

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW  
im. KOPERNIKA

---

ROK II

ZESZYT 4(5)

# KOSMOS



PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO ROLNICZE i LEŚNE





POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW

Im. KOPERNIKA

---

ROK II

SERIA BIOLOGICZNA

ZESZYT 4(5)

---

# K O S M O S

KWARTALNIK

WARSZAWA 1953

---

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO ROLNICZE i LEŚNE

## T r e ś ć

Kazimierz Petruszewicz — W sprawie badań nad istotą i sposobem powstawania gatunków	3
Jerzy Czosnowski — Zagadnienie regeneracji u roślin a hodowla tkanki <i>in vitro</i>	9
<b>DYSKUSJE KRYTYKA</b>	
Od Redakcji	24
Józef Motyka — Próba zastosowania materializmu dialektycznego w geobotanice	25
Józef Parnas — Do dyskusji nad problemem powstawania gatunku	52
Wojciech Kaczmarek — Do dyskusji nad realnością gatunku	55
Laura Kaufman — Stadalność u zwierząt	60
Józef Parnas — W odpowiedzi Z. Kamińskiemu	66
Ludwik Hirszfeld — W sprawie artykułu Mikołaja Olekiewicza pt. „Prawidłowość matematyczna a prawidłowość biologiczna“	67
Andrzej Kelus i Józef Łukaszewicz — O pewnych prawidłowościach biologicznych	69
Mikołaj Olekiewicz — O sprawdzaniu hipotez genetycznych (odpowiedź na artykuły polemiczne)	75
<b>RECENZJE</b>	
Józef Motyka — Władysław Szafer — Zarys ogólnej geografii roślin	84
Ryszard Wróblewski — Tematyka biologiczna w „Myśli Filozoficznej“ (Nr 3, 1953)	86
<b>KRONIKA NAUKOWA</b>	
Zofia Kielan — Znalezienie trzeciego okazu żyjących ryb Trzonopłetwych	90
Jerzy Kwapiński — Z nowych badań nad wirusem grypy	90
Zbigniew Jaczewski — Nieco danych fizjologicznych dotyczących stanowiska systematycznego wielorybów	92
Andrzej Pigoń — Zastosowanie nurka kartejzuszowskiego w Zakładzie Anatomii Porównawczej im. H. Hoyerera U. J.	93
<b>DONIESIENIA TYMCZASOWE</b>	
Witold Stefański i Stefan Tarczyński — O rozwoju <i>Agamodistomum suis</i> Duncker	96
Barbara Węglarska i Andrzej Pigoń — Życie aktywne i anabioza u niesporczaków	97
<b>PRACE INSTYTUTÓW I ZAKŁADÓW NAUKOWYCH</b>	
Witold Stefański — Z działalności Zakładu Parazytologii i Chorób Inwazyjnych Wydziału Weterynaryjnego SGGW	99
<b>ZEBRANIA NAUKOWE — ZJAZDY I KONFERENCJE</b>	
Posiedzenie Wydziału II PAN	101
Walny Zjazd Delegatów Polskiego Naukowego Towarzystwa Leśnego	101
Konferencja typologiczna leśników — Szczecinek	101
XXVI Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego w Białymstoku	102
Włodzimierz Michajłow — Walne Zgromadzenie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika	102
Jerzy Dąbski — Konferencja młodych biologów w Kortowie	105
Tadeusz Jaczewski — Zjazd Polskiego Związku Entomologicznego w Cieplicach	110
Józef Motyka — Konferencja geobotaniczna w Krakowie, Rabsztynie i Szczecinku	113
<b>MISCELLANEA</b>	
Apel do naukowców polskich	119
Stefan Janion — „Wypisy z ewolucjonizmu“	119
Kazimiera Świątkowska — Niektóre nowe wydawnictwa z zakresu biologii	120
Tadeusz Jaczewski — Klucze do oznaczania owadów Polski	121
Książki nadesłane	122



## W sprawie badań nad istotą i sposobem powstawania gatunków

Dyskusja nad istotą gatunku i przebiegiem specjacji, nad sposobem powstawania gatunków trwa i zatacza coraz szersze kręgi. Oczywiście, że jest to bardzo dobrze. Przedmiotem bowiem dyskusji jest centralny, najbardziej podstawowy problem biologii, jakim jest pojęcie gatunku. Nie ma i nie może być badań biologicznych, które by nie zatraçały w sposób pośredni lub bezpośredni o problem gatunku i sposób jego powstawania.

Dobrze, bardzo dobrze się stało, że dokoła tego palącego zagadnienia rozgorzała dyskusja, że krytycznej analizie poddane zostają panujące w nauce koncepcje odnośnie problemu gatunku i sposobu specjacji, że w sposób świadomy i z punktu widzenia rozwiązania istoty gatunku i sposobu specjacji przewertowany i przewentylowany zostanie cały olbrzymi, głównie empiryczny materiał faktyczny zebrany przez biologów. Nie ulega wątpliwości, że zbliży to nas do zrozumienia istoty gatunku i procesów zachodzących podczas jego powstawania. Usunie to jednocześnie szereg wątpliwości, rozwieleje niezliczone błędne koncepcje powstałe dokoła tych zagadnień. Najważniejszym jednak, naszym zdaniem, wynikiem toczących się obecnie sporów i dyskusji będzie ujawnienie aktualnego stanu naszej wiedzy w tym zakresie i uznanie, co i jak trzeba zbadać, by rzucić światło na to centralne w biologii zagadnienie. Nie należy się łudzić, że w toczącej się obecnie dyskusji problem gatunku i specjacji zostanie szybko i definitywnie rozstrzygnięty. Trzeba bowiem sobie uświadomić, że olbrzymia, przytłaczająca większość z istniejących w biologii „Montblanów“ faktów, zebrana została bez myśli o problemie gatunku i sposobie specjacji, nie może tedy bezpośrednio służyć celom wyjaśnienia omawianych problemów. Jest to chyba jeden z największych paradoksów biologii podarwinowskiej. Zważmy bowiem, że za ostatnie sto lat istnienia biologii na „podstawach naukowych“, sto lat bujnego, żywiołowego rozwoju wszystkich dyscyplin biologicznych, nie potrafimy wskazać ani jednego poważniejszego uogólnienia dotyczącego problemu istoty gatunku, a zwłaszcza sposobu jego powstawania. Wiele było badań i wiele też wyjaśniono zjawisk dotyczących gatunków jak to np. prawidłowości rozmieszczenia gatunków w przestrzeni, ich zachowania się, zależności od środowiska, współzycia z innymi gatunkami, sposobów występowania. Zbadano biologię licznych gatunków, wyjaśniono wiele zagadnień dotyczących ich stanowiska filogenetycznego. Jednak wszystko to były zagadnienia dotyczące gatunków istniejących już obecnie lub w przeszłości. Sto lat temu Darwin wykazał, że gatunki nie są formami niezmiennymi, że zmieniają się, że z form prostszych, mniej



skomplikowanych, niższych powstają formy bardziej skomplikowane, wyżej uorganizowane. Od tego czasu problem gatunku a zwłaszcza specjacji nie doczekał się żadnej poważniejszej syntezy.

Przyczyną tego stanu rzeczy jest odejście biologów od ewolucjonizmu pod wpływem antyewolucyjnego neodarwinizmu i genetyki formalnej, odejście, które było wyrazem walki z materializmem w biologii. Nie przyczyny jednak tego stanu rzeczy są tematem naszych rozważań — lecz jego skutki. Skutki są takie, że wielkie zasoby, góry danych empirycznych zdobyte przez biologię są w ogromnej większości zebrane nie w bezpośrednim związku z problemem gatunku i sposobem jego powstawania. Ten olbrzymi materiał, przeanalizowany w sposób świadomy z punktu widzenia problemu istoty gatunku i specjacji, może rzucić pewne światło na interesujące nas zagadnienie, lecz nie można od niego oczekiwać ani decydującej, ani ostatecznej odpowiedzi. Należy go analizować, poznać bliżej już choćby tylko po to, by nie powtarzać rzeczy już zrobionych, by nie odkrywać prawd już znanych. Ale zachodzi też potrzeba nowych badań, bezpośrednio odnoszących się do problemu istoty gatunku i specjacji.

Nic też dziwnego, że jednym z problemów ogólniakademickich w ZSRR jest sposób powstawania gatunków i że w każdym biologicznym instytucie Akademii Nauk ZSRR są zaplanowane i rozwiązywane tematy odnoszące się do problemu specjacji. Również u nas wyjaśnienie istoty gatunku zostało uznane przez PAN jako problem szczególnie ważny.

W związku z tym ze szczególną radością należy powitać zawiązanie się na konferencji biologicznej w Kortowie „zespołu badań istoty i sposobu powstawania gatunku“ i licznego zgłoszenia się do tego zespołu naszych młodych biologów. W związku z powstaniem tego „zespołu“ należałoby poruszyć parę zagadnień.

A więc przede wszystkim należy zmierzać do tego, by praca „zespołu“ istotnie przyczyniała się do wyjaśnienia sposobu powstawania gatunków. Nie jest to prosta i łatwa sprawa. Zespół powstał z pracowników nauki należących do określonych zakładów naukowych. Nie jest zadaniem zespołu odrywać pracowników nauki od ich placówek naukowo-badawczych. Byłoby to błędne i szkodliwe. A jednocześnie należałoby zorganizować ich prace badawcze tak, by wyraźnie i bezpośrednio skierowane były na wyjaśnienie istoty gatunku i sposobu oraz przyczyn specjacji. Podkreślamy z całym naciskiem słowo „bezpośrednio“. Trzeba bowiem sobie uświadomić, że np. badania faunistyczne czy ekologiczne, mogą wyjaśnić interesujący nas problem, ale mogą też zupełnie tego problemu nie dotyczyć. Chodzi więc o to, by tak zaplanować swoje badania, by tak dobrać konkretne tematy i metodykę ich rozwiązywania, by odnosiły się one w sposób bezpośredni i istotny do problemu gatunku.

Oczywista, że tak postawione badania rzadko będą kontynuacją prac dotychczasowych. Muszą one być specjalnie pomyślane i zaplanowane. Toteż artykuł ten jest jednocześnie apelem do kierowników placówek naukowo-badawczych, o umożliwienie i ułatwienie członkom „zespołu badań gatunku“ takiego zaplanowania swych badań, by w istotny sposób mogły przyczynić się do wyjaśnienia tego centralnego dla biologii problemu. Apelem o sugestie co do sposobu i form pracy „zespołu bada-



nia gatunku", apelem o aktywne włączenie się do badań nad tym problemem.

Problem istoty gatunku i sposobu specjacji jest niesłychanie bogaty i różnorodny. Przynoczyć się do jego rozwiązania mogą niewątpliwie specjaliści wszystkich dyscyplin biologicznych, można go rozwiązywać z najróżniejszych stron, uwzględniając różne jego aspekty. Ale wciąż trzeba pamiętać, że jeżeli chcemy w Polsce przyczynić się do głębszego poznania i wyjaśnienia istoty zjawisk biologicznych decydujących o istnieniu i przekształcaniu się gatunków, to tematy prac winny dotyczyć bezpośrednio problemu, winny wyrastać z problemu, a nie być jedynie tytułarnie, werbalnie doń doczepione. Wskazaniu tych różnorodnych aspektów, ich wyróżnieniu poświęciliśmy na konferencji w Kortowie obszerny referat i dwudniową dyskusję. Ponieważ materiały kortowskie zostaną oddane do rąk biologów dopiero za czas jakiś, spróbujemy obecnie wymienić pytania, na które odpowiedź może się przyczynić do wyjaśnienia problemu gatunku i sposobu powstawania gatunków. Zdajemy sobie oczywiście sprawę z tego, że podane niżej zagadnienia nie wyczerpują całokształtu problemu ani też, że układ i hierarchia zagadnień są ostateczne. Celem naszym jest podać zagadnienia, których rozwiązanie z całą pewnością będzie miało bezpośredni stosunek do problemu gatunku i specjacji. Rzeczą dalszej dyskusji będzie te problemy rozszerzyć i bliżej sprecyzować, a co jeszcze ważniejsze podać przykładowo, przynajmniej tematy konkretnych badań mających bezpośredni stosunek do tych problemów. Potrafimy obecnie wskazać następujące problemy:

#### 1. Zagadnienie walki o byt

Czy walka o byt w obrębie jednego gatunku ma miejsce w przyrodzie? Jeżeli istnieje, to czy jest czynnikiem formo- lub gatunkotwórczym? Czy samoregulacja jednogatunkowych populacji roślinnych istnieje? Jaki jest jej stosunek do walki o byt w obrębie jednego gatunku? Walka o byt a zjawiska populacyjne.

#### 2. Jedność organizmów i środowiska

Zmiany pod wpływem środowiska. Czy zmiany te są adekwatne? Czy zawsze bezpośredni wpływ środowiska prowadzi do zmian przystosowawczych do działającego środowiska oraz celowych dla organizmu? Wpływ środowiska na organizm i na populację. Przemiany wewnątrzgatunkowe, przemiany gatunkowe.

#### 3. Dobór naturalny i sztuczny

Jego rola i miejsce w procesie specjacji. Dobór osobniczy a dobór gatunkowy. Podobieństwa i różnice doboru sztucznego i naturalnego. Szybkość działania doboru. Utrwalanie cech pod wpływem doboru. Cechy na które może dobór działać. Dobór a bezpośredni wpływ środowiska. Dobór w jednakowych warunkach środowiska.

#### 4. Kryterium gatunku

Granice gatunków. Ostrość tych granic. Trwałość i stałość gatunku: (czy gatunek jest wielkością wciąż zmienną, czy też w danym określonym



czasie wielkością stałą — głównie badanie paleontologiczne). Stosunki między osobnikami jednego gatunku i jednego podgatunku, jednego gatunku różnych podgatunków, różnych gatunków (konkurencja, walka o byt, wzajemna pomoc, krzyżowanie się, płodność potomstwa, stosunek do środowiska itp.). Zagadnienie populacji. Struktura populacji. Zjawiska właściwe jedynie populacji, a nie pojedynczym osobnikom. Wpływ populacji, a wpływ organizmu na środowisko. Odrębność danego gatunku od innych (morfologiczna, fizjologiczna, ogólnobiologiczna).

#### 5. Zagadnienie zmiany jakości w procesie specjacji

Podstawowe zagadnienie czy zmiana gatunku w gatunek odbywa się drogą nagłego, wybuchowego skoku, czy też drogą stopniowego narastania elementów nowej jakości, — badania paleontologiczne, biogeograficzne, mikrobiologiczne, agrobiologiczne. Zasięg (filogenetyczny) skoku.

#### 6. Rola i znaczenie jednostek podgatunkowych

Czy podgatunki mogą być etapem na drodze do nowych gatunków? Czy różne podgatunki pod wpływem jednakowych warunków dadzą zmienność różną czy też jednakową? Stosunki między podgatunkami (krzyżowanie potomstwa, stosunki między osobnikami, konkurencja itp.). Przyczyny tworzenia się podgatunków.

#### 7. Zagadnienie polifiletizmu w procesie specjacji

Rola krzyżowania w procesie specjacji a zwłaszcza sprawdzenie hipotezy Turbina odnośnie rodzenia jednych gatunków przez inne.

Takie widzimy na podstawie toczącej się dyskusji i znanych nam faktów problemy, których rozwiązanie może się przyczynić do wyjaśnienia istoty gatunku i sposobu jego powstawania. Na zakończenie chcielibyśmy podać jedynie przykładowo pewne kierunki czy typy badań, które mogłyby przyczynić się do wyjaśnienia wyżej podanych problemów. Podkreślamy, że są one podane przykładowo, że nie stanowią żadnego planu badań, ani też nie pretendują do wyczerpania całości. Wskazują one jedynie kierunki i typy badań.

1. Badania nad skokowo powstającymi nowymi formami (gatunkami, podgatunkami, indywidualnymi odchyleniami). Wyjaśnienie czy, kiedy i w jakich warunkach powstają one pod wpływem środowiska, czy też mogą być również wynikiem rozszczepienia mieszańców międzygatunkowych, międzypodgatunkowych itd. Badania te winny dotyczyć właściwości biologicznych, ekologicznych, fizjologicznych, biochemicznych, cytologicznych, zmienności dziedziczności z uwzględnieniem „ukrytych” zmian. Obiektem winny być nowopowstałe formy i ich rodzice (przodkowie) oraz potomstwo. Oczywiście oprócz organizmów dziko żyjących, specjalną uwagę zwrócić należy na rośliny uprawne i ich chwasty oraz drobnoustroje.

