozwija się na właściwych podstawach, że praca morfologów idzie uczciwą drogą.

Ale z drugiej strony w dyskusji były pewne, jak to się mówi, przegięcia w innym kierunku. Wielu mówców podkreślało jako walor — i czasem jako jedyny walor — poszczególnych prac sumiennosc i pracowitość, pracowitość, ilość przebadanego materiału, ilość powtórzonych eksperymentów. W tym trzeba również być ostrożnym. Sama pracowitość nie jest wystarczająca, sama ilość materiału nie jest wystarczająca, samo powtórzenie eksperymentu nie jest wystarczające. Gdybym chciał zrobić but, musiałbym niesłychaną energię w to władować, niesłychaną pracowitość wykazać i but wyszedłby do niczego. Szwecy robi to szybko, sprawnie i but będzie dobry. To znaczy, że poza pracowitością, poza sumiennością musi istnieć przede wszystkim kompetencja, a efektem pracy musi być jej przydatność, jej owocność i jej perspektywiczność.

W dzisiejszym dniu konferencji otrzymaliśmy pewną „rewię“, pewien przekrój przez tematykę morfologiczną, uprawianą w Polsce. Proszę zwrócić uwagę, że tematyka ta była bardzo wszechstronna, dotyczyła rozmaitych dziedzin nauk morfologicznych; bo zdajemy sobie sprawę z tego, że dotyczyła zagadnień morfologiczno-fizjologicznych, właśnie morfofizjologii porównawczej (praca kol. S t r a w i ń s k i e g o), dotyczyła rekonstrukcji i rozwoju na materiale konserwowanym (praca kol. T a r k o w s k i e g o), dotyczyła mechanizmu rozwoju z zastosowaniem metod biometrycznych (praca kol. P u c k a), dotyczyła śledzenia rozwoju z zastosowaniem metod eksperymentalnych (praca kol. K i s i e l e w s k i e j), dotyczyła embriogenezy i bardzo ciekawej interpretacji morfogenetycznej (praca kol. J u r a), dotyczyła związku ontogenezy z filogenezą (praca kol. K i e l a n ó w n y) i cyklomorfozy na bardzo oryginalnym materiale mikrobiologicznym (praca kol. K w i a t k o w s k i e g o). Otrzymaliśmy rewiew tematów uprawianych w Polsce, otrzymaliśmy obraz o dość szerokich ramach. I co pocieszające — i co podkreśliła dyskusja — wszędzie była jasna, dobrze umotywowana; dobrze i właściwie, jak się wydaje, zastosowana metoda pracy badawczej, zastosowana i do materiału, i do problemów, jakie miała rozwiązać. W większości przypadków jasne, w innych łatwe do dostrzeżenia było miejsce pracy w dorobku nauki, w rozwoju nauki.

I wreszcie, bodaj we wszystkich pracach uwydatniła się wyraźnie perspektywiczność osiągniętych już wyników, pewien widok, pewien rzut oka na dalsze możliwości



zastosowania tej metody lub na dalsze możliwości, jakie wynikają z zastosowania metod innych do rozwiązania tego samego problemu. I tę perspektywiczność prac chciałem tu specjalnie podkreślić; bo mam wrażenie, że chyba na razie przynajmniej, na naszym etapie wiedzy o świecie, zła to praca, która stawia kropkę nad zagadnieniem.

I na zakończenie: przypuszczam, że byłaby to zła konferencja, która by nie pozostawiła wątpliwości, która by nie dawała materiału do sporów, do twórczej dyskusji i do dalszych prac, które rozwijają nasze poznanie i rozumienie świata.

## SPECJACJA

W ramach zagadnień specjacji zreferowano następujące prace:

1. A. Grębecki i L. Kuźnicki, *Fizjologia Paramecium caudatum w aspekcie ewolucyjnym*.

2. Praca zespołowa: L. Andrzejewska, R. Andrzejewski, W. Kaczmarek, M. Łazowska, L. Ryszkowski, S. Ehrlich i B. Gałęcka, *Zbiór doniesień z prac Zakładu Ekologii PAN nad zjawiskami populacyjnymi*.

3. E. Ilmurzyński, *Charakterystyka populacji siewek niektórych form morfologicznych sosny zwyczajnej*.

4. K. Pożaryska i A. Urbanek, *Ewolucja gatunku *Lagena sulcatiformis* n. sp. jako przykład jednego z typów specjacji*.

5. Z. Kozikowska, Z. Jara i E. Grabda, *Achteres percarum Nordm u okonia i sandacza*.

6. A. Golian, B. Pisarski i A. Riedel, *Badania nad wpływem warunków zewnętrznych na rozmieszczenie i zmienność ekologiczną gatunków*.

7. K. Rybicka, *Zagadnienie odrębności gatunkowej wśród tasiemców rodzących *Ciochris*, występujących u Ralliformes*.

8. B. Czapliński, *O zmienności niektórych *Hymenolepididae* Fuhrmann, 1907*.

W dyskusji zabierali głos: A. Grębecki, Z. Kucharczyk, S. Dryl, H. Szarski, L. Ryszkowski, S. Strawiński, M. Łazowska, W. Kaczmarek, B. Gałęcka, L. Kuźnicki, J. Nowakowski, Z. Kochański, K. Świeżyński, M. Olekiewicz, A. Andrzejewski, K. Tarwid, G. Biernatowa, J. Kulczycki, M. Mroczkowski, W. Stojalowska, Z. Jara, Z. Kozikowska, B. Czapliński, A. Jerzmańska, F. Piotrowski, K. Pożaryska, A. Urbanek, K. Rybicka.

W dyskusji ogólnej nad referatem wstępnym oraz całością konferencji zabierali głos: S. Żarnecki, A. Makarewicz, M. Łazowska, J. Dąbowski, M. Olekiewicz, K. Tarwid, A. Putrament, G. Kerszman, K. Pożaryska, M. Birecki, Z. Kozikowska, H. Jasiorowski, S. Ehrlich, K. Zieliński, K. Świeżyński, E. Stołyhłowa, A. Kamińska, Z. Kochański.



## PODSUMOWANIE DYSKUSJI I ZAMKNIĘCIE KONFERENCJI

Zadanie moje, tzn. podsumowanie całości konferencji, jest znacznie ułatwione, w dużej bowiem mierze wyręczyli mnie w tym koledzy zabierający uprzednio głos w dyskusji. Z dużą radością należy przy tym stwierdzić, że wśród tych, którzy mnie wyręczyli w podsumowaniu, większość należy do młodej kadry, jak to np. kol. kol. *Putramentówna*, *Kerszman*, *Jasiorowski*, *Kochański*, a częściowo i kol. *Świeżyński*. Dlatego też podsumowując naszą konferencję czuję się zwolniony od wypowiedzenia wielu rzeczy, wystarczy „podpisać się” niejako pod tym, co mówili wymienieni koledzy jedynie to, co było tu powiedziane, uporządkować i zhierarchizować.

Ocenić konferencję można przede wszystkim na podstawie zgłoszonych na nią prac. I więcej: nie tylko obecną naszą konferencję można ocenić według zgłoszonych prac, ale i poprzednią konferencję kortowską i kurs w Dziwnowie. Jakość bowiem zgłoszonych prac, sposób ujęcia w nich zagadnień, stopień ich problemowości, celność atakowania problemów, metodyka i sposób jej stosowania, a więc elementy metodologii, pokazanie w nich w konkretnych pracach elementów uogólnień, wykazanie umiejętności posługiwania się teorią i hipotezą roboczą w konkretnych własnych badaniach, wreszcie kardynalna zasada markisistowskiej metodologii, zasada jedności nauki i praktyki — uwidocznienie tych wszystkich elementów w zgłoszonych pracach stanowi pierwszą cenzurę zarówno dla nas, organizatorów, jak i dla Was wykonawców. Jakość zgłoszonych prac i dyskusja nad nimi oceniają również naszą uprzednią z Wami pracę.

W pracach zgłoszonych, jak w dyskusji są zarówno negatywy, jak i pozytywy, co podkreślali koledzy, których nazwałem podsumowującymi.

Pierwszy problem, nad którym należy się zastanowić i który staraliśmy się wielostronnie naświetlić zarówno w Dziwnowie, jak i w Kortowie, to zagadnienie elementów uogólnień we własnych konkretnych, codziennych pracach. Wydaje się, że pod tym względem ogromna większość prac zdała egzamin. Wydaje się, że w ogromnej większości prac były elementy uogólnień. Mówił o tym już kol. *Rabe*, podsumowując dyskusję nad pracami z zakresu ontogenezy i filogenezy. Ponowne ukazywanie tych elementów uogólnień w konkretnych pracach nie byłoby celowe, wystarczy stwierdzić, że pod tym względem nasz wspólny „egzamin” wypadł dobrze.

Drugim zagadnieniem, które należy poruszyć, jest rola teorii w zadaniach naukowych, zagadnienie problemowości czy przyczynkarstwa. Podkreślam tu wyraźnie przyczynkarstwa, a nie przyczynków do wyjaśnienia określonych problemów. Chodzi o to, czy tematyka prac przyczynia się do rozwiązania jakiegoś problemu, czy też jest to przyczynek nie do problemu, lecz jedynie odkrycie czegoś dotąd nieznanego.

Jeśli chodzi o problemowość zgłoszonych prac, to większość spośród nich również i pod tym względem zdała egzamin. Było dużo przyczynków, ale przyczynków do



konkretnego problemu; na ogół nie było tedy przyczynkarstwa. Wydaje się, że to świadczy o tym, że znaleźliście na ogół właściwe miejsce dla swoich tematów. Więcej. Można chyba powiedzieć, co też było podkreślone w dyskusji, że uprzednie konferencje nie tylko dopomogły do znalezienia miejsca konkretnych tematów własnych badań, ale też pobudziły do atakowania pewnych problemów.

Tak było np. z pracami zgłoszonymi przez pracowników Zakładu Paleontologii, z pracą zgłoszoną przez zespół wrocławski kol. kol. Kozikowskiej, Jary i Grabdy. W ten sposób można też potraktować obydwa cykle prac populacyjnych zarówno z Instytutu Nenckiego, jak i Zakładu Ekologii i wiele innych. Chyba więc pod względem dostrzegania problemów zgłoszone na konferencję prace świadczą pozytywnie o naszej uprzedniej pracy.

Ale chodzi nie tylko o to, aby atakować problem, nie tylko o to, by go atakować celnie, by tematem rzeczywiście trafić w problem, a nie obok problemu, lecz chodzi też o jakość atakowanego problemu. Staraliśmy się Wam na poprzednich konferencjach wpoić przekonanie, że nie jest to obojętne, jakie problemy atakować, że są problemy, które leżą na ostrzu linii walki, na froncie walki ideologicznej. Chodzi o kierunek rozwoju nauki, chodzi o to, by konkretnymi pracami włączyć się w nurt walki ideologicznej, by atakować problemy najbardziej sporne.

Oczywiście proszę nie rozumieć mnie w ten sposób, że chcielibyśmy, by wszystkie prace atakowały tylko te problemy, które leżą na ostrzu walki ideologicznej. Byłoby to błędem. Nauka ma swoją wewnętrzną logikę rozwoju i nie wolno pozostawiać na jej mapie białych plam, chociażby niektóre odcinki nauki były w tej chwili nie w ogniu walki, nie na polu bitwy. Lecz nie ulega też wątpliwości, że ilość prac atakujących problemy najbardziej obecnie sporne, świadczy o tym, w jakim stopniu kierunek rozwoju badań obejmuje węzłowe w danym momencie zagadnienia.

Wydaje się, że z tą sprawą jest nieco gorzej. Nie możemy się pochlubić tym, by dużo spośród prac zgłoszonych na konferencję kortowską atakowało problemy znajdujące się w ogniu sporów. Oczywiście, że prace takie były, lecz było ich niedużo, było ich za mało. Takimi były np. prace genetyczne. Były też pewne próby zaatakowania zagadnienia leżącego dziś również w ogniu sporu pomiędzy starą i nową biologią, problemu stadialności rozwoju; takie próby były w pracach fizjologicznych. Było również kilka prac atakujących problem gatunku. Atakującą również problem sporny była praca kol. Jasińskiego. Ale ogólnie biorąc prac tego rodzaju było wyraźnie za mało.

Znacznie jeszcze gorzej przedstawia się w zgłoszonych pracach kardynalne zagadnienie leżące u podstaw metodologii marksistowskiej — zagadnienie teorii i praktyki, jedności nauki i praktyki. Znowu — jak to podkreślaliśmy nieraz w Kortowie i Dziwnowie — nie chcemy i nie wymagamy, by każda praca biologiczna była bezpośrednio czy nawet pośrednio związana z praktyką, lecz pamiętać należy, że stopień, w jakim nauka pomaga w praktycznej działalności człowieka, świadczy o funkcji społecznej tej nauki. Tymczasem zarówno w dyskusji zagadnienie to niemalże nie było poruszane, jak również w pracach zgłoszonych na konferencję minimalna ilość miała związek z praktyką. Jeśli pominąć prace agrobiologów i leśników, z natury rzeczy rozwiązujących zagadnienia potrzebne jednocześnie praktyce, to z prac biologicznych, atakujących tę stronę metodologiczną, można wskazać jedynie parę. Pośrednio można nawiązać do zagadnień praktycznych pracą kol. Czaplńskiego, można wskazać pracę kol. Kaczmarka, próbującego w sposób nowatorski dać teoretyczne podstawy pod zagadnienie zwalczania stonki. Wreszcie zbiór prac populacyjnych Zakładu Ekologii można potraktować jako przykład tego rodzaju prac, gdzie na podstawie wniosków z ogólnobiologicznych, teoretycznych badań, dano prak-



tyce produkcyjnej konkretne wskazówki i gdzie te wskazania w praktyce zdały egzamin.

Drugim momentem oceniającym naszą konferencję powinna być ocena samej dyskusji. Dyskusja pokazała — podkreślaną zresztą w dniu dzisiejszym przez wielu kolegów — trudność zorganizowania takiej konferencji jak dzisiejsza, na której pokazano by zagadnienia ogólne na konkretnych przykładach. Przysnąć należy, że jako organizatorzy konferencji nie zapewniliśmy należytej wstępnej selekcji prac przeznaczonych do wygłoszenia. Dopuszciliśmy do referowania prac bardzo szczegółowych, interesujących tylko specjalistów. Prac takich na konferencji ogólnobiologicznej, gdzie uczestniczą najróżniejsi specjaliści, nie powinno się było referować. Uniknęlibyśmy wtedy przeładowania, można by pełniej przedyskutować, wyciągnąć istotne momenty z prac zawierających ogólniejsze, interesujące ogół biologów, momenty.

Druga strona tego zagadnienia to ta, że uczestnicy konferencji za mało się do niej przygotowali, nie zaznajomili się z pracami uprzednio, a były one wszystkim udostępnione. Obniżyło to nieco poziom dyskusji, kierowały nieraz na zbyt szczegółowe sprawy, na tory dyskusji specjalistycznej nad metodyką, a nie metodologią. W rezultacie mieliśmy nieraz paradoksalne zjawisko, a mianowicie zasadnicze, metodologiczne i pogładowe zagadnienia dyskutowaliście w kuluarowych rozmowach, a na sali była mowa o metodyce. A powinno być odwrotnie — na sali, na ogólnej konferencji trzeba było dyskutować to, co jest ogólnego w konkretnych pracach, natomiast szczegóły są do wyjaśnienia bezpośredniego w rozmowie specjalisty ze specjalistą.

Podkreślić też należy, że wiele prac nieodpowiednio referowano. Nie chodzi o same prace, ale o sposób ich przedstawienia, który był za szczegółowy. Były próby odczytywania fragmentów prac. Nieliczne tylko prace były zreferowane dobrze, w postaci referatu na temat pracy, a nie skrótu pracy.

Mimo jednak tych niedociągnięć, mimo braków zarówno w przygotowaniu konferencji, jak i w przebiegu konferencji, nie ulega wątpliwości, że dyskusja dała dużo, przyczyniła się do pewnego przynajmniej wyjaśnienia zagadnień metodologicznych.

W tym miejscu muszę zrobić jedną drobną, szczegółową uwagę do przemówienia kol. K e r s z m a n a, które potraktowałem wyżej, jako jedno z przemówień podsumowujących, a z którym to przemówieniem w jednym nie mogą się zgodzić. Kol. K e r s z m a n poplątał zagadnienia metodologii i zagadnienia światopoglądowe. To są różne zagadnienia. Sprawy pogładowe były na naszej konferencji w referatach szeroko przedstawione, zagadnień zaś metodologicznych uniknęliśmy, gdyż — jak mówiliśmy — nie potrafiliśmy ich przedstawić. Nie potrafiliśmy postawić zagadnień metodologicznych, tzn. zagadnień nauki o metodyce, dotyczących sposobów rozumowania i dowodzenia, miejsca teorii w badaniu konkretnych sposobów dowodzenia itd. Mówił o tym szerzej kol. K o c h a ń s k i, toteż nie będę tego teraz powtarzał.

Przejdziemy chyba do najbardziej zasadniczej sprawy naszej konferencji, do zagadnienia zasadniczej, podstawowej postawy biologicznej, postawy światopoglądowej badacza. Muszę do tego zagadnienia przejść, gdyż mimo iż nie przeceniamy głosów, które mówiły o panice, o odwrocie, o kryzysie i chaosie, jednak głosy takie były i na sali i dużo ich dochodziło do nas z kuluarów rozmów.

W połowie XIX stulecia narodził się darwinizm. Darwinizm szybko ogarnął całą naukę. Ale w ostatnich dziesiątkach lat ubiegłego stulecia rodzić się zaczęło wypaczenie darwinizmu w postaci neodarwinizmu. Neodarwinizm stał się panującą, powszechnie znaną teorią i ogarnął właściwie całą czy niemal całą biologię w latach dwudziestych-trzydziestych bieżącego stulecia. Nurt prawdziwie darwinistyczny płynął poza oficjalną nauką w praktyce rolniczej, a w nauce zaś „zawodowej“ został roz-



proszony na liczne, lecz drobne strumyczki w konkretnych pracach, przy czym — choć brzmi to paradoksalnie — skupiał się wśród tzw. opozycjonistów darwinizmu, wśród lamarkistów. Przypomnijmy sobie bowiem, że głównym kryterium podziału na lamarkistów i darwinistów (tzn. neodarwinistów) było uznawanie lub nieuznawanie zasady dziedziczenia właściwości nabytych. Bez uznania, przyjęcia tej zasady nie ma darwinizmu, a właściwie tylko lamarkiści uznawali tę teorię. Toteż wśród „lamarkistów“ byli zarówno darwiści, jak i lamarkiści.

Podstawowe zasady genetyki formalnej to: odcięcie organizmu od środowiska, rozerwanie organizmu na niezależne od siebie idio- i somatoplazma. Stąd intrakauzalizm, stąd preadaptacje, w konsekwencji zaś uznanie niemożności dziedziczenia właściwości nabytych i uznanie doboru naturalnego jedynie jako sita. Założenie metodologiczne neodarwinizmu to jest hołdowanie „czystszej“ nauce, stąd odrywanie nauki od praktyki produkcyjnej, dalej — zachowanie równowagi między teorią i praktyką i pływające stąd niedocenywanie roli hipotez teorii i uogólnień w trakcie badań naukowych.

W tym samym czasie, w kraju zwycięskiego socjalizmu dzięki wtargnięciu praktyki rolniczej do nauki rodzi się nowy w biologii nurt, nurt miczurinowski, nurt prawdziwie darwinowski, który wchłonął w siebie wszystkie te strumyki darwinowskie rozproszone w całej biologii. Nurt ten był nie tylko prawdziwie darwinowskim, był on rozwinięciem darwinizmu przez świadome i konsekwentne postawienie zasady jedności organizmu i jego środowiska. Nurt ten usiłuje programowo, w sposób świadomy i konsekwentny oprzeć się na materializmie dialektycznym.

Podstawowe założenia teoretyczne nurtu miczurinowskiego to: jedność organizmu i środowiska, całościowość organizmu, ujmowanie organizmu jako czegoś dynamicznego w jego ruchu i rozwoju. Stąd pochodne, jak: dziedziczenie właściwości nabytych, problem rozchwianej dziedziczności, zagadnienie jedności ontogenezy i filogenezy i w konsekwencji tego teoria stadialnego rozwoju; stąd dalej pochodne takie, jak realność gatunku i nieuznawanie walki o byt w obrębie jednego gatunku, jako czynnika gatunkotwórczego. Oczywiście, że nie wolno identyfikować tych podstawowych założeń, które są wyrazem materializmu dialektycznego w biologii i szczególnych założeń pochodnych. Oczywiście, że nie wolno tych ostatnich — jak to się nieraz u nas czyniło — identyfikować z materialistycznym poglądem w biologii. Niektóre z tych założeń są sporne, są obecnie kwestionowane czy krytykowane — jak chociażby problem gatunku czy walki o byt. Niemniej jednak zagadnienia te należy zaliczyć do nurtu miczurinowskiego. Jeśli zostanie wykazane, jeśli fakty wykażą, że założenia te nie są słuszne, to je odrzucimy, ale dotychczas takich faktów nie dostaliśmy i możemy je uważać za zagadnienia biologii miczurinowskiej.

Jak wiadomo biologią miczurinowska była rozwijana przez Łysenkę i jego szkołę. W trakcie tego rozwoju lansowano dużo szczegółowych teorii, szczegółowych hipotez i wniosków, z których niektóre były wysunięte zbyt pochopnie lub oparte na zbyt małej ilości faktów, jak choćby teza o stosunku gatunku i podgatunku, teza krytykowana już przez nas nieraz, jak choćby teza zaradzania się „krupinek“ nowego gatunku w łonie starego gatunku i wiele innych. Podano też wiele faktów, które nie ostały się w krytyce metodycznej, które nie odpowiadały kryterium prawdziwości.

Jednocześnie z tym rodzącym się nurtem biologii miczurinowskiej w genetyce formalnej na Zachodzie zachodzą duże przemiany. Genetyka formalna dzisiaj (będę mówił tylko werbalnie, bo dowodów tego dostarczyła cała nasza konferencja) to już nie jest morganimizm. Zmieniła się ona i wiele tez genetyki formalnej, dzisiejszej genetyki zachodniej, zbliża się do tez genetyki miczurinowskiej.



Jednocześnie z tym przyszła krytyka, przyszła dyskusja w Związku Radzieckim, przyszła dyskusja u nas, przyszła krytyka wielu założeń genetyki miczurinowskiej. Przyszła krytyka ostra i namiętna, czasami jednostronna i przeginająca. W rezultacie krytyka wymiotła z biologii miczurinowskiej błędy, pochopne hipotezy, pochopnie wyciągnięte teorie. Ale nie wymiotła i nie naruszyła podstawowych założeń przed chwilą wymienionych. Krytyka i dyskusja nie naruszyła tych podstawowych założeń biologicznych, poglądowych, jakimi były choćby jedność organizmu i środowiska i całościowość organizmu, założeń metodologicznych, jakimi jest uznanie roli teorii w badaniu, jedność nauki i praktyki, uznanie podstawowych założeń metodologii marksistowskiej.

To zbliżenie się z jednej strony genetyki formalnej na Zachodzie w niektórych tezach do genetyki miczurinowskiej, jak również krytyka wielu tez genetyki miczurinowskiej, spowodowały to, że słyszeliśmy tutaj dużo o zamieszaniu i chaosie, o demobilizacji itd.

Niesłuszne byłoby nie doceniać tych faktów, nie widzieć tego zamieszania i chaosu. Ale przeceniać je też nie jest słuszne.

W jakiej jesteśmy dziś sytuacji w naszej walce ideologicznej? Na podstawie wstępnych referatów i całej dyskusji można chyba stwierdzić, że mimo dużych przemian w genetyce formalnej, mimo że w zakresie wielu punktów zbliżyła się ona do genetyki miczurinowskiej, jednak genetyka formalna nie jest genetyką miczurinowską, jest od niej jakościowo różna.

Mówiliśmy o tym na wstępie, mówili o tym w swoim referacie zagajającym kol. Skowron i kol. Makarewiczowa, mówiono o tym w dyskusji. I chyba można twierdzić nadal, że genetyka formalna jest dla nas doktryną wrogą. Nie jest to morganizm, bo tego już dziś nie ma, ale mimo to genetyka formalna jest kierunkiem, który wprowadził naukę biologiczną w ślepy zaułek, z którym musimy i będziemy walczyć dla dobra samej biologii.

Mówiono tutaj dużo o chaosie czy o kryzysie. Mówiłem już o tym, że nie należy tego przeceniać. Nie ulega wątpliwości, że te wahania, które były i są, i które jeszcze będą, są to wahania przejściowe; że te wahania nie zawrócą zasadniczej linii rozwojowej biologii w Polsce, która idzie w kierunku biologii miczurinowskiej. Nie ma i nie może być mowy o odwróceniu od zasadniczych założeń, a jest mowa i musi być mowa o zmianie naszych metod walki o nową biologię.