2. Eksperymentalne otrzymanie przemian gatunkowych, zarówno sposobem „rodzenia” osobników jednych gatunków przez inne gatunki (powstawanie gatunków wg schematu Ł y s e n k i) jak i przejścia gatun-



ku w gatunek z pokolenia w pokolenie (badania typu Bannier G., 1920), *Nouvelles Observations sur les cultures expérimentales à diverses altitudes et cultures par semis*. Rev. Gen. Bot. t. XXXII, Paris).

Zwrócenie specjalnej uwagi na sposób przejścia gatunku w gatunek (skokowe czy ciągłe) oraz ustawienie eksperymentu tak, by wykluczyć lub potwierdzić hipotezę Turbina (wyszczepianie hybridów heterospermicznych).

Specjalnie pożądanym obiektem tych badań winny być rośliny uprawne i ich masowe i upiorczywie występujące chwasty (np. żyto i stokłosa, owies i owsik lub tp.). Poza tym wdzięcznym obiektem byłyby grupy pokrewnych gatunków zastępujących się, grupy podgatunków, jednego gatunku, pasożyty o poliformizmie ekologicznym, gatunki nowe (dla nauki lub danej miejscowości) na dobrze poznanych terenach. Podczas tych badań specjalną uwagę zwrócić na opracowanie zagadnienia tworzenia się reakcji przystosowawczych w organizmie i populacji w związku z warunkami bytu, a zwłaszcza na adekwatność tych zmian do warunków środowiska.

3. Badania eksperymentalne i terenowe nad populacjami jednogatunkowymi i różnogatunkowymi z punktu widzenia stosunków między osobnikami jednego gatunku (jednej lub różnych odmian) i różnych gatunków oraz stosunku całej populacji do środowiska, do innych gatunków lub populacji, struktury i dynamiki populacji itp. Zwrócić uwagę na wszelkie przejawy stosunków między osobnikami i populacjami, jak np. krzyżowanie, skupianie się, konkurencja, współdziałanie, właściwości dziedziczne osobników przeżywających, struktura populacyjna, wpływ zagęszczenia itp. Badania te przeprowadzać należy na różnym materiale, ale specjalnie interesujące byłyby obserwacje i doświadczenia nad gatunkami wątpliwymi, nad grupami gatunków bliskich, zastępującymi się ekologicznie lub przestrzennie (np. gatunki górskie i odpowiadające im nizinne, wyżynnotorfowiskowe i łąkowe, synantropowe i dzikie) oraz nad analogicznymi grupami podgatunków jednego gatunku. Przedmiotem zainteresowania prócz wymienionych wyżej krzyżowania się i konkurencji itp. winny być stosunki wzajemne na miejscach styku lub w środowisku jednego z podgatunków (lub gatunków), między sąsiadującymi i odległymi podgatunkami (lub gatunkami), po sztucznym w naturze lub laboratorium ich zbliżeniu. Poza tym interesujące byłyby badania tego rodzaju nad roślinami uprawnymi i ich chwastami, synantropami, pasożytami, szczepami bakterii wspólnego pochodzenia itp.

4. Badania paleontologiczne nad szczepami i w terenach, na których można by stwierdzić czy powstały one skokowo, czy też stopniowo. Szczególnie interesujące byłoby badanie form subfosilnych połączone z analizą biogeograficzną, ekologiczną i biologiczną form wyjściowych i pochodnych. Badania długowiecznych gatunków pod względem ich stałości czy też zmienności (cyklicznej lub kierunkowej).

5. Przebadanie sprawy tworzenia się gamet u roślin i zwierząt oraz powstawania narządów rozrodu wegetatywnego (bulwy, cebule, pączkowanie u zwierząt, zwłaszcza u pączkujących pierwotniaków) i udziału w tym procesie żywej substancji powstałej z komórek otaczających.



Oczywiście, że równocześnie z podjęciem badań eksperymentalnych należałoby dokonywać krytycznej analizy danych z literatury, odnoszącej się do powyższych tematów.

Na zakończenie podkreślamy raz jeszcze, że nie podaliśmy tu programu badań, a jedynie przykładowo i dyskusyjnie pewne kierunki badań. Kierunki te można i należy znacznie rozszerzyć, pamiętając jednak wciąż o tym, że dobierając konkretny temat i metodę jego rozwiązywania, trzeba mieć stale na uwadze ostateczny cel: przyczynienie się do rozwiązania problemu istoty oraz sposobu i przyczyn powstawania gatunków.



## Zagadnienie regeneracji u roślin a hodowla tkanek *in vitro*

Zagadnienie regeneracji u roślin wyższych można podzielić na dwie grupy problemów. Pierwsza z nich dotyczy odtwarzania utraconych organów czy też ich części z istniejących zawiązków, których rozwój był zahamowany w nieuszkodzonym organizmie. Takimi zawiązkami są np. pączki śpiące, które w stanie utajonego życia przetrwać mogą kilkadziesiąt lat i z kolei mogą nagle wybić, jeżeli ponad miejscem ich lokalizacji odetniemy lub uszkodzimy pęd. Zjawisko to jest szeroko wykorzystywane w praktyce ogrodniczej m. in. dla formowania koron drzew lub w celu ich odmładzania.

Druga grupa problemów dotyczy odtwarzania utraconych części z tkanek stałych, przy czym jako utwór pośredniczący w tego rodzaju regeneracji występuje blastema regeneracyjna, zwana kalusem. Przebieg procesów prowadzących do wytworzenia brakujących części organizmu z tkanki stałej jest bezwarunkowo bardziej skomplikowany od przebiegu regeneracji pierwszego typu, w którym punktem wyjściowym był gotowy, całkowicie wykształcony merystem.

Dla uniknięcia długich omówień pierwszy typ regeneracji będziemy nazywali „regeneracją organową“, ponieważ merystem wierzchołkowy można traktować jako bardzo młodą postać organu, drugi zaś „regeneracją tkankową“. Podział ten, jakkolwiek wystarczający dla naszych celów, jest wynikiem bardzo uproszczonego traktowania procesów regeneracyjnych. W rozważaniach naszych zajmiemy się kilkoma zagadnieniami związanymi z regeneracją tkankową przy czym ograniczymy się w zasadzie do uwzględnienia wyników badań uzyskanych przy użyciu metody hodowli tkanek roślinnych *in vitro*. Na samym wstępie należy jednak zaznaczyć, że dotychczasowe badania prowadzone na hodowanych tkankach roślinnych nie były wykonywane z punktu widzenia analizy procesów regeneracyjnych. Stąd m. in. pochodzi duża fragmentaryczność danych zestawionych w niniejszym artykule.

\* \* \*

Pierwszym stadium regeneracji tkankowej jest przejście tkanki stałej w postać merystematyczną. Oczywiście jest, że jedynie tkanki stałe zbudowane z żywych komórek, a więc przede wszystkim różnego rodzaju tkanki miękkiszowe, zdolne są do takiego przejścia.



Wytworzenie tkanki stałej jest wynikiem procesów różnicowania prowadzących do nadania komórkom, które wyszły poza strefy merystematyczne, postaci i właściwości fizjologicznych odpowiednich do funkcji, jakie mają spełniać. Niezmiernie doniosły dla procesów regeneracyjnych jest fakt, że procesy różnicowania w żywej tkance są odwracalne. Z tego wynika, że w określonych warunkach zróżnicowane komórki mogą przejść w postać młodocianą — merystematyczną, czyli innymi słowy mogą wtórnie uzyskać zdolność do podziałów.

Najczęściej działającym bodźcem, który jest w stanie wywołać podziały komórek żywej tkanki stałej, jest bodziec traumatyczny czyli zranienie organu. Pospolicie obserwujemy tzw. „zalewanie“ ran zadanych pniu czy gałęziom. Jeśli rana jest niewielka wtedy zwykle następuje całkowite jej zasklepienie. W przypadku poważniejszego ubytku tkanek często jedynie brzegi rany zostają zasklepiane nowoutworzoną tkanką kalusową.

W badaniach nad regeneracją tkankową można pójść dalej poza proste obserwacje. Można mianowicie z normalnego organizmu czy też organu wyciąć kawał tkanki albo zespołu tkanek a uwagę skoncentrować na procesach, które wystąpią nie w owym organizmie (organie) ale w wyizolowanym fragmencie. Trzeba tylko naszemu eksplantatowi zapewnić warunki, przede wszystkim troficzne, w pewnym sensie podobne do tych, jakie znajdował w obrębie nienaruszonej rośliny a będzie on stanowił dla nas dogodny materiał dla anatomiczno-cytologicznej i fizjologicznej analizy początkowych stadiów regeneracji tkankowej. Powyższe założenie stoi również u podstawy hodowli tkanek na sztucznych pożywkach — *in vitro*.

Zanim przejdziemy do szczegółów poświęćmy nieco miejsca omówieniu samej techniki hodowli tkanek roślinnych, aby umożliwić tym jaśniejsze zdanie sobie sprawy z wagi wyników uzyskanych przy jej użyciu oraz z przydatności tej metody dla rozwiązywania interesujących nas zagadnień regeneracyjnych.

Pierwszym warunkiem utrzymania eksplantatu przy życiu jest aseptyczność otoczenia, w jakim jest przetrzymywany. Z tego powodu organ, z którego pobiera się materiał do hodowli, sterylizowany jest powierzchniowo, najlepiej w roztworze podchlorynu wapnia ( $\text{CaCl}_2\text{OCl}$ ), jak również wyjałowieniu poddawane są próbówki z pożywką, narzędzia i szkło używane do hodowli. Mikroorganizmy, jakie w przypadku niedostatecznej sterylizacji pojawią się w pożywce lub na eksplantacie, wprowadzają zmiany wymykające się spod kontroli i powodujące głębokie zaburzenia we wzroście i rozwoju hodowanej tkanki. Wiadomo zaś, że jedną z najważniejszych cech dobrze opanowanej metody hodowli *in vitro* jest możliwość zapewnienia hodowanym tkankom ściśle kontrolowanych warunków zewnętrznych.

Pierwotna czynność, polegająca na przeniesieniu eksplantatu z organu na pożywkę — to wyszczepienie. Po upływie pewnego czasu od momentu wyszczepienia, na ogół po kilku lub kilkunastu dniach rozpoczyna się rozwój eksplantatu, jeżeli tylko pożywka ma odpowiedni skład a atmosfera ponad nią posiada odpowiednią wilgotność. W skład pożywki wchodzi: organiczne źródło węgla, zwykle glukoza albo sacharoza, sole mineralne,



szereg pierwiastków śladowych, agar dla zestalenia oraz, w pewnych przypadkach, o których będzie jeszcze mowa, substancje wzrostowe typu auksyny.

W ciągu 30—60 dni od momentu wyszczepienia na eksplantacie tworzy się kalusowa wyrośl, którą po osiągnięciu odpowiedniej wielkości (kilku do kilkunastu mm średnicy) odcina się od tkanek pierwotnych i przenosi na nową pożywkę. Procedurę tę nazywamy przeszczepieniem. Przeszczepiony kalus szybko podejmuje wzrost, przybiera postać nieregularnej bryłki, w zarysie mniej lub więcej kulistej i w ciągu jednego do dwóch miesięcy wielokrotnie powiększa wyjściową masę. Dalsze przeszczepienia polegają na pocięciu rozrośniętej masy tkanki na drobne fragmenty wagi 5—100 mg i przeniesieniu ich na nowe pożywki. Postępując w opisany sposób w regularnych odstępach czasu uzyskujemy trwałą hodowlę tkanki. Tkanka roślinna, regularnie przeszczepiana, może być hodowana przez okres wielokrotnie dłuższy od okresu życia organizmu, z którego pochodzi. Tak np. tkanka korzenia marchwi (szczep wyprowadzony przez Gauthere'ta), utrzymywana w hodowli w naszej pracowni, rośnie na pożywce z niezmienną energią od roku 1938, a więc 15 lat. Jest to okres równoważny blisko ośmiu cyklom rozwojowym marchwi.

Tak więc przedstawia się w zarysie techniczna strona hodowli tkanek roślinnych. Z samego jej opisu, choć bardzo pobieżnego wynika, że hodowana tkanka jest w zasadzie układem merystematycznym, w którym na skutek ciągłego dzielenia się komórek obserwujemy nieustanny wzrost masy. Wzrost ten, nie będąc krepowany przez wiezy korelacyjne, jakie występują w organizmie, wykazuje zdumiewającą aktywność. I tak np. zakładając, że hodowana tkanka korzenia marchwi w ciągu miesiąca skromnie licząc pięciokrotnie powiększa swoją masę oraz że dla miesięcznych przeszczepień wykorzystywanoby każdorazowo całość wyhodowanych tkanek, wtedy z wyjściowego kawałeczka tkanki wagi 20 mg po upływie roku uzyskalibyśmy łączną masę przeszło 4 800 kg.

Technicznym ideałem hodowli tkanek roślinnych jest uzyskanie nieograniczonego w kolejnych przeszczepieniach wzrostu masy, jak najmniej zróżnicowanej pod względem anatomicznym. Droga do tego celu wiedzie przez dwa stadia. Pierwszym z nich jest odróżnicowanie komórek tkanki stałej w eksplantowanym fragmencie organu, prowadzące do wtórnego uzyskania przez nie stanu merystematycznego. Drugie stadium polega na utrzymaniu i rozwijaniu właściwości merystematycznych prowadzących do stałego tworzenia gniazd i pasm merystematycznych, co jest jednoznaczne ze stałym wzrostem masy tkanek o charakterze kalusa.

Z tego co wyżej powiedziano wynika jasno, że w przypadku zalewania rany na pniu czy gałęzi jak również w przypadku pierwszych etapów hodowli tkanki, procesy związane z cyto- i histogenezą przebiegają w sposób niezwykle podobny, jeśli nawet nie identyczny. Nie wglębiając się na razie w szczegóły już teraz wspomnimy o tym, że materiał hodowany *in vitro* może dostarczyć nam niezwykle cennych informacji dotyczących trzeciego stadium regeneracji tkankowej, mianowicie odnośnie procesów różnicowania się tkanek w obrębie kalusa w przypadku gojenia się ran oraz tworzenia merystemów wierzchołkowych korzenia i pędu w przy-



padku tworzenia się tych organów z kalusa, z czym spotykamy się często w praktyce ogrodniczej przy sadzonkowym rozmnażaniu roślin.

Jednym z obiektów hodowanych *in vitro*, który użyty został dla analizy stosunków cytologicznych zachodzących podczas odróżnicowania komórek mięksiszowych był korzeń spichrzowy marchwi. Dla wyszczepienia wycina się z korzenia słupki ( $5 \times 5 \times 20$  mm) zawierające wycinki drewna i łyka wraz z pasemkiem kambium znajdującym się między nimi, bądź też takie, które zawierają tylko drewno albo łyko. Drewno i łyko zbudowane są prawie całkowicie z komórek mięksiszowych, elementów przewodzących jest w obydwu terenach stosunkowo bardzo mało. B u v a t (1942, a, b) opisuje szczegółowo odróżnicowanie komórek mięksiszu łykowego marchwi. Komórki te są duże, zawierają stosunkowo niewiele cytoplazmy w postaci cienkiej oponki przylegającej do błony komórkowej i otaczającej wielką, centralną wakuolę. W cytoplazmie, poza wrzecionowatym lub soczewkowato spłaszczonym jądrem, można wyróżnić nieregularne chromoplasty zniekształcone przez duże kryształy karotenoidów, dalej chondriom w postaci bardzo delikatnych niteczek, pałeczek i ziarenek oraz liczne lipofilne ziarnistości.

Pierwszy etap odróżnicowania przebiega w jądrze, które dzieli się w procesie normalnej mitozy. W ciągu telofazy tworzy się fragmoplast. Zasięg jego jest niewielki i pokrywa się z równikowym zasięgiem wrzeciona mitotycznego, przy czym brzeg fragmoplastu przytyka do tego miejsca błony, do którego przylegało jądro spoczynkowe. Tak więc, pod koniec telofazy, gdy jądra potomne są już całkowicie wykształcone, młoda blaszka środkowa nie przedzieliła jeszcze dużego pierwotnego terenu komórki. W większości przypadków cytokineza nie zatrzymuje się, jednakże fragmoplast ulega pewnym charakterystycznym przekształceniom. W miarę wzrostu powierzchni blaszki środkowej włókienka fragmoplastu skraca się i w końcu całkowicie przylegają do niej. Jedynie w brzeżnej strefie blaszki środkowej widzieć można wąskie pasmo fragmoplastowe ze strukturą włókienkową. Powoduje ono dalszy wzrost powierzchniowy blaszki środkowej, która w końcu przecina wielką wakuolę i ostatecznie kończy podział komórki. Tak więc w pierwszym podziale komórki mięksiszu łykowego mitozą kończy się bardzo dużo wcześniej od cytokinezy. Obserwować można komórki przejściowo wielojądrowe, gdyż jądra pochodzące z pierwszej mitozy mogą się powtórnie podzielić przed zakończeniem pierwszej cytokinezy. Występuje wtedy również fragmoplast złożony. Po pewnym czasie w obrębie zazwyczaj dobrze widocznej błony dużej macierzystej komórki znajduje się grupa młodych komóreczek, całkowicie przypominająca pod względem cytologicznym stosunki panujące w merystemach. Równoległe z tworzeniem się drobnych komórek merystematycznych przebiegają charakterystyczne zmiany w chondriomie i w plastydach. W końcu chondriom przedstawia się w postaci krótkich pałeczek i ziarnistości, zaś w chromoplastach całkowicie zanikają kryształy barwników, przy czym zmniejszają się one bardzo silnie i przybierają postać mniej lub więcej tarczowatych leukoplastów. W każdej małej komóreczce znajduje się kilka drobnych, kulistych lub wydłużonych wakuol.

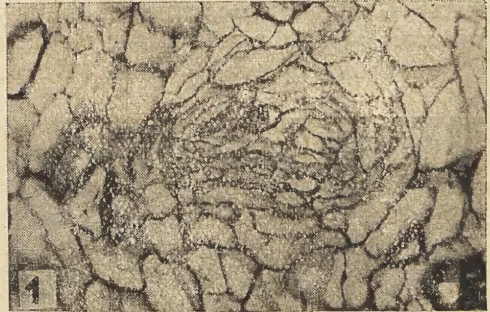


Jeśli młode, drobne komórki będą się dalej dzieliły, wtedy dojdzie do wytworzenia gniazda merystematycznego (rys. 1). Zwykle w obrębie hodowanego eksplantatu tworzą się liczne gniazda tego rodzaju. Często gniazda merystematyczne wydłużają się, dając tzw. pasma kambialne (rys. 2). Nazwa ta jest o tyle uzasadniona, że pasma owe bardzo często z jednej strony odkładają tkankę zawierającą liczne komórki o błonach zdrewniałych i pokrytych zgrubieniami charakterystycznymi dla przewodzących elementów drewna (tkanka ta jest więc pewnego rodzaju odpowiednikiem drewna), a z drugiej zaś miękisz, który można uważać za odpowiednik łyka.

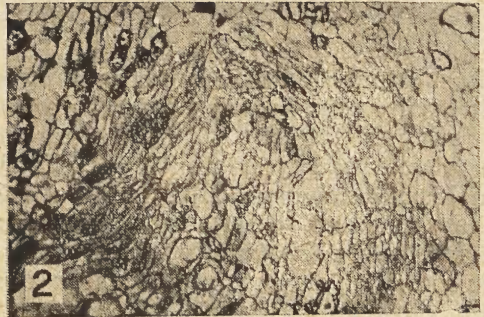
W ten sposób rozpoczyna się aktywny wzrost masy eksplantatu. Po pewnym czasie nowowytworzony kalus osiąga taką wielkość, że możliwe jest jego przeszczepienie na świeżą pożywkę.

Jeżeli eksplantat z korzenia marchwi zawierał poza łykiem również kambium i drewno, wtedy w tworzeniu kalusa partie te biorą również udział. Najsilniej oczywiście działa kambium gotowa tkanka merystematyczna, co obserwuje się również w procesie gojenia ran. Ponieważ działanie kambium w eksplantacie nie jest korelatywnie kontrolowane przez inne tkanki i organa, przeto rozwój tworzonych przez nie tkanek jest anormalny i prowadzi do powstania dużej wyrosłej kalusowej. W takiej wyrosłej początkowo widać dokładnie na przekroju wyginający się na zewnątrz pas kambium, jednak zwolna i ta regularność ztraca się tak dalece, że w partiach kalusa bardziej oddalonych od początkowego ogniska rozwoju, spotykamy poprzednio opisane bezładnie rozrzucone w miękiszu gniazda merystematyczne i pasma kambialne.

Komórki kalusa w miarę oddalania się od ośrodków podziałowych różnicują się. Jeżeli jednak różnicowanie nie doprowadzi do śmierci protoplastu, to komórki owe w każdej chwili zdolne są do odróżnicowania się, do przejścia w stan merystematyczny. Skutkiem tego w hodowanej tkance obserwujemy stale gniazda merystematyczne i pasma kambialne



Rys. 1. Młode gniazdo merystematyczne w tkance winorośli hodowanej *in vitro* od 5 lat; widać również kilka ciemno wybarwionych komórek z garbnikami. — Oryg.



Rys. 2. Pasma merystematyczne w hodowanej tkance winorośli. Widać rozgięty pas drobnych, spłaszczonych komórek, miejscami wyraźnie drabinkowato ułożonych. — Oryg.



w różnych fazach rozwojowych. Najintensywniej działają one w pobliżu powierzchni hodowanych fragmentów tkanek, tak że wkrótce po przeszczepieniu fragmenty owe mają powierzchnię pokrytą drobnymi, nieregularnymi brodawczkami i wypukłościami (rys. 3). Każda taka wypukłość to skutek aktywności centrum merystematycznego. W dalszych przeszczepieniach hodowana tkanka wykazuje stale taką samą anarchię strukturalną i przypadkowość lokalizacji ośrodków merystematycznych z wyjątkiem tych przypadków, gdy w jej wnętrzu powstają regularnie zbudowane merystemy wierzchołkowe korzenia czy łodygi, co jednak stanowi przejście do trzeciego stadium rozwoju eksplantatu i co w dalszym ciągu omówimy dokładniej.



Rys. 3. Wycinek powierzchniowego obrazu tkanki winorośli hodowanej *in vitro*. — Oryg.

Eksplantowany kawałek korzenia marchwi potrafi rozwijać się na pożywce złożonej poza agarom i wodą jedynie z glukozy i soli mineralnych. Bujniejszy rozwój następuje w obecności kwasu  $\beta$ -indolooctowego w pożywce w stężeniu  $5 \cdot 10^{-8}$  (o 0,05 mg/litr). Począwszy od pierwszego przeszczepienia

substancja typu auksyny musi być zawarta w pożywce, gdyż w przeciwnym razie wzrost ustaje. Z podobnymi stosunkami spotykamy się u szeregu innych roślin, z których pobrano materiał do hodowli *in vitro*. Inaczej natomiast przedstawia się zdolność do rozwoju np. miękiszu drzewnego dojrzałych bulw korzeniowych *Helianthus tuberosus* (Gautheret, 1941) lub *Dahlia variabilis* (Czosnowski 1948). Tkanki te bez substancji typu auksyny w pożywce w stężeniu  $10^{-7}$  do  $3 \cdot 10^{-7}$  nie rozwijają się zupełnie. Dodatek kwasu  $\beta$ -indolooctowego lub  $\alpha$ -naftalenooctowego powoduje odróżnicowanie komórek miękiszowych blisko powierzchni eksplantatu i z kolei wytworzenie ciągłego pasma kambium, które pracując bardzo aktywnie daje początek silnie rosnącemu kalusowi. W kalusie tym, w kilku kolejnych przeszczepieniach, zanikają zupełnie ślady kambium, które dało mu początek, natomiast pojawiają się w całej masie gniazda merystematyczne i wtórne pasma kambialne.

Różnice w zachowaniu się eksplantatów z korzenia marchwi i bulw korzeniowych topinambura i dalii tłumaczymy zawartością substancji typu auksyny w tych organach. I tak w korzeniu marchwi znajduje się taka ich ilość, że wystarcza dla pobudzenia procesów odróżnicowania i dalszej aktywności merystematycznej, natomiast w bulwach wymienionych roślin brak ich prawie zupełnie. Wynika z tego, że substancje typu auksyny w stężeniach od  $10^{-8}$  do  $5 \cdot 10^{-7}$  wywołują procesy odróżnicowania oraz rozwój merystemów o charakterze kambialnym. Do spraw tych powrócimy jeszcze nieco dalej.

Obserwacje nad zachowaniem się eksplantatów prowadzą do wniosku, że odróżnicowanie komórek tkanki stałej nie zawsze prowadzi do



rozwoju kalusa. Jako przykład niechaj posłużą żywe komórki miękiszowe leżące na powierzchni eksplantatu. Często w hodowli odróżnicowują się one bardzo szybko, dzielą się, jednak podziały te dają w efekcie nie centra merystematyczne, ale jedynie proste lub rozgałęzione sznury komórek, przy czym powierzchnia eksplantatu pokrywa się bardzo subtelnym puszkciem tych „włosek“. Utwory tego rodzaju nazywa Gautheret „pseudoplechami“. Rozwój ich jest ograniczony, igdyż podziały komórek rychło ustają. Tak więc dla powstania gniazda merystematycznego i pasma kambialnego konieczne są nieco inne warunki aniżeli dla samego procesu odróżnicowania komórki tkanki stałej, do dziś jednak nie potrafimy warunków tych dokładnie sprecyzować. Rzucą się jedynie w oczy fakt, że początek centrom merystematycznym dają te odróżnicowane komórki, które leżą nieco głębiej w tkance a nie na samej powierzchni. Jednym z zadań cytofizjologii winna być jak najdokładniejsza analiza różnych typów odróżnicowania komórki miękiszowej.

Ostatnim stadium rozwojowym, na drodze, której początek stanowi odróżnicowanie komórki tkanki stałej, jest wytworzenie zdolnego do dalszego rozwoju merystemu wierzchołkowego korzenia lub pędu.

Rozpatrzmy najpierw stosunki anatomiczne, jakie zachodzą w procesie tworzenia merystemów korzeniowych. Buvat (1941) stwierdził, że eksplantat z korzenia marchwi, zawierający miękisz łykowy oraz przylegającą do niego warstwę kambium, tworzy w hodowli *in vitro* korzonki w dwojaki sposób. Najwcześniej powstają merystemy korzeniowe w kambium. Dzieje się to następująco: małe grupy komórek kambialnych dzielą się szybciej od innych i to przede wszystkim błonami poprzecznymi, wskutek czego powstają skupienia drobnych, mniej więcej izodiametrycznych komórek. Skupienia te bardzo szybko przekształcają się w typowe merystemy korzeniowe, w których widać typowe histogeny. Młode korzonki rozwijają się gwałtownie i wkrótce wyrastają na zewnątrz eksplantatu. Korzonki pochodzenia kambialnego tworzą się najliczniej wokół miejsc, z których wyrastały korzonki boczne w młodocianym okresie rozwoju spichrzowego korzenia.

Bardziej dla nas interesujący jest drugi sposób tworzenia korzonków, mianowicie z odróżnicowanych komórek miękiszu łykowego. Procesy związane z odróżnicowaniem są identyczne z tymi, które już opisano wyżej (str. 12). Dalej w młodym gnieździe merystematycznym mała grupa jego komórek dzieli się szybciej od innych, osiąga organizację typową dla merystemu korzeniowego, w końcu młody korzonek rosnąc przebija warstwy otaczającego miękiszu i wydostaje się na zewnątrz eksplantatu. Widać więc, że w tym przypadku miały miejsce wszystkie trzy stadia regeneracji: stadium odróżnicowania komórki tkanki stałej, dalej wytworzenie centrum merystematycznego typu kambialnego i w końcu utworzenie z nielicznych jego komórek merystemu wierzchołkowego.

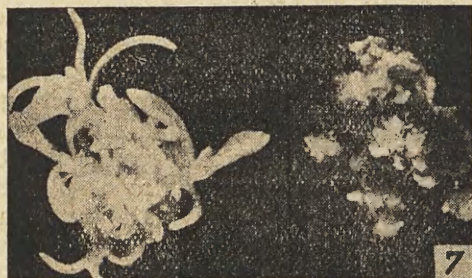
Intensywność i obfitość tworzenia korzonków przez eksplantaty z organów zależy od obecności wyższych stężeń substancji wzrostowych typu auksyny w ich tkankach względnie w pożywce. Jeśli chodzi o kwas  $\beta$ -indolooctowy to stwierdzono, że w stężeniach od  $10^{-7}$  do  $10^{-5}$  (w zależności od rodzaju badanego materiału) wykazuje on wysoką aktywność w kierunku pobudzania tworzenia merystemów wierzchołkowych korzenia.



Gautheret (1940 a) poddał analizie proces tworzenia merystemów pędowych na eksplantatach z pędu wiązu, zawierających kambium oraz pobliskie warstwy zróżnicowanych komórek. Okazało się, że tworzenie pączków rozpoczyna się odróżnicowaniem dużych, bezzieleniowych komórek, bogatych w skrobię oraz posiadających duże wakuole, które prowadzi do powstania gniazd merystematycznych. Gniazda te tworzą się blisko powierzchni eksplantatu i w ciemności mogą przez dłuższy czas zachować swe niewielkie rozmiary. Na świetle natomiast rozwijają się bardzo szybko dając początek typowo uorganizowanym pączkom, które rozwijając się tworzą drobne ale morfologicznie normalne liście (z zachowaną typową dla wiązu asymetrią blaszki).

Na podstawie wyżej przytoczonych przykładów mogłoby się wydawać, że normalne merystemy wierzchołkowe mogą się tworzyć jedynie drogą stadialnych przemian, dla których punktem wyjściowym jest komórka miękkiszowa wchodząca w skład eksplantatu, normalnie i biegunowo uorganizowanego, gdyż pochodzącego wprost z organu normalnej rośliny. Tak jednak nie jest. Początek normalnym merystemom może dać również normalna (nie tumorowa) tkanka, która przez dziesiątki przeszczepień w ciągu szeregu lat rosła na sztucznej pożywce i która nie wykazuje jakiegokolwiek ładu strukturalnego. Okazuje się, że przeniesienie takiej tkanki na pożywkę z wyższą dawką kwasu  $\beta$ -indoloocetowego powoduje w licznych przypadkach tworzenie przez nią typowo zbudowanych korzonków. Co więcej, Nobécourt (1947) obserwował tworzenie także pączków pędowych przez tkankę korzenia marchwi, która przez trzy lata (w licznych przeszczepieniach) rosła na pożywce. Pączki dały początek liściom, zupełnie podobnym do liści młodych siewek marchwi. Cały ten proces nastąpił spontanicznie i Nobécourt nie był w stanie w jakikolwiek sposób określić przyczyny, która go spowodowała.

White (1939) przez kilka lat hodował *in vitro* tkankę kalusową z pędu krzyżówki *Nicotiana Langsdorffii* x *N. glauca*. W chwili rozpoczęcia doświadczenia tkanka ta charakteryzowała się normalną anarchią anatomiczną i morfologiczną.



Rys. 7. Dwa kawałki tkanki tytoniu hodowane 3 lata *in vitro*. Z prawej — kawałek przez 10 tygodni rozwijał się na pożywce agarowej, z lewej — kawałek tkanki rosnący przez taki sam okres w pożywce płynnej. Widać pączki i niewielkie liście.

W ostatnim przeszczepieniu autor umieścił dwa kawałki tkanki na pożywce agarowej a po 10 tygodniach hodowli jedną z nich przeniósł do pożywki płynnej o identycznym składzie (naturalnie poza agarem). W ciągu następnych 10 tygodni tkanka zanurzona w pożywce wytworzyła kilka pączków, z których wyrosły typowo zbudowane liście (rys. 7). White przypuszcza, że m. in. słabszy dostęp tlenu spowodował wykształcenie pączków pędowych.

Z wyników tych obserwacji i doświadczeń można wysnuć wniosek niezwykłej wagi, że żywe komórki rośliny wyższej zachowują całko-



witą pluripotencję nawet wtedy, gdy przez długi czas były przetrzymywane w warunkach sztucznych, nie mających nic wspólnego z warunkami morfo- i histogenetycznymi panującymi w normalnym organizmie. Obserwowane fakty świadczą o olbrzymich zdolnościach regeneracyjnych roślin. Na ich podstawie można przypuszczać, że regeneracja tkankowa, prowadząca do powstania korzenia czy pędu możliwa jest u wszystkich roślin wyższych, a jeśli się nie objawia zawsze z tą samą łatwością czy energią, to skutkiem działania przyczyn ubocznych, które w odpowiednich warunkach można zneutralizować lub zniweczyć. Przyszłe zadanie nad regeneracją u rośliny winny iść w kierunku poznania natury owych czynników, które ją hamują.