Ale jeśli nie chcemy przeceniać tych wahań, to nie wolno nam ich nie dostrzegać. Jest stare i jest nowe. Jedna z zasad filozofii marksistowskiej — zasada sprawdzona wielokrotnie w praktyce — mówi, że nowe jest zawsze słabsze niż stare. Jest słabsze choćby dlatego, że stare już wypracowało metody, ugruntowało się, że jest powszechne, że zakorzeniło się. Równy start, równe prawa dla starego i nowego, nie są równym startem, lecz uprzywilejowaniem starego. Dopóki nowe jest nowym, to naprawdę równe szanse daje to preferowanie nowego. Jeżeli np. w pewnym okresie naszego życia społecznego podczas rekrutacji na wyższe uczelnie dawaliśmy wyraźne preferencje młodzieży robotniczej i chłopskiej, to z jakiegoś obiektywistycznego punktu widzenia może to było niesprawiedliwe, ale jeśli chcieliśmy dać naprawdę równy start dzieciom robotniczym i młodzieży chłopskiej, to musieliśmy je preferować. Tak samo nie można stawiać w obiektywistycznie równych warunkach genetyki miczurinowskiej i genetyki formalnej, gdyż to dawałoby lepsze szanse genetyce formalnej. Nowe, choćby najsłabsze, bez walki nie zwycięża. Nie chcemy, nie wolno nam i nie będziemy biernymi obserwatorami tej walki, toteż nie uznajemy zasady, że jeśli biologia miczurinowska jest prawdziwa, to się sama obroni. Nie. My ją musimy otoczyć opieką i preferować dlatego, że to, co młode, jeśli się nim nie bę-



dziemy zajmować i opiekować, będzie miało gorszy start i zginie w walce, choćby było najsluszniejsze. Dlatego, tak jak będziemy walczyć z naszymi dotychczasowymi wypaczeniami, tak samo będziemy walczyć o nowe w biologii. Będziemy walczyć o biologię miczurinowską, o twórczy darwinizm, będziemy walczyć z genetyką formalną i neodarwinizmem. Będziemy preferować kierunek miczurinowski, będziemy go otaczać specjalną opieką.

I taka zasada da dopiero możność startu nowemu, postępowemu w biologii.

Obowiązuje więc nas walka na dwa fronty. Obowiązuje nas opieka i preferowanie nowego, walka z tendencjami do lesseferyzmu, do powrotu do genetyki formalnej i neodarwinizmu, tak samo jak walka z naszymi dotychczasowymi wypaczeniami, dogmatyzmem, deklaratywnością, komenderowaniem. Na pytanie zaś, który wróg jest groźniejszy — odpowiem słowami Stalina: ten wróg będzie groźniejszy, z którym nie będziemy walczyć.

Konferencja nasza przyczyniła się do pokazania jeszcze raz punktów najbardziej spornych, o które będziemy i o które musimy walczyć. Nie będę ich jeszcze raz wymieniał, należy jednak powiedzieć, że o problemy biologii miczurinowskiej będziemy walczyć, że te problemy będziemy i musimy ze wszystkich stron atakować, że będziemy walczyć o nową biologię i to z całym zapałem i z całą pasją.

Przy okazji mowy o pasji i namiętności nie mogę się powstrzymać, ażeby nie zrobić tu małej dygresji. Na naszej konferencji padła definicja geniuszu jako cierpliwości i wytrwałości. Mnie się ta definicja nie podoba. Bliższe prawdy będzie chyba określenie geniuszu jako myśli skierowanej w jednym kierunku — określenie oczywiście nie moje, gdyż nie kuszę się, by dać samodzielną definicję geniuszu.

Proszę kolegów, niewątpliwie jest, że takie konferencje, jak nasza obecna, dają dużo i dlatego trzeba będzie pomyśleć o nowych formach dalszej pracy z Wami. Niektóre momenty tej dalszej pracy już się tutaj zarysowały. Będziemy nad tym dalej pracować. Apeluję jednak do wszystkich, byście i Wy myśleli o różnych formach dalszej naszej pracy.

Na niektóre formy tej dalszej pracy wskazuje choćby zespół genetyki, który narodził się w trakcie konferencji i zaczął już żyć; odbył też pierwsze zebranie, ustalili pierwsze zebranie naukowe oraz nakreślił sobie w ogólnym zarysie formy i sposób działania. Taką formą pracy będzie drugi zespół — zespół gatunku i specjacji, który jakkolwiek nie zaczął jeszcze żyć, ale się zawiązał na naszej konferencji.

Podkreślić należy, aby nie było nieporozumień, czy to będzie zespół genetyki, czy gatunku, czy jeszcze jakies inne zespoły, czy grupy robocze, żaden z nich nie powinien w żadnym stopniu i w żadnej mierze zastępować właściwych warsztatów pracy, instytutów czy zakładów; może on być li tylko pomocą, ale nigdy nie może ani zastępować, ani kolidować z normalnymi pracami zakładów naukowych.

Proszę kolegów, mimo tych rzeczy, o których mówiłem i krytyki, której poddałbym zarówno prace, jak ich sposób referowania, jak też i samej dyskusji, musimy stwierdzić, że od czasów Dziwnowa wyrosliście wyraźnie, dojrżeliście. Dowodzi tego chyba najbardziej fakt, że większość merytorycznych spraw w podsumowaniu mogłem opuścić, gdyż Wy, młodzi koledzy, wyręczyliście mnie. Tak więc myślę, że możemy z ufnością spoglądać w przyszłość, że w naszej dalszej pracy, w różnych jej formach, jak choćby w Towarzystwie Przyrodników im. Kopernika, jak w zespołach, o których była mowa, jak przez włączenie się do wielu różnorodnych akcji, prowadzonych przez Komisję Ewolucjonizmu PAN, będziemy się często nadal spotykać. Będziemy się spotykać nadal na zjazdach i konferencjach towarzystw specjalnych i ogólnych, na posiedzeniach „zespołów“ problemowych, przy pracy nad *Wypisami z ewolucjonizmu*, *Materiałami z ewolucjonizmu*, *Klasykami biologii*, *Biblioteką postępowych*



biologów polskich, na posiedzeniach naukowych. Bedziemy więc nadal wspólnie pracować. Mam nadzieję i chyba to byłoby najlepszym zakończeniem czy najlepszą oceną naszej z Wami pracy, jeżeli kiedykolwiek spotkamy się na podobnej konferencji jak dzisiejsza, zorganizowanej przez Was dla tych młodych, którzy po Was idą.

\*

Drogą głosowania uczestników konferencji spośród prac wysuniętych przez sąd konkursowy, w skład którego wchodził członkowie Prezydium Komisji Ewolucjonizmu oraz profesorowie zagajający dyskusje nad poszczególnymi problemami wyróżniono następujące prace:

1. D. Bratkówna i M. Wiewiórowski, *Badania nad składem alkaloidów w łubinie z zastosowaniem metody chromatograficznej.*

2. A. Grębecki i L. Kuźnicki, *Fizjologia Paramecium caudatum w aspekcie ewolucyjnym.*

3. H. Hejnowicz, *O chimerach peryklinalnych na przykładzie Juniperus communis sabina variegata.*

4. H. Jasiorowski, *Niektóre produkcyjne i fizjologiczne aspekty żywienia owiec różną ilością białka.*

5. Z. Kielan, *O rozwoju ontogenetycznym pewnych trylobitów i jego znaczeniu dla filogenezy szczepu.*

6. Z. Kozikowska, E. Grabda i Z. Jara, *Achteres percarum Nordm. u okonia i sandacza.*

7. K. Pożaryska i A. Urbanek, *Ewolucja gatunku Lagena sulcatiformis n. sp. jako przykład jednego z typów specjacji.*

\*

Na konferencji zawiązał się zespół osób pracujących w zakresie genetyki celem koordynacji prac, dyskusji nad ich metodyką, organizowania sympozjów.

Dla pokierowania pracami zespołu wybrano komisję w składzie L. Kaufman, A. Makarewicz, H. Teleżyński, A. Putrament, K. Świeżyński.

Postanowiono pierwsze zebranie dyskusyjne zorganizować w październiku br. w Poznaniu.



## ZASTOSOWANIE IZOTOPÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH W BADANIACH NAD PRZYSWAJANIEM DWUTLENKU WĘGLA PRZEZ KORZENIE

Fotosynteza — to najciekawszy proces w świecie istot żywych, gdyż jest podstawą w tworzeniu się materii organicznej. Proces ten jest jeszcze niezupełnie zbadany i dostarcza coraz to nowych problemów do rozwiązania. Zaistnienie tego wielce skomplikowanego zjawiska wymaga paru zasadniczych elementów, a mianowicie: odpowiedniego przedziału temperatur, obecności dwutlenku węgla, wody, światła i rośliny zawierającej chloroplasty. Każdy z tych czynników jest jednakowo ważny, a przy braku któregośkolwiek z nich fotosynteza nie zachodzi.

Dzięki wspólnym wysiłkom wielu badaczy z różnych gałęzi nauk w ciągu długotrwałych żmudnych badań możemy w dzisiejszych czasach wytworzyć sobie pewien ogólny obraz tego procesu. Żywa roślina, będąc w normalnych warunkach temperatury i zaopatrzenia w wodę, pobiera z otoczenia dwutlenek węgla, który następnie przy udziale energii świetlnej przetwarza na związki organiczne. Ta wielce złożona synteza zachodzi w chloroplastach. Pobrane kwanty energii świetlnej zamieniane na energię chemiczną przez chlorofil powodują rozbitcie wody — fotolizę. Powstały w tej reakcji wodór jest używany następnie przez roślinę do redukcji  $\text{CO}_2$ . Można proces ten przedstawić w postaci następującego szeregu reakcji:

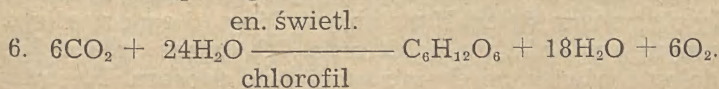
1.  $4\text{H}_2\text{O} + \text{energia świetl.} + \text{chlorofil.} \text{ ————— } 4\text{H} + 4\text{OH}$
2.  $\text{CO}_2 + 4\text{H} \text{ ————— } \text{HCOH} + \text{H}_2\text{O}$ , w sumie więc
3.  $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \text{ ————— } \text{HCOH} + 3\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

Powstający w tych reakcjach tlen pochodzi z wody, co się uwidacznia z dalszego przebiegu reakcji pierwszej, a mianowicie:

4.  $4\text{OH} \text{ ————— } 2\text{H}_2\text{O}_2$
5.  $2\text{H}_2\text{O}_2 \text{ ————— } 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

Każda z wyżej wymienionych reakcji odbywa się w sobie właściwych warunkach, zdaniem Rabinowicza pod działaniem odpowiednich enzymów.

Z podstawowego elementu węglowodanów, jakim jest HCOH, może powstawać następnie glukoza.





Zasadniczą częścią problemu fotosyntezy to zagadnienie  $\text{CO}_2$ . Nic więc dziwnego, że wiele pracowni biochemicznych i fizjologicznych zajmuje się kwestią jego pobierania i przetwarzania na związki organiczne.

Dotychczas powszechnie uważano, że węgiel czerpie roślina wyłącznie z powietrza, a liście i inne części zielone wskazywano jako jedyne organy przystosowane ewolucyjnie do pobierania dwutlenku węgla z powietrza.

Badania jednak poświęcone chemizmowi wiązania  $\text{CO}_2$  w warunkach braku światła oraz zastosowanie wspaniałych współczesnych metod badawczych, opartych na izotopach oraz chromatografii, pozwoliły na krytyczny stosunek do tych tak bardzo ugruntowanych pojęć.

Już od dawna badaczom nasuwały się wątpliwości, czy te ogromne ilości  $\text{CO}_2$  zawarte w atmosferze glebowej rzeczywiście nie są wykorzystane przez system korzeniowy roślin. Wątpliwości te pogłębiło powtarzanie się pewnych nieścisłości w czasie badań nad fotosyntezą całych roślin w kulturach glebowych.

Do niedawna zresztą istniał pogląd, że dobry wzrost i rozwój roślin, obserwowany na glebach próchnicznych oraz świeżo nawożonych obornikiem, zawdzięcza się przede wszystkim rozkładającej się masie organicznej, która dostarcza roślinie prostych związków mineralnych, a przede wszystkim łatwo przyswajalnych form: N, K, P, Ca, S i innych pierwiastków śladowych, a także substancji wzrostowych.

Obecnie jednak szereg prac takich badaczy, jak K u r s a n o w i K r i u k o w a (1953), K u z i n i i M i e r i e n o w a (1953), wykazuje, że nawożenie obornikiem dlatego między innymi tak dobrze wpływa na rośliny, ponieważ  $\text{CO}_2$  wydzielający się w trakcie rozkładu materii organicznej jest w dużej mierze pobierany przez system korzeniowy.

Z badań glebowych wiadomo, że w glebach próchnicznych ilość  $\text{CO}_2$  w atmosferze glebowej może dochodzić do 3 a nawet 5 $\%$ , a więc ponad sto razy więcej niż w powietrzu. Podjęto więc badania nad pobieraniem  $\text{CO}_2$  przez korzenie roślin. Dokładne prześledzenie tego procesu nastąpiło dzięki zastosowaniu do badań izotopów promieniotwórczych  $\text{C}^{14}$ ,  $\text{N}^{15}$  oraz  $\text{P}^{32}$ , jak również dzięki równoczesnemu zastosowaniu chromatografii bibulowej.

Bardzo daleko posunęły się w tym kierunku badania w ZSRR, przeprowadzane z roślinami uprawnymi, a poświęcone zagadnieniu udziału systemu korzeniowego w przyswojeniu  $\text{CO}_2$  i chemizmowi tego procesu. Zjawisko pobierania  $\text{CO}_2$  z gleby przez system korzeniowy roślin jest doskonale ilustrowane badaniami K u z i n a i M i e r i e n o w e j — 1953, którzy wysiewali kielkującą pszenicę na glebie z materią organiczną zawierającą  $\text{C}^{14}$ . System korzeniowy pobierał  $\text{CO}_2$  powstający z rozkładu. Pobieranie było uzależnione od długości rozkładu materii organicznej. W pierwszych dniach, gdy rozkład był bardzo intensywny, pobieranie  $\text{C}^{14}\text{O}_2$  było największe, a obecność  $\text{C}^{14}$  stwierdzono po kilku dniach tak w korzeniach, jak i w częściach nadziemnych. Natomiast gdy rozkład materii organicznej w glebie po 60—80 dniach był już bardzo słaby, kielkująca pszenica wysadzona na takim podłożu pobierała wówczas znacznie mniej  $\text{C}^{14}\text{O}_2$  przez korzenie. Doskonale ilustrują ten fakt niżej zamieszczone radioautografy otrzymane przez K u z i n a i M i e r i e n o w a (rys. 1).

Po bezsprzecznym stwierdzeniu pobierania  $\text{CO}_2$  przez system korzeniowy badania dalsze poświęcono chemizmowi tego procesu. Na specjal-



na uwagę zasługują tu prace Poela (1952, 1953) oraz Kursanowa (1953, 1954), które wykazały za pomocą badań z węglem izotopowym, że pobrany  $C^{14}O_2$  jest bardzo szybko wiązany w korzeniach i przechodzi w połączenia organiczne. Połączenia te, jak wykazuje Kursanow, są dość trwałe, nie rozkładają się, bowiem pod działaniem 1%  $H_2SO_4$  i łatwo ulegają przetransportowaniu w ramach jednego organizmu roślinnego do różnych organów. Po trzech godzinach można je już stwierdzić w łodygach i liściach, co potwierdza poniższa tablica 1.

Badania Gallupa i Venneslanda (1947), Poela (1952, 1953) Lyncha, Norrisa i Calvina — (1953), jak również Ulubiekowej i Kuzminej (1953), wykazują, że pobrany z gleby  $CO_2$  może być wiązany w korzeniach wchodząc w grupy: — karboksylowe kwasu izocytrynowego, szczawiowo-octowego i innych. Dalsze jednak badania Kuzina, Mierienowej i Mamulia — 1953 jak również Poela (1953) wykazują, że  $CO_2$  pobrane przez korzenie może się również gromadzić we frakcji białkowej. Analizy chromatograficzne Poela stwierdzają, że przyswojony przez korzenie jęczmienia  $C^{14}O_2$  występuje w kwasie asparaginowym, glutaminowym oraz w asparaginie, glutaminie, serynie, tyrozyne i alaninie.



Rys. 1. Radioautografy 6-dniowych roślinek pszenicy rosnących na glebie z rozkładającymi się resztkami radioaktywnych roślin.

Z lewej strony w okresie intensywnego wydzielania się  $C^{14}O_2$  z radioaktywnych resztek roślinnych, z prawej przy zakończeniu rozkładu resztek organicznych zawierających  $C^{14}$  wg Kuzina i Mierienowej.

Szczegółowe badania Kursanowa i współpracowników (1953) oparte na metodzie izotopów promieniotwórczych oraz na radiochromatografii wykazują, że fiksacja ciemniowa  $C^{14}O_2$  w korzeniach ma charakter enzymatyczny. Przy rozcieraniu bowiem korzeni zawierających  $CO_2$  pobrany z gleby, następuje jego uwolnienie. Enzymy powodujące oswobodzenie związanego  $CO_2$  są i w liściach, gdyż stwierdzono, że dodatek roz-



T a b l i c a 1

Rozprzestrzenienie się  $C^{14}$  w postaci węglowodanów i związków organicznych u 11-dniowej rośliny fasoli, zanurzonej korzeniami w roztworze  $Na_2C^{14}O_3$  (dośw. przeprowadzono w ciemności ekspozycja 3 godz. wg Kursanowa i współpracowników).

Organy rośliny	$C^{14}$ w tys. imp/min. na 1 g śwież. masy			% organ. związanego $C^{14}$
	ogólny	mineralny	organiczny	
korzeń	149	6	143	96
łodyga	16	2	14	88
liście	1,4	0,3	1,1	80

tartych liści do rozartych i zabitych temperaturą korzeni (inktywacja enzymów w korzeniach) powoduje również rozkład związków organicznych zawierających związany  $C^{14}O_2$ . Natomiast przy zabiciu korzeni, a tym samym i enzymów wysoką temperaturą, a następnie roztarciu, nie obserwuje się rozkładu materii organicznej i wydzielania  $C^{14}O_2$ . Podobnie przedstawiają się wyniki przy dodaniu rozartych liści zabitych temperaturą do rozartych i zabitych temperaturą korzeni.

Omówione fakty potwierdza niżej przytoczona tablica 2.

T a b l i c a 2

Odczepienie  $C^{14}O_2$  od związków organicznych w roślinach fasoli. W tys. imp/min. na 1 g świeżej masy. Wg K u r s a n o w a.

Komb.	Warunki doświadczenia	Zawartość nieorg. $C^{14}$
1	świeżo rozartę korzenie	980
2	to samo po 3 godz. przy 20° C	1360
3	jak wyżej, ale z dodatkiem 0,2 g rozartych liści nie zawierających izotopu $C^{14}$	2030

Gallup i Vennesland (1947), jak również inni badacze zajmujący się chemizmem wiązania  $CO_2$  przez korzenie roślin, przypisują dużą wagę w tym procesie enzymowi karboksylazie, który powoduje uwolnienie  $CO_2$  ze związków organicznych. Przy zmienionych zaś warunkach środowiska, w którym działa, może przeprowadzić wiązanie  $CO_2$  ze związkami organicznymi. Reakcje tego ostatniego typu zachodzą przy obecności  $CO_2$  w danym materiale roślinnym. Procesy tego rodzaju zachodzą bardzo łatwo (w pewnych granicach) w liściach zaciemnionych, przy dużej w nich



ilości wolnego CO<sub>2</sub>. Reakcje więc fiksacji ciemniowej CO<sub>2</sub> przez korzenie roślin można nazwać wstępem do fotosyntezy.

Ilość pobranego i związanego CO<sub>2</sub> przez korzenie zależy również od warunków, w jakich znajduje się część nadziemna. Nie z g o r o w a (1953) stwierdziła, że rośliny z oświetlonymi liśćmi więcej wiążą CO<sub>2</sub> za pomocą systemu korzeniowego. Światło działa więc dodatnio na ten proces, co potwierdza poniższa tablica.

T a b l i c a 3

Wydzielanie przez liście fasoli nadmiaru CO<sub>2</sub> pobranego przez korzenie (wzrost roślin 6 dni, korzenie zanurzone w roztworze zawierającym Na<sub>2</sub>C<sup>14</sup>O<sub>3</sub>, czas trwania dośw. 2 godz., odczyty przeliczone na jedną roślinę) wg K u r s a n o w a i współpracowników.

Rozmieszczenie dwutlenku węgla	Ogóln. zawart. C <sup>14</sup> w tys. imp/min/lg masy		Ilość CO <sub>2</sub> w mg przemieszczając	
	na świetle	w ciemn.	na świetle	w ciemn.
w korzeniach	290	217	1,3	1,0
w zdźbłach	159	46	0,8	0,2
w liściach	167	4	0,8	0,02
w całej roślinie	616	267	2,9	1,22
wydzieliło się na zewnątrz przez liść	54	514	0,25	2,4
ogółem roślina pobrała przez korzeń	670	781	3,15	3,62

Jak widać z wyżej przytoczonej tabeli, roślina przyswaja CO<sub>2</sub> przez korzenie roślin tak w ciemności, jak i na świetle. W drugim jednak wypadku ogromna większość pobranego CO<sub>2</sub> została na stałe związana w połączeniach organicznych. O ile zaś roślina znajdowała się w ciemności, wówczas około 75% pobranego przez korzenie C<sup>14</sup>O<sub>2</sub> zostało uwolnione ze związków organicznych i wydzieliło się przez liście do atmosfery w postaci C<sup>14</sup>O<sub>2</sub>. Prawdopodobnie produkty chemicznego wiązania CO<sub>2</sub> nagromadzające się w roślinie przy zaciemnieniu hamowały dalsze jego wiązanie, wpływając jednocześnie na jego uwolnienie ze związków organicznych. Powyższe więc fakty tłumaczą brak zasadniczych różnic ilościowych między pobieraniem C<sup>14</sup>O<sub>2</sub> przez korzenie roślin na świetle i w ciemności.

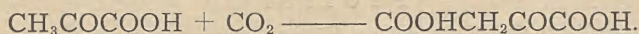
Ilościowe pomiary wykazały, że sześciodniowe roślinki fasoli pobrały i przekazały do liści 1 mg CO<sub>2</sub> na dwie godziny na świetle, a 2,4 CO<sub>2</sub> na dwie godziny w ciemności (K u r s a n o w a, 1953). Na świetle jednak rośliny związały w połączenia organiczne 20-krotnie więcej CO<sub>2</sub> niż w ciemności (U l u b i e k o w a, K u z i n a, 1953). Te ilości węgla, pobrane przez roślinę w postaci CO<sub>2</sub>, z gleby, mogą całkowicie pokryć jej zapotrzebowanie na ten pierwiastek (K u r s a n o w a — 1953).

Przy zastosowaniu radioaktywnego izotopu C<sup>14</sup> stwierdzono w grubszych zarysach, drogę i przekształcenia, jakim ulega pobrany przez system korzeniowy C<sup>14</sup>O<sub>2</sub>. Jak z badań K u r s a n o w a i współpracowników (1955) wynika, istnieje ścisła zależność między transportem i metaboliz-

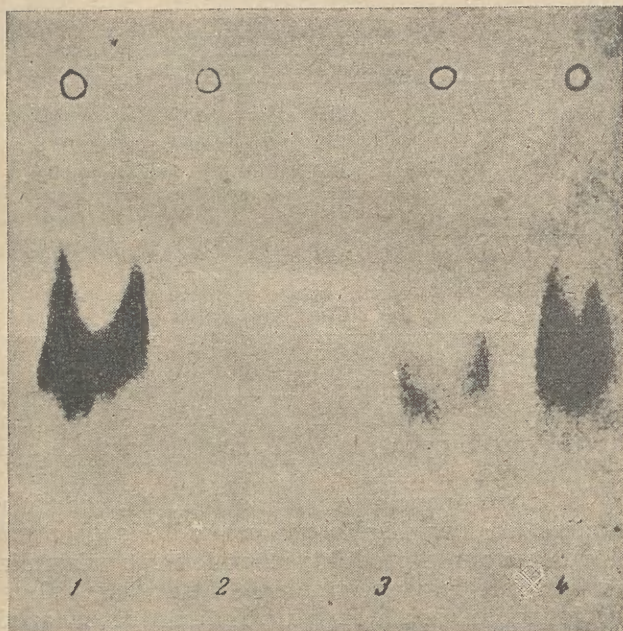


mem węglowodanów z jednej strony, a przyswajaniem  $\text{CO}_2$  przez korzenie z drugiej strony.

Do tkanek żywych systemu korzeniowego dopływają z liści związki organiczne proste, a przede wszystkim cukrowce, które częściowo ulegają rozkładowi w procesie oddychania. Produkty niepełnego rozkładu cukrów np. kwas pirogronowy i inne ketokwasy są karboksylowane przez  $\text{C}^{14}\text{O}_2$  pobrany z gleby. Powstające przy tym ketokwasy posiadają o jedną więcej grup karboksylowych. Np. powstaje kwas szczawiowo-octowy z kwasu pirogronowego:



Jak wykazują badania Gallupa i Venneslanda (1947), Poela (1953), w tego typu reakcji karboksylacji mogą również powstać takie



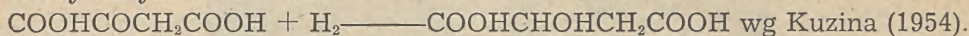
Rys. 2. Chromatogram bibuły cukru glukozy zawartego w roztworze naczyniowym dyni.