Pączek pędowy, wytworzony w powierzchniowych strefach eksplantatu wywiera daleko idący wpływ histogenetyczny na głębiej leżący różnicowany miękisz, o czym świadczą bardzo interesujące wyniki badań Camusa (1947). Jednym z punktów wyjścia w jego doświadczeniach było stwierdzenie, że dojrzały miękisz drzewny endywii (*Cichorium endivia*) nie rozwija się w hodowli *in vitro*, jeżeli w pożywce brak kwasu  $\beta$ -indolooctowego w stężeniu  $10^{-7}$ . Na eksplantat tej tkanki, posadzonej na pożywce bez substancji wzrostowych zasadzono w klin pączek uzyskany w hodowli *in vitro* na powierzchni fragmentu korzenia tej samej rośliny. Po pewnym czasie analiza przekrojów anatomicznych przeprowadzonych przez oś pączka, miejsce zrostu i miękisz podkładki wykazała, że w tym ostatnim zaszły daleko idące zmiany. Mianowicie na drodze od elementów przewodzących pączka do elementów przewodzących rozrzuconych w miękiszu drzewnym eksplantatu-podkładki odróżnicowały się komórki miękiszowe i dały początek elementom przewodzącym łączącym obydwie komponenty szczepienia. Camus wysnuwa wniosek, że z pączka spływa strumień aktywnej substancji wzrostowych pobudzających różnicowane komórki miękiszu do odróżnicowania i z kolei do przeróżnicowania w elementy przewodzące. Podobne obserwacje poczynił Gautheret hodując *in vitro* kambialne eksplantaty z pędów wiązu, na których tworzyły się pączki. Nawiązywały one rychło kontakt z elementami przewodzącymi pierwotnego eksplantatu.

Procesy odróżnicowania zachodzą więc nie tylko wtedy, gdy tworzy się kalus i następnie z niego nowe organa, ale również wówczas, gdy musi nastąpić połączenie elementów przewodzących już istniejących z nowowytworzonymi i oddzielonymi od nich miękiszem. Wyniki dokładnych obserwacji nad hodowanymi tkankami stanowią potwierdzenie i poszerzenie dawniejszych rezultatów badań nad przerzucaniem pomostów tkanek przewodzących poprzez kalus zasklepiający ranę na pniu czy gałęzi.

Następnym zjawiskiem, charakteryzującym organa rośliny i wywierającym poważny wpływ na natężenie procesów regeneracyjnych oraz na jakość regeneratu jest fizjologiczna polaryzacja, która zdaje się polegać przede wszystkim na oddziaływaniu biegunowego transportu substancji wzrostowych typu auksyny. Polaryzacja objawia się również w mniej lub bardziej silnym stopniu w hodowli *in vitro* pierwotnych eksplantatów. Na natężenie polaryzacji wewnątrz organu wpływa cały szereg czynników. Przede wszystkim zależy ono od gatunku rośliny. Dalej od strefy organu, od jego wieku, od wieku całej rośliny, od stosunków troficznych



itd. Na polaryzację eksplantatu, poza czynnikami wewnętrznymi, wywiera wpływ również skład pożywki, na której jest hodowany, oraz warunki fizyczne jakie go otaczają.



Rys. 6. Kawałek łoży winorośli po dwóch miesiącach hodowli na pożywce z kwasem  $\beta$ -indolooctowym w stężeniu  $10^{-6}$ . Kalus rozwinął się na biegunie korzeniowym, wyrzucanym z pożywki. -- Wg Gauthere'a

Morel (1948) wprowadzając hodowle tkanek szeregu roślin stwierdził, że eksplantaty różnych, ale nawet blisko siebie w systemie stojących gatunków, wykazują rozmaite stopnie polaryzacji<sup>1</sup>. Kawałek łoży winorośli (*Vitis vinifera*) hodowany w położeniu normalnym nie rozwija się, natomiast w położeniu odwróconym daje obfity kalus na biegunie korzeniowym, który w tym przypadku skierowany jest ku górze (rys. 6). Kontakt z pożywką wywierał zatem wpływ niekorzystny na rozwój nowych mas tkanek. Normalna polaryzacja objawiła się natomiast również i wtedy, gdy eksplantat przetrzymywano w położeniu odwróconym, co dowodzi faktu, że w danym przypadku siła grawitacji w ciągu kilkutygodniowego okresu hodowli nie miała na nią wpływu. W równoległym doświadczeniu eksplantat łyka z pędu winorośli umieszczony został poziomo na powierzchni pożywki. Po pewnym czasie jedynie korzeniowy biegun hodowanego fragmentu dał obfity kalus.

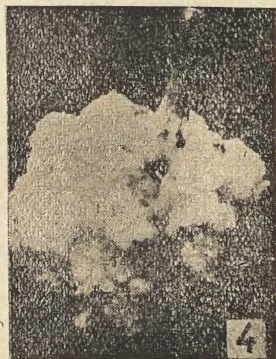
W przeciwieństwie do winorośli, pokrewna roślina *Parthenocissustricuspidata* nie wykazuje zupełnie polaryzacji. Jeśli kawałek jej łoży posadzić w pożywce, to kalus rozwinie się na obydwu biegunach niezależnie od jego orientacji. Po pewnym czasie kalus na biegunie zanurzonym w pożywce rozrasta się bardzo silnie, natomiast ten, który wytworzył się na biegunie przeciwnym pozostaje niewielki i może nawet zaschnąć, co stanowi drugą jaskrawą różnicę w porównaniu z winoroślą (rys. 4).

Do roślin, których eksplantaty według Morela zachowują wyraźną polaryzację, należą gatunki rodzajów: *Vitis*, *Pirus*, *Syringa*, *Antirrhinum*, *Malva*, *Nicotiana* (rys. 5). Brak polaryzacji charakteryzuje *Parthenocissus*, *Cissus*, *Rubus*. Wspólną cechą eksplantatów pochodzących z gatunków charakteryzujących się wyraźną polaryzacją jest tworzenie kalusa zawsze lub przede wszystkim na korzeniowym biegunie, bez względu na położenie w stosunku do pożywki, jeżeli tylko bezpośredni kontakt z pożywką nie wywiera hamującego działania na rozwój nowych mas tkanek.

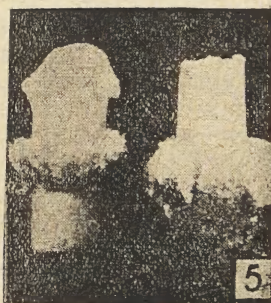
<sup>1</sup> W dalszym ciągu określenia „położenie normalne“ będziemy używali w przypadku gdy eksplantat wsadzono do pożywki „biegunem korzeniowym“, tj. końcem który w nienaruszonym organie był skierowany ku korzeniowi. W przeciwnym razie, gdy w pożywce znajdował się „biegun liściowy“ będziemy mówili o „położeniu odwróconym“ hodowanego eksplantatu.



Niezwykle interesujące są badania G a u t h e r e t a (1940 b) nad polaryzacją eksplantatów z korzenia marchwi, w których autor wykazał, że jednym z głównych czynników wyzwalających ją są substancje typu auksyny. Oto ich wyniki.



Rys. 4. Kawałek łoża *Parthenocissus tricuspidata* hodowany przez 2 miesiące *in vitro* na pożywce zawierającej kwas  $\alpha$ -naftalenoctowy w stężeniu  $10^{-6}$ . Jedyne na biegunie zanurzone w pożywce wyrósł obfity kalus.—  
Wg M o r e l a, (1948)



Rys. 5. Dwa kawałki łoży tytoniu po dwóch miesiącach hodowli na pożywce z kwasem  $\alpha$ -naftalenoctowym w stężeniu  $10^{-7}$ . Z lewej eksplantat umieszczony w pożywce w pozycji odwróconej (biegun liściowy pograżony w pożywce). Kalus rozwinął się na biegunie korzeniowym oraz w pasie granicznym z powierzchnią pożywki. Z prawej eksplantat umieszczony w pożywce w pozycji normalnej. Kalus wytworzył się na biegunie korzeniowym. Zachowanie się obydwu eksplantatów świadczy o wyraźnej polaryzacji. —  
Wg M o r e l a, (1948)

Jeśli fragment korzenia marchwi wyszczepić na pożywkę bez kwasu  $\beta$ -indoloctowego, wtedy kalus tworzy się na korzeniowym biegunie eksplantatu. W obecności wymienionej substancji wzrostowej w pożywce w stężeniu  $10^{-8}$  kalus tworzy się na tym biegunie, który styka się z pożywką, bez względu na jego orientację. Fakty te nasunęły przypuszczenie, że substancja wzrostowa obecna (co zostało stwierdzone) w komórkach korzenia wędruje w tkance w kierunku liście  $\rightarrow$  korzeń, przez co w eksplantacie gromadzi się na biegunie korzeniowym i — na pożywce bez kwasu  $\beta$ -indoloctowego — jedynie na tym biegunie powoduje wytworzenie kalusa. Dalsze doświadczenia potwierdzają tę hipotezę. Kawałki korzenia marchwi hodowano na pożywkach z kwasem  $\beta$ -indoloctowym w stężeniu  $10^{-6}$ , a więc w 100-krotnie wyższym aniżeli poprzednio. Uzyskane wyniki były różne w zależności od tego, czy eksplantaty umieszczono na pożywce w położeniu odwróconym czy normalnym. W pierwszym przypadku biegun liściowy (będący w kontakcie z pożywką) wytworzył kilka korzonków pod bezpośrednim wpływem substancji wzrostowej pożywki, ale biegun korzeniowy, chociaż odległy od pożywki, dał początek wielkiej ilości korzonków. Dowodzi to faktu, że eksplantat nie tylko zadsorbował kwas  $\beta$ -indoloctowy, ale również, że związek ten był aktywnie przewodzony w kierunku liście  $\rightarrow$  korzeń i że gromadził się na biegunie korzeniowym, gdzie wywołał silny efekt. W drugim przypadku



biegun korzeniowy, przytykający teraz do pożywki, wytworzył korzenie, ale na biegunie przeciwnym nie wyrósł ani jeden merystem korzeniowy, co świadczy o tym, że substancja wzrostowa nie jest przewodzona w badanym materiale w kierunku korzeń  $\rightarrow$  liście. Jeżeli do pożywki dodano kwasu  $\beta$ -indoloocetowego w stężeniu  $10^{-5}$ , to korzonki wybijały z całej powierzchni eksplantatu, ponieważ w tych warunkach normalne przewodzenie substancji wzrostowej zostało zakłócone przez jej dyfuzję we wszystkich kierunkach. Reasumując wyniki opisanych doświadczeń można wysnuć wniosek, że tkanki korzenia marchwi wykazują normalną polaryzację i że daje się ją zniweczyć m. in. przez zadziałanie wyższymi stężeniami substancji typu auksyny.

Gautheret (1940 a) stwierdził, że pączki na eksplantatach łyka wiązu, których sposób powstawania wyżej opisano, tworzą się w okolicy liściowego bieguna hodowanego fragmentu, co świadczyłoby również o zachowaniu przezeń biegunowości, chociaż i tę biegunowość łatwo można przełamać. Okazało się, że jeżeli biegun korzeniowy będzie się znajdował w lepszych warunkach wilgotnościowych to na nim wytworzą się pączki, a nie na biegunie przeciwnym.

Niezależnie od tego, czy eksplantat objawiał polaryzację czy nie, kalus, który się na nim utworzył, a tym bardziej dalsze przeszczepienia kalusa nie wykazują jakiegokolwiek polaryzacji. Stąd wniosek, że polaryzacja jest wynikiem stosunków korelacyjnych panujących w organie czy też w organizmie, co podkreślał już Krenke (1933, str. 304). W pierwotnym eksplantacie spotykamy się z pozostałością stosunków korelacyjnych wyniesionych z normalnego organu. Jednakże i tę pozostałość udało się w badanych przypadkach wielokrotnie przełamać przez odpowiednie ukształtowanie warunków zewnętrznych, w jakich eksplantat przetrzymywano w hodowli.

Z tego co dotychczas powiedziano wynika, że substancje typu auksyny wywierają poważny wpływ na przebieg odróżnicowania tkanki stałej oraz na procesy związane z organogenezą. W dalszym ciągu postaramy się nieco dokładniej omówić działanie tych substancji opierając się i tutaj na wynikach prac przeprowadzonych na tkankach hodowanych *in vitro*.

Gautheret (1942) w wyniku licznych doświadczeń nad hodowanymi tkankami doszedł do sprecyzowania efektów wywieranych przez kolejne, coraz wyższe stężenia substancji typu auksyny. Rezultaty uzyskane przez tego autora poparte zostały w zasadzie przez wyniki prac innych badaczy. Dla kwasu  $\beta$ -indoloocetowego taka drabinka stężeń przedstawia się następująco:

- a)  $10^{-11}$  do  $10^{-8}$  — Pobudzenie podziałów komórkowych w merystemie wierzchołkowym korzenia oraz wzrostu na długość komórek korzenia (Duhamet, 1939).
- b)  $(10^{-9})10^{-8}$  do  $10^{-7}$  — Pobudzenie podziałów komórek kambialnych oraz komórek innych ośrodków merystematycznych typu kambialnego. Wyzwalanie procesów odróżnicowania tkanek stałych.
- c)  $10^{-7}$  do  $10^{-5}$  — Wyzwalanie tworzenia merystemów korzeniowych.



- d)  $10^{-6}$  i wyższe — Hamowanie rozwoju merystemów wierzchołkowych łodygi.
- e)  $10^{-5}$  do  $10^{-3}$  — Wyzwallyanie izodiametrycznego wzrostu komórek, różniącego się od normalnego wzrostu (a) tym, że tutaj komórka powiększa swe rozmiary we wszystkich kierunkach, co prowadzi do rozluźnienia i w końcu do rozpadu struktury tkankowej.

Jako granicę „fizjologicznego oddziaływania“ kwasu  $\beta$ -indoloocetowego przyjmuje się stężenie około  $5 \cdot 10^{-7}$ .

Jakkolwiek wyszczególnione efekty uzyskiwane przy użyciu różnych stężeń substancji wzrostowych w większości przypadków mają miejsce, to jednak błędne byłoby mniemanie, że jedynie samo zadziaływanie nimi wystarcza dla wywołania pożądanego skutku. Z faktem takim pospolicie spotykają się sadownicy przy sadzonkowym rozmnażaniu drzew i krzewów. Okazało się przecieź, że odpowiedni rząd wielkości stężeń pospolicie używanych substancji typu auksyny nie zawsze spowoduje wzmożenie czy w ogóle wywołanie zakorzenienia się. Z wywodów poprzednio przytoczonych wynika, że wytworzenie merystemu korzeniowego poprzedzone jest charakterystycznymi stadiami rozwojowymi poczynając od odróżnicowania dorosłej komórki miękiszowej lub zaistnienia zmian rozwojowych w komórkach kambialnych i że każde z tych stadiów wymaga dla swego przebiegu odmiennych warunków wewnętrznych i przede wszystkim zewnętrznych. Fakt ten nie był, jak się wydaje, dotychczas dostatecznie silnie uwzględniany.

Jako przykład kompleksowego charakteru procesów tworzenia kalusa przytoczono obserwacje, że powierzchniowe komórki eksplantatu pomimo że mają zapewniony dostateczny dopływ substancji wzrostowych, bardzo często po odróżnicowaniu nie dają typowych gniazd i pasm merystematycznych a jedynie niezdolne do dalszego rozwoju nitki komórek, podczas gdy głębsze komórki, żyjące w nieco innych warunkach, potrafią przez dalsze przemiany dać początek merystemom wierzchołkowym.

Inny jeszcze przykład. Miękiśz drzewny ze świeżo zebranej zgrubiałej łodygi kalarepy wyszczepiony na pożywkę bez substancji wzrostowych, wykazuje po krótkim czasie gwałtowny izodiametryczny wzrost powierzchniowych warstw komórek (Gautheret, 1939), co świadczyłoby o dużym stężeniu substancji wzrostowych w eksplantacie. Tak jest rzeczywiście, gdyż Lefèvre stwierdził obecność kwasu  $\beta$ -indoloocetowego w miękiszu drzewnym kalarepy w stężeniu  $10^{-5}$  do  $10^{-4}$ . To wysokie stężenie winno jednak całkowicie hamować rozwój pączków pachwinowych na łodydze, gdy tymczasem wiemy z doświadczenia, że rozwijają się one szybko po odcięciu pąka wierzchołkowego. Substancje wzrostowe nie hamują rozwoju pączków, gdyż działywanie ich w tym przypadku jest zapewne przytłumione wpływem dużych ilości ciał zapasowych w spichrzowej łodydze czy teź przez inne czynniki.

Zadziaływanie substancji typu auksyny w odpowiednim stężeniu to bodziec silny, jednak jest zdolny do wywołania efektu nie sam przez się, ale przez nałożenie i interferencję z całym szeregiem innych czynników i procesów przebiegających w organizmie, tkance czy komórce.



Jak wiadomo, poznano szereg substancji wywołujących efekty podobne do typowych auksyn (kwasu auksentriolowego i auksenolowego) oraz kwasu  $\beta$ -indolooctowego, który wbrew pierwotnym przypuszczeniom został wykryty w tkankach wielu roślin wyższych w postaci wolnej lub związanej z białkami (Bonner i Wildmann, 1947). Co więcej, lista ich stale rośnie. Spośród nich w praktyce bardzo często stosowany jest kwas  $\beta$ -naftoksyoctowy oraz kwas 2,4-dwuchlorofenoksyoctowy. Jak wynika z badań, które przeprowadzili Raoul i Gautheret (1947), substancje te są w działaniu na hodowane tkanki na ogół podobne do kwasu  $\beta$ -indolooctowego, różnią się zaś od niego aktywnością 100 do 1000 razy większą. Siłę działania podobną do kwasu  $\beta$ -indolooctowego posiadają np. kwasy indolomasłowy i  $\alpha$ -naftalenooctowy.

Ostatnio wysuwane były przypuszczenia, że kwas  $\beta$ -indolooctowy wywiera działanie fizjologiczne, ponieważ wchodzi w skład grupy prostetycznej jakiegoś ważnego enzymu, prawdopodobnie jednej z fosfataz (Bonner i Wildmann l. c.). Trudno jednak przyjąć, że z jednej strony tak wielka liczba innych substancji z równą łatwością zajmuje miejsce kwasu  $\beta$ -indolooctowego, z drugiej zaś, że aktywność jednego tylko enzymu może pociągać za sobą tak różnorodne skutki. Wydaje się raczej, że związki te, nie wchodząc w skład określonego enzymu i nie będąc wbudowywanymi w struktury cytoplazmatyczne, wykazują między sobą wspólne działanie fizykochemiczne na żywą plazmę. Prawdopodobne jest, co wynika również z niektórych nowszych prac, że choć omawiane substancje mają różną budowę cząsteczek, to jednak wpływają w podobny sposób np. na potencjał oksydoredukcyjny, na pH cytoplazmy, jej lepkość, napięcie powierzchniowe itd., a wiemy, jak wielkie znaczenie mają poziomy tych cech dla całokształtu procesów życiowych komórki. Pewne jest natomiast, że działanie różnych stężeń substancji typu auksyny zależy przede wszystkim od całej fizjologicznej, biochemicznej i fizykochemicznej konstelacji protoplastów tkanki czy organu.

Jeżeli substancja wzrostowa ma wywrzeć oczekiwany przez nas skutek (np. wywołać zakorzenie się eksplantatu), to powinniśmy świadomie ją zastosować w odpowiednim momencie, gdy wewnętrzny układ stosunków fizjologicznych, który wystąpi w określonej fazie czy określonym stadium ontogenezy lub zostanie zrealizowany na skutek celowo zestawionych warunków zewnętrznych, będzie zdolny percepcyjnie odbierać bodziec. W tym celu należałoby w przyszłych badaniach położyć większy nacisk na analizę fizjologicznego i fizykochemicznego mechanizmu działania substancji typu auksyn, gdyż bez ich znajomości stale będą kulały wszelkie prace związane z problemem regeneracji u roślin. Wydaje się również, że dużo cennych danych dostarczyłyby badania nad warunkami, w jakich zachodzi odróżnicowanie komórek skórki i mięksiszu liściowego w trakcie tworzenia galasów. Wymienione tkanki (poza wyjątkami, np. liść ukośnicy) niezwykle trudno ulegają odróżnicowaniu i nie udało się ich hodować *in vitro* nawet w obecności substancji wzrostowych, natomiast substancje wydzielane przez larwę owada potrafią przełamać czynniki hamujące aktywność podziałową oraz potrafią rozwój centrów podziałowych skierować na odpowiednie i dla rośliny-żywiciela niezwykle tory. Jest to jeszcze jeden fakt, przemawiający za słusznością wyżej wy-



powiedzianej tezy, że każda żywa komórka rośliny wyższej może wtórnie uzyskać zdolność do podziału, właściwość podstawową dla regeneracji tkankowej.

Można żywić nadzieję, że badania nad mechanizmem regeneracji tkankowej prowadzone przy użyciu metody hodowli tkanek roślinnych *in vitro* dadzą w przyszłości jeszcze ciekawsze i bardziej wartościowe wyniki od dotychczasowych. Oczywiście jest, że badania nad hodowanymi tkankami, a więc nad izolowanymi układami żywymi nie dadzą nam wyjaśnienia całości procesów związanych z histogenezą i organogenezą, ale chodzi na razie o wykrycie ogólnie charakterystycznych momentów strukturalnych i funkcjonalnych, jakie trzeba brać pod uwagę rozpatrując stosunki w całym organizmie rośliny wyższej.

#### LITERATURA

1. Bonner J. and Wildmann, S. G. — (1947) — Contributions to the study of auxin physiology. — Sixth Growth Symp. 51—68.
2. Buvat R. — (1941) — Sur l'origine double des racines nées dans les cultures *in vitro* de liber de Carotte sous l'influence de l'hétéroauxine. — C.R.Ac.Sc. Paris **212**, 808—810.
3. Buvat R. — (1942a) — Sur la dédifférenciation des cellules du parenchyme libérien de Carotte cultivé *in vitro* en présence d'hétéroauxine. — C.R.Ac.Sc. Paris **214**, 634—636.
4. Buvat R. — (1942b) — Sur les premières divisions des cellules du parenchyme libérien de Carotte cultivé *in vitro*. — C.R.Ac.Sc. Paris **214**, 984—986.
5. Camus G. — (1947) — Modifications histologiques provoquées par le greffage de bourgeons sur des fragments isolés de parenchyme vasculaire d'Endive. — C.R. Soc. Biol. **141**, 38—40.
6. Czosiński J. — (1948) — Action de l'acide indole- $\beta$ -acétique sur la croissance des tissus de *Dahlia variabilis* cultivés *in vitro*. — Bull. Soc. Amis Sc. et Lettr. Poznań **IX**, 138—142.
7. Duhamet L. — (1939) — Action de l'hétéroauxine sur la croissance de racines isolées de *Lupinus albus*. — C. R. Ac. Sc. Paris **208**, 1838—1840.
8. Gautheret R. I. — (1939) — Sur le développement de fragments de tubercules de Chou-rave. — C. R. Soc. Biol. **130**, 244—247.
9. Gautheret R. I. — (1940a) — Nouvelles recherches sur le bourgeonnement du tissu cambial d'*Ulmus campestris* cultivé *in vitro*. — C. R. Ac. Sc. Paris **210**, 744—746.
10. Gautheret R. I. — (1940b) — Recherches expérimentales sur la polarité des tissus du tubercule de Carotte. — Ibidem **211**, 15—18.
11. Gautheret R. I. — (1941) — Recherches sur la croissance de fragments de tissus de quelques végétaux appartenant à la famille des Composées. — Ibidem, **212**, 1098—1100.
12. Gautheret R. I. — (1942) — Hétéro-auxines et cultures de tissus végétaux — Bull. Soc. Chim. Biol. Paris **24**, 13—47.
13. Krenke N. P. — (1933) — Wundkompensation Transplantation und Chimären bei Pflanzen. — Berlin, J. Springer.
14. Morel G. — (1948) — Recherches sur la culture associée de parasites obligatoires et de tissus végétaux. — Ann. Epiph. **XIV**, (N. S.), 1—112.
15. Nobécourt P. — (1947) — Apparition de pousses feuillées sur des cultures de tissus de Carotte. — C. R. Soc. Biol. **141**, 590.
16. Raoul Y. et Gautheret, R. I. — (1947) — Action de l'acide  $\beta$ -naphthoxyacétique et de l'acide 2-4 dichloro-phénoxyacétique sur le développement des tissus de Carotte et de Topinambour cultivés *in vitro*. — Ibidem, **141**, 129—131.
17. White P. R. — (1939) — Controlled differentiation in a plant tissue culture. — Bull. Torrey Bot. Club **66**, 507—513.



## OD REDAKCJI

W naszym czasopiśmie ukazał się szereg artykułów dyskusyjnych. Niektóre z nich ujmowały to samo zagadnienie z różnych punktów widzenia, miały charakter polemiczny, inne, jak dotąd, nie wywołały dalszych odgłosów i wypowiedzi. Przywiązując wielką wagę do dyskusowania zagadnień naukowych, jako jednej z form pracy naukowej, Redakcja pragnie nadać dyskusjom na łamach „Kosmosu“ szerszy zasięg. W związku z tym, że nie każdy z Kolegów ma czas, sposobność bądź też chęć zabrania głosu na łamach pisma w postaci obszerniejszego artykułu, nie zawsze zresztą interesuje się całością problemów poruszonych w dyskusji, zwracamy się z apelem do Czytelników, aby, jeśli to im lepiej odpowiada, nadsyłali oprócz mniej lub więcej wyczerpujących artykułów, także krótkie wypowiedzi, dotyczące spraw szczegółowych poruszanych w dyskusji, faktów związanych z omawianymi zagadnieniami, ich naświetlenia itp. Pozwoliłoby to Redakcji na umieszczanie obok artykułów dyskusyjnych także zestawień nadesłanych wypowiedzi (z podaniem ich autorów), odpowiednio zgrupowanych według poruszanych w nich tematów, ułatwiłoby nadto dokonywanie podsumowań przeprowadzanych dyskusji, zajęcia stanowiska w oparciu o nadsyłane materiały. Pragniemy, aby ta nowa, dotąd u nas nie praktykowana w dyskusjach na łamach prasy naukowej, forma omawiania problemów biologicznych przyczyniła się do nadania dyskusjom żywego charakteru, pozwoliła zapoznać Czytelników z opinią szerszego grona biologów o każdej dyskutowanej sprawie. Chodziłoby o dyskusję nad problemami dotąd poruszonymi, takimi jak sprawa realności gatunku (artykuły K. P<sup>l</sup>etrusewicza, T. J<sup>a</sup>czewskiego i Z. R<sup>a</sup>abe), znaczenia tzw. praw Mendla (artykuły S. Skowrona, Z. R<sup>a</sup>abe), sprawa prawidłowości matematycznej i prawidłowości biologicznej (artykuły M. Olekiewicza, L. Hirszfelda), sytuacja w dziedzinie fitosocjologii (artykuł S. Janiona, wypowiedź B. Pawłowskiego, artykuł J. Motyki), dyskusji o problemach powstawania gatunków w ZSRR (artykuł W. Michajłowa), sprawa skoku w rozwoju stadialnym (artykuł Z. R<sup>a</sup>abe), stadialności rozwoju w ogóle (artykuły Z. Kamińskiego, L. Kaufmana), sprawa wytycznych do planu badań szczególnie ważnych Wydziału II PAN, możliwości i sposobów ich realizacji (artykuł W. Stefańskiego), sprawa zastosowania metody dialektycznej w poszczególnych naukach biologicznych — jak również o uczestnictwo w ten sposób w dyskusjach, które w przyszłości zostaną zainicjowane na łamach „Kosmosu“.



## Próba zastosowania metod materializmu dialektycznego w geobotanice

„Ekologiczne uwarunkowanie występowania i granic (zasiegu gatunków) nie zostało ani w jednym przypadku dostatecznie wyjaśnione; jeszcze mniej wiemy o zachowaniu się poszczególnych gatunków przy zmianie klimatu i siedliska“ (Schröter 8).

Wytłumaczenie zasięgu gatunków i rozmieszczenia roślin w obrębie zasięgu należy do podstawowych, lecz stosunkowo łatwych zadań.

Istnieją w geobotanice zagadnienia trudniejsze, jak wyjaśnienie przyczyny zmian roślinności, degeneracja łąk, wymieranie pewnych gatunków, ostatnio u nas wiązów, pogarszanie się produktywności lasów, ubożenie gleb, i wiele innych. Każdy geobotanik wie o katastrofalnych skutkach nieumiejętnej gospodarki człowieka w Krasiu, w krajach śródziemnomorskich, w Mezopotamii, ostatnio w Ameryce Północnej. Mniej może zastanawiamy się nad przyczynami powstania wrzosowisk w zachodniej Europie lub degeneracji lasów w zachodnich Niemczech.

Wobec tych zagadnień jest geobotanika bezradna; nawet się nimi wiele nie zajmuje. Jej przedmiotem badania są niezmiernie ciekawe, ale często bardzo teoretyczne problemy. Bezradność i niefrasobliwość geobotaniki doprowadza do paradoksalnego stanu. Melioracjami—zagadnieniem w swej istocie geobotanicznym—zmuszeni są zajmować się hydrologowie, nie znający geobotaniki i ekologii roślin nierzadko nawet z nazwy. Pozbawieni pomocy naukowej od geobotaników leśnicy zamieniają wspaniałe lasy w nędzne zagajniki. Tysiące hektarów łąk zamieniono w zupełnie nieużytki lub obniżono ich produktywność. Melioratorzy legitymują się często chwilowymi dobrymi wynikami, nie zdając sobie sprawy, że wynika to z przyspieszonego rozkładu próchnicy i szybko prowadzi do wyjałowienia gleb.

Nasuwa się porównanie geobotaniki z hodowlą, z wytwarzaniem nowych ras i odmian roślin i zwierząt. W hodowli opieramy się na doświadczeniach tysiącleci, dlatego też błędne teorie naukowe mendelizmu-weismanizmu-morganizmu hamowały postęp, lecz nie powstrzymały twórczej pracy praktyków. W geobotanice doświadczeń nad przekształcaniem przyrody w kierunku korzystnym dla człowieka przeważnie nie mamy, stąd postępujemy bardzo często wręcz na oślep. Skutki są bardzo często tragiczne, tym gorsze, że najczęściej nieodwracalne.

Nie zawsze sobie zdajemy dość jasno sprawę, że człowiek przekształca w o wiele wyższym stopniu całość żyjącego świata niż gatunki roślin i zwierząt. Wpływ człowieka na całość żyjącego świata musi się opierać na podstawach naukowych, a nauka musi te podstawy wypracować. Po-



nieważ dotychczasowy kierunek naukowy w geobotanice tych podstaw nie daje, należy jak najrychlej i jak najgłębiej przeanalizować krytycznie jej podstawy i metody. Próbę takiej analizy podałem w swej rozprawie pt. „O celach i metodach badań geobotanicznych (6a). Znalazła ona odzwierciedlenie... za granicą; w kraju nie zwrócono na nią prawie żadnej uwagi. Podejmuję tę próbę ponownie w sposób bardziej krytyczny, na podstawie nowych danych z prac własnych i literatury. Nie staram się wyczerpać zagadnienia, lecz ograniczam się do spraw najbardziej istotnych i najpilniejszych. Rozważania moje są z samej istoty rzeczy krytyką. Ograniczam się do krytyki podstaw geobotaniki; bez uzgodnienia bowiem podstaw staje się krytyka szczegółowa najczęściej bezpłodnym sporem. Nie oznacza to z mej strony unikania krytyki szczegółowej lub jej niedocenia- niania.

Krytyczne przeanalizowanie historycznego rozwoju geobotaniki, jej osiągnięć i błędów, wysiłków i niepowodzeń, przekonało mnie, że istotną przyczyną obecnego jej stanu jest stosowanie bardzo często niewłaściwych, metafizycznych, mechanistycznych metod badania. Nie brakuje wprawdzie prób stosowania badania dialektycznego, była to jednak najczęściej dialektyka żywiołowa, podświadoma. Można łatwo stwierdzić, że osiągnięcia geobotaniki są wprost proporcjonalne do stopnia zastosowania metod dialektycznych, a błędy również proporcjonalne do... stosowania metafizyki. Zagadnienia geobotaniczne należą do najbardziej trudnych w naukach biologicznych, stąd dialektyka żywiołowa najczęściej nie wystarcza. Musimy dążyć do stosowania metod materializmu dialektycznego w sposób świadomy, ściśle naukowy, krytyczny, opanować metody dialektyki i umieć je zastosować.

Metoda dialektyczna musi ostatecznie zwyciężyć, gdyż ona pozwala nam rozwiązywać stojące przed nami naukowe i praktyczne zadania. Sprawdza się ona w praktyce, w konkretnych pracach i w ich wynikach. Wydaje się wszakże konieczne również ogólniejsze jej omówienie, tym więcej, że w geobotanice mamy prób takich — poza nauką radziecką — bardzo niewiele.