1. Przy braku fosforu.
2. Na pełnej pożywce.
3. Po 24 godzinach fosforowego odżywiania.
4. Po 1 godzinie od wprowadzenia fosforu (wg Kursanowa i współpracowników).

kwasy organiczne, jak kwas jabłkowy, cytrynowy oraz różne aminokwasy. Kwasy te wędrują następnie z prądem wstępującym w górę do liści, gdzie może następować odłączenie  $\text{CO}_2$  na drodze enzymatycznej. Uwolniony dwutlenek węgla może wchodzić w łańcuch normalnych reakcji fotosyntezy, o ile liście są na świetle, o ile zaś są w ciemności dyfunduje z liścia

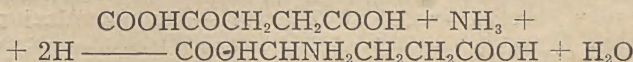
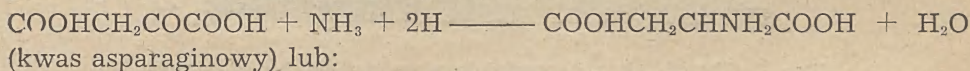


do atmosfery (Kursanow, Kriukowa, Puszkariewa — 1953). Prawdopodobnie związki organiczne, zawierające związane CO<sub>2</sub>, mogą ulegać innym jeszcze procesom; nie są one jednak całkowicie poznane. W liściach może np. zachodzić bezpośrednio redukcja związków mających w swym składzie C<sup>14</sup> pobrane z gleby przez korzenie za pomocą atomów wodoru uzyskanych z fotolizy lub innych reakcji redukcyjnych. W ten sposób może np. z kwasu szczawiowo-octowego powstawać kwas jabłkowy, który stwierdzono wielokrotnie wśród pierwszych produktów fotosyntezy:



Procesy pobierania HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, CO<sub>2</sub> przez system korzeniowy są wg Kursanowa (1953, 1955) ściśle związane z ogólnym metabolizmem rośliny. Stwierdzono np., że przy niedostatku fosforu następuje zakłócenie procesów oddechowych, a więc i procesu rozkładu glukozy, co z kolei ujemnie odbija się na pobieraniu CO<sub>2</sub> przez korzenie. W tym wypadku kwasy organiczne nie powstają, a tym samym nie rozłożona glukoza wraca do liści z prądem wstępującym. Zjawisko to widoczne jest wyraźnie na przytoczonych chromatogramach, gdzie obserwuje się obecność glukozy w prądzie wstępującym w wypadku niedostatecznego zaopatrzenia rośliny w fosfor. Natomiast przy dostatku fosforu glukoza w soku naczyniowym nie występuje, uległa bowiem w korzeniach normalnemu rozkładowi w trakcie oddychania, dając ketokwasy, które mogą ulegać karboksylacji pod wpływem pobranego z gleby CO<sub>2</sub> (rys. 2).

Wyżej omawiany proces pobierania CO<sub>2</sub> przez system korzeniowy wiąże się również silnie z powstawaniem aminokwasów, a pośrednio z metabolizmem azotowym, na co wskazują zgodnie tak badania Poela — (1952, 1953), jak i Kursanowa — (1953, 1955). Kwasy dwukarboksylowe powstające wskutek przyłączenia CO<sub>2</sub> do produktów niepełnego rozkładu glukozy mogą być z kolei akceptorami grup amonowych pobranych przez system korzeniowy z gleby:



(kwas glutaminowy).

W ten sposób z kwasu szczawiowo-octowego, w którym jest węgiel izotopowy pochodzący z dwutlenku węgla glebowego, powstaje kwas asparaginowy. Badania przeprowadzone przez Kuzina i współpracowników przy pomocy izotopów C<sup>14</sup> i N<sup>15</sup> oraz metody chromatografii bibułowej potwierdziły tego typu reakcje.

W warunkach normalnej przemiany materii i przy dostatecznym zaopatrzeniu roślin w fosfor i azot na chromatogramach otrzymanych z roztworu z naczyń przemieszczającego się ku częściom nadziemnym rośliny obserwuje się cały szereg różnych aminokwasów. Przy niedostatku fosforu ilość aminokwasów w roztworze naczyniowym łodygi gwałtownie maleje (rys. 3).



Istnieje więc, jak widać z powyższego zdjęcia, ścisła zależność między pobieraniem przez korzenie  $\text{CO}_2$  oraz bilansem azotowym i fosforowym rośliny, jak również wiążą się te zjawiska z procesem oddychania systemu korzeniowego.



Rys. 3. Chromatografia rozdzielcza aminokwasów zawartych w soku naczyniowym dyni. Z lewej — na normalnej pożywce. Z prawej — przy braku P. Aminokwasy: 1 — cystyna, 2 — lizyna, 3 — asparagina + kwas asparaginowy, 4 — seryna, 5 — glikokol, 6 — kwas glutaminowy, 7 — analina, 8 — treonina, 9 — kwas aminomastowy (wg Kursanowa).

Przytoczone wyżej reakcje aminowania ketokwasów zgodne są z faktami osiągniętymi w trakcie badań przez K u z i n a i współpracowników (1952), K u r s a n o w a i współpracowników (1953, 1955) oraz P o e l a (1952, 1953), którzy wykryli  $\text{C}^{14}\text{O}_2$  pobrane z gleby przez korzenie w frakcji białkowej. Dzięki więc pogłębieniu badań nad przyswajaniem  $\text{CO}_2$  przez korzenie roślin zostało rzucone bardzo ciekawe światło na rolę fizjologiczną systemu korzeniowego. Okazuje się bowiem, że korzenie nie tylko pobierają wodę i sole mineralne, lecz również mogą przeprowadzać wiązanie pobranego z gleby  $\text{CO}_2$  oraz syntetyzować niektóre aminokwasy.

W oparciu o powyższe osiągnięcia wytłumaczył K u r s a n o w nie wyjaśniony dotychczas fakt, dlaczego wokół wiązek przewodzących u wielu



roślin istnieje warstwa komórek chlorofilonośnych. Według niego do komórek tych nie dostaje się z atmosfery ani  $\text{CO}_2$ , ani O potrzebny im do procesu oddychania. Otrzymują one jednak  $\text{CO}_2$  pochodzący z gleby, dzięki czemu może w nich zachodzić proces fotosyntezy, a wydzielający się tlen służy im do oddychania. Podobnie przedstawia się sprawa z owocami okrytymi szczelnie skórka i kutikulą, które silnie utrudniają kontakt z atmosferą. W efekcie więc pobierania  $\text{CO}_2$  przez system korzeniowy wyżej wymienione organy są pośrednio zaopatrywane w tlen potrzebny im do procesów oddechowych.

Rozwiązanie zagadnienia pobierania  $\text{CO}_2$  przez korzenie roślin znajduje duże zastosowanie w rolnictwie, gdzie przez użycie nawozów węglanowych można otrzymać znacznąwyżkę plonu u wielu roślin uprawnych. Badania przeprowadzone przez Kursanowa i współpracowników (1954) na trzech roślinach uprawnych potwierdzają to w zupełności, co przedstawia poniższa tablica:

T a b l i c a 4

Podwyższenie plonów otrzymane na skutek wzbogacenia gleby solami węglanowymi.

Kultura	Plon w q/ha		Podwyższenie plonu z powodu $\text{CO}_2$	
	NPK	NPK+ $\text{CO}_2$	w q	w %
kartofle	291,1	311,1	20,0	6,9
jęczmień	21,2	25,0	3,8	18,0
fasola	40	46,6	6,96	17,4

W ostatecznym więc efekcie te ciekawe dociekania teoretyczne dają również możliwości rolnictwu do dalszego podnoszenia planów i polepszania ich jakości.

## LITERATURA

1. Gallup M., Vennesland B., *Fixation of Carbon Dioxide by a Plant oxalacetate carboxylase*. „J. Biol. Chem.“, t. 169, 1947 r.
2. Kursanow A. Ł., Tujewa O. F. i Wereszczagin A. G., *Uglewodno — fosfornej obmien i sintez aminokislot w kornjach tykwy*. „Fizjol. Rast.“, t. 1, z. 1, 1955.
3. Kursanow A. Ł., Kriukowa N. N., Bartapietian B. B., *Dwiżenije po rostieniju uglekisty postupażuszej czerez korni*. „Dokł. Ak. Nauk SSSR“, t. 85, z. 4, 1952.
4. Kursanow A. Ł., Kriukowa N. N., Puszkariewa M. J., *Tiemnowaja fiksacija i oswobodżenije uglekisty postupażuszej w rastienije czerez korni*. „Dokł. Ak. Nauk SSSR“, t. 88, z. 5, 1953 r.
5. Kursanow A. Ł., *Znaczenie izotopow i drugich nowiejszych metodow issledowania w biologii dla reszenia woprosow sielskogo chożajstwa*. Iz. Ak. Nauk SSSR — Sier. biol., z. 1, 1954 r.



6. Kuzin A., Mierienowa W. i Mamulia W., *Ob uswojeniju ugotnowo angidryta korniami rastienii.* „Dok. Ak. Nauk SSSR“, t. 85, z. 4, 1952 r.
7. Kuzin A. i Mierienowa W., *O korniewom uswojeniju rasieniem uglewoda iz organiczeskich udobrenii.* „Dok. Ak. Nauk SSSR“, t. 90, z. 4, 1953 r.
8. Kuzin A., *Mieczennyje atomy issledowaniach po sielskomu chozjajstwu.* 1954 r.
9. Lynch V., Norris L., Calvin M., *The effect of certain biologically active substances upon photosynthesis and dark CO<sub>2</sub> fixation.* „Receuil trav chim.“, t. 72, z. 7, 1953 r.
10. Niezgoworcowa L. A., *Dinamika pogłoszczenija uglekistowo gaza listiami rastienii w tiemnotie i na świetu.* „Dok. Ak. Nauk. SSSR“, t. 92, z. 5, 1953 r.
11. Nowotny - Miczyńska A., *Obecny stan badań nad fotosyntezą.* „Post. Wiedzy Roln.“, t. V, z. 5, 1953 r.
12. Poel L., *Fixation of Carbon Dioxide by Barley Roots.* „Nature“, t. 169, 1952 r.
13. Poel L., *Carbon Dioxide fixation by Barley Roots.* „J. Exptl. Bot.“, t. 4, z. 11, 1953 r.
14. Strebeyko P., *Energetyka fotosyntezy.*
15. Ulubiekowa M. W. i Kuźmina A. Ł., *Primienienije C<sup>14</sup> k izuczeniju fotoredukcji i chemosynteza u zielonych wodoroslej.* „Dok. Ak. Nauk SSSR“, t. 93, z. 5, 1953 r.



Józef Motyka

## O PEWNEJ KRYTYCE, KTÓRA NIE JEST KRYTYKA

Krytyka naukowa i dyskusja jest niezbędna, jest jednym z podstawowych członów działalności naukowej. Pomaga ona w znalezieniu właściwej drogi i właściwych metod, pomniejsza możliwości popełniania błędów, daje również zadowolenie pracownikowi naukowemu. Może on stwierdzić, czy jego praca jest potrzebna, że znajduje oddźwięk, może się przekonać, czy jest właściwie zrozumiany. Szczególnie jest to ważne w pracach dyskusyjnych i metodycznych. Krytyka i dyskusja musi jednak stosować odpowiednie metody, krytyk musi znać omawiany przedmiot, dokładnie przestudiować krytykowaną pracę, jak również przytoczoną literaturę i — mieć coś do powiedzenia, coś nowego, wyjaśniającego, poszerzającego lub pogłębiającego omawiane zagadnienie.

Niestety, nie zawsze tak bywa. Przykładem niewłaściwej krytyki jest artykuł Kaliny S m ó l s k i e j pt. *Czy możemy mówić o „straszliwych błędach melioracji“*, zamieszczonym w IV r. zeszyt 2 (13) „Kosmosu“, nawiązujący do mojego artykułu w tymże piśmie r. III, z. 6/11.

Przede wszystkim chodzi o tytuł artykułu K. S m ó l s k i e j. Może on łatwo wprowadzić czytelnika w błąd, w przekonanie, że jestem wrogiem melioracji. Po przeczytaniu mojego artykułu musi jednak każdy przyznać, że jestem przeciwnikiem błędnej melioracji, a walczę o właściwą meliorację, walczę nie z melioracją, lecz z jej błędami. W tekście wyjaśnia wprawdzie autorka, że chodzi nie o meliorację w całości, lecz o obniżanie poziomu wilgotnego w glebie, to jednak nie zmienia tytułu. Przy tym cytuję moją wypowiedź błędnie. Zamiast odprowadzanie wody pisze odprowadzenie, zamiast obniżanie poziomu wilgotnego pisze obniżenie. Takie zniekształcenie cytatu uniemożliwia rzeczową dyskusję, a autorce pozwala na prowadzenie dyskusji w kierunku błędnym. Trudno pojąć, co było powodem takiej zmiany cytatu, czy zwykłe niedbalstwo, czy nawyk uważania melioracji za równoznaczną z osuszaniem. Oczekujemy w tej sprawie wyjaśnienia.

Szkoda, że autorka artykułu nie zadała sobie trudu przeczytania uważnie mego artykułu i zacytowanej na końcu literatury. Nie czytała widocznie lub czytała niezbyt dokładnie choćby artykuł J. P r o Ń c z u k a („Kosmos“ r. III, z. 3/8) oraz pracę St. T o ł p y („Kosmos“ nr III, z. 6/11), w szczególności zaś nie wzięła pod uwagę stwierdzenia przez tego doskonałego znawcy zagadnienia wypowiedzi: „na skutek szeregu prac melioracyjnych mamy dzisiaj w Polsce setki tysięcy hektarów częściowych lub całkowitych nieużytków, z którymi nie wiadomo, co począć“. Po przeczytaniu



tych prac nie byłaby bowiem tak pewna swych twierdzeń. Największa wszakże szkoda, że nie przeczytała uważnie swego artykułu.

K. Smólska uważa moje wywody za „pozornie logiczne“, które „przy głębszym rozpatrzeniu muszą wzbudzić u każdego hydrotechnika poważne wątpliwości“. Te „poważne wątpliwości“ wynikają wszakże u autorki artykułu z powierzchownego zaznajomienia się z moją pracą oraz z połączenia słówkiem „zaraz“ dwu zagadnień zupełnie różnych. Widocznie K. Smólska nie może, czy nie chce, zrozumieć, że ilość wody opadowej to jedno zagadnienie, a głębokość poziomu wilgotnego w glebie to zagadnienie drugie, ponadto, że głębokość poziomu wilgotnego jest innym zjawiskiem niż jego obniżanie się. Bez zrozumienia tego nie możemy prowadzić dalszej dyskusji.

Oponentka moja ma widocznie swoiste pojmowanie ścisłości i logiki. Na str. 281 pisze o zabezpieczeniu stabilizacji poziomu wilgotnego w glebie, o półtołej stronie dalej twierdzi, że projektuje się nawodnienie podsiąkowe, „ale o ile można — ze zmiennym poziomem wody gruntowej“, a na następnej stronie mówi, że „wahania poziomu wody gruntowej przy nawodnieniach powierzchniowych nie są duże — przeciętnie wynoszą 20—30 cm“. Nie bierze przy tym pod uwagę, że większość roślin łąkowych zakorzenia się do głębokości zaledwie 20 cm.

Autorka artykułu przytacza dane z mojego artykułu, świadczące, że ilość wody pochodzącej z opadów atmosferycznych jest dla naszej roślinności wystarczająca. Wobec tego pisze szeroko o... sposobach nawadniania. Nie stara się bynajmniej wykazać, że dane przytoczone przeze mnie, są błędne, ani też jednym słowem nie stara się obalić mojego rozumowania na ten temat.

Dalsze wywody K. Smólskiej są przysłowiowym wyważaniem drzwi otwartych. Stara się zwalczać moje wypowiedzi ... przytaczając dowody na ich słuszność. Powtarza swoimi słowami moje poglądy, uzupełniając je tu i ówdzie danymi świadczącymi o wyjątkowo słabej znajomości nie tylko ekologii roślin, ale również hydrologii. Dziś wiemy, że podsięk wody w glebie ma znikomo małe znaczenie dla gospodarki wodnej roślin, zachodzi on bowiem bardzo powoli i dostarcza jej roślinom w niewielkiej ilości. Jego znaczenie polega na powstrzymywaniu wsiąkania wód opadowych, co powoduje zatrzymywanie lub zwalnianie bielicowania gleby. Przy nawadnianiu zalewowym przyznaje wprawdzie, że powoduje ono namulanie, uporzeczywie jednak przypisuje główną rolę nawadnianiu jako takiemu. Poruszone zagadnienie bakterii nitryfikacyjnych i „wejście do gleby świeżego powietrza“ i „odświeżenie powietrza glebowego“ przedstawia się w świetle nowoczesnej ekologii roślin inaczej, niż sądzi K. Smólska.

Zdumiewające jest dalsze rozumowanie K. Smólskiej. Po twierdzeniu, że hydrotechnicy znają „nie od dziś“ i stosują w projektach melioracyjnych zalecenia podawane w moim artykule, zapowiada, że „nie uwzględnia (ich) w swych pracach“, albowiem „nieznajomość praw ekologii łatwo prowadzi w nich podejrzenie, że system hp. osuszania przez namulanie lub sadzenie drzew doprowadziłoby wkrótce do zatury naszych łąk, tworząc na ich miejscu — w najlepszym razie — lasy i niedostępne grzęzawiska“. Konia z rzędem temu, kto to zrozumie, a zwłaszcza, jak osuszanie może spowodować wytworzenie się grzęzawiska lub osiedlanie się



lasów. Tym więcej, że nie powoduje grzęzawiska nawadnianie, tak przez autorkę zalecane.

Dalsza polemika jest chyba zbyt czarna, choć nasuwają się dalsze wątpliwości. Nie można jednak pominąć milczeniem stwierdzenia przez autorkę krytyki, że mimo że „żaden większy obiekt nie był zaprojektowany bez urządzeń piętrzących...“, melioracja polega zbyt często na samym kopaniu rowów odwadniających i stara się tłumaczyć powody tego stanu rzeczy różnymi przyczynami między innymi „koniecznością wykonania za wszelką cenę planu przerobowego“. Wyznanie to jest niezwykle cenne i budzące zgrozę. Przeciwn takiemu postawieniu sprawy musimy jak najostrzej zaprotestować. Zadaniem melioracji nie jest „wykonanie za wszelką cenę planu przerobowego“, lecz wykonanie takich prac, które mają na celu trwałe zwiększenie przyrostu korzystnej gospodarczo roślinności. Jeśli nie mamy możliwości doprowadzić pracy do końca, to nie należy jej zaczynać. Najpierw należy doprowadzić do produktywności te „setki tysięcy hektarów częściowych lub całkowitych nieużytków, z którymi nie wiadomo co począć“ (St. T o ł p a), a nie zwiększać ich powierzchni choćby „nawet o parę lat“. Tym więcej, że nawadnianie nie zapewnia bynajmniej zawsze poprawienia jakościowego i ilościowego przyrostu roślinności.

Artykuł K. S m ó l s k i e j zawiera niedopuszczalne przekształcenie cytatów z mojej pracy, zupełnie nielogiczne rozumowanie, dowodzi nieznamości ekologii roślin i toczącej się dyskusji, nie wnosi nic nowego poza przyznaniem się do błędu w wielu pracach melioracyjnych. Jest marnowaniem czasu i papieru. Takich nieprzemyślanych, naiwnych i tendencyjnych artykułów nie należy pisać, a tym więcej publikować.

Warto na zakończenie przypomnieć, że rozwój nauki odbywa się również według praw dialektyki i że w nauce toczy się walka między starymi i nowymi poglądami. Nowe poszukiwania i nowe poglądy powstają wówczas, gdy stare nas nie zadowalają. Walka między nimi może być antagoni-  
styczna lub nieantagoni-  
styczna. Nowe zwycięża ostatecznie zawsze stare. Kurczowe trzymanie się schematu i rutyny spowoduje gwałtowne, rewolucyjne złamanie starych poglądów, tym gwałtowniejsze, im silniejszy jest opór.

Wydaje się, że lepiej jest wykorzystać dodatnie strony i doświadczenia dawnych osiągnięć, a porzucić bez żalu błędy i czerpać pełną garścią z nowych zdobyczy nauki, sprawdzając je w praktyce i ciągle je udoskonalając. Będzie to z korzyścią tak dla teorii, jak i dla praktyki.







Wanda Stęślicka-Mydlarska

## W SPRAWIE ROZWOJU DRUGIEGO UKŁADU SYGNALIZACYJNEGO W FILOGENEZIE CZŁOWIEKA\*

Jako antropolog interesuję się szczególnie zagadnieniem pojawienia się i rozwoju drugiego układu sygnałów w filogenezie człowieka. Nader ważne jest dla nas ustalenie wieku geologicznego tego czynnika w naszym rodowodzie. Zagadnienie to jest natury zasadniczej, proces antropogenezy był przecież przede wszystkim uwarunkowany czynnikami społecznymi, jak to lapidarnie ujął Engels: pracą i mową. Wszystkie podstawowe cechy anatomiczne i fizjologiczne, które są właściwe człowiekowi, istniały w zasadzie już u dwunożnych małp stepowych pod koniec trzeciorzędu. Stwierdzamy u tych form zarówno wyprostowaną postawę i dwunożny chód, jak i dużą motoryczność kończyn przednich oraz stosunkowo duże umóżgowienie. Czynniki społeczne, wynikające z gromadnego współżycia, spowodowały następnie ucłowieczenie tych istot. Rzecz jasna, że te czynniki społeczne oddziaływały z kolei także na cechy anatomiczne i fizjologiczne rozwijającego się gatunku ludzkiego. Zjawiska te zazębiały się o siebie jedne były uzależnione od drugich i kształtowały się w ścisłej wzajemnej korelacji.

Zachodzi pytanie, czy antropolog posiada wystarczające dane, by móc wnioskować o istnieniu tych czynników społecznych w procesie ewolucji człowieka. Przyznaję, że są to zagadnienia bardzo złożone i trudne. Istnieją jednak konkretne możliwości ich rozwiązywania. Prace w tej dziedzinie są przy tym niezwykle pasjonujące. Jest to coś podobnego jak proces sądowy prowadzony na podstawie poszlak. Trzeba w samej rzeczy pewnych zdolności detektywistycznych, by z posiadanych elementów budować logiczną konstrukcję wniosków.

Istoty kopalne poznajemy przede wszystkim na podstawie badania ich szczątków kostnych. Czy analiza anatomiczna kości pozwala wnioskować o istnieniu morfologicznych przesłanek dla funkcji mowy? Oto model gipsowy kopalnej żuchwy wczesnoludzkiej. Jest to słynna żuchwa z Mauer. Wiek tego znaleziska wynosi najwyżej 400 tysięcy lat<sup>1</sup>. Jeśli chodzi o chronologię geologiczną jest to w istocie bardzo młody wiek. Jakie wnioski możemy wyciągnąć rozważając budowę żuchwy z Mauer? Otóż już na pierwszym rzut oka łatwo nam stwierdzić, że szybka sukcesja dźwięków, która

\* Wypowiedź w dyskusji na sesji poświęconej zagadnieniu kompensacji czynności ruchu.

<sup>1</sup> Określenia geologów wahają się między pierwszym okresem międzylodowcowym Günz-Mindel a pierwszym stadią drugiego zlodowacenia — Mindel.



charakteryzuje mowę współczesnego człowieka, była dla tej istoty nie-  
możliwa ze względu na zbyt dużą masywność wielkiej i ciężkiej żuchwy.  
Jakież by to musiały być mięśnie, które by pozwalały poruszać żuchwą  
tak sprawnie i szybko, jak my to sami robimy przy mówieniu. Znamy  
zresztą całkowite czaszki tego samego kręgu form wczesnoludzkich, do  
których należy znalezisko z Mauer (*Pithecanthropus*), i wiemy, że przy-  
czepy mięśnia skroniowego i żwacza były niezbyt silne.

A co nam daje analiza przyczepów mięśniowych w rozworze żuchwy?  
Znamy przecież w dostatecznym stopniu biomechanikę ruchów języka  
jak i ruchów mięśni łączących żuchwę z krtanią oraz krtani i żuchwę z ję-  
zykiem, żeby się zorientować w możliwościach posługiwania się elementa-  
mi jakiejś mowy dźwiękowej u tych istot wczesnoludzkich. Analiza mor-  
fologiczna doprowadza do wniosku, że rozmiar rozworu żuchwy oraz rzeź-  
ba wewnętrznej powierzchni kości pozwala sądzić o możliwości wydawa-  
nia dźwięków, mowy jakkolwiek w zakresie ograniczonym.

Badania dotyczące szkieletu twarzy, w szczególności aparatu szczęko-  
wego, stanowią jeden zakres dokumentacji morfologicznej dla wniosków  
dotyczących istnienia mowy. Drugi zakres leży w badaniach wnętrza pu-  
szek mózgowych. Są to, jeśli chodzi o formy kopalne, zagadnienia o dość  
ograniczonych możliwościach. Można badać wielkość mózgowia w sto-  
sunku do masy całego ciała oraz wzajemne stosunki poszczególnych odcin-  
ków mózgowia wobec siebie. Inne możliwości właściwie nie istnieją. Opraco-  
wywałam zagadnienie morfologii mózgowia w filogenezie człowiekowat-  
ych („Przegląd Antropologiczny“, t. XIX, Poznań 1953) i stwierdziłam  
wyraźną progresję w powiększaniu się masy mózgowej. Są to rzeczy zna-  
ne. Nieco ciekawsze było stwierdzenie zmian w proporcjach mózgowia.  
Uważam jednak, że na podstawie dotychczasowych materiałów badania  
tego rodzaju nie zapowiadają większych osiągnięć.

Przyznaje, że gdyby antropologia opierała się jedynie na danych mor-  
fologicznych, to jej wkład do poznania procesu antropogenezy byłby dość  
ubogi. Tutaj jednak antropolog musi ściśle współpracować z archeologiem.  
Na podstawie wyrobów ręki wczesnoludzkiej i praludzkiej można bowiem  
śmiało wnioskować o zdolnościach do tworzenia pojęć ogólnych u tych  
prymitywnych istot. Te dane pozwalają antropologowi weryfikować przy-  
puszczenia, do których dochodzi, na podstawie analizy anatomicznej.