Geobotanika jest nauką o wzajemnych stosunkach roślinności i środowiska w geograficznej przestrzeni i w czasie. Zakres geobotaniki pokrywa się z szerokim ujęciem geografii roślin, czyli fitogeografii. Używanie nazwy „geobotanika“ uważam dlatego za bardziej celowe, że oddaje ona lepiej stosunek roślin do środowiska w jego konkretniejszym ujęciu, do ziemi, do podłoża. W nazwie „geografia roślin“ kryje się raczej stosunek roślin do geograficznej przestrzeni. Do geografii roślin zalicza się często tylko jej stronę opisową lub też głównie historyczną jej część. Geobotanika uwzględnia szczególnie stronę ekologiczną, obejmuje socjologię roślin, czyli fitocenologię (fitosocjologię), jej istotną częścią jest również florystyczna, historyczna i genetyczna geografia roślin. Najwięcej zastrzeżeń napotyka włączanie do geobotaniki również fitocenologii. Istnieją nawet tendencje do przeciwstawienia sobie geobotaniki i fitocenologii. Na tym miejscu ograniczę się do przypomnienia, że przedmiotem geografii roślin (geobotaniki) było od czasu Humboldta i Grisebacha badanie tak rozmieszczenia gatunków jak i zbiorowisk roślinnych. Warto może również przypomnieć, że geobotanika jest według twórcy tego określenia,



A. Grisebacha, synonimem geografii roślin. Za osobną naukę można uważać tylko fitosocjologię w ujęciu Paczosińskiego, naukę o wzajemnym stosunku organizmów w zbiorowisku roślinnym, dynamikę rozwoju zbiorowiska ujętą głównie od strony biologicznej w węższym jej ujęciu. Fitocenologia stawia sobie zresztą taki sam program badania jak geobotanika, z tym, że w ujęciu nie poszczególnych gatunków, lecz zbiorowisk roślinnych. Istotą geobotaniki jest badanie roślin w stosunku do środowiska, wykrywanie i tłumaczenie wzajemnych zależności, praw, które tymi zależnościami kierują, wynajdywanie związków przyczynowych, odróżnianie zależności istotnych od pozornych, wykrywanie procesów rozwojowych. Zależności między roślinami są niezwykle złożone i wszechstronne. Powolność przemian w stosunku do długości życia ludzkiego oraz zwykle konieczność ograniczania się do metody porównawczej pogłębiają te trudności. Doświadczenia — przeważnie mimowolne i przypadkowe — dają wyniki zwykle dopiero po wielu dziesiątkach lat. Dlatego operamy się w badaniach na odczytywaniu doświadczeń, jakich dostarcza nam sama przyroda. Przy zastosowaniu odpowiednich metod pozwala nam to na wniknięcie w procesy przyrody bardzo głęboko.

W dalszym ciągu pragnę omówić metody i wyniki, które sam stosowałem i wypróbowałem. Wydaje mi się, że upoważniają mnie one do wysunięcia i poddania pod krytykę kilku tez i postulatów. Pierwsze z nich dotyczą ogólnych metod naukowego badania, dalsze zagadnień bardziej szczegółowych.

Teza I. Zadaniem pracy naukowej biologów jest wykrywanie prawidłowości procesów w przyrodzie. W geobotanice dążymy do wykrycia praw kierujących rozmieszczeniem roślin, gatunków i zbiorowisk roślinnych i zmianami zachodzącymi w szacie roślinnej. Ostatecznym celem jest umiejętność kierowania szatą roślinną stosownie do naszych potrzeb.

W geobotanice możemy rozróżnić prace problemowe i opisowe. Pierwsze z nich odpowiadają postawionej tezie. Wiele prac ogranicza się jednak do samego opisu, często tylko szaty roślinnej. Równoległy opis roślinności i środowiska jest również tylko przedstawieniem stanu rzeczy. Opisywanie i porządkowanie (klasyfikacja) zjawisk nie jest jeszcze nauką; jest koniecznym i niezbędnym gromadzeniem materiału naukowego. Gromadzenie materiału naukowego jest bardzo często jednostronne. Materiał naukowy ma służyć do syntezy. Syntezę musi poprzedzić analiza. Jest jednak mało prawdopodobne, by można było przeprowadzić dostatecznie wnikliwą analizę na podstawie materiału zebranego przez innych, gdy jej nie zdołał przeprowadzić gromadzący materiał pracownik naukowy. Zakres jego spostrzeżeń jest bowiem zawsze szerszy od podanego w publikacji. Analizę utrudnia, a nawet często uniemożliwia, jednostronność opisu. Opracowanie ekologii gatunków i zbiorowisk roślinnych jest najczęściej bardzo trudne, gdyż nie znajdujemy w materiałach publikowanych zwykle najważniejszych danych dotyczących środowiska ekologicznego.

Praca naukowa zaczyna się od chwili postawienia sobie pytania „dlaczego“ i polega na odpowiadaniu na to pytanie. Próby wytłumaczenia wymagają analizy, sprawdzenia, samokrytyki dotychczasowych uogólnień, ponownego rozpatrzenia w świetle krytyki. Ogłoszenie wyników



pracy jest tylko wówczas uzasadnione, jeśli przynosi rozwiązanie postawionego sobie problemu. Mamy liczne przykłady w naszej literaturze krajowej prac z jasno postawionym problemem, często pięknie rozwiązany, mamy wszakże i liczne prace bezproblemowe, ograniczające się do opisu lub zestawienia materiału. Ograniczając się do własnej pracy mogę stwierdzić, że problem był jej podstawą. W pewnych przypadkach mogłem później stwierdzić, że uogólnienie moje było jednostronne. Dalsze spostrzeżenia wskazują na potrzebę uzupełnienia poglądów lub nawet ich zmiany. Jestem przekonany, że przynosi to ostatecznie korzyść nauce, bo na moich błędach mogą uczyć się inni.

Nie należy jednak pomijać gromadzenia materiałów, na przykład florystycznych. Będą one przedstawiały tym większą wartość, im dokładniej podamy opis warunków, w jakich roślina rośnie. Podanie tylko stanowisk rośliny umożliwi wprawdzie przedstawienie jej zasięgu, będzie on jednak najczęściej zagadką. Możliwie dokładne opisanie stosunków glebowych, hydrologicznych, zbiorowiska roślinnego, danych o bujności, owocowaniu itd., pozwoli na wyjaśnienie przyczyn zasięgu. Jeszcze bardziej szczegółowo winny być uwzględnione w opisie warunki ekologiczne przy opisie zdjęcia geobotanicznego (fitocenologicznego). W szczególności jest niezbędny dokładny profil glebowy i jego analiza.

Teza II. Ponieważ geobotanika jest nauką o wzajemnym stosunku roślinności i środowiska w czasie i przestrzeni geograficznej, nie może być badanie samej szaty roślinnej uważane w geobotanice za pracę naukową. Nie prowadzi ono do wyników naukowych albo prowadzi do wyników błędnych.

Wiele prac geobotanicznych tej zasadzie nie odpowiada. Szczególnie dużo można pod tym względem zarzucić wielu pracom florystycznym i fitocenologicznym. Dane dotyczące środowiska są w tych pracach schematyczne, lakoniczne, niemal formalne. Uwzględniają one zwykle tylko wyniesienie nad poziom morza, wystawę, stopień nachylenia, rzadziej odczyn gleby. Są to dane zupełnie nie wystarczające do przyczynowego tłumaczenia zjawisk; często nie mają one prawie żadnego znaczenia dla ekologii roślin.

Ograniczanie się do badania samej roślinności jest wyrwaniem części z całości. Opisany płat roślinny lub podane ogólnikowo stanowisko jest tak samo niezrozumiałe jak okaz rośliny w zielniku bez etykiety, z gatunku, o którym nie wiemy, w jakich warunkach żyje. Ograniczanie się w badaniach do samej roślinności prowadzi do metafizycznego formułowania wniosków, w fitosocjologii na przykład na temat stałości lub wierności gatunków do zespołu roślinnego, do wyróżniania zespołów na podstawie gatunków charakterystycznych. Stałość i wierność gatunków w zespole, naszym zdaniem, niczego jeszcze nie tłumaczy. Dopiero zbadanie środowiska ekologicznego tłumaczy ekologię rośliny; jej występowanie, stałość, wierność, towarzyskość, bujność i inne objawy nabierają głębokiego znaczenia, tłumaczą stan chwilowy i proces zachodzący w roślinności i w środowisku. Odkładanie badania ekologicznego do czasu poznania i sklasyfikowania zbiorowisk roślinnych jest zupełnie niecelowe. Wyróżnianie i klasyfikacja zespołów i innych jednostek fitocenologicznych sta-



je się rozumiały tylko na podstawie ekologii i procesów w roślinności i środowisku. Są to nierozłączne cechy zbiorowisk roślinnych.

W pracach własnych wykazywałem niechęć do fitocenologii, być może za daleko posuniętą. Stawiam sobie bowiem za zadanie wytłumaczenie stosunku rośliny do środowiska. Nie jest to łatwe; nie zaprzestaję jednak dociekań mających na celu wyjaśnienie każdego zjawiska. Umożliwiło mi to powiązanie przyczynowe wielu zjawisk, a przynajmniej postawienie teorii roboczych. Przy dalszym badaniu staram się teorie sprawdzać wszelkimi dostępnymi sposobami. Wydaje mi się, że taki sposób badania pozwolił mi na wytłumaczenie rozmieszczenia zbiorowisk porostów naskalnych w Tatrach i na zaszczyt oceny prac jako „klasycznych“ i cytowania w podręcznikowej literaturze.

**T e z a III.** Geobotanika winna być nauką jednolitą i zwartą. Rozdzielanie jej na kierunki — florystyczny, fizjonomiczny, ekologiczny, biocenotyczny jest nieuzasadnione i szkodliwe. Każde zjawisko geobotaniczne musimy ujmować wszechstronnie. Ujmowanie jednostronne prowadzi zawsze do wniosków metafizycznych, jest przyczyną setek hipotez i teorii, które przy całościowym badaniu nie ujrzałyby światła dziennego i nie stanowiąłyby balastu w nauce.

Rozpad geografii roślin na kilka kierunków rozpoczął się niemal od czasu jej powstania. Posunął się on tak daleko, że poszczególne kierunki nie wykazują między sobą żadnego powiązania. Teorie epiontologiczne omawiają wędrowniki roślin bez uwzględnienia i bez znajomości ekologii roślin i wysuwają poglądy ekologiczne zupełnie niemożliwe. Kierunek fizjonomiczny i ekologiczny łączy w jednolite klasy zbiorowiska roślin najzupełniej między sobą florystycznie i ekologicznie różne (lasy szpilkowe, zbiorowiska „stepowe“, tundra, pustynie itd.). Prowadzi to do dziwacznych podziałów roślinności osobno na formacje a osobno na zespoły roślin, raz według warunków środowiskowych, to znowu według wyglądu roślinności, według klimatu, podłoża, składu florystycznego, a nawet według krain geograficznych. Powoduje to w geobotanice niesamowity chaos, utrudnia, a nawet uniemożliwia postęp w naszej nauce. We właściwym ustawieniu można ująć wszystkie zjawiska geobotaniczne w sposób ze sobą związany, jasny, przejrzysty i stosunkowo łatwy do wyjaśnienia. Próbę taką, na razie niewątpliwie tylko częściowo udaną, mamy nadzieję oddać do krytycznej oceny (6b).

**T e z a IV.** Geobotanika musi być nauką uporządkowaną, o jasno i możliwie ściśle wytyczonym programie pracy.

W poprzednim rozdziale zwróciliśmy uwagę na różnorodność podejścia w badaniach geobotanicznych. Jednostką badaną jest albo gatunek, albo forma podstawowa (H u m b o l d t, G r i s e b a c h), formy życiowe, ekologiczne, kserofity, higrofity, fanerofity, geofity itd., zbiorowiska roślinne określone albo według składu florystycznego, albo według wyglądu fizjonomicznego, albo warunków ekologicznych. Mamy podział roślinności na obszary, krainy, prowincje roślinne, na lasy, stepy, sawanny, tundrę, torfowiska, hale, na zespoły, związki i klasy zespołów. Większość tych pojęć jest dość dowolna, niejasno określona, dwuznaczna, a nawet wieloznaczna, obejmuje zgrupowania roślin nieraz bardzo różne.



Jednostką podstawową może być w geobotanice tylko gatunek, rzadziej inne jednostki systematyczne, rodzaj, rodzina, podgatunek lub eko-typ. Gatunek jest bowiem jednostką realną, konkretną i ściśle określoną. Jednostką zbiorową może być zbiorowisko roślinne określone florystycznie. Fitosocjologia ma za sobą wielki dorobek polegający na tym, że opracowała zbliżony do rzeczywistości system zbiorowisk roślinnych. Wygląd fizjonomiczny i przystosowania ekologiczne t ł u m a c z ą wzajemne stosunki roślin i środowiska, nie mają jednak uzasadnienia jako podstawa podziału roślinności. Muszą one być przedmiotem wszechstronnego badania, tym więcej, że wchodzą w grę nie tylko zjawiska geobotaniczne, ale również budowa roślin wynikająca z ich historycznego rozwoju.

Ujęcie nasze umożliwia jasny system roślinności. Gatunek ma w zasadniczych swych cechach określony wygląd (fizjonomię) i określoną ekologię. Zbiorowisko roślinne o określonym składzie florystycznym musi mieć zasadniczo również określoną ekologię i fizjonomię. Pozwała nam to na jasne i jednoznaczne używanie pojęcia formacji, zespołu i innych jednostek geobotanicznych. Porządek badania musi więc być po kolei: florystyczny, ekologiczny, biocenotyczny, fizjonomiczny i historyczny. Rozpoczynamy badanie od płatu roślinnego, opisujemy go jakościowo i ilościowo pod względem składu gatunkowego. Opis taki jest podstawą do wyróżnienia zbiorowisk roślinnych. Równoczesne zbadanie warunków środowiskowych pozwala nam na wytłumaczenie ekologiczne składu florystycznego, obecności jednych a braku innych gatunków, ich ilości, rozwoju, bujności itd. Fizjonomia jest wynikiem cech dziedzicznych składających się na płat roślinny gatunków i dostosowania się do środowiska. Badanie fenologii, sezonowości, sposobów rozsiewania i innych objawów ma uzasadnienie w wymaganiach roślin i w warunkach środowiskowych. Po poznaniu ekologii roślin i warunków ekologicznych możemy przystąpić do rozważania przemian historycznych w roślinności na tle przemian zachodzących w środowisku. Wykorzystujemy wówczas inne dane, z paleobotaniki, z dysjunkcji, z wpływów działalności człowieka itd.

Odwrócenie porządku badania zawsze zawiedzie. Badanie zmian historycznych bez uwzględnienia ekologii roślin jest niezwykle niebezpieczne. Do badania ekologicznego nie miały, ściśle rzecz biorąc, właściwego podejścia poza luźnymi spostrzeżeniami i zwykle nieszczęśliwymi hipotezami w rodzaju fizjologicznej suszy na torfowiskach i szukania przyczyn w jednym czynniku ekologicznym itd. Do szczególnie dziwacznych wniosków dochodzimy zaczynając od fizjonomii roślinności. Przecież zupełnie poważnie zalicza się do jednej klasy lasy sosnowe, świerkowe, jodłowe i... araukariowe w Brazylii i w Chile, lasy z *Podocarpus* i *Agathis* na Nowej Zelandii; łączy się stępy wschodniej Europy z pampą południowej Ameryki i trawiastą roślinnością Australii, mimo że nie mają one ze sobą zwykle ani jednego wspólnego gatunku i bardzo różną ekologię.

Z przytoczonych wywodów wynika, że nie możemy rozpoczynać badania geobotanicznego od warunków ekologicznych, od siedliska, od klimatu, od wyniesienia nad poziom morza itp. Ścisły związek roślinności z warunkami środowiska nasuwa wniosek, że równie dobrze moglibyśmy zacząć badanie od warunków środowiskowych. Na przeszkodzie stoi jednak z jednej strony przeszłość historyczna roślinności, z drugiej strony



trudność badania warunków ekologicznych. Nie wiemy z góry, jakie czynniki ekologiczne mają większy a jakie mniejszy wpływ; pomiar ich jest mozolny, uporządkowanie w system jest prawie niepodobieństwem. Dlatego próby ekologicznej geografii roślin W a r m i n g a, S c h i m p e r a i innych niedaleko nas zaprowadziły. Roślinność możemy natomiast z łatwością opisać, ułożyć w przybliżony, a nawet dostatecznie dokładny, system. Mając jedną stronę zjawisk uporządkowaną, możemy poszukiwać zależności jej od drugiej strony. Pozwala to na uporządkowanie zjawisk w środowisku ekologicznym według ich znaczenia dla roślin, a następnie na wynajdywanie i stwierdzanie równoległości między światem roślinnym a środowiskiem. Wówczas dopiero możemy z układu warunków wnioskować o roślinności, co jest rzeczą często bardzo potrzebną, np. przy zalesianiu nieużytków, przy melioracjach itd.