Jakie znamy najdawniejsze narzędzia? U schyłku trzeciorzędu istniały  
tzw. eolity, kamienie wykazujące pewne ślady obróbki. Było to stadium  
amorficzne narzędzi. Kamień pryskał tak, jak był uderzony. Narzędzie  
nie miało ustalonego kształtu, jego postać bywała rozmaita, tyle że bodaj  
jedna krawędź wykazywała zaostrenie. Co można wnioskować o pracy  
mózgu istoty, która wykonywała takie narzędzia?

Istnieje dyskusja wśród archeologów i antropologów, czy najpierw za-  
istniało prapojęcie eolitu w prymitywnym umyśle małpoluda, które pro-  
wadziło niejako jego rękę wykonującą czynność obtłukiwania kamienia,  
czy też czynność ręki była początkowo raczej instynktowna, nieświadoma  
i dopiero wtórnie doprowadziła poprzez rozwój korowych ośrodków moto-  
rycznych do rozwoju abstrakcyjnego myślenia? Osobiście przychyliam się  
do tej drugiej koncepcji. Niewątpliwie proces wytwarzania się zdolności  
do abstrahowania był bardzo długotrwały i narastał przez długie setki ty-  
sięcy lat, zanim wraz z pierwszymi prasłowami narodziły się pierwsze



prapojęcia ogólne. Amorficzne narzędzia typu eolitów nie wystarczają — moim zdaniem — do wnioskowania o istnieniu gotowych już zdolności do tworzenia pojęć ogólnych. Wydaje mi się, że jest to ten sam — a przynajmniej bardzo podobny — rozwój pracy mózgowej, który występuje np. u dzisiejszych szympanсів łączących dwa kije, żeby sięgnąć po przynętę. Poziom czynności mózgowej przy produkowaniu eolitów był chyba niewiele wyższy od jej poziomu u wspomnianych szympanсів.

Stwierdzić jednak musimy, że są to bezwarunkowo elementy tych samych funkcji mózgowych, jakie później odkrywamy na wyższym poziomie w pracy ludzkiej w hordach pierwotnego człowieka.

Powstaje więc pytanie, kiedy wobec tego doszli praludzie do tworzenia pojęć ogólnych? Co pozwala nam na wyciągnięcie takiego wniosku? Otóż wtedy, gdy wraz ze szczątkami ludzkimi odkrywamy pewne typy narzędzi mających określone kształty, które się potem stale powtarzają, kształty stanowiące jakoby „styl“ narzędzia i determinujące jego zastosowanie, wtedy wolno nam dopiero wnioskować o istnieniu zaczątków abstrakcyjnego myślenia i elementów drugiego układu sygnałów. Oto oryginalny okaz bardzo starego narzędzia krzemienego tzw. kultury aszelskiej<sup>2</sup>. Jest to niezwykle prymitywnie obrobiony pięściak o zaokrąglonych krawędziach i o migdałowatym kształcie. Ten migdałowaty kształt łuków pięściowych towarzyszy człowiekowi od początku plejstocenu, kiedy zaczęły się pojawiać pierwsze tego typu narzędzia, aż do ostatniego zlodowacenia włącznie.

Nie ulega chyba dla nikogo wątpliwości, że skoro istniał pewien powtarzający się „styl“ narzędzia, to musiało oczywiście istnieć pojęcie związane z tym narzędziem, pojęcie przekazywane słowem. Oczywiście początki tworzenia się drugiego układu sygnałów w filogenezie człowieka były bardzo prymitywne.

Narzędzia paleolitu starszego i środkowego łączące się zarówno z kręgiem istot wczesnoludzkich obejmowanych nazwą *Pithecanthropus*, jak i późniejszych ludzi neandertalskich, a więc w okresie trwającym łącznie ponad pół miliona lat, odznaczają się jedną wspólną cechą, która je charakteryzuje. Były one wszystkie trzymane w ręku. Jedynym uchwytem tych narzędzi była ręka ludzka i manipulowanie nimi odbywało się wyłącznie za pomocą ręki ludzkiej. Wolno nam z tego faktu wnioskować o tym, że wprawdzie istniały na tym etapie rozwoju pierwsze abstrakcyjne pojęcia wyrażane prymitywnymi słowami, był to jednak niewątpliwie dopiero okres izolowanych słów, okres niepowiązanych powiedzeń, nie łączących się w kombinacje zdań. Wniosek ten weryfikują dane morfologiczne. Żuchwa zarówno u formy *Pithecanthropusa*, jak i u *Homo neandertalensis* jest masywna i ciężka, nie nadająca się do sprawnej artykulacji.

Wprawdzie w okresie neandertalskim, w czasie kultury mustierskiej, pojawia się bogactwo narzędzi zróżnicowanych co do funkcji, ale nie ulega wątpliwości, że były one wszystkie bez wyjątku trzymane w ręku. Wobec tego zwiększył się też równolegle zasób słów-pojęć, rozwijała się w związku z tym pamięć i wyobraźnia, ale nic nas nie upoważnia do przyjęcia

<sup>2</sup> Autentycznych narzędzi dla celów pokazowych dostarczył prof. Ludwik S a w i c k i ze zbiorów Państwowego Muzeum Archeologicznego w Warszawie.



możliwości istnienia wiązanych powiedzeń już na tym etapie. W związku z różnorodnością narzędzi i z wzrostem ilości słów-pojęć stwierdzamy jednakże u ludzi neandertalskich wybitne powiększenie pojemności czaszki.

Dopiero w paleolicie młodszym, trwającym w chronologii europejskiej bardzo krótko, bo tylko 50—60 tysięcy lat — a w skali ogólnoswiatowej najwyżej 100 do 120 tysięcy lat — znajdujemy narzędzia nowego, znacznie wyższego i ulepszanego typu. Oto na przykład autentyczny grocik krzemienisty z paleolitu młodszego. Technika obróbki jest tu niezwykle precyzyjna, a co najważniejsze, widać na nim, że był oprawiony w jakiś uchwyt wykonany z innego surowca. Było to narzędzie łączone z dwóch elementów, powiedzmy z kamienia i drewna, czy z kamienia i z kości, czy też z kamienia i z rogu. Widzimy więc tutaj umiejętność łączenia dwóch różnych materiałów w jedną całość. Jest to stwierdzenie niesłychanie ważne. Na tej podstawie wolno nam bowiem wnioskować o istnieniu możliwości łączenia także słów-pojęć w kompleksy zdaniowe. Dopiero w paleolicie młodszym mamy wobec tego prawo przyjmować istnienie drugiego układu sygnałów w takiej postaci, w jakiej on dziś istnieje w społeczności ludzkiej.

To co istniało przedtem w historii rodowej człowieka — w okresie neandertalskim i jeszcze wcześniejszym na etapie *Pithecanthropus* — nie było drugim układem sygnałów w sensie dzisiejszym. Był to długotrwały okres przygotowujący powstanie drugiego układu sygnalizacyjnego, okres wielokrotnie dłuższy od etapu współczesnego.

Tak więc na podstawie danych antropologicznych potwierdza się, że drugi układ sygnałów jest bardzo niedawną zdobyczą gatunku ludzkiego, jakkolwiek okres przygotowujący jego wytworzenie trwał uprzednio wiele set tysięcy — może do jednego miliona lat. Ten okres przygotowawczy nie może być jednak podciągnięty pod pojęcie drugiego układu sygnalizacyjnego w naszym dzisiejszym rozumieniu. Drugi układ sygnałów *sensu stricto* istnieje dopiero od najwyżej 120 tysięcy lat, a więc jako filogenetycznie nowa funkcja jest dotąd stosunkowo mało utrwalony i z pewnością bardzo jeszcze labilny.



„Acta Biochimica Polonica“ tom I, zeszyt 3—4, 1955 r.

Zeszyt 3—4 kwartalnika Komitetu Biochemicznego PAN zawiera 16 prac naukowych; w większości są to prace oryginalne, o wysokim poziomie. W sześciu artykułach przedstawiono nowe metody biochemiczne, cztery artykuły dotyczą doświadczeń nad metabolitami pośredniej przemiany materii prątków kwasoopornych, dwa — badań nad witaminami grupy B<sub>12</sub>, trzy prace biochemiczne wiążą się blisko z zagadnieniami fizjologii człowieka lub roślin. Omawiany zeszyt kwartalnika „Acta Biochimica Polonica“: poza dużą wartością teoretyczną zamieszczonych prac może służyć jako podręcznik przy doświadczeniach związanych z badaniami chemicznymi i immunologicznymi — np. cukrowców i przemiany materii. Treść poszczególnych artykułów jest następująca.

#### 1) Prace metodologiczne

Nowa, oryginalna mikrometoda E. Mikulaszka ilościowego oznaczania składników precypitatu (*Metoda ilościowego oznaczania składników precypitatu w precypitujących systemach wielocukrowych*) polega na fotometrycznym oznaczaniu w precypitacie (złożonym z antygeny wielocukrowego lub sympleksu wielocukrowego oraz przeciwciała) węglowodanów metodą  $\alpha$ -naftolową Dischego i białek mikrometodą Folin-Ciocalteu. Zastosowanie tej metody jest bardzo szerokie: określenie ilościowych stosunków łączenia się antygeny z przeciwciałem, punktu ekwiwalencji, odsetka węglowodanów w precypitacie, stosunku dodanego antygeny do antygeny zawartego w precypitacie, liczby przeciwciał zawartych w użytej surowicy precypitacyjnej, stwierdzenie jednorodności antygeny, ustalenie symetrycznej krzywej precypitacyjnej.

Interesujące wyniki badań składu jakościowego wielocukrów różnych gatunków bakterii uzyskali J. Dzułyńska i E. Mikulaszek (*Chromatograficzna analiza wielocukrowców bakteryjnych*). Praca ta jest oparta na badaniu 182 wielocukrowców. Stwierdzono, że w hydrolizatach wielocukrowców bakteryjnych występują najczęściej: glukozamina, galaktoza (i) lub glukoza, mannoza, ramnoza oraz ksyloza lub arabinoza. Przejście formy gładkiej w szorstką łączyło się z zubożeniem jakościowego zestawu cukrowców.

Chromatografia bibułowa w niektórych wypadkach nie umożliwia oddzielenie od siebie cukrowców posiadających bardzo bliskie wartości współczynnika rozdzielczego. Z tych względów B. Galos i W. Ostrowski (*Rozdzielanie cukrów i ich pochodnych za pomocą elektroforezy*) wykonali próby rozdzielania cukrów w postaci kompleksów boranowych za pomocą metody elektroforezy bibułowej w buforze fosforanowym pH 8,6. Opisana metoda pozwala oddzielić poszczególne składniki cukrowców złożonych, jeśli różnica ruchliwości cukrów prostych wynosi ponad 0,10.

I. Reifer (*Nowa metoda mikrooznaczania kwasu cytrynowego*) opisał metodę mikrooznaczania kwasu cytrynowego, opierającą się na utlenieniu kwasu cytrynowego do pięciobromoacetonu, w obecności chloroformu, który umożliwia szybkie oddzielenie



nie tego składnika od nadmanganianu i nadtlenu wodoru. Ta prosta metoda pozwala na oznaczenie od 0,5—40 gamma kwasu cytrynowego z dokładnością  $\pm 5\%$  w materiale roślinnym i zwierzęcym.

M. Orłowski i J. Simon (*Miareczkowa metoda oznaczania cholesterolu*); metoda autorów polega na wysyceniu bromem podwójnego wiązania między  $C_5$  i  $C_6$  cholesterolu strąconego digitoniną. Cholesterol oznacza się na podstawie ilości przyłączonego bromu (liczby jodowej cholesterolu). W ręku autorów uzyskane wyniki były dokładniejsze w porównaniu z innymi metodami; przy użyciu roztworów standardowych różniły się od teoretycznych przeciętnie o 1,9%.

I. Reifer i M. Możejko (*Nowa mikrometoda ilościowego oznaczania alkaloidów w łubinach pastewnych*) opisali jodometryczną metodę oznaczania alkaloidów w łubinach (sparteiny, lupininy, lupaniny, hydroksylupani) w stężeniach 0,001—0,005% w granicach 25—250 meg, przy błędzie metody  $\pm 2\%$ .

## 2) Doświadczenia nad metabolitami prątków

Z. Lassota (*Wytwarzanie kwasu cytrynowego przez nieuszkodzone komórki drobnoustrojów rodzaju Mycobacterium*) wykazała, że chorobotwórcze i niechorobotwórcze szczepy *Mycobacterium* posiadają zdolność wytwarzania kwasu cytrynowego w pożywce syntetycznej bez kwasu cytrynowego, w ilości kilku mg/g suchej masy bakteryjnej.

W pożywce zawierającej jako jedyne źródło węgla glikozę powstaje w wyniku metabolizacyjnej czynności prątków gruźlicy H37Rv kwas bursztynowy. (L. Szarkowska: *Kwas bursztynowy jako produkt przemiany Mycobacterium tbc H37Rv*). Kwas bursztynowy wydzielono metodą mikrosublmacji w temp. ok. 130° pod ciśnieniem 12—14 mm Hg. Prątki gruźlicy mają zdolność wytwarzania kwasu jabłkowego z kwasu bursztynowego i kwasu glutaminowego, znajdujących się jako jedyne źródła C. L. Szarkowska i P. Szafranski (*Porównawcze badania nad wytwarzaniem kwasu jabłkowego przez różne szczepy Mycobacterium*) oznaczając kwas jabłkowy w przesączu z hodowli 6 szczepów *Mycobacterium* stwierdzili znaczne różnice w ilości kwasu jabłkowego przypadającego na 1g suchej masy bakteryjnej poszczególnych szczepów.

J. Szarkowski (*Ilościowe oznaczanie kwasu szczawiowego jako metabolitu Mycobacterium w pożywkach bakteryjnych*) wykazał, że szczepy prątków gruźlicy typu ludzkiego, bydłowego i ptasiego oraz prątków tymotki wytwarzają kwas szczawiowy w wyniku czynności metabolizacyjnej, przy czym są znaczne różnice w wytwarzaniu kwasu szczawiowego przez różne szczepy (przeciętnie 1—7 mg/g).

## 3) Doniesienia dotyczące wytwarzania witamin grupy $B_{12}$

J. Janicki i J. Pawełekiewicz (*Wytwarzanie nowej witaminy grupy  $B_{12}$  przez bakterie kwasu propionowego*) stwierdzili, że bakterie kwasu propionowego (*Propionibacterium shermanii*) wytwarzają nieznaczne ilości witaminy  $B_{12}$  i odrębną witaminę  $B_{12p}$ . Witamina  $B_{12p}$  nie zawiera ugrupowania benzoimidazolowego w cząsteczce i jest około 2—4 krotnie aktywniejsza mikrobiologicznie w porównaniu z witaminą  $B_{12}$ . Szczep *Propionibact. shermanii* hodowany na pożywce zawierającej 5,6 dwumetylobenzimidazol wytwarza natomiast witaminę  $B_{12}$  identyczną pod względem fizykochemicznym i mikrobiologicznym z witaminą  $B_{12}$  wytwarzaną przez *Streptomyces griseus*. (J. Pawełekiewicz: *Prekursory biosyntezy witamin grupy  $B_{12}$* ).



4) Prace biochemiczne wiążące się blisko z zagadnieniami fizjologii człowieka lub roślin

K. Zakrzewski i M. Wojnarowska (*Estry siarczanowe zhydrolizowanego dekstranu*) w swym doniesieniu tymczasowym podają wyniki estryfikowania produktów hydrolizy dekstranu. Do frakcji dekstranu o c. cz. 11.500—38.000 wprowadzano 1—3 grupy  $\text{SO}_3\text{H}$  na 1 glukozę. Otrzymane preparaty posiadały właściwości przeciwkrzepliwie o aktywności równej 1/3 krystalicznej heparyny.

M. Żydowo (*Niektóre zmiany biochemiczne krwi zdrowego człowieka pod wpływem adrenaliny*) wykazał, że pod wpływem adrenaliny następuje obniżenie rezerwy zasadowej przeciętnie o 4,3 obj. %  $\text{CO}_2$  przy równoczesnej tendencji do obniżenia pH. Zmiany w równowadze kwaso-zasadowej należałoby odnieść do wpływu na przemianę węglowodanową.

B. Grabianowska (*Oznaczanie aktywności katalazy w materiale roślinnym*) opracowała metodę oznaczania katalazy i opracowała warunki homogenizacji oraz przechowywania materiału w różnej temperaturze.

Jerzy Kwapiński

*Marschall's Physiology of Reproduction* A. S. Parkes (edit.) London  
Third Ed. 1952, voll. II, XX + 880 pp.

Tom drugi fizjologii rozrodu, który został wydany wcześniej niż pierwszy, obejmuje rozdziały od 14 do 23 opracowane przez zespół autorów. Rozdział 14 opracowany przez J. D. Boyda i W. J. Hamiltona dotyczy brudzkowania, implantacji oraz wczesnego rozwoju zarodka. Rozdział 15 pióra E. C. Amoroso obejmuje zagadnienia ułożyskowania, zaś rozdział 16 napisany przez A. St. G. Huggetta i J. Hammonda dotyczy fizjologii łożyska. Treść rozdziału 17 napisanego przez J. Barcrofta stanowi oddychanie i krążenie płodowe. Zmiany w organizmie matki podczas ciąży, stanowiące treść rozdziału 18, opracował W. H. Newton. Rozdział 19 dotyczy porodu i napisany jest przez F. H. A. Marschalla i J. Chassar Moir, rozdział 20 o laktacji napisał S. J. Folley. Rozdział 21 na temat płodności opracował J. Hammond. Rozdział 22 dotyczący czynników determinujących płeć napisany został przez F. A. E. Crew. Rozdział 23 pod tytułem cykl życiowy, dotyczący zagadnień wzrostu, dojrzewania, wygasania zdolności rozrodczych oraz starzenia się i śmierci napisali J. Hammond i F. H. A. Marschall.

Po każdym rozdziale znajduje się dość obszerna literatura, która nie pretendując bynajmniej do kompletności ma na celu podanie ważniejszych pozycji z danego zakresu.

Nacisk główny położony został na fizjologię rozrodu człowieka i zwierząt gospodarskich z szeroką jednak podbudową obejmującą wszystkie gromady kręgowców, a szczególnie ssaki. W nielicznych wypadkach spotkać można wzmianki dotyczące zwierząt bezkręgowych.

Jest to od czasu ukazania się w 1946 roku książki Asdella (*Patterns on Mammalian Reproduction*) następna z kolei generalna próba opracowania zagadnień rozrodu w odmiennym zresztą ujęciu.

Próbę tę można określić jako na ogół udaną. Zarówno biologowie, lekarze medycyny, weterynarii i zootechnicy znajdą w niej dużo cennych informacji szczegóło-



wych, jak i prób syntetycznego ujęcia zagadnień. Książka w zasadzie przeznaczona jest dla pracowników naukowych, ale i praktycy mogą znaleźć w niej wiele korzystnych informacji.

Ponieważ tom I jeszcze nie został wydany, więc trudno ustosunkować się do książki jako do całości. Stwierdzić trzeba, że rozdział dotyczący determinacji płci oparty został całkowicie na genetyce formalnej, w związku z czym wartość jego uznać należy co najmniej za wątpliwą.

Natomiast inne rozdziały, a w szczególności rozdział na temat płodności uwzględniają literaturę zarówno radziecką, jak i krajów demokracji ludowych, a w szczególności ogólnie znane prace Miłowańowa, Zawadowskiego i innych.

Mimo to jednak rola centralnego układu nerwowego w fizjologii rozrodu, np. wpływ jego na owulację tzw. spontaniczną nie została jednakże dostatecznie podkreślona.

Książka ta, w przeciwieństwie do książki Asdella, dotyczy nie tyle rozrodu poszczególnych gatunków, a raczej rozrodu w ogóle. Traci przez to czasem na konkretności i specyficzności fizjologii poszczególnych gatunków i grup systematycznych. Przy omawianiu poszczególnych zagadnień przeskakiwanie z gatunku na gatunek może wywołać wrażenie czasem chaotyczne. Natomiast więcej jest uogólnień i prób syntezy.

Jednakże także z punktu widzenia ogólnego można wymienić dla przykładu pewne moim zdaniem niedostateczne naświetlenie zagadnienia.

Przy omawianiu wzrostu u kręgowców z uwzględnieniem ryb, ptaków itd., można by wspomnieć dla porównania o szybkim wzroście wielorybów, tym bardziej że wiele prac z tego zakresu drukowanych jest właśnie w Anglii. Przy wzmiance o długości życia wielorybów autorzy sami piszą, że nie mają wyobrażenia, na jakich przesłankach mogłoby się opierać oznaczanie wieku wielorybów, co jest tym smutniejsze, że jeden ze sposobów polega na liczeniu w jajnikach ciałek żółtych, a pionierskie prace z tej dziedziny zostały także ogłoszone w Anglii.

Przy tymże wzroście nie bardzo wyraźnie wygląda sprawa wpływu udomowienia na wzrost. Poruszono wprawdzie wraz z ilustracją rozwój rodowy konia. Warto byłoby jednak wspomnieć, chociażby ogólnikowo o całym szeregu gatunków i rodzajów, które uległy w końcu plejstocenu wyraźnemu zmniejszeniu, tym bardziej że dotyczy to rodzaju *Bos* (*Bos trochocerus* Meyer, *Bos primigenius* Boj.) i innych.

Problemy te mają obszerną literaturę i jako związane z szeroko traktowaną sprawą wzrostu (z czynnikami genetycznymi włącznie, które są często poruszane), powinny być tu chociaż wspomniane.

Być może, że zagadnienia te i wiele innych, jak np. cykl życiowy w sensie zmian w populacji w jej liczebności, itd. u ssaków dzikich, na tle ekologicznym, które nie zostały nawet wspomniane, będą poruszone w tomie I.

Opracowanie zoologiczne nie jest zresztą równomierne. Szeroko opracowane jest zagadnienie ułożyskowania, które uwzględnia także np. żyworodne gady kopalne.

Jeśli chodzi o rozród ssaków, wiele zagadnień zostało dość słabo poruszonych, co także jest dziwne, bo właśnie w Anglii są wybitni znawcy tych zagadnień, jak np. L. H. Matthews i inni.

Na zakończenie pragnę podkreślić, że im na wyższym poziomie stoi dzieło, tym ostrzej się je zwykle krytykuje. Należałoby sobie życzyć, żebyśmy w polskim języku jak najprędzej potrafili się zdobyć na tego typu opracowanie.



W. RALPH SINGLETON, *The Effect of Chronic Gamma Radiation on Endosperm Mutations in Maize* (Wpływ długotrwałego naświetlania promieniami gamma na mutacje endospermu kukurydzy)<sup>1</sup>.

Omawiana praca jest kontynuacją badań autora nad wpływem promieni gamma na mutacje u kukurydzy. Źródłem promieni gamma był promieniotwórczy izotop kobaltu, Co<sup>60</sup>. Specjalna aparatura umożliwiła naświetlenie kukurydzy przez większą część jej cyklu życiowego (bliżej okres naświetlania nie jest podany). Rośliny posadzono koncentrycznie wokół źródła naświetlania, dając rozstawę 1 m. Nasilenie promieniowania podane w ilości  $r$  na dobę, było dokładnie obliczane.

Masowe oznaczanie mutacji w gametoficie żeńskim było niemożliwe ze względu na ograniczoną powierzchnię pola poddanego naświetlaniu gamma. Dla tego autor badał mutacje w gametofitach męskich. Mianowicie pyłkiem z roślin poddanych naświetlaniu zapylał „normalne” nie naświetlane rośliny kukurydzy. Do badań użyto dwu linii o cechach recesywnych, mianowicie linii BNL 2 o cukrowym endospermie i bezbarwnym aleuronie oraz BNL 3 o endospermie woskowym i również bezbarwnym aleuronie. Te linie służyły jako mateczne i były zapylane pyłkiem z linii BNL 1, BNL 21, BNL 130 i BNL 145, mających dominujące skrobiowe bielmo i barwny aleuron.

Normalny, nie zmieniony pyłek z wymienionych linii dominujących, zapładniając linie recesywne, powinien w wyniku dać ziarna o cechach dominujących (skrobiowe, o zabarwionym aleuronie). Jeśli ziarno nie ma tych cech, oznacza to, że w pyłku nastąpiły mutacje jednego lub więcej genów. Na tej podstawie opierano częstość mutacji, w zestawieniach statystycznych podając stosunek mutantów do ogólnej ilości ziarn w danej kombinacji krzyżówkowej.

Wyniki badań z roku 1950 i 1952 przedstawia autor w tablicach.

W oparciu o zawarte w nich dane cyfrowe autor zwraca uwagę na szereg ciekawych momentów.

Przed wszystkim stosunek między siłą promieniowania, przedstawioną w postaci ilości  $r$  dziennie, a częstością mutacji nie może być zobrazowany jako linia prosta. Istnieje pewien próg, pewne minimum promieniowania, które wywołuje wzrost częstości mutacji. W 1949 r. promieniowanie w granicach do 10  $r$  dziennie dało u roślin doświadczalnych częstość mutantów nie większą niż u roślin kontrolnych, nie wywołało się wzrostu częstości mutacji. W 1950 r. wzrost mutacji zaobserwowano przy dawkach promieniowania ponad dwadzieścia  $r$  dziennie, w roku 1952 — przy promieniowaniu ponad czterdzieści  $r$  dziennie. Tę różnicę autor tłumaczy faktem, że w 1950 roku naświetlanie promieniami gamma przeprowadzono we wczesnych godzinach przedpołudniowych, a więc w okresie najintensywniejszych podziałów mitotycznych, podczas gdy w 1952 roku naświetlanie przeprowadzano później.

Z drugiej strony istnieje pewne maksimum promieniowania, zabijające lub silnie uszkadzające rośliny. I tak, według danych z roku 1951 dawki wynoszące 670  $r$  dziennie zabijały rośliny w fazie siewek. Przy dawkach 368  $r$  dziennie rośliny były

<sup>1</sup> „Genetics“, vol. 39, 1954, str. 587—603.



tak słabe, że nie wydały ani wiech, ani kolb. Dawki 230 r dziennie również wywoływały uszkodzenia. Rośliny miały wprawdzie normalny wygląd, ale słabo zawiązywały nasiona, pyłek zaś ich był w czterdziestu procentach bezpłodny.

W obrębie tych granicznych cyfr zależność częstości mutacji od dziennych dawek promieni gamma również nie może być zobrazowana jako linia prosta, na co autor kładzie duży nacisk. W pewnych granicach większe dawki wywołują nieproporcjonalnie większą częstość mutacji niż dawki małe.

Następnym ważnym momentem jest określenie częstości jednoczesnych mutacji w zarodku i endospermie. Może to dać przynajmniej częściową odpowiedź na pytanie, w jakim momencie rozwoju ziarna pyłku zaszła w nim mutacja. Zdaniem autora mutacje mogą nastąpić w trzech okresach:

1. Przed podziałem meiotycznym, a więc jeszcze w komórkach macierzystych ziarna pyłku. W tym wypadku mutacje wystąpią masowo, gdyż każda mutująca komórka macierzysta wytworzy cztery zmutowane ziarna pyłku. Zdaniem autora w jego doświadczeniu zaszła tylko jeden taki wypadek całkiem pewny i pięć wątpliwych. Mianowicie w tym pierwszym wypadku zapylenie przeprowadzone pyłkiem z rośliny naświetlanej stu dwudziestu trzema r dziennie dało na trzech kolbach aż 20 procent ziarn zmienionych (mutacje genu Wx na wx). Potomstwo tych ziarn poza jednym wypadkiem nie rozszczepiało się.

Mutacje genu Wx na wx (w kierunku endospermu woskowego) mogą być wykrywane przez barwienie ziarn pyłku jodem w jodku potasu. W wypadku jeśli mutacja zaszła, pyłek barwi się na kolor czerwono-brunatny. Pyłek mający nie zmutowany gen Wx barwi się na fioletowo. Jeśli jednak mutacja tego genu nastąpiła późno, ziarno pyłku nie gromadzi specyficznych węglowodanów (dekstryny) i barwi się normalnie (na fioletowo).

Autor przypuszcza, że mutacje przedmeiotyczne mogą zachodzić częściej, niż to wynika z jego badań, ale nie zawsze mogą być wykrywane, m. in. na skutek selekcji gamet w kierunku eliminowania tych, które uległy mutacji przed meiozą.

2. Drugi możliwy wypadek — to mutacje w okresie po podziale meiotycznym, ale przed podziałem jądra generatywnego w łagiewce pyłkowej, lub też, co jest mniej prawdopodobne, jednoczesne mutacje w obu plemnikach ziarna pyłku. W tym wypadku mutacja uwidoczni się zarówno w endospermie, jak w zarodku. Dla sprawdzenia tego zjawiska zmutowane ziarna były w następnym roku wysiewane i zapylane wstecznie pyłkiem recesywnej linii matecznej. Tablica 3 pokazuje jednoczesne mutacje endospermu i zarodka. Jak wynika z tablicy tylko około 30 procentom mutacji bielmowych towarzyszyły mutacje zarodków.

3. Trzeci możliwy wypadek — to mutacja zachodząca w jednym tylko plemniku ziarna pyłku. W tym wypadku zachodzi więc ona po podziale jądra generatywnego ziarna pyłku. Jak wynika z danych przytoczonych w tablicy 3 w większości wypadków miała miejsce ta trzecia ewentualność. Wyjątek stanowią mutacje genu R na r u linii BNL 1, gdzie w 76 procentach wypadków mutacje obejmowały zarówno endosperm, jak zarodek.

W 80 procentach wypadków wystąpiła jednoczesna mutacja sprzężonych genów Sh w kierunku sh i Wx w kierunku wx. Ponieważ przy mutacjach spontanicznych takie wypadki są również częste, autor wiąże je z utratą części chromosomów.

Spontaniczne mutacje w gametoficie żeńskim nie mogły wpłynąć na otrzymane wyniki, gdyż według przytaczanych przez autora danych Stadlera z 1942 roku częstość samorzutnych mutacji w gametoficie żeńskim jest od czterech do stu dwudziestu razy mniejsza niż w gametoficie męskim. Ponieważ maksymalna częstość spontanicznych mutacji w gametoficie męskim wynosi według danych z 1950 roku najwy-



żej jeden na 415 ziarn, wobec tego mutacje spontaniczne w gametoficie żeńskim stanowią tak znikomą cyfrę, że nie mogą zmienić obrazu mutacji wywołanych przez promieniowanie. Autor zwraca jednak uwagę na fakt, że nie wszystkie spontaniczne mutacje gametofitu żeńskiego mogą być jednakowo łatwo wykryte. Mianowicie wykrywalne są tylko te, które zachodzą przed podziałem meiotycznym. Mutacje późniejsze mogą nie być widoczne na skutek procesu potrójnego zlania się (jąder biegunowych i plemnika), warunkującego powstanie bielma.

Omówiona praca, niewątpliwie ciekawa zarówno ze względu na nową metodę wywoływania zmian genowych, jak na obiekt — kukurydzę — nasuwa szereg poważnych zastrzeżeń.

Autor całkowicie abstrahuje od warunków wegetacji w poszczególnych latach. Przebieg temperatury, nasłonecznienie, wilgotność niewątpliwie mogą wpływać na rozwój rośliny i jej reakcję na promieniowanie gamma. Wpływ ten można by wyeliminować w wynikach doświadczeń, gdyby były one prowadzone przez wiele lat. Omawiana praca opiera się jednak zaledwie na dwuletnich wynikach.

Dalej autor nie zwraca uwagi na to, w jakim okresie życia roślina jest najwrażliwsza na działanie promieni gamma. Wynika to z faktu, że nawet nie podano, jak długo w ciągu swego życia rośliny były naświetlane tymi promieniami. Nie podano również, jak długo w ciągu doby rośliny naświetlano.

Singleton, aczkolwiek niejednokrotnie powołuje się na biologię zapłodnienia, nie uwzględnia wcale najnowszych badań w tym zakresie. Istnienie zjawiska wybiórczości zapłodnienia zostało niezbitcie udowodnione przez szereg prac nie tylko radzieckich. Wprawdzie inny sens ma wybiórczość zapłodnienia w ujęciu genetyki miczurinowskiej, a inny — selekcja gamet w ujęciu genetyki zachodniej, ale jest rzeczą pewną, że poszczególne ziarna pyłku niejednakowo łatwo i szybko zapładniają daną komórkę jajową.

W jakim kierunku szła wybiórczość zapłodnienia? Czy jest pewność, że stosunek nasion — mutantów do ogólnej ilości nasion odpowiada stosunkowi ziarn pyłku — mutantów do ogólnej ilości ziarn pyłku? A może rzeczywista ilość mutacji była znacznie większa, ale zmutowany pyłek „nie wytrzymał konkurencji“ z pyłkiem normalnym? A może było odwrotnie, łatwiej następowało zapłodnienie pyłkiem zmutowanym? Można oczywiście powiedzieć, że problemy te są nieistotne, bo chodzi o porównanie częstości mutacji wywołanych promieniami gamma do częstości mutacji spontanicznych. Ale w takim razie trzeba podać przynajmniej, jaka była żywotność naświetlanego pyłku w stosunku do pyłku normalnego. Żywotność, a więc i zdolność do zapłodnienia mutantów spontanicznych może się różnić od żywotności mutantów otrzymanych w wyniku naświetlania. Singleton, omawiając doświadczenie, przypuszcza możliwość zjawiska selekcji gamet, ale uważa, że mogła ona mieć miejsce dopiero, gdy żywotność pyłku naświetlanego spadła poniżej 40 procent. Wspomina również o możliwości selekcji gamet w wypadku mutacji przedmeiotycznych. Rozważań tych jednak autor nie łączy z wynikami badań.

Jednym z ważnych osiągnięć z zakresu biologii zapłodnienia jest stwierdzenie, że ilość pyłku czy też spermy wzięta do zapłodnienia może mieć wpływ na sam proces zapłodnienia i na dominowanie poszczególnych cech potomstwa. Jaką ilością pyłku zapyłano w omawianej pracy poszczególne kolby kukurydzy? Nie wiadomo. Może ujawnienie się cech recesywnych w poszczególnych wypadkach było wynikiem tego, że pyłku było zbyt mało i wobec tego dominowały przynajmniej w  $F^0$  cechy recesywne? Na podstawie omawianej pracy całkiem pewnej negatywnej odpowiedzi na to pytanie dać nie można.



Rozważania autora o tym, w jakim momencie rozwoju ziarna pyłku zachodzi w nim mutacja, oparte są na niejednoczesności mutacji endospermu i zarodka. Wiadocześnie autorowi nie są znane dyskutowane obecnie problemy działania pyłku jako mentora oraz możliwości zapłodnienia komórki jajowej jednym plemnikiem, a jąder biegunowych — innym, pochodzącym z innego ziarna pyłku.

Czy pod wpływem promieni gamma powstało coś nowego? Autor nie zwraca na to uwagi. Mówi się jedynie, że „do mutantów zaliczano tylko mutacje obejmujące całe ziarno, chociaż „frakcyjne“ ziarna w 1950 roku liczono i zestawiono w tablicę. Jednak ze wzrostem radiacji nie było widocznej zmiany procentu ziarn frakcyjnych“ (str. 588). Jakie rośliny otrzymano z tych ziarn frakcyjnych? Czy w ogóle zwrócono na to uwagę? Nie wiadomo. Autor nie zadał sobie nawet pytania, w jaki sposób takie ziarna mogły w ogóle powstać.

*Aleksandra Putrament*

### JESZCZE O RYBACH TRZONOPŁĘTYCH

Czytelnicy „Kosmosu“ byli już parę razy informowani o łowionych w ostatnich latach w okolicach Archipelagu Komorskiego okazach ryb trzonopłetych<sup>1</sup>.

Od czasu zorganizowania odpowiednich poszukiwań i połowów przez Madagaskarski Instytut Badań Naukowych (Institut de Recherche Scientifique de Madagascar) pod kierunkiem dyrektora tego Instytutu, prof. J. Millota, przypadki łowienia tych ryb stają się coraz bardziej regularne i dorzucają coraz nowe dane do naszej wiedzy o nich. Ostatnio prof. J. Millot donosi<sup>2</sup> o złowieniu ósmego z kolei i dziewiątego okazu dzisiejszych ryb trzonopłetych licząc od złapanej jeszcze w r. 1938 pierwszej latimerii. Oba te ostatnie okazy są tym ciekawsze, że są pierwszymi samicami, podczas gdy wszystkie poprzednie były samcami. Dało to nawet powód do wypowiedzenia przypuszczenia, że samice trzymają się może normalnie w jakimś innym środowisku, w innej strefie morza niż samce. Okazało się to jednak niesłuszne. Obecne dwie samice złowione w tych samych miejscach co samce. Pierwsza została złowiona 12 listopada 1954 r. w odległości około 1 km przed małym portem rybackim Mutsamudu na wyspie Anjouan, na głębokości 255 m. Była to prawie dorosła samica długości 142 cm i wagi 41 kg. Drugą złowiono 12 marca 1955 r. prawie w tym samym miejscu na głębokości około 300 m, a o kilka zaledwie metrów ponad dnem morskim. Ta była samicą zupełnie dojrzałą o długości prawie 170 cm i wadze blisko 80 kg.

Mając już obecnie okazy obu płci, można było stwierdzić, że poza wielkością nie zaznaczają się u tych ryb wyraźniejsze różnice płciowe. Samice są wyraźnie większe i cięższe od samców, które osiągają tylko od 115 do 130 cm długości i 30—40 kg wagi. W jajniku złowionej ostatnio całkowicie dojrzałej samicy znaleziono liczne jaja bardzo różnej wielkości; największe z nich miały do 22 mm średnicy.

Prawie dorosła samica złowiona 12 listopada 1954 r., oznaczona przez prof. J. Millota kolejnym symbolem C<sub>8</sub>, była zarazem pierwszym okazem, który udało się obserwować przez krótki czas jeszcze w stanie żywym. Wszystkie poprzednie okazy tych ryb, zwanych przez miejscowych rybaków combessa, zabijali oni niezwłocznie po wyciągnięciu ich na powierzchnię uderzeniami wiosł lub nożami, by łatwiej wciągnąć je do wąskiej łodzi i nie narażać się na zerwanie się cennej zdobyczy z linki wędki lub na porwanie jej przez rekiny czy inne ryby drapieżne. Została jednak

<sup>1</sup> Patrz: „Kosmos A“, Warszawa, 4, 1955, str. 127—130.

<sup>2</sup> First observations on a living Coelacanth, „Nature“, London, 175, 1955, str. 362—363; La premiere femelle adulte de Coelacanth, „La Nature“, Paris 1955, str. 203.



obiecana nagroda w wysokości podwójnej za dostarczenie żywej ryby i dwóch rybaków, którym udało się złowić ową rybę C<sub>8</sub>, zaryzykowali doprowadzić ją do portu żywcem. Rybie przewleczono dodatkową linkę przez pysk i jedną ze szczelin skrzelowych i w ten sposób doholowano ją do mola portowego, z wielkimi ostrożnościami i w wielkim strachu. Chwilami zresztą w czasie tej przeprawy raczej ryba ciągnęła łódkę niż łódka rybę.

Po przybyciu do portu rybę oswobodzono od linek i umieszczono w zatopionej umyślnie szalupie przykrytej w zwierzchu siecią, by przeszkodzić ucieczce ryby, czego ona zresztą nie próbowała robić. Takie zaimprovizowane akwarium miało około 7 m długości przy 1, m szerokości i około 80 cm głębokości. Co pół godziny znaczną część wody odnawiano przez odpowiednie nachylenie i kołysanie łodzi. Okaz, o którym tu mowa, został złowiony około godz. 20,50 i około 21,30 był już zainstalowany w swym prowizorycznym pomieszczeniu. Przez noc ryba czuła się, jak się zdaje, jeszcze znośnie pływając powoli po swym akwarium. Można wówczas zaobserwować niezwykłą ruchliwość jej płetw piersiowych, zdolnych do wykonywania nader skomplikowanych ruchów i do przyjmowania najrozmaitszych pozycji. Druga płetwa grzbietowa i płetwa odbytowa odznaczały się również wielką ruchliwością i dopomagały płetwie ogonowej w posuwaniu ryby naprzód. Barwa ryby była bardzo ciemna, szarawoniebieska, przypominająca kolor granatowej stali, o jaśniejszym szaroniebieskawym połysku na płetwach. Oczy świeciły w ciemności zielonkawożółto.

O wschodzie słońca ryba zaczęła się wyraźnie niepokoić. Widać było, że światło i wzrastająca temperatura wody nie dogadzają jej w najwyższym stopniu. Łódź przykryto wprawdzie kilkoma płachtami namiotowymi, nie pomogło to jednak wiele: ryba starała się ukryć w najciemniejszym kącie, zaczęła wyraźnie słabnąć, aż wreszcie o godz. 15,30 przewróciła się brzuchem do góry i tylko płetwy i pokrywy skrzelowe drgały jeszcze konwulsyjnie. Na tę właśnie chwilę zdążył jeszcze przybyć z Tananarive specjalnym samolotem wezwany telegraficznie prof. J. Millot. Zdychającą rybę zabrano niezwłocznie do miejscowego szpitala, gdzie zakonserwowano ją zaraz na świeżo odpowiednimi metodami, tak że uzyskano w ten sposób po raz pierwszy dobrze utrwalony materiał do badań histologicznych i cytologicznych.

Jasne jest, że utrzymanie przez dłuższy czas przy życiu ryb tych pochodzących z głębokości 200—300 m, z wód bardziej chłodnych i ciemnych, nie da się osiągnąć w akwariach urządzonych na powierzchni morza. Toteż prof. J. Millot projektuje skonstruowanie specjalnych klatek okrągowanych, które można by zanurzać na linach na odpowiednią głębokość, zwłaszcza w czasie dziennym, a wyciągać na powierzchnię tylko nocą do dokonania odpowiednich spostrzeżeń i badań.

Trzeba wreszcie dodać, że prof. J. Millot wyjaśnił ostatnio również sprawę przynależności systematycznej dzisiejszych ryb trzonopłetwych. Okazało się mianowicie, że wszystkie one należą do jednego tylko gatunku, a różnice między poszczególnymi okazami, zwłaszcza w budowie płetwy ogonowej, polegają tylko na drobnych odchyleniach indywidualnych lub na przypadkowych uszkodzeniach charakterystycznej płetewki osiowej, co zostało sprawdzone ponad wszelką wątpliwość między innymi za pomocą rentgenogramów<sup>3</sup>. Właściwą nazwą gatunkową tych ryb jest zatem *Latimeria chalumnae*, a nazwa *Malania anjouanae* staje się tylko jej synonimem. Zdanie to podziela również prof. J. L. B. Smith, który w swoim czasie opisał pierwsze okazy tych ryb i który jest autorem obu tych nazw systematycznych.

Tadeusz Jaczewski

<sup>3</sup> Unité spécifique des Coelacanthes actuels, „La Nature“, Paris 1955, str. 58—59, 2 rys. À propos des Coelacanthes, „La Nature“, Paris 1955, str. 202—203, 1 rys.



## NIEKTÓRE ZAGADNIENIA BIOLOGII OGÓLNEJ WE WSPÓŁCZESNEJ LITERATURZE ZACHODNIEJ \*

### ENZYMY PRZYSTOSOWAWCZE („INDUKOWANA BIOSYNTETA ENZYMÓW“)

Zajmowaliśmy się dotychczas cząstkami protoplazmy, będącymi „kompleksami“ molekuł nukleoproteidów i innych związków („granule“ lub „mikrozomy“ cytoplazmy) lub po prostu nukleoproteidami. Aktywność katalizatorów i w związku z tym wpływy formotwórcze wykazują jednak również zwalczajne enzymy, pigmenty, hormony i witaminy A. Są to przecież nie tylko proteidy, lecz również i stosunkowo prostsze substancje. Zasadnicza różnica może tu polegać na braku zdolności do „autokatalizy“, samoodtworzenia się, lecz nie na braku zdolności katalitycznego działania na procesy przemiany materii, doprowadzającego do procesów formotwórczych. Nukleoproteidy „jądrowe“ prawdopodobnie również wykazują niejednakową aktywność enzymatyczną (np. Priesnow 1953).

Spośród licznych zagranicznych prac poświęconych enzymom, a w szczególności enzymom „przystosowawczym“, szczególnie ciekawe są pod tym względem prace J. Monoda i jego współpracowników oraz prace Pollocka.

Nowe enzymy niewątpliwie pełnią rolę „substancji formotwórczych“. Taką samą rolę mogą wykonywać ich „induktory“, tzn. nie tylko gotowe biokatalizatory komórki, ale i substancje będące składnikami środowiska zewnętrznego (lub produkty ich przemian w komórce) wywołujące syntezę nowych enzymów.

Uzyskiwana w takich wypadkach przez cząstki enzymów nowa specyficzność biochemiczna jest już bezpośrednim wynikiem wpływu czynników środowiska zewnętrznego. Poglądu tego nie wypowiadają autorzy cytowanej pracy, lecz materiał przez nich przytaczany potwierdza słuszność tej tezy.

Za jedną z podstawowych właściwości substancji „aktywnych biochemicznie“, wykazujących wpływy formotwórcze, uważa się — jak wiadomo — zdolność do przejawiania działania przy znikomych koncentracjach. Właściwość taką wykazują enzymy i niektóre hormony (i „zarodki“ przy krystalizacji); Morganiści uważali, że ta właściwość jest w najwyższym stopniu rozwinięta w genach, pojmowanych nie jako cząstki żywej substancji, lecz jako „szablony“. W badaniach nad indukowaną biosyntezą enzymów stwierdzono jednak, że właściwość taką posiadają również „induktory“ (substancje pokarmowe lub pośrednie produkty komórkowej przemiany materii).

Na przykład wg Monoda i Cohen Baira aktywnymi induktorami może być większość galaktozydów i wywołują syntezę enzymu galaktozydazy u bakterii *Escherichia coli* przy koncentracji rzędu od 1/100 tys. do 1/1 milion mola. Według Pollocka penicylina może powodować tworzenie się enzymu penicylinowego u bakterii *Bacillus cereus* w stężeniach 1/100 mln mola.

Ale to jeszcze nie wszystko. Pollock stwierdził, jak podają Monod i Cohn (1952), że tworzenie się penicylinazy u wyżej wymienionej bakterii trwa przez dłuższy czas po przerwaniu krótkotrwałego jej kontaktu z penicyliną.

„Na podstawie wyników Pollocka widzimy — pisze Monod i Cohn — synteza nowego enzymu mimo braku induktora w środowisku zewnętrznym. Induktor pierwotny pod względem pochodzenia jest jednak egzogeny, jest rzeczą dowiedzioną, że komórki wiążą i zatrzymują wszystkie lub część cząsteczek induktora. Synteza wielu enzymów, która jest silnie stymulowana przez odpowiednie induktory pocho-

\* Ciąg dalszy artykułu W. I. Kremianskiego „Niektóre zagadnienia biologii ogólnej we współczesnej literaturze zachodniej“. Artykuł drukowany w numerach 4 i 5 „Kosmosu“. (Przekład z jęz. ros.).



dzenia zewnętrznego zachodzi również przy braku induktorów egzogennych, lecz wtedy w znacznie mniejszych ilościach. Prócz tego istnieją wszystkie możliwe formy pośrednie poczynając od typowych „konstytucyjnych“ enzymów w pojęciu Carstroma, tzn. takich, których synteza nie może być wywołana przez żaden induktor pochodzenia zewnętrznego<sup>7</sup>, a kończąc na całkowicie „przystosowawczych“ enzymach, których synteza przy braku induktora nie zachodzi w dostrzegalnych ilościach (1952, str. 98).

Brak miejsca nie pozwala na przytoczenie wielu innych ciekawych szczegółów nowych badań nad „przystosowawczymi“ enzymami. Czytelnik może się z nimi zapoznać w pracy M. O. Streszinskiego (1950). Zaznaczamy tylko, że niedawne nowe doświadczenia Monoda i jego współpracowników (których wstępne wyniki przytoczone są w cytowanej pracy) wykazały, że dziedziczne różnice, nawet rzędu rodzajowego pewnych mikroorganizmów, nie wywierają praktycznie wpływu na specyficzność struktury syntetyzowanego enzymu „beta — galaktozydazy“. Enzym ten jest jednakowy u różnych szczepów i gatunków. Nie wynika to, oczywiście — pisze Monod i Cohn — z hipotezy istnienia makromolekularnego prototypu dziedzicznego (— szablonu, wg którego syntetyzowałby się enzym), zdolnego do samoodtworzenia się i z reguły przekazującego wszelkie zmiany swojej struktury produktom syntezy (1952, str. 112). Nie wynika więc z ortodoksyjnej hipotezy „genów“.

„W każdym bądź razie, podsumowują Monod i Cohn, hipoteza induktorów-prototypów w najszerszym tego słowa znaczeniu stała się teraz, jak widać, najlepszą hipotezą roboczą. Jeśli uznamy za konieczne uzupełnienie tej hipotezy przypuszczeniem, że w procesie spontanicznej (tzn. nie wywoływanej bezpośrednio oddziaływaniem z zewnątrz — W. K.) biosyntezy enzymów biorą udział również induktory, nie będące zwykłymi produktami komórkowej przemiany materii, to pozwoli to na wyjaśnienie zarówno wzajemnej zależności syntezy wszystkich enzymów, jak również zależności tej syntezy od czynników genetycznych. Ten splot całego szeregu specyficznych wpływów i oddziaływań w procesach syntezy enzymów najlepiej pozwoliłby zrozumieć całościowy charakter komórkowej przemiany materii“.

W całej tej idei zwraca uwagę ukryta tendencja do ponownego oparcia stałości dziedzicznego odtworzenia cech na stałości ciągłego zachowania cząsteczek. Geny-szablony umarły, niech żyją induktory-szablony. Oczywiście, że statyczność i metafizyczność pojęcia genu w istocie utrzymałaby się mimo wszystkich pięknych słów na temat przemiany materii, jeśliśmy złożone prototypy — szablony zamienili na bardziej proste prototypy — szablony.

Jednakże taka tendencja nie jest dla przedstawionej hipotezy obowiązująca. „W każdym bądź razie“ nabywanie przez organizm nowych biokatalizatorów, enzymów i induktorów może się okazać w określonych warunkach jedną z ważnych form dziedziczenia cech nabytych. Wydaje się nam, że w istocie takie właśnie przypuszczenie zawarte jest w cytowanym wyżej artykule Monoda i Cohna.

## ○ HETEROZJI I POLIPLLOIDACH

Zajmiemy się teraz specjalnie tą grupą faktów, które obecnie zwykle są wykorzystywane dla udowodnienia słuszności tej teorii.

Przed wszystkim jest to zjawisko heterozji. Niektórzy genetycy zachodni (Hagerberg 1953, „Heterosis“, 1952 str. 218) uważają, że badanie heterozji stało się centralnym problemem morganizmu (jeszcze jeden „problem centralny“).



Zjawisko heterozji polega, jak wiadomo, na zwiększeniu żywotności (a w związku z tym wydajności, odporności itd.) roślin lub zwierząt często, lecz nie zawsze, zachodzącym przy krzyżowaniu. Długotrwały chów krewniaczy pogarsza jakość roślin i zwierząt, lecz w wielu wypadkach właśnie krzyżowanie linii inbredowanych daje najlepsze rezultaty. Według zdania wielu autorów (patrz *Hutt i Cole*, 1952) inbredowanie nie jest konieczne; w praktyce udaje się je stosować tylko w ograniczonym stopniu.