Zbiorowiska roślinne mają określone zasięgi i rozmieszczenie, podobnie jak gatunki roślin. Zwykle zmieniają one mniej lub więcej swój skład w różnych częściach zasięgu, granice ich są wszakże najczęściej wyraźne. W geografii roślin stosuje się jednak często podział nie według zasięgu zbiorowisk roślinnych, lecz na podstawach geograficznych. Poszczególne obszary powierzchni ziemi mają często swoistą szatę roślinną, jednak nie jest słuszne dzielenie ziemi na jednostki geograficzno-roślinne, na obszary, prowincje, okręgi i krainy a następnie dopiero opisywanie na nich roślinności. Podział na jednostki geograficzno-roślinne jest przede wszystkim nieściśły i dość dowolny. Wiadomo, jak trudno zakreślić obszar nawet o bardzo dobrze scharakteryzowanej roślinności, na przykład śródziemnomorski, atlantycki, czarnomorski itd. Najczęściej musimy wówczas przyjąć jako ich granice zasięgi nielicznych lub nawet jednego gatunku.

W geobotanice wyróżniamy najpierw pierwotne zbiorowiska roślinne, badamy ich ekologię i rozmieszczenie. W niej bowiem odzwierciedlają się najwyraźniej związki ze środowiskiem. Na tle odtworzonego w obszarach o zmienionej przez człowieka szacie roślinnej obrazu roślinności pierwotnej możemy badać roślinność wtórną, półnaturalną i sztucznie wprowadzoną przez człowieka. Stwierdzamy najczęściej daleko idącą równoległość między pierwotną szatą roślinną a wtórną, nawet uprawianą, ale równocześnie zmiany w niej na skutek naruszenia równowagi biologicznej, przyspieszenia zmian środowiska, wpływu gospodarki człowieka. Na miejscu lasów grądowych, bardzo odpornych na wpływ warunków zewnętrznych, osiedla się również grądowa roślinność łąkowa, ulega ona jednak bardzo łatwo przekształceniu na łąki typu borowego, a następnie we wrzosowiska, a nawet torfowiska. Przyczyną tego jest zmiana ruchów wody w glebie, ta zaś wynika z erozji i akumulacji: najczęściej powoduje to ługowanie gleby. Wykrycie i wyjaśnienie tych zjawisk pozwala na hamowanie niekorzystnych procesów a wykorzystywanie zjawisk przyrody celem zwiększenia produktywności lasów, łąk, jak również pól ornych.

W związku z poruszonymi problemami nasuwa się pytanie, do jakiej kategorii nauk należy geobotanika i czy należy ją dzielić na ogólną i szczegółową. Według naszego poglądu jest ona nauką zasadniczo szczegółową, podobnie jak systematyka roślin. Przeważają w niej bowiem zjawiska szczegółowe nad ogólnymi, w przeciwieństwie na przykład do



anatomii lub fizjologii roślin. Istnieją w geobotanice również zjawiska ogólne, endemizmy, dysjunkcje, przystosowania się roślin do warunków. Omawianie ich w ogólnej geografii roślin napotyka wszakże na znaczne trudności, najczęściej bowiem przystępując do przyswojenia sobie podstaw geobotaniki nie zna biolog obrazu roślinności na kuli ziemskiej. Zjawiska ogólne łatwiej jest przedstawić na konkretnym materiale faktycznym a dopiero na zakończenie zebrać je w uogólniającym ujęciu ekologicznym i historycznym. Florystyczny obraz roślinności i związek jej z warunkami ekologicznymi daje przegląd szaty roślinnej Ziemi. Obraz ten ujmujemy według porządku opartego na podziale florystycznym opracowanym przez geografów roślin (Englera, Dru-dego, Dielsa i innych).

Teza V. Proces naukowego poznania polega na zgromadzeniu materiału naukowego, jego uporządkowaniu, analizie ogólnej, szczegółowej, wysunięciu wniosków uogólniających, wreszcie sprawdzeniu ich w zastosowaniu praktycznym. Słuszność takiego postępowania, sprecyzowanego najlepiej przez Engelsa i Lenina, nie podlega dyskusji. Rozważymy, jak ono się przedstawia w geobotanice.

Gromadzenie materiału naukowego nie wymaga osobnego omówienia. Polega ono na zbieraniu danych dotyczących rozmieszczenia gatunków roślin, zbiorowisk roślinnych i badaniu na każdym miejscu warunków środowiskowych. Najbardziej owocne okazuje się wykonywanie zdjęć geobotanicznych w sposób stosowany w fitocenologii. Dostarcza ono nam bowiem danych dotyczących stosunków roślin do środowiska, jednych gatunków do innych, materiału dającego się porównywać i porządkować; jest to ponadto sposób bardzo ekonomiczny.

Badanie geobotaniczne różni się od fitosocjologicznego tym, że nie ogranicza się do wyróżnienia zespołów roślinnych, lecz dąży do wykrycia praw kierujących procesami w szacie roślinnej. Nie zakładamy z góry ani istnienia zespołów roślinnych, ani ich nie odrzucamy. Staramy się stwierdzić czy one istnieją, czy rośliny układają się w zespoły i inne jednostki wyróżniane przez fitocenologów. Jeśli one istnieją, to staramy się wyjaśnić przyczyny tego stanu rzeczy; jeżeli ich nie stwierdzamy, nie stanowi to przeszkody w dalszym badaniu. Nie wybieramy miejsc „typowych“, „dojrzałych“, odpowiadających ideałowi zespołu. Zdjęcie wykonujemy na miejscu dowolnym, na każdym, jakie może się okazać potrzebne przy rozwiązywaniu postawionego sobie zagadnienia. Celowe okazuje się wybieranie miejsc nie typowych, przeciętnych, lecz możliwie najbardziej różnorodnych, ze szczególnym uwzględnieniem przypadków skrajnych i pośrednich. Ułatwi nam to bowiem analizę ekologiczną. Wybieranie „typowych“ płątów prowadzi do formalizmu, upraszczania zjawisk przyrody, a nawet do idealizmu (Ramieński F.).

Zasadnicza różnica między badaniem geobotanicznym a fitosocjologicznym polega na porządkowaniu materiału zdjęciowego. Porządkowanie zdjęć jest zadaniem niesłychanie trudnym, w prostej drodze niewykonalnym, polega bowiem na wynajdywaniu podobieństw i różnic jakościowych i ilościowych między wieloma jednostkami (płątami roślinności) różniącymi się pomiędzy sobą wieloma cechami niezależnie od siebie zmiennymi. Pominiemy na tym miejscu dyskusję nad zasadami po-



rzędkowania materiału w różnych szkołach fitosocjologicznych, są one bowiem powszechnie znane. Wspomnimy tylko, że odrzucamy jako metafizyczne pojęcia wierności i stałości gatunków w zespołach roślinnych. Stałe występowanie lub przywiązanie gatunków roślin do zbiorowisk roślinnych tłumaczymy ekologicznie związkami tych roślin ze środowiskiem, w jakim zespół czy inne zbiorowisko roślinne się wykształca. Systemu biorącego za podstawę gatunki charakterystyczne nie przyjmujemy jeszcze dlatego, że jest on oparty na części gatunków, a więc na podobnych zasadach jak systemy sztuczne w systematyce. Zgadza się natomiast z zasadami szkoły socjologicznej francusko-szwajcarskiej, że system zbiorowisk powinien być oparty na pełnych listach florystycznych z uwzględnieniem stosunków ilościowych. Wobec przyjęcia tej samej zasady jak szkoła Braun-Blanqueta winniśmy otrzymać podobne uporządkowanie materiału i podobny system zbiorowisk roślinnych.

Uporządkowanie materiału zdjęciowego jest możliwe tylko metodami statystycznymi. Zarzut niektórych geobotaników, na przykład Ramińskiego, że jest to sposób mechaniczny, w całości uznajemy. Metody statystyczne nie służą nam jednak do wyodrębniania zespołów, lecz do uporządkowania materiału. Otrzymujemy w ten sposób postulowane przez ekologów roślin szeregi ekologiczne. Tym samym spełniamy postulat m. in. Ramińskiego. Szeregi ekologiczne dają nam niezmiernie cenną podstawę do badania ekologicznego i śledzenia procesów w szacie roślinnej równoległe ze zmianami warunków. Metody statystyczne układają bowiem zdjęcia geobotaniczne i gatunki w szeregi odpowiadające w dużej mierze przemianom roślinności w czasie.

Mimo że nasza dyskusja dotyczy zagadnień geobotanicznych a nie fitosocjologicznych, nie możemy pominąć zagadnienia obiektywnego istnienia zespołów roślinnych. Braun-Blanquet uważa zespoły za abstrakcje, z tym jednak, że przyrównuje je do gatunków roślin, będących jego zdaniem również abstrakcjami. Zespoły byłibyśmy skłonni przyjąć za obiektywnie istniejące, jeśliby istniały między nimi łatwe do stwierdzenia granice, jeśliby roślinność każdego dowolnego płatu dała się zaliczyć do określonego zespołu. Gatunki charakterystyczne miałyby znaczenie, gdyby obecność gatunku uważanego za „wierny“ dla danego zespołu, określała jego całą listę florystyczną. Dotychczasowe doświadczenia wykazują, że stosunki w szacie roślinnej są tak zawile, że ujmowanie jej w zespoły jest daleko idącym uproszczeniem. Między płatami zaliczanymi do jednego zespołu zachodzi podobieństwo florystyczne rzadko przekraczające 50%, wyjątkowo ponad 60%, nierzadko zaś opada poniżej 40%. Nie zaprzeczając korzyści systemu fitocenologicznego szkoły francusko-szwajcarskiej, stwierdzamy małą jego przydatność do ścisłego badania ekologicznego. Zespoły tak ujęte wykazują tylko w ogólnych zarysach związek z warunkami środowiskowymi. Trudno się spodziewać, by w oparciu o zróżnicowanie szaty roślinnej na zespoły i wyższe jednostki fitocenologiczne można było znaleźć podstawę do ściślejszych badań przyczynowych. Zespoły są pojęciami abstrakcyjnymi, abstrakcje zaś trudno badać przyczynowo.

Metody statystyczne wykazują istnienie jednostek większych od zespołów, różniących się między sobą bardzo wyraźnie, jakościowo odręb-



nych, składających się prawie w całości z gatunków dla nich „wiernych“. Zwiemy je formacjami, odpowiadają one bowiem jednostkom wyróżnianym przez Grisebacha. Dzielą się one na mniejsze jednostki, odpowiadające w przybliżeniu zespołom szkoły francusko-szwajcarskiej. Po między płatami roślinności należącymi do jednej formacji istnieją wszystkie stany przejściowe, tak że wyróżnianie zespołów jest w dużym stopniu umowne. Wyszukiwanie miejsc „typowych“, stosowane powszechnie w fitocenologii, uważamy za ułatwiające klasyfikację zbiorowisk roślinnych, lecz utrudniające dalsze badania, zwłaszcza ekologiczne. Dlatego jednostką badaną jest dla nas nie zespół roślinny, lecz dowolny płat roślinności. Jest to „tajemnicą“ powodzenia analizy ekologicznej.

Nie uznając gatunków „charakterystycznych“, a raczej przypisując im tylko wartość orientacyjną przy klasyfikacji zbiorowisk, nie możemy się opierać w układaniu ich na tablicach zdjęciowych według „wierności“ dla różnych wyróżnianych przez szkołę fitosocjologiczną francusko-szwajcarską jednostek, zespołów, związków i klas. Przy układaniu gatunków posługujemy się również metodami statystycznymi, obliczając współczynniki skojarzenia między gatunkami. Zestawiając gatunki i ich grupy według wysokości współczynników skojarzenia otrzymujemy również układ odpowiadający szeregom ekologicznym. Mamy więc uporządkowane tak zdjęcia jak i gatunki w szeregi ekologiczne.

Analiza rozpada się w geobotanice na florystyczną i ekologiczną. Analiza florystyczna polega na wyróżnieniu grup gatunków skojarzonych ze sobą i ich wzajemnych stosunków. Przekonujemy się, że płaty roślinne składają się najczęściej z kilku grup skojarzonych gatunków, czyli że są one kompleksami. W razie występowania tylko jednej grupy skojarzonych gatunków mamy do czynienia z dobrze zarysowanym zespołem roślinnym, łatwym do wyróżnienia i rozpoznania. Zespołów takich istnieje stosunkowo niewiele. Najczęściej uważa się za zespoły, ich związki i klasy, kompleksy właściwych zespołów. Kompleksy te świadczą o dynamicznym stanie roślinności, o przechodzeniu jej z jednego stadium w następne. Nierzadko znajdujemy na jednym płacie nawet kilka kolejnych stadiów rozwojowych. Stosunek składników kompleksowych na danym płacie pozwala nie tylko bardzo znacznie zmniejszyć ilość właściwych jednostek biocenotycznych, ale przede wszystkim wyjaśnić proces. Rozplątanie zawiłości kompleksowego składu na każdym płacie jest też „tajemnicą“ naszej metody badania i zrozumienia przemian zachodzących w przyrodzie, jej tak różnorodnego a jednocześnie prostego składu i również stosunkowo prostych procesów. Układ zdjęć i gatunków na podstawach statystycznych określa również kierunek procesu rozwojowego na każdym płacie.

Najważniejsza jest jednak w badaniach geobotanicznych analiza ekologiczna; jest ona istotą badania geobotanicznego. Podczas gdy porządkowanie i analiza florystyczna polega na czynnościach głównie mechanicznych, prostych i łatwych do wykonania (choć żmudnych), to analiza ekologiczna jest często bardzo trudna. Możliwa jest ona tylko w oparciu o marksistowską metodę materializmu dialektycznego. Wszystkie analizy ekologiczne z pozytywnymi wynikami zawdzięczają swe powodzenie tej metodzie, nawet gdy badacz o tym nie wie. Zastosowanie materializmu



dialektycznego jest po genialnie jasnym sformułowaniu przez J. Stalina (9) łatwe również w geobotanice. Polega ono na zastosowaniu zasady wszechzależności zjawisk, postępowego rozwoju, przechodzenia zmian ilościowych w jakościowe i jedności, i walki przeciwieństw jako czynnika twórczego. Żywiołowe stosowanie dialektyki jest o wiele trudniejsze niż świadome i umiejętnie. Stąd wynika potrzeba ciągłego studiowania podstaw tej metody u klasyków marksizmu. Jest ono jednym z najważniejszych podstaw geobotanicznego badania.

## 1. Prawo wszechzależności zjawisk

Wzajemne zależności między roślinnością i środowiskiem są niemiernie zawiłe, wydają się niemożliwe do rozwikłania i wyjaśnienia. Każdy gatunek ma swoje wymagania w stosunku do środowiska, niekiedy różne w kolejnych stadiach rozwoju rośliny; każdy czynnik wpływa swoiście i różnie na poszczególne gatunki roślin i poszczególne czynności życiowe. Nad rozwikłaniem tych zależności i wykryciem związków przyczynowych mozoli się geobotanika i ekologia roślin od swego powstania, a nawet od czasu, gdy nie była jeszcze formalnie nauką. Rozwój geobotaniki zaczyna się na prawdę dopiero od chwili, gdy potrafi metodycznie i celowo badać stosunki między roślinami i środowiskiem. Dotychczas nie miała ona do tego zagadnienia właściwego podejścia.

Dotychczasowe badanie polegało w geobotanice na rozbiciu całości zagadnienia na części i badanie wycinkowe poszczególnych zależności, zwykle w ustalonym porządku: czynniki klimatyczne, glebowe i biotyczne. Nawet badacze usiłujący posługiwać się metodą dialektyczną np. Szennikow (10) nie widzieli innego sposobu, jak rozbicie całości na jego części składowe. W rzeczywistości istnieje sposób badania zjawiska w jego całości, a mianowicie w procesie. W stanie statycznym wydaje się takie badanie istotnie niemożliwe do przeprowadzenia. Badanie procesu jest stosunkowo łatwe po ułożeniu badanych płatów i gatunków w szeregi ekologiczne. Poszczególne badane płyty przedstawiają nam po takim ułożeniu kolejne stadia rozwojowe. Zjawiska odbywające się w czasie możemy badać — z pewnym co prawda przybliżeniem — w przestrzeni.