Na początku zbioru „Heterosis“ (1952) zamieszczone są kolejne historyczne przeglądy *Zirklea*, *Shulla* i *Hayesa*. Według tych autorów zjawisko heterozji znane było i wykorzystywane już na długo przed *Darwinem*. W drugiej połowie XIX wieku zjawisko to powtarzało się niejednokrotnie w doświadczeniach *Darwina*, jak również w pracach znanych badaczy zajmujących się krzyżowaniem i hodowlą. (Autorzy mogliby uzupełnić swoje przeglądy materiałami prac *Miczurina* i *Daniela*).

Empiryczne dane na temat heterozji gromadziły się dosyć szybko; jednakże teoria tego zjawiska wyraźnie pozostawała w tyle w stosunku do ilości nagromadzonych faktów. Teoria ta sprowadza się po pierwsze do różnych wariantów hipotezy korzystnego wpływu heterozygotyczności w ogóle, a w szczególności genów dominujących, które zdolne są „maskować“ lub niweczyć wpływ większości mutacji zwykle szkodliwych dla organizmu, lecz przeważnie recesywnych. Po drugie -- teoretyczne wyjaśnienie istoty heterozji wiąże się z przypuszczeniem, że „żywotność stymulowana jest dzięki różnicom między łączącymi się gametami“ (*Shull*).

Porównamy pierwszą część tej teoretycznej interpretacji z jednym z wniosków, do których doszli już badacze z XIX w. *Zirkle* tak formułuje ten wniosek: „przy inbredowaniu rodzice mogą mieć jednakowe wady, które wzmagają się w potomstwie. Przyczyna żywotności mieszańców polega na tym, że w potomstwie otrzymanym ze skrzyżowania różnych linii mogą się nawzajem kompensować braki rodziców („Heterosis“, str. 13). Jest rzeczą oczywistą, że między tą zupełnie logiczną hipotezą autorów XIX w. a hipotezami mendelistów o korzyści heterozygotyczności, przy której szkodliwe geny otrzymane od rodziców mogą się nawzajem uzupełniać, a dominujące geny mogą „maskować“ lub niweczyć szkodliwe wpływy genów recesywnych, nie ma istotnych różnic, są różnice tylko drugorzędne i terminologiczne.

Według *Hayesa* („Heterosis“, str. 50) *Shull* wprowadził w 1914 r. termin „heterozja“ między innymi dlatego, aby uniknąć przy tłumaczeniu tego zjawiska pojęć „całkowicie mendelowskich“. Jest charakterystyczne, że jedną z pierwszych interpretacji była hipoteza z 1912 roku głosząca, że heterozja powstaje w rezultacie wzajemnego oddziaływania jądra komórki jajowej zmienionego przez hybrydyzację i jej „stosunkowo niezmienionej“ cytoplazmy (wysunięta przez *A. F. Shulla*).

Byłoby rzeczą niewłaściwą zamykanie oczu na fakt, że stara idea autorów XIX w. otrzymała w pracach *Shulla*, *East*, *Hayesa*, *Aschleya*, *Emersona* i wielu innych bardziej konkretne potwierdzenia. Wyniki faktyczne nowych badań eksperymentalnych zestawione są w cytowanym zbiorze „Heterosis“. Przyznanie, że heterozja, jak i inne zjawiska biologiczne, charakterystyczna jest dla komórki jako całości, nie zwalnia oczywiście od konieczności badania szczegółów cytofizjologicznych i innych, zachodzących w tej skomplikowanej całości złożonej z wielu członów.

Napotyka tu znów co prawda usiłowania utożsamiania braku jakiegokolwiek niezbędnej substancji z hipotezą o „locus“ chromozomach (patrz str. 203 i następne). Znany specjalista hodowli kukurydzy *Richey* (1950) przyznał, że z natury rzeczy



nie mogą istnieć żadne bezpośrednie dowody tego rodzaju wersji wymienionej hipotezy.

Druga część teoretycznego tłumaczenia zjawiska heterozji (wpływ niezgodności między łączącymi się gametami) zupełnie nie jest charakterystyczna dla chromozomowej teorii dziedziczności. W formie abstrakcyjnej tłumaczenie to oczywiście nie wywołuje sprzeczności, lecz w takiej formie nie jest ono wystarczające.

W praktyce rolniczej największe rozpowszechnienie uzyskało w obrębie i między odmianami krzyżowanie kukurydzy. I tak w USA zasiewy mieszańców kukurydzy zajmowały w 1933 roku 57%, a w 1944 — 82,5% całego obszaru uprawy (Ashton, 1946), a w 1952 r. w „strefie kukurydzy“ około 100% obszaru („Heterosis“, str. 51). Stosuje się również krzyżowanie czystych i inbredowanych linii zwierząt. Tak np. w pracach uniwersytetu i rolniczej stacji doświadczalnej stanu Minnesota krzyżowanie świń w obrębie rasy dało do 15% zwiększenia produktywności (Sierk i Winters, 1951). Praktyczne zastosowanie znalazły również analogiczne krzyżówki kur i bydła rogatego (Hutt, 1952). Badano również możliwość wykorzystywania heterozji w krzyżówkach międzygatunkowych.

Otrzymane wyniki praktyczne są niewątpliwie zasługą hodowców i genetyków, pracujących w tej dziedzinie. Nie można jednak uważać, że wyniki te zostały osiągnięte dzięki zastosowaniu chromozomowej teorii dziedziczności i stanowią jej zasługę. Fizjologiczna strona zjawiska heterozji jest dotychczas w ogóle zbyt mało zbadana, aby można było wyciągać jakiegokolwiek określone wnioski na temat roli jądra.

Rozpatrzmy teraz podstawowe fakty dotyczące poliploidów. W wielu rodzinach, rodzajach i gatunkach roślin stwierdzono dawno występowanie form, komórki których wyróżniają się nie pojedynczą ilością chromosomów, obserwowaną przy mitozie (zwykle w komórkach wierzchołków rosnących korzeni), lecz podwojeniem, potrojeniem i dalszym zwielokrotnieniem liczby chromosomów. Takie zwielokrotnienie „garniturów“ chromosomów, czyli powstawanie poliploidów, zachodzi w przyrodzie niekiedy w obrębie gatunku i nie wywołuje żadnych różnic morfologicznych. Zjawisko to dosyć często obserwuje się też przy krzyżówkach międzygatunkowych (Lebediew, 1932, Brown, 1951, Dermen, 1949, Müntzing, 1939 i inni), lecz najczęściej zachodzi w przyrodzie pod wpływem obniżonych lub podwyższonych temperatur (Love, 1953, przegląd Dermena, 1951) i w ogóle przy krańcowych zmianach warunków klimatycznych dla danego gatunku. Działanie takich czynników uniemożliwia rozchodzenie się chromosomów po ich rozszczepieniu podłużnym przy powstawaniu gamet. W wyniku tego powstają gamety nie z haplo-, lecz z diploidalną ilością chromosomów. Powstająca z połączenia dwóch takich gamet zygota otrzymuje poczwórną ilość chromosomów. Przy dłuższym działaniu odpowiednich warunków mogą powstawać w roślinach wyższe stopnie poliploidalności. Szczególnie często obserwuje się serie poliploidów u gatunków apomiktycznych (Gustafson, 1951) oraz w strefach arktycznych i alpejskich (A. Love, 1953). Poliploidalność wśród zwierząt w warunkach naturalnych występuje rzadko i jest mało zbadana (Darlington, 1953). Zwracamy uwagę, że wymieniliśmy tu przeważnie prace z ostatnich lat. Literatura dotycząca tego zagadnienia jest bardzo obszerna.

Z cytologicznych i fitogeograficznych badań porównawczych przeprowadzonych przez wielu autorów (patrz przegląd Dermena) wynika, że naturalne poliploidy roślinne są zwykle bardziej odporne i często wykazują silniejszy rozwój organów wegetatywnych. U niektórych gatunków (hermafrodytycznych) poliploidów nie spotyka się w ogóle, ale są i gatunki (hiacynty), w których występują wszystkie przejściowe somatyczne liczby chromosomów między  $2n$  i  $4n$ .



Jeśli chodzi o poliploidy sztuczne, to przy otrzymywaniu takich roślin za pomocą kolchicyny (patrz Lewis, 1951 i Wellensiek, 1947) lub przez gwałtowne zmiany temperatury osłabia się zwykle w dużym stopniu pierwsze pokolenie. W niższych koncentracjach kolchicyna wykazuje działanie stymulujące, np. jak podaje Schrock (1951) na kiełkowanie nasion. W dalszych pokoleniach szkodliwy wpływ sztucznych czynników, powodujących nierozchodzenie się chromosomów, słabnie; jednak według H. Nilsona (1953) potomstwo sztucznie wywołanych poliploidów jest zazwyczaj również nieco słabsze od kontroli. Okoliczności tej nie można oczywiście uważać za nieprzewycięzoną przeszkodę. W niektórych wypadkach zalety poliploidów mogą znacznie przewyższać ich wady polegające na zwiększonych wymaganiach agrotechnicznych, późnym dojrzewaniu (patrz Skovsted, 1953) itd. Zwiększenie wymiarów komórek często nie jest związane ze zwiększeniem ogólnych rozmiarów organów roślin (ilość poliploidalnych komórek może zmniejszać się). Mimo tego na drodze sztucznego tworzenia poliploidów niejednokrotnie udawało się otrzymywać rośliny wyróżniające się gigantyczną formą. Perspektywa otrzymania cennych gospodarczo odmian zbóż, dających większe ziarna, jest oczywiście pociągającą. W zasadzie jest to możliwe, jeśliby tylko udało się uzyskać, że ilość powiększonych nasion nie będzie zbyt zmniejszona, a poliploidalność wykazywać będzie dostateczną trwałość dziedziczenia. Autorzy jak np. Love (1953), Lewis (1951) wykazali, że nie zawsze tak bywa; wcześniej wskazywali na to Pisariew (1947) i szereg autorów zbiorku *Mieszance żyta z pszenicą* (1936).

W 1950—1951 r. największe zainteresowanie wzbudziły prace Müntzinga i jego współpracowników prowadzone w stacji doświadczalnej uniwersytetu w Lund w Svalöf (Szwecja) nad sztucznie otrzymanym żytem tetraploidalnym (Müntzing, 1951, Lundgvit, 1953). Spośród siedmiu odmian tego żyta jedna uważana była za cenną gospodarczo pod względem urodzajności i wartości wypiekowych; w 1951 r. zamierzono przekazać ją do uprawy. Nie udało się nam na razie wyjaśnić, czy odnosi się do tej odmiany ogólny wniosek wysunięty przez Nilsona. Znany jest także szereg analogicznych prac nad jęczmieniem (Smith, 1951), ziemniakami (Swaminathan, 1951) dziką i uprawną poziomką, burakiem, rzeżuchą, chryzantemami, narcyzami i innymi roślinami. W szeregu wypadków mowa jest o otrzymaniu wartościowych odmian.

Sztucznie otrzymywane poliploidy znalazły jeszcze jedno zastosowanie w pracy hodowlanej. Poliploidy często łatwiej dają się krzyżować z innymi gatunkami i odmianami niż rośliny diploidalne (z nowych prac patrz Bernström, 1953), a niekiedy na drodze wytwarzania sztucznych poliploidów można przewyciężyć bezpłodność roślin obcopylnych przy ich samozapyłaniu.

W ciągu ostatnich kilku lat szczególną uwagę zwróciło eksperymentalne otrzymanie „poliploidalnych ssaków“. Chodzi tu na razie o otrzymanie triploidalnej (rzadziej — tetraploidalnej lub heksaploidalnej) zygoty, z której rozwija się organizm zawierający o różnej liczbie chromosomów w tkankach somatycznych. Są to „heteroploidy“, „miksploidy“ lub „aneuploidy“. Po raz pierwszy wykonano to na królikach w instytucie zoologicznym uniwersytetu w Lund (Czang, 1944). Były to jednak niezdolne do życia potwory. Później jednak w Lund i Sztokholmie udało się Haggvist (1950) i Melander (1950) otrzymać i badać dorosłe króliki heteroploidalne. Stosowano następującą metodę: do spermy królików dodawano kolchicynę, a następnie zapładniano sztucznie normalne królice. Kolchicyna działała albo na komórki jajowe w okresie ich podziału redukcyjnego, albo jak uważa Beatty i Fishberg (1952) na zygotę, która zaczęła się dzielić. Stosowano także działanie temperatury (Fishberg i Beatty, 1952). Za pomocą takiej metodyki otrzymano rów-



niez heteroploidalne świnię i myszy (Melander, 1951, Beatty, 1951). Najlepiej opracowane są wyniki doświadczeń nad królikami. Nie uzyskano na razie cennych gospodarczo wyników, lecz oczywiście byłaby to niedostateczna podstawa dla całkowitego zaniechania dalszych prac w tym kierunku.

Naturalne poliploidy u zwierząt spotyka się stosunkowo rzadko (czasami przy rozmnażaniu partenogenetycznym Pardi, 1950, Seiler i Gessner, 1950, Goldschmidt, 1953). Częściej spotykane są heteroploidy. Prócz znanych prac Żiwago, który wykazał, że w tkankach somatycznych niektórych zwierząt liczba chromosomów bywa bardzo zmienna, należy wymienić obserwacje Beatty i Fishberga (1951), którzy stwierdzili znaczną zmienność liczby chromosomów w komórkach jajowych u myszy (zapładnianych przed implantacją do błony śluzowej matki). Melander (1951) znalazła naturalne heteroploidy u starej rasy trzody chlewnej.

Powyższy wykaz danych na temat naturalnych i sztucznych poliploidów (i heteroploidów) jest bardzo niekompletny, lecz przytoczono w nim wszystkie najważniejsze kategorie tych faktów.

Czy można powiedzieć, że potwierdzają one chromosomową teorię dziedziczności, albo, że sztuczne otrzymanie poliploidów jest jednym z praktycznych zastosowań wymienionej teorii?

Przed wszystkim należy zauważyć, że przy wyraźnym zwiększaniu się ilości chromosomów (masy jądra) wzrasta również i ilość cytoplazmy. Cytologowie dawno zauważyli, że w komórkach każdego gatunku istnieje tendencja zachowania stałości stosunku między masą jądra a cytoplazmy. Jest jednak rzeczą oczywistą, że zwiększenie masy cytoplazmy to nie — powiedzmy — wzrost objętości wakuoli w komórkach roślinnych, lecz zwiększenie ilości chloroplastów, ciał aleuronowych i innych plastydów, chondriosomów, „mikrosomów“, enzymów, a więc najbardziej czynnych składników komórki. Wśród nich, jak obecnie wszyscy przyznają, występują również i samoodtworzające się składniki (dodajmy i procesy) posiadające właściwość dziedziczenia. Niewątpliwie ma to znaczenie dla określenia cennych gospodarczo cech roślin poliploidalnych. Co więcej — zwiększenie ilości aktywnych składników cytoplazmy ma bez porównania większe znaczenie pod względem fizjologicznym niż zwiększenie liczby chromosomów.

Wynika z tego, że dodatni efekt poliploidalności w każdym wypadku tłumaczy się nie tylko zwiększeniem rozmiarów jądra, ale również najprawdopodobniej przede wszystkim i cytoplazmy.

Przy powstawaniu poliploidalnych komórek nie zachodzą istotne zmiany w ogólnym systemie współdziałania cząstek jądra, ponieważ ma tu miejsce proste „zwielokrotnienie“ garniturów chromosomów. Tymczasem zgodnie z dowolnym wariantem teorii morganizmu, cechy roślin lub zwierząt nie są uwarunkowane bezpośrednio obecnością i ilością „genów“, lecz głównie właśnie ich wzajemnymi oddziaływaniami. Potwierdził to niedawno Rasmusson (1953), który odkrył niezwykle ciekawe fakty stopniowego wzrostu żywotności w dalszych pokoleniach sztucznie otrzymanych tetraploidów buraka cukrowego, a również Bernström (1953 i inni), a z nowych prac House (1953), Baker (1953).

Zwyczajne podwojenie, albo potrojenie itd. całego „garnituru“ chromosomów nie może oczywiście powodować istotnych zmian w „równowadze genetycznej“. Są co prawda dane na temat znaczenia „dozy“ genów (Goldschmidt, 1938, Clarc



i Mitchell, 1951), lecz o ile nam wiadomo, dane te dotyczą na razie tylko różnic między haploidami i diploidami oraz zaburzeń we współdziałaniu (duplikacje).

Jak wiadomo sama zmiana ogólnej liczby chromozomów zależy nie od własności poszczególnych chromozomów, lecz od całokształtu warunków panujących w komórce w okresie podziału redukcyjnego. Warunki te z kolei określone są pośrednimi i bezpośrednimi współdziałaniami z warunkami środowiska (patrz np. Poliakowa, 1950, Sorokin, 1950). Kolchicynę powodującą utrzymanie somatycznej liczby chromozomów przy powstawaniu komórki pciowej można zastąpić przez działanie niskich i wysokich temperatur. Działanie wszystkich tych czynników stosowanych w celu otrzymania sztucznych poliploidów nie jest specyficzne, ponieważ daje jednakowe rezultaty przy najbardziej różnych garniturach chromozomów.

Przy badaniu sztucznych poliploidów odkryto też nowe, ciekawe fakty (analogiczne fakty znane były i wcześniej), które wykazują, że zakłócenie „równowagi genowej” w wielu wypadkach nie odbija się ani na właściwościach komórki, ani na właściwościach całego wielokomórkowego organizmu. Melander np. (1950) badała liczby chromozomów w komórkach różnych tkanek, sztucznie otrzymanych „poliploidalnych” królików i stwierdziła po pierwsze, że w większości komórek somatyczne liczby chromozomów powracały do normy ( $2n = 44$ ), a po drugie, że w wielu komórkach somatycznych występowały najróżnorodniejsze liczby chromozomów od 33 do 132. Autorka nie stwierdziła przy tym żadnych widocznych wpływów tak wyraźnych zaburzeń „współdziałania genów”. Prócz tego znalazła Melander (1952) różne liczby chromozomów w somatycznych tkankach świni rasy szwedzkiej, która nigdy nie była poddawana działaniu kolchicyny. Wielu innych zagranicznych biologów przytacza analogiczne fakty, wykryte przy badaniu tkanek somatycznych, normalnych lub poliploidalnych zwierząt i roślin, np. Löve (1952), Owas (1922), Bergman (1952), a u człowieka Therman i Timonhens (1951).

Fakty te należy porównać z obserwacjami Beatty (1951) nad naturalną zmiennością liczby chromozomów (heteroploidii) w zapłodnionych komórkach jajowych normalnych myszy. Zmienność ta wg przypuszczeń Beatty uzależniona jest od polispermicznego zapłodnienia. Ciekawe jest również zestawienie tych faktów z obserwacjami wskazującymi na brak wyraźnych wpływów zmian kariotypu oraz różnych przestawień i innych zmian chromozomów u organizmów diploidalnych. Wykazały to niezależnie od życzeń autorów liczne prace z dziedziny genetyki populacji. Tego rodzaju dane przytaczają np. Brito da Cunha (1949), oraz Brito da Cunha z innymi autorami (1950), H. Lewis (1950), Vaarama (1953). O polispermii u ssaków patrz także Austin i Braden (1953).

Zwracamy uwagę i na pewne inne fakty. Bergman (1952) stwierdził, że obecność „dodatkowych” chromozomów w komórkach chryzantemy odmiany *Chr. carinata* często w ogóle nie wywołuje widocznych zmian ani w poszczególnych komórkach, ani w całej roślinie. Analogiczne dane przytacza Cleland (1950), Bernstrom (1953) donosi, że 37-chromozomowe rośliny *Lamium* zupełnie nie różnią się (zewnątrznie) od normalnych roślin o 36 chromozomach. Natomiast przy pewnych innych różnicach w liczbie i składzie chromozomów rzeczywiście występowały różnice w cechach roślin. Böcher (1953) i inni doszli do wniosku, że badanego przez nich gatunku *Kohlruschia prolifera* nie należy rozdzielać na gatunek poliploidalny i diploidalny, jak uważał Löve, ponieważ między takimi formami nie ma żadnych absolutnie różnic morfologicznych. Należy jednak zwrócić uwagę, że Böcher i jego



współpracownicy, nie biorą pod uwagę barier uniemożliwiających krzyżowanie. Bariery takie między diploidami i poliploidami często występują, a tej okoliczności przy określaniu granic międzygatunkowych nie wolno ignorować (choć to kryterium również nie jest dostateczne).

Buzzati — Traverso (1953) stosował do badania różnic genetycznych metodę chromatografii i wykazał, że w niektórych wypadkach można ustalić wpływ genetycznych elementów jądrowych (nawet recesywnych) na biochemiczną specyfikę różnych tkanek. Jak wyjaśnić, że często nie ujawnia się wpływ znacznie większych różnic między „garniturami“ chromosomów? Nie wolno oczywiście negować *a priori* hipotezy, że mogą występować pewne ukryte zmiany dziedziczne do pewnego momentu nie ujawniające się. Tego rodzaju fakty znane były już dawno. Nie wolno jednak przekształcać tej hipotezy w uniwersalny środek ratunku przed wątpliwościami i trudnościami, jak czynią to np. Dobzhansky i Spassky (1953). Fakty przytoczone przez wymienionych autorów oraz inne fakty o podobnym „antychromosomowym“ znaczeniu (np. w pracach Hughes — Schrader (1953) — Levan i Hauschka (1953), Rees i Jamieson (1954), Therman (1953) nowe dane na temat zmienności dominowania (Burdick, 1951), (Riley, 1951) — wykaz ten nie jest bynajmniej wyczerpujący — wskazują, naszym zdaniem, na to, że do zagadnienia istnienia jakiegoś koniecznego związku przyczynowego między zmianami kariotypu a właściwościami komórki lub organizmu nie należy podchodzić *jednako*. Nie jest to reguła powszechna, lecz tylko jedna z prawidłowości o mniej lub więcej ograniczonym znaczeniu (Timiriazjew).

Niektórzy genetycy zachodni, stwierdzając fakty świadczące o braku związku między widocznymi zmianami chromosomów, np. odwróceniem (inwersjami) odcinków chromosomów a cechami organizmu, piszą spokojnie: „gromadzą się dane wskazujące, że inwersje nie wywierają wpływu i nie zmieniają genotypu“ (Carson, 1953). Stwierdzenie jednak, że tego rodzaju przekształcenia chromosomów nie wywierają żadnego wpływu na organizm, całkowicie pozbawia sensu hipotezę liniowego ułożenia genów oraz „mapy“ chromosomów. Czy możliwe jest wykreślanie map, jeżeli w naturalnych populacjach tego samego gatunku *Drosophila* przekształcenia chromosomów (inwersje) występujące prawie u połowy muszek nie wykazują widocznego wpływu na własności osobników (Britoda Cunha i inni, 1950). Wydaje się nam, że zestawienie wszystkich przytoczonych w tym rozdziale faktów dowodzi, że naturalne i sztuczne poliploidy nie potwierdzają, a raczej przyczyniają się do obalenia chromosomowej teorii dziedziczności. Zasługi Melander, Müntzinga i innych uczonych, którzy badali zachowanie się jąder poliploidów, są osiągnięciami cytologów, eksperymentatorów, systematyków, nie są jednak osiągnięciami potwierdzającymi teorię dominującego znaczenia chromosomów w rozwoju organizmu.

Zwolennicy tej teorii i w wielu innych pracach otrzymali ciekawe wyniki. Wyniki te jednak również nie świadczą o słuszności teorii, lecz jedynie o zdolnościach autorów. Jądro zgodnie ze wszystkimi obserwacjami rzeczywiście odgrywa jakąś ważną rolę w życiu komórki (choć rola ta dotychczas pozostaje niejasna). Wynika stąd, że konieczne jest badanie zarówno chromosomów, jak i ich wzajemnych związków z innymi organellami komórki oraz z cechami rozwiniętego organizmu wielokomórkowego, lecz obiektem badań powinny być właśnie te wzajemne związki, a nie jednostronnie rozpatrywana „kontrola“ genów jądrowych.

Brak miejsca nie pozwala na omówienie wielu innych prac zagranicznych badaczy, które dają uzupełniające dowody (niekiedy wbrew zamiarom autorów) bezpodstawności pewnych tez chromosomowej teorii dziedziczności (np. Östergren, 1953,



Wareing, 1953, Suomalainen, 1953, Stocking'er, 1953, Grawitz 1946, Brien, 1953). Wydaje się nam jednak, że i te fragmentaryczne materiały przytoczone w niniejszym przeglądzie umożliwiają dostatecznie prawidłowe określenie ogólnego kierunku nowych zmian w teorii morganizmu oraz jego stanu obecnego.

#### PODSUMOWANIE

W doniesieniu z niedawnego kongresu genetycznego jeden z jego aktywnych uczestników M. Lerner (1953) pisze: „Można powiedzieć, że najbardziej charakterystyczną tendencją kongresu w Bellagio było wyrzeczenie się klasycznego pojęcia genu jako przedmiotu badania“. Jak widzieliśmy, że tendencja ta ujawniła się już na kilka lat przed kongresem. Lerner pisze jednak nieco dalej: „Nie oznacza to bynajmniej, że stworzone w ciągu ostatnich 50 lat podstawy klasycznej genetyki zostały podważone względnie rozbite“. Ażeby sprawdzić raz jeszcze, czy tak jest istotnie, zestawimy obok siebie niektóre podstawowe założenia ortodoksyjnego morganizmu przed 1937 r., z odpowiadającymi im założeniami ostatnich lat:

##### Okres do 1937 r.

Geny są to nieprzerwanie istniejące i rozmnażające się cząstki typu molekuł proteidów. Ułożone są one liniowo wzdłuż chromozomów, są niezależne i ściśle od siebie odgraniczone.

Chromozomy są niemal wyłącznymi (poza niektórymi plastydami) nosicielami dziedziczności. Chromozomy również istnieją nieprzerwanie, utrzymuje się w nich mniej lub więcej trwała struktura nitkowata, ustalająca skład i układ genów.

Geny nie reagują praktycznie na biochemiczne i fizyczne zmiany środowiska zewnętrznego. Zmiany genów są bardzo rzadkie i nie wykazują prostej zależności od charakteru działania środowiska zewnętrznego.

Słuszność musimy oczywiście przyznać nie opinii Lenera, lecz przytoczonym uprzednio poglądom Goldschmidta, Demereca, Pontecorvo i innych autorów, którzy uważają, że nie należy mówić tu o drugorzędnych, lecz o głębokich zasadniczych zmianach dotyczących wyjściowych założeń morganizmu. Jak widzimy, zmiany te nie są jeszcze ostatecznie sprecyzowane. Tak właśnie wygląda zwykle kryzys pewnych teorii. Niemniej jednak ogólny kierunek nowych zmian w omawianej dziedzinie można określić już teraz. W sumie zmiany te są w istocie wyrzeczeniem się teoretycznych podstaw morganizmu. Było to nieuniknione. Nauka nie może godzić się długo z wypaczeniami prawdy obiektywnej.

##### Okres po 1937 r.

Geny są to dowolne komponenty komórki odtwarzające się w sposób dostatecznie stały, lecz niekoniecznie istniejące nieprzerwanie. Granice ich nie zawsze są wyraźne. Rolę formotwórczą spełniają zwykle kompleksy lub systemy silnie połączonych ze sobą genów. Liniowy układ ich w chromozomach nie jest konieczny.

Chromozomy nie są bynajmniej wyłącznymi nosicielami genów. Geny mogą występować również i w cytoplazmie. Za jednostkę dziedziczności może być również uważany każdy chromozom jako całość. Chromozomy nie są niemi z paciorkami, nie są strukturami statycznymi. Są to zmieniające się cyklicznie stale dynamicznie stany procesów przemiany materii. Nosicielem dziedziczności jest komórka jako całość.

Geny, szczególnie systemy genów (i chromozomy jako całość), łatwo reagują na biochemiczne i fizyczne zmiany środowiska zewnętrznego. Zmiany genów są dosyć częste i często wykazują prostą zależność od charakteru oddziaływania środowiska zewnętrznego.



## NOTATKI

1. Data poprzedniej konferencji na ten temat. Dane takie zaczęły się już gromadzić wcześniej. W. K.

2. Teoria Goldschmidta ciesząca się obecnie szerszym uznaniem niż w 1951 r. W. K.

3. Dokładniejsze dane na ten temat znaleźć można w następujących pracach z ostatnich lat: Auerbach (1951), Conger i Fairchild (1951), Demerec i inni (1951), Ephrussi (1950), Gezellus i Fries (1952), Jensen i inni (1952), Kihlman (1952), Lüning (1951), Mac Kee (1951), Nuncate i Mannedi (1951), Stakman i Rowell (1950), Sturtevant (1951), Vogt (1950), Wallace (1951).

4. „Przy obecnym stanie naszej niewiedzy — pisze Horowitz (1950) — najprostsze jest skonstruowanie schematów działania genów, które formalnie przydatne są niemal dla wszystkich zjawisk rozwoju organizmu. Słowa te odnoszą się oczywiście nie tylko do rozwoju osobniczego.

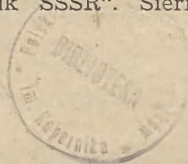
5. Według tej błędnej w założeniu hipotezy (która zostanie omówiona dokładniej w przeglądzie współczesnej literatury na temat teorii ewolucji) gatunki organizmów wielokomórkowych nie podlegają ewolucji, lecz powstają zwykle całkowicie na nowo na drodze „syntezy gamet“ z katalizatorów organicznych i nieorganicznych (i innych substancji).

6. Zarodek pozbawiony endospermu staje się bardziej podatny na wpływy środowiska zewnętrznego; metoda hodowli zarodka poza endospermem, wykorzystana przez Dietricka i Leibacha, umożliwia niekiedy krzyżowanie międzygatunkowe (patrz również Kanzak i inni, 1951, Stone i Duffield, 1950, Uttaman, 1949, Heiser, 1951, Beaudri 1951). Endosperm lub liścienie nasion (lub organizm ciężarnej samicy) są z pokolenia na pokolenie „mentorami“ dla rozwijających się zarodków (u zwierząt wyższych wpływy te uzupełniane są bezpośrednio lub pośrednio dziedziczeniem nawyków). Te ciągłe wpływy współdziałają w zachowaniu stałości formy i funkcji, bez takich wpływów zarodki (i młode) stają się znacznie bardziej zmienne i podatne na wpływy warunków odżywiania.

7. Chyba nie należy wątpić, że takie określenie jest po prostu wynikiem nieznamomości tych wewnętrznych warunków i egzogennych induktorów, za pomocą wytwarzania których uda się kiedyś wywołać biosyntezę i tych enzymów.

W. I. Kremianski  
(Tłum. Z. Turecka)

Literatura do artykułu W. I. Kremianskiego znajduje się w czasop. „Izwestija Akademii Nauk SSSR“. Sieria biologiczeskaja nr 4/54, str. 97.









## XXVIII OGÓLNOPOLSKI ZJAZD POLSKIEGO TOWARZYSTWA BOTANICZNEGO

W dniach 26—29 sierpnia odbył się w Gdańsku XXVIII Ogólnopolski Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego, połączony z walnym zgromadzeniem.

Na Zjeździe wygłoszono następujące referaty:

1. W. Szafer, *Geneza szaty roślinnej Pomorza*,
2. R. Galon, *Charakterystyka geograficzno-fizyczna Pomorza*,
3. T. Sulma, *Główne problemy botaniczne Pomorza*,
4. J. Kornaś i A. Rumek, *Badania botaniczne Bałtyku*,
5. R. Kobendza, *Roślinność wydm nadmorskich i śródlądowych*,
6. A. Matulewicz, *Utrwalenie i zalesienie wydm*,
7. S. Laskowski, *Przyrodnicze warunki gospodarki rolnej na Żuławach*,
8. S. Białobok, *Perspektywy uprawy topoli na Żuławach*,
9. Czubiński, *Jeziora i torfowiska Pomorza*.

### POSIEDZENIA SEKCYJNE

#### 1. Sekcja ogólna

H. Czebotowa, *O dwóch gatunkach sosny śródziemnomorskiej *Pinus halepensis* Mill. i *Pinus Brutia* Ten.,*

M. Środzińska, *Trzeciorzędowa flora z Rypina na Pojezierzu Dobrzyńskim*,  
H. Tokarżówna, *Biometryczne badania populacji *Erysimum cheiranthoides* L. w woj. gdańskim*,

A. Filutowicz, *Analiza morfologiczna i cytologiczna mieszańców międzygatunkowych *Beta vulgaris* i *Beta trygina**,

Szerejko - Łukaszewicz, *Roślinność i jej znaczenie dla gospodarki rybnej na Zalewie Wiślanym*.

#### 2. Sekcja Fizjologiczna

S. Gumiński, *Badania nad oddychaniem korzeni*,

M. Niklewski, *Wpływ rozpuszczalnych w wodzie substancji próchnicznych na rozwój roślin uprawnych w zależności od warunków środowiska*,

A. Szweykowska, *Rola barwnika antocyjanowego w wykorzystaniu energii świetlnej do reakcji wzrostowych u siewek kapusty głowiastej*.

W ramach Zjazdu zorganizowano dla uczestników wycieczkę na wydmy w Lebie oraz na Żuławki.

Walne zgromadzenie dokonało wyboru nowego zarządu Polskiego Towarzystwa Botanicznego w składzie: H. Teleżyński — przewodniczący, Z. Czubiński — wiceprzewodniczący, T. Gorczyński — sekretarz, A. Skirgiełło — skarbnik; członkowie zarządu: W. Gajewski, L. Karpowiczowa, Z. Obmiński, B. Pawłowski, J. Kornaś, S. Wóycicki, J. Kochman, W. Sławiński, F. Górski.



### TRZECI MIĘDZYNARODOWY KONGRES BIOCHEMIKÓW W BRUKSELI

Trzeci Międzynarodowy Kongres Biochemików w Brukseli odbył się w dniach od 1 do 6 sierpnia br. Kongres ten poprzedziło w końcu lipcu Drugie Międzynarodowe Kolokwium Biochemii Tłuszczów w Gandawie. Piękne prace ostatnich lat uczonych tej miary co Ochoa Green i Lynen, rozwiązały w pełni zagadnienie syntezy i rozkładu kwasów tłuszczowych w systemach rozpuszczalnych w obecności oczyszczonych i czystych preparatów enzymatycznych.

Kongres w Brukseli zgromadził około 2200 uczonych całego świata. Obrady toczyły się w 17 sekcjach obejmujących wszystkie dziedziny biochemii. Siedmiu uczonych polskich brało udział w obradach Kongresu, a wkład naszej biochemii wynosił 10 doniesień.

Z ważniejszych referatów należy wymienić następujące:

1. Biosynteza peptydów i białek — H. Borsook, 2. Cykl fotosyntetyczny — M. Calvin, 3. Biologiczna fiksacja azotu — A. I. Virtanen, 4. Synteza i chemiczne badania oksytocyny — Du Vigneaud.

Nie można pominąć faktu, że obrady toczyły się w serdecznej atmosferze szczerzej wymiany wiadomości i doświadczeń wszystkich bez wyjątku uczestników Kongresu.

Szczegółowe sprawozdanie z II Międzynarodowego Kongresu Biochemików złożył nasi delegaci na otwartym posiedzeniu Komitetu Biochemicznego PAN w październiku br.

### XIII ZJAZD POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIKROBIOLOGÓW

W dniach 25—27 września br. odbył się w Poznaniu Zjazd Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów. Obrady odbywały się w następujących sekcjach:

1. Morfologia i fizjologia drobnoustroju,
2. Mikrobiologia gleby, wody, powietrza i ścieków,
3. Mikrobiologia przemysłowa i środków spożywczych,
4. Antybiotyki i chemoterapeutyka,
5. Wirusy i rickettsje,
6. Bakteriologia chorób człowieka i zwierząt,
7. Immunologia i immunochemia.

Na Zjeździe wygłoszone zostały następujące referaty programowe:

1. Zmienność drobnoustrojów — W. Goldfinger-Kunicki,
2. Rozwój nauki o antybiotykach — W. Kuryłowicz.

Referaty kierunkowe:

1. Sekcji V — Wirusy i rickettsje,
2. „ VI — „Bakteriologia chorób człowieka i zwierząt“,
3. „ II — „Mikrobiologia gleby, wody, powietrza i ścieków“,
4. „ III — „Mikrobiologia przemysłowa i środków spożywczych“,
5. „ VIII — „Immunologia i immunochemia“.

W ramach Zjazdu odbyło się Walne Zebranie Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów.



## WYCIEZKA BIOLOGÓW POLSKICH DO ZSRR

5 września 1955 r. wyjechała do ZSRR w ramach wymiany naukowej wycieczka 14 biologów polskich, której przewodniczył sekretarz Wydziału Nauk Biologicznych PAN prof. dr Kazimierz Petrusiewicz. Program wycieczki przewidywał zapoznanie się uczestników z instytutami i zakładami naukowymi Związku Radzieckiego.

### ZJAZD I WALNE ZEBRANIE POLSKIEGO ZWIĄZKU ENTOMOLOGICZNEGO

W dniach 16—17 września br. odbył się Zjazd i Walne Zebranie Polskiego Związku Entomologicznego.

Na Zjeździe wygłoszono następujące referaty:

1. Pogląd na osiągnięcia polskiej entomologii w ostatnim dziesięcioleciu — T. Jarczewski.
2. Dotychczasowe osiągnięcia w wykorzystywaniu pasożytów do walki ze szkodnikami w rolnictwie — H. Sandner.
3. Biologia stonki ziemniaczanej na tle biocenozy uprawy ziemniaka — W. Węgorzek.

### W SPRAWIE WYDANIA „PRZEGLĄDU ZOOLOGICZNEGO“

W wyniku przeprowadzonych przez Sekretariat Naukowy Wydziału Nauk Biologicznych PAN dyskusji nad siecią biologicznych wydawnictw naukowych ciągłych zarysowała się potrzeba powołania do życia wydawnictwa przeglądowo-referatowego, publikującego materiały z dziedziny zoologii i nauk pokrewnych.

Dnia 12 września 1955 odbyła się w tej sprawie zwołana przez Komitet Zoologiczny PAN narada, w której udział wzięli: zastępca Sekretarza Naukowego Wydziału II PAN prof. Włodzimierz Michajłow, przewodniczący Polskiego Towarzystwa Anatomicznego prof. Kazimierz Krysiak, przewodniczący Polskiego Towarzystwa Zoologicznego prof. Stanisław Bilewicz, przewodniczący Polskiego Związku Entomologów prof. Jan Ruskowski, redaktor „Polskiego Pisma Entomologicznego“ prof. Konstanty Strawiński. Przewodniczył Sekretarz Naukowy Komitetu Zoologicznego prof. Zdzisław Raabe.

Zebrani omówili zakres tematyczny i charakter wydawnictwa, którego zadaniem będzie wszechstronne, niezawężone do jednej specjalności, informowanie o aktualnych problemach zoologicznych pracowników naukowych oraz interesujących się zoologią nauczycieli, pracowników służby rolnej, służby zdrowia, miłośników i hodowców zwierząt.

Dział ogólny wydawnictwa publikować będzie artykuły referatowe i problemowe z dziedziny biologii ogólnej, informacje dotyczące zjazdów, narad, konferencji krajowych i zagranicznych oraz wiadomości o ruchu wydawniczym, interesujące zoologów. W poszczególnych działach znajdują się materiały, dotyczące morfologii i anatomii porównawczej, fizjologii, zoopsychologii i zoologii eksperymentalnej, entomologii, metodyki faunistycznej, fauny akwariowej.

Czasopismo ukaże się na początku roku 1956, wychodzić będzie pt. „Przegląd Zoologiczny“, jako dwumiesięcznik, organ Polskiego Towarzystwa Anatomicznego, Polskiego Towarzystwa Zoologicznego i Polskiego Związku Entomologicznego.

Na stanowisko redaktora naczelnego czasopisma powołano prof. Kazimierza Sembrata. Redakcje poszczególnych działów obejmą wybitni specjaliści.



**S P I S T R E Ś C I** czasopisma **KOSMOS**  
Rocznik 1955

	Nr	Str.
Konferencja biologów w Kortowie . . . . .	6	
I.		
Stefan <i>Barbacki</i> — Miczurin a Sempołowski . . . . .	5	637
Romuald <i>Domański</i> — Zastosowanie izotopów promieniotwórczych w ba- daniach nad przyswajaniem dwutlenku węgla przez korzenie . . . . .	6	
Zygmunt <i>Grodziński</i> — Kto tworzy i rozwija ewolucjonizm . . . . .	5	645
Kazimierz <i>Kowalski</i> — Fauna jaskiń . . . . .	3	387
Władysław <i>Kunicki-Goldfinger</i> — O tzw. „spontanicznych mutacjach“ czyli o pewnych iluzjach naukowych . . . . .	2	235
Władysław <i>Kunicki-Goldfinger</i> — Zagadnienie płci u bakterii . . . . .	3	365
Władysław <i>Mańkowski</i> — Bałtyk — doświadczalne morze natury . . . . .	1	43
Włodzimierz <i>Michajłow</i> — O realizacji „Wytocznych do planu badań szcze- gólnie ważnych dla rozwoju gospodarki i kultury narodowej“ w za- kresie nauk biologicznych . . . . .	1	3
Walenty <i>Moskwa</i> — O teoriach starzenia się . . . . .	5	657
Anna <i>Nowotny-Mieczysława</i> — Zdobycze fizjologii roślin uzyskane przy zastosowaniu pierwiastków izotopowych . . . . .	2	209
Zofia <i>Opoczyńska-Sembratowa</i> i Kazimierz <i>Sembrat</i> — Zagadnienie wege- tatywnej hybrydyzacji zwierząt . . . . .	4	539
Jan <i>Pająk</i> — Biologia I. W. Miczurina — dźwignią zootechniki . . . . .	4	532
Jan <i>Pająk</i> — O metodach miczurinowskich w pracach Zakładu Chowu i Hodowli Bydła SGGW . . . . .	5	639
Józef <i>Parnas</i> — Wpływ miczurinizmu na mikrobiologię lekarską . . . . .	4	547
Kazimierz <i>Petrusewicz</i> . . . . .	4	523
Szczepan A. <i>Pieniążek</i> — W związku z rocznicą I. W. Miczurina . . . . .	4	527
Krystyna <i>Pożaryska</i> i Adam <i>Urbanek</i> — O pewnych przykładach regene- racji u zwierząt kopalnych . . . . .	4	551
Zdzisław <i>Raabe</i> . . . . .	4	535
Zdzisław <i>Raabe</i> — Zależność parazytofauny od arealu występowania ży- wicela . . . . .	2	225
Dawid <i>Shugar</i> — O potrzebie rozwinięcia prac biofizycznych w Polsce . . . . .	2	195
Witold <i>Stefański</i> — Stosunki biocenotyczne pomiędzy fauną pasożytniczą i florą bakteryjną przewodu pokarmowego . . . . .	1	13
Michał <i>Strzemski</i> — Dzieje gleby na tle historii świata roślinnego i gospo- darki ludzkiej . . . . .	1	23
Stulecie urodzin I. W. Miczurina . . . . .	4	521
Bronisław <i>Zuwadzki</i> — Chemiczne przenoszenie impulsów przez synapsy . . . . .	3	381



## II. Dyskusja i krytyka

	Nr	Str.
Artur Ber — O metodzie dialektycznej w endokrynologii . . . . .	1	67
Kazimierz Blaim — Związki wewnętrznie kompleksyjne i ich znaczenie w biologii . . . . .	2	275
Maciej Czarnowski — Czy melioracyjne metody nawadniania i osuszania są pozbawione podstaw naukowych . . . . .	4	583
Ernst Haeckel — Pojęcia i zadania morfologii organizmów . . . . .	1	63
K. Kisielewska i K. Rybicka — O formach stosunków między żywicielem i pasożytem w helmintologii . . . . .	3	453
Anatol Listowski — Uwagi o niektórych zagadnieniach rozwoju roślin . . . . .	3	405
Aniela Makarewicz — Jeszcze o praktyce rolniczej i biologii . . . . .	3	433
Włodzimierz Michajłow — W sprawie planu wydania w języku polskim podstawowej literatury naukowej z dziedziny biologii . . . . .	2	245
Józef Motyka — O pewnej krytyce, która nie jest krytyką . . . . .	6	
Julian Perkal — Zastosowanie matematyki do biologii . . . . .	2	251
Plenarne zebranie Komisji Ewolucjonizmu . . . . .	4	569
Sergiusz Riabinin — Uwagi o fenologii . . . . .	1	103
Jan Sarosiek — Nowy kierunek badań ekologicznych — chemiczna ekologia	2	265
Kalina Smólska — Czy możemy mówić o „straszliwych błędach“ melioracji?	2	281
Marian Stangenberg — Potrzeby i możliwości stosowania zdobyczy naukowych dla zaspokajania aktualnych potrzeb rybactwa polskiego . . . . .	3	447
Wanda Stęślicka-Mydlarska — W sprawie rozwoju drugiego układu sygnalizacyjnego w filogenezie człowieka . . . . .	6	821
Michał Strzemski — Treść procesu eksploatacyjnego jałowienia chemicznego gleby . . . . .	5	671
Jerzy Szweykowski — Problem form przejściowych między gatunkami . . . . .	3	421
Andrzej Wierciński — Uwagi o klasyfikacji antropologicznej . . . . .	2	287

## III. Recenzje

Leonard Chociłowski — W sprawie tłumaczenia „Selekcji drzew“ . . . . .	2	296
Jerzy Dąbski — Wypisy z ewolucjonizmu . . . . .	4	593
Ludwik Fleck — Kunicki-Goldfinger Wł. — Zmienność u bakterii „Acta Microbiologica Polonica“, vol. III, nr 3, 1954 . . . . .	3	464
Tadeusz Gorczyński — Obmiński — Botanika leśna. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa 1953 . . . . .	5	673
Bolesław Hryniewiecki — I. Turowska i A. Olesiński — Zarys zielarstwa. Dla farmaceutów, lekarzy, plantatorów i zielarzy. Część ogólna. T. I. Historia zielarstwa . . . . .	1	120
Zbigniew Jaczewski — Marshall's — Physiology of Reproduction. A. S. Parkes, (edit) London Third Ed. 1952, vol. II, XX 880 pp. . . . .	6	827
Jan Jerzy Karpiński — M. Nunberg — Korniki. Scolytidae. Wyrynniki — Platypodidae. Klucz do oznaczania owadów Polski. Część XIX Chrząszcze — Coleoptera z. 99—100, str. 106, rys. 280. Polski Związek Entomologiczny. Państwowy Zakład Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1954 . . . . .	1	118
Jerzy Kwapiński — Acta Biochimica Polonica, Tom I, zeszyt 3—4, 1955 . . . . .	6	825
Józef Kochman — A. Skirgiełło — Grzyby niższe. Prągrzyby i glonowce. Przewodnik morfologiczno-systematyczny z kluczami do oznaczania. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1954 . . . . .	4	589



	Nr	Str.
Józef Kochman — „Problemy Fitopatologii“. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1954 . . . . .	4	590
Czesław Maśliński — Kilka uwag o trzecim zeszycie „Postępów Wiedzy Medycznej“ . . . . .	1	108
Maciej Mroczkowski — Czwarły zeszyt „Ekologii Polskiej“ oraz kilka uwag o całości pierwszego tomu tego czasopisma . . . . .	1	123
Marian Nunberg — W sprawie recenzji: Nunberg — Korniki . . . . .	4	591
Kazimierz Sembrat — Przewodnik dla posługujących się piśmiennictwem do oznaczania zwierząt krajowych . . . . .	3	463
Karol Starmach — Izabela Dąbmska, Józef Karpiński — Ramienice. Klucz do oznaczania gatunków krajowych. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, str. 128, rys. 48, Warszawa 1954 . . . . .	2	295
Ryszard Wróblewski — Zagadnienia regeneracji. Materiały Sesji Problemowej Wydziału II PAN (28—29 kwietnia 1953 r.) I Zeszyt Problemy „Nauki Polskiej“ Polskiej Akademii Nauk . . . . .	1	112

#### IV. KRONIKA NAUKOWA

Jerzy Dąbmski — Ważne odkrycie paleoantropologiczne w Afryce Północnej	2	299
Kazimierz Demel — Czaszka wieloryba wyłowiona z dna Zatoki Gdańskiej	1	130
Wacław Gajewski — Endomitoza . . . . .	5	682
Melityna Gromadska — Zastosowanie radioaktywnych izotopów w niektórych badaniach zoologicznych i ekologicznych . . . . .	2	305
A. Guttowa i T. Pojmańska — Niektóre filozoficzne zagadnienia dyskusji o gatunku i powstawaniu gatunków — wg Platónowa. („Myśl Filozoficzna“ nr 6, 1954) . . . . .	3	467
Tadeusz Jaczewski — Jeszcze o rybach trzonopłetwych . . . . .	6	832
Tadeusz Jaczewski — Nowe okazy żyjących obecnie ryb trzonopłetwych .	1	127
Artur Jurand — Zagadnienie pochodzenia życia w ujęciu niektórych współczesnych autorów angielskich . . . . .	4	598
W. I. Kremianski — Niektóre zagadnienia biologii ogólnej we współczesnej literaturze zachodniej. (Tłum. z ros. Z. Turecka) . . . . .	4	607
W. I. Kremianski — Niektóre zagadnienia biologii ogólnej we współczesnej literaturze zachodniej. Część szczegółowa (Tłum. Z. Turecka) (c. d. artykułu) . . . . .	5	694
W. I. Kremianski — Niektóre zagadnienia biologii ogólnej we współczesnej literaturze zachodniej. Enzymy przystosowawcze („indukowana biosynteza enzymów“) (Tłum. Z. Turecka) Zakończenie . . . . .	6	834
Adam Krzanowski — Kombinacje gatunkowe mieszanych kolonii krajowych nietoperzy . . . . .	2	309
Z. Kwiatkowski — Drobnoustroje z grupy pleuropneumonii . . . . .	5	690
Jadwiga Łuczak — Dynamika populacji zwierzęcych w ujęciu A. J. Nicholsona . . . . .	5	677
Izabela Mikulska — W sprawie obowiązującej obecnie nomenklatury arachnologicznej . . . . .	2	311
Jadwiga Nowakówna — Z nowszych badań nad neurosekrecją bezkręgowców . . . . .	3	473
Krystyna Pożaryska — Nowe dane o najstarszych szczątkach organicznych	2	304



	Nr	Str.
Aleksandra Putrament — W. Ralph Singleton — The Effect of Chronic Gamma Radiation on Endosperm Mutation in Maize. (Wpływ długotrwałego naświetlania promieniami gamma na mutacje endospermu kukurydzy) . . . . .	6	829
Anna Romankowa — E. I. Daniłowa, A. I. Swiridow — „Zoologiczeskij Żurnal“, Tom XXXII W. 4, 1954, Rost i okostienienie skieleta koniecznostiej w usłowijach eksperimentalno izmienionnoj nagruzki . . . . .	1	133
Anna Romankowa — S. F. Manzij Woprosy ewolucji kisti mliekopitajuszczich — „Zoologiczeskij Żurnal“ T. XXXII, 1953 . . . . .	1	132
Wanda Stęślicka — Antropologowie radzieccy o stanowisku filogenetycznym Australopithecinae . . . . .	3	475
Napoleon Wolański — Powojenne odkrycia paleoantropologiczne w Chinach . . . . .	2	299

## V. DONIESIENIA TYMCZASOWE

A. Bajer i J. Mole-Bajer — Badania kinematograficzne nad mitozą w endospermie. II. . . . .	3	479
Irena Bazan — Badania nad zmiennością aparatu płciowego i grasicy u rzęsiorka rzeczka ( <i>Neomys fodiens fodiens</i> Schrob.) . . . . .	2	323
Maciej Czarnowski — Wodowskazowa metoda badania transpiracji drzew . . . . .	1	137
Irena Dzierżykraj-Rogalska — Badania nad zmiennością przytarczycy u ryjówki aksamitnej ( <i>Sorex araneus</i> L.), w cyklu życiowym . . . . .	2	321
Stanisław Feliksiak — Próba rozwoju różanki <i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas) z pominięciem małża . . . . .	2	313
Andrzej Grębecki — Badania nad fototropizmem larwy chrzączki <i>Mollanna angustata</i> . . . . .	1	135
Jan Kornaś — Rozmieszczenie pionowe roślin naczyniowych w Gorcach . . . . .	1	143
Jerzy Kubik — Wstępne badania nad rodzajem <i>Arvicola</i> . . . . .	2	331
Marian Kuc — <i>Iva xantifolia</i> Nutt . . . . .	4	617
Marian Kuc — <i>Scorpidium turgescens</i> Moenk. Nowy relikw glacialny we florze mchów Polski . . . . .	4	620
Anna Medwecka-Kornaś — Analiza granicy pomiędzy regłem dolnym a górnym w Gorcach . . . . .	1	141
Andrzej Pigoń — Oznaczanie stałej przepuszczalności dla wody u aktywnych i encystowanych osobników <i>Actinosphaerium</i> przy użyciu izotopu wodoru . . . . .	5	703
R. Prawocheński i J. Ferens — Pewne zagadnienia w odżywianiu trawożer-nych nieprzeżuwających (żrebiąt, królików, nutrii itp.) . . . . .	3	482
Zdzisław Pucek — Badania nad mechanizmem zmienności czaszki w cyklu życiowym <i>Sorex araneus araneus</i> L. . . . .	2	317
K. Sembrat, E. Radecka, J. Nowakówna — Wpływ metylotiouracylu na proces regeneracji ogona jaszczurki . . . . .	4	623
Stanisław Surdacki — Suseł perełkowy ( <i>Citellus suslica</i> Gueld.) na Lubelszczyźnie . . . . .	2	333
Wacław Wasilewski — Badania nad zmiennością morfologiczną normnika bu-rego ( <i>Microtus agrestis</i> Linne) . . . . .	2	325
Wacław Wasilewski — Badania nad zmiennością morfologiczną normnika północnego ( <i>Microtus oeconomus</i> Pall) w Białowieskim Parku Narodowym . . . . .	2	329
S. Żarnecki — Pstrąg źródlany ( <i>Salmo fontinalis</i> ) w jeziorach tatrzańskich . . . . .	5	707



## VI. PRACE INSTYTUTÓW I ZAKŁADÓW NAUKOWYCH

	Nr	Str.
August <i>Dehnel</i> — Zakład Badania Ssaków Instytutu Zoologicznego Polskiej Akademii Nauk w Białowieży . . . . .	2	336
Zofia <i>Demianowiczowa</i> — Zakład Botaniki Wydziału Rolnego UMCS w Lublinie . . . . .	4	625
Maria <i>Kopeć</i> — Instytut Hematologii w Warszawie . . . . .	3	483
Włodzimierz <i>Missiuro</i> — Zakład Fizjologii Pracy Akademii Medycznej w Warszawie . . . . .	1	145
Jakub <i>Mowszowicz</i> — Działalność Katedry Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu Łódzkiego . . . . .	5	713

## VII. ZEBRANIA NAUKOWE, ZJAZDY I KONFERENCJE

IV Zjazd Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego . . . . .	1	172
Józefa <i>Daszkiewicz</i> — Sprawozdanie ośrodka lubelskiego z Sesji Młodych Biologów we Wrocławiu . . . . .	3	514
Kazimierz <i>Dobrowolski</i> — Sprawozdanie z Trzeciego Zjazdu Hydrobiologów Polskich . . . . .	5	717
Dyskusja nad siecią wydawnictw dokumentacyjno-naukowych ciągłych w zakresie nauk biologicznych. (Posiedzenie Sekretariatu Naukowego Wydziału Nauk Biologicznych PAN w dniu 23 listopada 1954 r.) . . . . .	2	349
Wacław <i>Gajewski</i> — XXVII Walny Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego . . . . .	1	169
Henryk <i>Godlewski</i> — Trzeci Zjazd Polskiego Towarzystwa Anatomicznego (Białystok, 25—26 czerwca 1954 r.) . . . . .	1	173
Andrzej <i>Grębecki</i> — Konferencja poświęcona udziałowi naukowców w popularyzacji wiedzy . . . . .	2	362
Andrzej <i>Grębecki</i> — O pierwszych pracach Sekcji Biologicznej przy Zarządzie Głównym Towarzystwa Wiedzy Powszechnej . . . . .	2	363
J. K. — Rolnicza Sesja Naukowa PAN . . . . .	1	149
Konferencja mikologów . . . . .	4	627
Andrzej <i>Koziński</i> — Konferencja PAN poświęcona biologii wirusów . . . . .	2	353
Wanda <i>Maliszewska</i> — Zebranie Działu Mikrobiologii Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa . . . . .	4	627
XXVIII Ogólnopolski Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego . . . . .	6	845
Plenarne Posiedzenie Wydziału Nauk Biologicznych Polskiej Akademii Nauk . . . . .	3	494
Plenarne zebranie Komisji Ewolucjonizmu . . . . .	5	719
Posiedzenie Sekretariatu Naukowego Wydziału Nauk Biologicznych Polskiej Akademii Nauk i Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Botanicznego, w dn. 10.XI.1954 r. . . . .	2	343
Posiedzenie Sekretariatu Naukowego Wydziału Nauk Biologicznych Polskiej Akademii Nauk . . . . .	5	716
Posiedzenie sprawozdawcze poświęcone ocenie dotychczasowych prac badawczych podjętych w wyniku sesji problemowej na temat regeneracji . . . . .	3	500
Posiedzenie Wydziału Nauk Biologicznych Polskiej Akademii Nauk . . . . .	1	185
Posiedzenie Wydziału Nauk Biologicznych Polskiej Akademii Nauk . . . . .	2	342



	Nr	Str.
Posiedzenie Wydziału Nauk Biologicznych PAN . . . . .	5	716
Ksawery <i>Rowiński</i> — Uroczysta sesja naukowa poświęcona pamięci Marii Skłodowskiej-Curie i omówieniu jej twórczości naukowej . . . . .	1	154
<i>Borys Selecki</i> — Rozstrzygnięcie Konkursu na Pracę Popularyzacyjną w dziedzinie nauki Pawłowa . . . . .	3	511
Sesja izotopowa . . . . .	5	721
Sesja problemowa Wydziału Nauk Biologicznych PAN — kompensacja czynności ruchowych . . . . .	4	628
Sesja Wydziału Nauk Biologicznych PAN i IV Zjazd Polskiego Towarzystwa Fizjologicznego, Kraków 16—18 grudnia 1954 r. . . . .	2	342
Karol <i>Starmach</i> — Konferencja w sprawie przygotowania i wydania „Flory roślin niższych Polski“ . . . . .	3	513
Witold <i>Stefański</i> — Wrażenia ze Zjazdu Parazytologów w Berlinie (24—26 listopada 1954 r.) . . . . .	2	356
Jerzy <i>Szweykowski</i> — Podstawowy kurs metod badania zmienności roślin zorganizowany pod kierownictwem prof. dr Janiny Szaferowej przez Zakład Botaniki Polskiej Akademii Nauk w Krakowie . . . . .	2	359
Kazimiera <i>Świątkowska</i> — Plenarne Zebranie Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika . . . . .	1	180
Henryk <i>Teleżyński</i> i Wacław <i>Gajewski</i> — VIII Międzynarodowy Kongres Botaniczny w Paryżu . . . . .	1	157
Trzeci Międzynarodowy Kongres Biochemików w Brukseli . . . . .	6	846
Uchwała nr 14 Sekretariatu Naukowego Wydziału Nauk Biologicznych PAN z dnia 30.XI.1954 r. . . . .	2	352
Uchwała nr 17 Sekretariatu Naukowego Wydziału Nauk Biologicznych PAN z dnia 1.II.1955 r. . . . .	3	496
Uchwała nr 18 Sekretariatu Naukowego Wydziału Nauk Biologicznych PAN z dn. 1.II.1955 r. . . . .	3	497
Uchwała nr 19 Sekretariatu Naukowego Wydziału II PAN z dn. 28.II.1955 w sprawie działalności Zakładu Parazytologii PAN . . . . .	3	498
Uchwała Sekretariatu Naukowego PAN o Komitecie Pawłowowskim . . . . .	3	495
W sprawie wydania „Przeglądu Zoologicznego“ . . . . .	6	
W. I. <i>Wiśniewski</i> — IV Zjazd Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego . . . . .	3	504
Wnioski uchwalone na posiedzeniu Sekretariatu Naukowego Wydziału Nauk Biologicznych PAN . . . . .	5	716
Wycieczka biologów polskich do ZSRR . . . . .	6	847
Zagadnienia procesu starzenia się i przedłużania życia . . . . .	2	355
Jadwiga <i>Ziemięcka</i> — Konferencja kierowników zakładów mikrobiologii rolnej . . . . .	2	361
Zjazd i walne zebranie Polskiego Związku Entomologicznego . . . . .	6	847
IV Zjazd Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego . . . . .	1	172
XIII Zjazd Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów . . . . .	6	846

## VIII. MISCELLANEA

Acta Parasitologica Polonica . . . . .	1	192
Jerzy <i>Dąbowski</i> — Zwiedzając Wszechzwiązkową Wystawę Rolniczą w Moskwie . . . . .	1	186
Janina <i>Groszyńska</i> — „Polska Bibliografia Analityczna“ . . . . .	4	632



	Nr	Str.
Indeks alfabetyczny czasopisma „Kosmos“ rocznik 1955 . . . . .	6	855
J. K. — „Wszechświat“ w dziesięciolecie Polski Ludowej . . . . .	4	633
Halina Kamińska — Zestawienie polskich biologicznych publikacji nauko- wych ciągłych typu archiwalnego . . . . .	4	630
Komisja Słownictwa Biologicznego . . . . .	5	723
Konferencja Młodej Kadry Biologów . . . . .	3	518
Książki nadesłane . . . . .	1	194
Książki nadesłane . . . . .	3	520
Książki nadesłane . . . . .	4	634
Książki nadesłane . . . . .	5	724
Niektóre nowe wydawnictwa biologiczne . . . . .	2	364
Niektóre nowe wydawnictwa biologiczne . . . . .	3	519
Nowe wydawnictwa biologiczne . . . . .	1	191
Spis treści czasopisma „Kosmos“ rocznik 1955 . . . . .	6	860
W sprawie „Bibliografii Ewolucjonizmu“ . . . . .	4	633
Wydawnictwa „Fauna Polski“ i „Katalogi Fauny Polski“ . . . . .	5	722



**INDEKS CZASOPISMA „KOSMOS“  
Rocznik 1955**

	Nr	Str.
Acta Parasitologica Polonica . . . . .	1	192
Bajer A., Mole-Bajer J. . . . .	3	479
Barbacki S. . . . .	5	637
Bazan I. . . . .	2	323
Ber A. . . . .	1	67
Blaim K. . . . .	2	275
Chociłowski L. . . . .	2	296
Czarnowski M. . . . .	4	583
Czarnowski M. . . . .	1	137
Daszkiewicz J. . . . .	3	514
Dąbski J. . . . .	2	299
Dąbski J. . . . .	4	593
Dąbski J. . . . .	1	186
Dehnel A. . . . .	2	336
Demel K. . . . .	1	130
Demianowiczowa Z. . . . .	4	625
Dobrowolski K. . . . .	5	717
Domański R. . . . .	6	807
Dyskusja nad siecią wydawnictw dokumentacyjno-naukowych ciągłych w zakresie nauk biologicznych . . . . .	2	349
Dzierżykraj-Rogalska I. . . . .	2	321
Feliksiak S. . . . .	2	313
Fleck L. . . . .	3	464
Gajewski W. . . . .	5	682
Gajewski W. . . . .	1	169
Godlewski H. . . . .	1	173
Gorczyński T. . . . .	5	673
Grębecki A. . . . .	1	135
Grębecki A. . . . .	2	362
Grębecki A. . . . .	2	363
Grodziński Z. . . . .	5	645
Gromadska M. . . . .	2	305
Groszyńska J. . . . .	4	632
Guttowa A., Pojmańska T. . . . .	3	467
Haekkel E. . . . .	1	63
Hryniewiecki B. . . . .	1	120
Indeks alfabetyczny czasopisma „Kosmos“ rocznik 1955 . . . . .	6	856
Jaczewski T. . . . .	6	
Jaczewski T. . . . .	1	127



	Nr	Str.
Jaczewski T.	6	827
J. K.	4	633
J. K. „Wszechświat“	4	633
Jurand A.	4	598
Kamińska H.	4	630
Karpiński J. J.	1	118
Kisielewska K., Rybicka K.	3	453
Kochman J.	4	589
Kochman J.	4	590
Komisja Słownictwa Biologicznego	5	723
Konferencja biologów w Kortowie	6	
Konferencja mikologów	4	627
Konferencja Młodej Kadry Biologów	3	518
Kopeć M.	3	483
Kornaś J.	1	143
Kowalski K.	3	387
Koziński A.	2	353
Kremianski W. I.	4	607
Kramianski W. I.	5	694
Kremianski W. I.	6	834
Krzanowski A.	2	309
Książki nadesłane	1	194
Książki nadesłane	3	520
Książki nadesłane	4	634
Książki nadesłane	5	724
Kubik J.	2	331
Kuc M.	4	617
Kuc M.	4	620
Kunicki-Goldfinger W.	2	235
Kunicki-Goldfinger W.	3	365
Kwapiński J.	6	825
Kwiatkowski J.	5	690
Listowski A.	3	405
Łuczak J. i Ryszkowski Lech	5	677
Makarewicz A.	3	433
Maliszewska W.	4	627
Mańkowski Wł.	1	43
Maśliński Cz.	1	108
Medwecka-Kornaś A.	1	141
Michajłow Wł.	1	3
Michajłow Wł.	2	245
Mikulska I.	2	311
Missiuo Wł.	1	145
Moskwa W.	5	657
Motyka J.	6	817
Mowszowicz J.	5	713
Mroczkowski M.	1	123
Niektóre nowe wydawnictwa biologiczne	2	364
Niektóre nowe wydawnictwa biologiczne	3	519



	Nr	Str.
Nowakówna J. . . . .	3	473
Nowe wydawnictwa biologiczne . . . . .	1	191
Nowotny-Mieczynska A. . . . .	2	209
Nunberg M. . . . .	4	591
XXVIII Ogólnopolski Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego . . . . .	6	845
Opczyńska-Sembratowa Z., Sembrat K. . . . .	4	539
Pajak J. . . . .	4	532
Pajak J. . . . .	5	639
Parnas J. . . . .	4	547
Perkal J. . . . .	2	251
Petrusewicz K. . . . .	4	523
Pieniążek Sz. A. . . . .	4	527
Pigoń A. . . . .	5	703
Plenarne posiedzenie Wydziału II PAN . . . . .	3	494
Plenarne zebranie Komisji Ewolucjonizmu . . . . .	4	569
Plenarne zebranie Komisji Ewolucjonizmu . . . . .	5	719
Posiedzenie Sekretariatu naukowego Wydziału II PAN i Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Botanicznego . . . . .	2	343
Posiedzenie Sekretariatu Naukowego Wydziału II PAN . . . . .	5	716
Posiedzenie sprawozdawcze poświęcone ocenie dotychczasowych prac badawczych na temat regeneracji . . . . .	3	500
Posiedzenie Wydziału II PAN . . . . .	1	185
Posiedzenie Wydziału II PAN . . . . .	2	342
Posiedzenia Wydziału II PAN . . . . .	4	627
Pożaryska K. . . . .	2	304
Pożaryska K., Urbanek A. . . . .	4	551
Prawocheński R., Ferens J. . . . .	3	482
Pucek Z. . . . .	2	317
Putrament A. . . . .	6	829
Raabe Z. . . . .	2	225
Raabe Z. . . . .	4	535
Riabinin S. . . . .	1	103
Romankowa A. . . . .	1	132
Romankowa A. . . . .	1	133
Rowiński K. . . . .	1	154
Sarosiek J. . . . .	2	265
Selecki B. . . . .	3	511
Sembrat K. . . . .	3	463
Sembrat K., Radecka J., Nowakówna J. . . . .	4	623
Sesja izotopowa . . . . .	5	721
Sesja problemowa Wydziału II PAN — kompensacja czynności ruchowych . . . . .	4	628
Sesja Wydziału II PAN i IV Zjazd Polskiego Towarzystwa Fizjologicznego . . . . .	2	342
Shugar D. . . . .	2	195
Smólska K. . . . .	2	281
Spis treści czasopismo „Kosmos“ rocznik 1955 . . . . .	6	848
Stangenberg M. . . . .	3	447
Starmach K. . . . .	2	295
Starmach K. . . . .	3	513
Stefański W. . . . .	1	13



	Nr	Str.
Stefański W. . . . .	2	356
Stęślicka W. . . . .	3	475
Stęślicka-Mydlarska W. . . . .	6	821
Strzemski M. . . . .	1	23
Strzemski M. . . . .	5	671
Stulecie urodzin I. W. Miczurina . . . . .	4	521
Surdański S. . . . .	2	333
Szweykowski J. . . . .	2	359
Szweykowski J. . . . .	3	421
Świątkowska K. . . . .	1	180
Teleżyńska H., Gajewski W. . . . .	1	157
Trzeci Międzynarodowy Kongres Biochemików w Brukseli . . . . .	6	846
Uchwała nr 14 Sekretariatu Naukowego Wydziału II PAN . . . . .	2	352
Uchwała nr 17 Sekretariatu Naukowego Wydziału II PAN . . . . .	3	496
Uchwała nr 18 Sekretariatu Naukowego Wydziału II PAN . . . . .	3	497
Uchwała nr 19 Sekretariatu Naukowego Wydziału II PAN w sprawie działalności Zakładu Parazytologii PAN . . . . .	3	498
Uchwała Sekretariatu Naukowego PAN o Komitecie Pawłowowskim . . . . .	3	495
Wasilewski W. . . . .	2	325
Wasilewski W. . . . .	2	329
Wierciński A. . . . .	2	287
Wiśniewski W. L. . . . .	3	504
Wnioski uchwalone na posiedzeniu Sekretariatu Naukowego Wydziału II PAN . . . . .	5	716
Wolański N. . . . .	2	299
Wróblewski R. . . . .	1	112
W sprawie „Bibliografii Ewolucjonizmu“ . . . . .	4	633
W sprawie wydania „Przeglądu Zoologicznego“ . . . . .	6	847
Wycieczka biologów polskich do ZSRR . . . . .	6	847
Wydawnictwa „Fauna Polski“ i „Katalogi Fauny Polski“ . . . . .	5	722
Zagadnienia procesu starzenia się i przedłużania życia . . . . .	2	355
Zawadzki B. . . . .	3	381
Ziemięcka J. . . . .	2	361
IV Zjazd Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego . . . . .	1	172
Zjazd i walne zebranie Polskiego Związku Entomologicznego . . . . .	6	847
XIII Zjazd Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów . . . . .	6	846
Żarnecki S. . . . .	5	707



## OD REDAKCJI

Redakcja prosi, aby błędy powstałe w tegorocznych numerach „Kosmosu“.

- 1) W nr 2/13 w artykule Wł. Michajłowa pt. „W sprawie planu wydania w języku polskim podstawowej literatury naukowej z dziedziny biologii“ błędnie podano informacje, że „Popularne Monografie Zoologiczne“ redagowane są przez Komitet Redakcyjny Instytutu Zoologicznego PAN.

W rzeczywistości 3-osobowy Komitet Redakcyjny tej serii wydawniczej działa niezależnie od Instytutu Zoologicznego.

- 2) W nr 3/14 w rubryce „Książki nadesłane“ podano błędnie, że książka: A. Maksimow — „Mikroelementy i ich znaczenie w życiu organizmów“ jest tłumaczona z jęz. rosyjskiego. Jest to dzieło oryginalne.







## TREŚĆ

Konferencja biologów w Kortowie (17—25.VIII.1955 r.) . . . . .	725
----------------------------------------------------------------	-----

### I

<i>Romuald Domański</i> — Zastosowanie izotopów promieniotwórczych w badaniach nad przyswajaniem dwutlenku węgla przez korzenie . . . . .	807
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

### II. DYSKUSJA I KRYTYKA

<i>Józef Motyka</i> — O pewnej krytyce, która nie jest krytyką . . . . .	817
<i>Wanda Steślicka-Mydlarska</i> — W sprawie rozwoju drugiego układu sygnalizacyjnego w filogenezie człowieka . . . . .	821

### III. RECENZJE

<i>Jerzy Kwapiński</i> — <i>Acta Biochimica Polonica</i> . Tom I, zeszyt 3—4, r. 1955 . . . . .	825
<i>Zbigniew Jaczewski</i> — <i>Marschall's — Physiology of Reproduction</i> . A. S. Parkes, (edit.) London Third Ed. 1952, vol. II, XX 880 pp. . . . .	827

### IV. KRONIKA NAUKOWA

<i>Aleksandra Putrament</i> — W. Ralph Singleton — The Effect of Chronic Gamma Radiation on Endosperm Mutation in Maize. Wpływ długotrwałego naswietlania promieniami gamma na mutacje endospermu kukurydzy . . . . .	829
<i>T. Jaczewski</i> — Jeszcze o rybach trzonopłetwych . . . . .	832
<i>W. I. Kremianski</i> — Niektóre zagadnienia biologii ogólnej we współczesnej literaturze zachodniej. Enzymy przystosowawcze („indukowana biosynteza enzymów“) — Zakończenie. (Thum. Z. Turecka) . . . . .	834

### V. ZEBRANIA NAUKOWE, ZJAZDY I KONFERENCJE

XXVIII Ogólnopolski Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego . . . . .	845
Trzeci Międzynarodowy Kongres Biochemików w Brukseli . . . . .	846
XIII Zjazd Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów . . . . .	846
Wycieczka biologów polskich do ZSRR . . . . .	847
Zjazd i walne zebranie Polskiego Związku Entomologicznego . . . . .	847
W sprawie wydania „Przeglądu Zoologicznego“ . . . . .	847

### VI. MISCELLANEA

Spis treści czasopisma „Kosmos“ rocznik 1955 . . . . .	848
Indeks alfabetyczny czasopisma „Kosmos“ rocznik 1955 . . . . .	855













## KSIĄŻKI POPULARNO-NAUKOWE

Chyżewski Eugeniusz: Chemia fizyczna niektórych zjawisk życia codziennego, str. 311, rys.,	zł 8,10
Cyrlin I., Pietrow A.: Statystyka burżuazyjna w świetle faktów. Przekł. z ros., str. 229,	zł 5,70
Farrington Beniamin: Nauka grecka. Przekł. z ang., str. 342,	zł 26,65
Fiesienkow W.: Współczesne poglądy na wszechświat. Przekł. z ros., ilustr. str. 247,	zł 25,35
Grzegorzczak Andrzej: Logika popularna, str. 131,	zł 3,15
Hainchelin Ch.: Pochodzenie religii. Przekł. z franc., str. 359	zł 12,85
Rume - Rothery W.: Elektrycy, atomy, metale i stopy. Przekł. z ang., str. 500,	zł 13,50
Iwanow W.: Cząsteczki olbrzymy. Przekł. z ros., str. 129,	zł 4,80
Kołmogorow A. N.: O matematyce. Przekł. z ros., str. 106	zł 2,55
Korsuński M.: Jądro atomowe. Przekł. z ros., str. 403, rys. tabl.,	zł 32,50
Koswien M. O.: Historia kultury pierwotnej w zarysie. Przekł. z ros., str. 322, ilustr.,	zł 17,55
Markuszewicz A. I.: Ciągi rekurencyjne. Przekł. z ros., str. 69,	zł 1,65
Natanson I. P.: Najprostsze zadania na maksima i minima. Przekł. z ros., str. 50, rys.,	zł 2,30
Natanson I. P.: Sumowanie nieskończenie małych. Przekł. z ros. str. 78, rys.	zł 1,95
Opalek Kazimierz: Podstawowe prawa i obowiązki obywatelskie w świetle Konstytucji PRL, str. 150,	zł 6,75
Salwa Zbigniew: Wychowawcza rola prawa Polski Ludowej, str. 133,	zł 3,20
Sierpiński W.: Trójkąty pitagorejskie, str. 96,	zł 7,50
Somiński I. S.: Metoda indukcji matematycznej. Przekł. z ros., str. 75.	zł 3,90
Vetulani Adam: Walka Polski w wiekach średnich o dostęp do Bałtyku, str. 13,	zł 4,50

\*

Książki popularno-naukowe PWN można nabywać w księgarniach naukowych Domu Książki. Centralna Księgarnia Naukowa (Warszawa, Krak. Przedmieście 7) wysyła książki na zamówienie za zaliczeniem.