Rozważanie zależności z osobna od klimatu, podłoża i wzajemnego wpływu organizmów wykazuje znamiona typowej mechanistyki. Przede wszystkim przenosimy na rośliny sposób odczuwania wpływu środowiska przez nas samych, nie doceniając znacznej odrębności świata roślinnego od zwierzęcego i ludzkiego. Na nasze zmysły działają najwyraźniej czynniki klimatyczne, ciepło, światło, deszcz, wiatr itd. Podłoża badamy również według naszego sposobu odczuwania. W badaniach klimatu i gleby przenosi się zwykle do geobotaniki w sposób mechaniczny metodykę badania klimatologicznego i gleboznawczego. Takie ujmowanie zagadnienia jest zasadniczym błędem badania biologicznego.

Mało celowe jest również badanie „ogólne“, dla całego obszaru a nie w konkretnych płatach roślinności. Stopień wilgotności gleby określa się zwykle na podstawie ilości opadów atmosferycznych, inne dane czerpie się z danych meteorologicznych, nie zdając sobie sprawy, że każdy płat znajduje się w warunkach bardzo odbiegających od warunków przeciętnych. Ogólna analiza doprowadza więc do uogólnień metafizycznych.



Badanie każdego czynnika ekologicznego z osobna nie prowadzi prawie nigdy do wyników, zależności takie bowiem ściśle rzecz biorąc w ogóle nie istnieją. Przykładem takiego mozolnego a bezowocnego badania poszczególnych czynników ekologicznych z osobna może być praca *Matuszkiewicz* (5) nad zespołami lasów bukowych w Sudetach.

Opracowana przeze mnie metoda analizy przyczynowej wprowadza bodaj że po raz pierwszy w geobotanice zasadę podwójnej analizy, ogólnej i szczegółowej równocześnie. Jest to pierwszy warunek owocnej pracy naukowej (1). Polega ona na badaniu zjawiska w całości a równocześnie w szczegółach. Badając na przykład zależność rozmieszczenia gatunku od warunków klimatycznych, biorę pod uwagę jego krańce występowania i warunki klimatyczne na tych skrajnych placówkach gatunku, na najbardziej kontynentalnych i najbardziej oceanicznych miejscach występowania, na najcieplejszych i najchłodniejszych, najsuchszych i najwilgotniejszych itd. Otrzymuję amplitudę ekologiczną gatunku. Nie utrudniają mi tego badania istniejące może ekotypy, gdyż powstały one na skutek przyswojenia sobie właściwości ekologicznych w obrębie gatunku. Tak samo postępuję przy badaniu wrażliwości gatunku na skład gleby, jej uwilgotnienie, odczyn, zawartość poszczególnych składników glebowych itd. Stwierdzam najczęściej szeroką zdolność przystosowania się gatunku do poszczególnych czynników glebowych.

Równolegle staram się zbadać rozmieszczenie i zachowanie się gatunku na mniejszym obszarze, w różnych stosunkach glebowych i klimatycznych, w różnych zbiorowiskach roślin. Mam tym samym możliwość skontrolowania wniosków wysnutych z analizy ogólnej, głównie jednak wykrycie zależności niemożliwych do zbadania przy ogólnej analizie, zwykle z braku danych o środowisku, na przykład dotyczących ruchu wody w podłożu. Znajdując zależność danego gatunku rośliny na przykład od wysięku wody z podłoża, od erozji, od głębokości poziomu wilgotnego w glebie, powracam znów do analizy ogólnej. Na obszarze płaskim nie może zwykle istnieć wysięk wody, a poziom wilgotny w glebie da się często ocenić z ilości opadów, z budowy geologicznej podłoża i z innych danych; niekiedy uda się odnaleźć dane w literaturze naukowej. W ten sposób zbliżam się do wykrycia czynnika istotnego dla danego gatunku; zakres badania się zwięża. Wobec zasięgu buka od południowo-wschodniej Anglii po Bułgarię, od południowej Szwecji po okolicę jeziora Skutari, jego występowania na podłożu piaszczystym, lessowym, na skałach wapiennych, ale również na glebach kwaśnych, na glinach i rędzinach, nie szukam zależności w jego rozmieszczeniu od składu gleby i od amplitudy czynników klimatycznych w granicach występujących w obrębie zasięgu tego gatunku. Istotne dla niego czynniki ekologiczne leżą widocznie gdzie indziej.

Dalsze badanie polega na wyszukaniu czynników istotnych dla gatunków lub zbiorowiska roślinnego i wyłączeniu nieistotnych. W swej pracy nad rozmieszczeniem i ekologią roślin na północnej krawędzi Podola wypowiedziałem się mocno przeciw zależności roślin od czynników klimatycznych, zwłaszcza u gatunków tzw. atlantyckich, między innymi u buka. Twierdzenie to jest może za daleko posunięte, znalazło jednak potwierdzenie w badaniach *Walthera* (12), który udowodnił bardzo



mały związek między zdolnością ewaporacyjną a niedosytem wilgotności powietrza. Ten sam badacz przytacza dane świadczące, że młodnik bukowy wyparowuje mniej wody niż sosnowy.

W innej pracy (6c) podałem sposób wykrywania zależności roślin od różnych czynników, wypracowany przeze mnie niezależnie, choć może znacznie mniej dokładnie niż przez innych, odpowiadający tzw. „kanonom Milla (J. Dembowski, 2). Pozwoliło mi to na określenie ekologii wielu gatunków w zupełnie nowy sposób. Późniejsze liczne spostrzeżenia i dane z literatury znakomicie moje poglądy potwierdzają, pogłębiają i rozszerzają. Na podstawie tych danych wypracowałem nowy pogląd na szatę roślinną Europy w zakresie znanych mi gatunków, który również znajduje pełne potwierdzenie w danych zaczerpniętych z literatury. Ze względu na wielką doniosłość tej metody badania podaję ją w skrócie.

Kanony Milla, to zasada jedynej zgodności, jedynej różnicy i zmiany natężenia jednego czynnika (Dembowski, l. c.).

Ważny jest ten czynnik i proces, który towarzyszy bezwzględnie danemu zjawisku, w naszej nauce występowaniu danego gatunku (czynnik jedynej zgodności). Jest on niewątpliwie związany przyczynowo z danym zjawiskiem. Jeśli stoimy na dialektycznym stanowisku, że świat nie jest bezładnym nagromadzeniem rzeczy, lecz że wszystko jest z sobą powiązane, to musi być jakiś czynnik powodujący występowanie na danym miejscu buka, sosny, jodły i każdego innego gatunku, każdego zbiorowiska, zespołu, formacji, sosnowego boru, bukowego grondu, łąki z *Nardus stricta* itd. Pierwszym naszym zadaniem jest wyszukanie tego czynnika, ściślej mówiąc zawsze procesu. Czynnik i proces nie występujący choćby w jednym przypadku danego zjawiska nie ma widocznie dla niego istotnego znaczenia. W ten sposób eliminujemy ogromny zakres czynników dla danego gatunku lub zespołu nieistotnych lub też ograniczamy jego zakres (np. minimum i maksimum temperatury, zakwaszenia, wilgotności itd.).

Musi istnieć również czynnik odróżniający środowisko np. boru jodłowego od boru sosnowego, grondu bukowego od dębowego, siedlisko — w tym samym klimacie — sosny od dębu, buka od dębu i każdego gatunku od każdego innego, o ile te rośliny razem nie rosną. Jest to w każdym przypadku czynnik prawdopodobnie inny. Inny czynnik odróżnia bór dębowy od boru świerkowego a inny od jodłowego, inny bór od łąki, łąka od grondu, grond od stepu itd. Czynnik jedynej różnicy jest trudniej wyróżnić od czynników jedynej zgodności, jest to jednak do dalszego badania bezwzględnie konieczne. Wyszukiwanie czynników jedynej zgodności i jedynej różnicy polega na metodzie „prób i błędów“, warunkiem powodzenia w tej pracy jest obfity, możliwie najbardziej zróżnicowany materiał faktyczny, bardzo daleko posunięty krytycyzm i duża... cierpliwość.

Czynnik jedynej zgodności musi znaleźć potwierdzenie w trzeciej zasadzie — zmiany natężenia jednego czynnika. Jeśli jest on nim istotnie, to zwiększenie lub zmniejszenie jego natężenia powinno sprzyjać rozwojowi danego gatunku. Gdyby — jak się powszechnie sądzi — czynnikiem jedynej zgodności był dla buka i lasów bukowych klimat



oceaniczny, to winien by się on najlepiej rozwijać w oceanicznym klimacie Irlandii — gdzie w ogóle nie występuje — a najslabiej na wschodnim krańcu zasięgu. Jeśli step jest związany z klimatem kontynentalnym, to jego skład i bujność powinna się zwiększać w miarę zbliżania się do pustyń. Wiemy zaś, że jest raczej odwrotnie, czyli całe wspomniane uzasadnienie jest tak dla buka, jak i dla stepu niesłuszne. Dotychczasowe wyniki stosowania zasady zmiany jedyne go czynnika wykazały, że bardzo często są nasze poglądy dotychczasowe na ekologię i rozmieszczenie roślin niesłuszne i że bardzo często mają największe znaczenie dla roślin czynniki dotychczas nie brane pod rozwagę.

Czynniki ekologiczne działają zawsze łącznie z całością środowiska, stąd zdają się niekiedy zastępować lub też czynnik jedynej zgodności może się zmieniać przy różnym układzie całości; zwykle jednak jeden czynnik decyduje o występowaniu lub braku rośliny na poszczególnych miejscach. Stosowanie schematu jest jednak w ekologii roślin bardzo niebezpieczne.

Łatwo jest wysnuć wniosek, że nie można znaleźć istotnych czynników ekologicznych badając je niezależnie od zbiorowiska roślinnego, jak też w warunkach „typowych“, średnich, w materiale niedostatecznie uporządkowanym, przy stosowaniu wszelkich średnich wraz ze średnimi odchyleniami i rozrzutami; jest prawie zupełnie niemożliwe w zbiorowiskach roślin ujętych sumarycznie. Szczególnie mało nadają się do tego rodzaju badań dobrane przez fitocenologów typowe dla zespołu płaty roślinności.

Wyszukiwanie czynników istotnych najlepiej rozpoczynać od bardzo dokładnego i wszechstronnego zbadania stosunkowo nielicznych, lecz bardzo różnorodnych płatów roślinności. Dopiero po tych „wstępnych“ badaniach uczymy się patrzeć bardziej wnikliwie na zjawiska, sprawdzamy dotychczasowe wyniki, pogłębiaamy szczegóły. Unikamy w ten sposób niepotrzebnych, zwykle mozolnych i kosztownych badań nad zagadnieniami w ogóle nie istniejącymi. Nowsze wyniki ekologii roślin wykazały, że całe biblioteki rozpraw poświęcono właśnie takim nie istniejącym problemom.

Wykrycie istotnych dla każdego gatunku czynników ekologicznych ma podstawowe znaczenie nie tylko naukowe, ale i gospodarcze. Pozwoli ono zaoszczędzić ogromne środki wydawane dotychczas przeważnie na pogorszenie warunków siedliskowych, a skierować wysiłki w kierunku powiększenia produktyjności lasów, łąk, pastwisk w sposób świadomy i naukowo uzasadniony.

## 2. Prawo postępowego rozwoju w szacie roślinnej i w środowisku

Rozważania nad tym prawem musimy poprzedzić krótkim omówieniem niektórych zjawisk geobotanicznych.

Zastosowanie omówionego powyżej sposobu badania daje dobre wyniki tylko przy silnym natężeniu czynników ekologicznych. Łatwo jest zauważyć zależność roślin solankowych przy silnym zasoleniu gleby, roślin błotnych od wilgotności, roślin mocno wapniowych od nawapnienia, roślin pustynnych od suszy. Napotyamy wszakże często zjawiska zupeł-



nie zagadkowe. Należy do nich wysychanie roślinności łąkowej mimo dużej jeszcze wilgotności gleby, gdy na przyległym suchszym zbożu rośliny nie wykazują braku wody, bujny nieraz rozwój roślinności na glebach mało zasobnych w składniki pokarmowe, a słaby ich wzrost na glebach żyznych, rośliny wapniowe na podłożu ubogim w sole wapnia, a unikające wapnia na podłożu wapiennym itp. Walther (12) przytacza zdumiewające badania dowodzące, że najbujniejsza roślinność tropikalna rozwija się na glebach zupełnie pozbawionych związków fosforu, potasu i azotu.

Stwierdzenie podobnych przypadków zmusza do wysuwania różnych dość dziwacznych teorii, jak fizjologicznej suszy, działania konkurencji między roślinami, małej zależności od czynników ekologicznych i innych. Powoduje to w geobotanice poczucie bezsilności i hamuje postęp nauki.

Istota tych niepowodzeń leży w statycznym pojmowaniu warunków środowiskowych, gdy w istocie najważniejszy jest dla roślin proces, zmiany w nateżeniu czynników ekologicznych. Wszystkie dotychczasowe dane dowodzą, że najważniejsze dla roślin znaczenie mają procesy glebowe, że są one czynnikiem działającym na rośliny najbardziej bezpośrednio. Pomijamy na tym miejscu wrażliwość na ciepło roślin egzotycznych przeniesionych do chłodniejszego klimatu a ograniczamy się do stosunków i gatunków roślin u nas dziko rosnących.

Gleby dzielimy, według procesów w nich zachodzących, na łąkowe, grondowe, borowe, stepowe, solankowe. Osobną grupę zdają się stanowić gleby rędzinne. Do podziału tego doszedłem nie na podstawie badań glebowych, lecz roślinności. Rośliny dzielą się bowiem na takie same ekologiczne grupy, na łąkowe, grondowe, borowe, stepowe i solankowe. Jest to jeszcze jeden dowód na dialektyczną jedność roślinności ze środowiskiem.

Proces łąkowy polega na ciągłym podnoszeniu żyzności gleby na skutek akumulacji składników mineralnych i organicznych w postaci obojętnej lub lekko zasadowej próchnicy przy obfitym nawodnieniu ruchomą żyzną wodą. Warunki takie zachodzą z natury rzeczy tylko w dolinach rzek. Sprzyja to niezwykle bujnemu życiu organizmów zwierzęcych i roślinnych, co znowu powoduje użyźnianie gleby. Obecnie zachodzą u nas procesy łąkowe na skutek obniżania dolin rzek tylko wyjątkowo. Niesłychana bujność roślinności w dolinach wielkich rzek ma swoje przyczyny właśnie w łąkowym procesie.

Proces grondowy przebiega w dynamicznej równowadze stosunków wilgotnościowych oraz rozkładu i syntezy związków mineralnych i organicznych. Sprzyja on bujnej roślinności, lecz nie tak bogatej jak w łągach. Proces ten zachowuje się uporczywie na mniej więcej tym samym poziomie, nie powoduje ani użyźnienia ani ubożenia gleby. Wynika to z istoty samego procesu.

Proces stepowy przebiega w warunkach zwiększającego się nawapnienia gleby. Sprzyja temu zwłaszcza suchy klimat, mała ilość opadów, może jednak w szczególnych stosunkach przebiegać również w warunkach klimatu oceanicznego.

Proces borowy polega na przemieszczaniu w głąb związków mineralnych i próchnicznych ma skutek bielcowania.



Zbadanie gleby pozwala zwykle na zaliczenie jej do wymienionych typów, jednak tylko wówczas ma znaczenie ekologiczne, gdy służy jako podstawa do określenia procesu. Najbardziej korzystny jest gospodarczo proces typu gronowego, gdyż większość roślin uprawnych i ważnych gospodarczo np. traw pastewnych należy do gronowych. Proces łągowy wymaga obfitego nawodnienia, a roślin ważnych gospodarczo mamy pomiędzy łągowymi niewiele, tylko niektóre trawy pastewne. Należy do nich z obcych np. ryż. Proces stepowy, u nas zachodzący tylko na znikomo małych polaciach, sprzyja roślinności florystycznie interesującej, ale gospodarczo mało wartościowej. Najgroźniejszy jest proces borowy, powoduje on bowiem ubożenie gleby. Niekorzystny jest również proces wysalania gleby chlorkami, a nawet węglanami wapnia torfów, powoduje bowiem osiedlenie się roślinności gospodarczo bezwartościowej, łąk z panującą marzycą (*Schoenus ferrugineus*) lub z innymi rzadkimi roślinami z rodziny przeważnie sitowatych i turzycowatych.

Nie można pominąć nawet na tym miejscu milczeniem, że ani czynniki naukowe ani gospodarcze nie zdają sobie dotychczas sprawy z tego zasadniczego podziału roślinności i gleb na typy biologiczne, podziału jakościowego. Nie wysuwa się bardzo ważnego problemu utrzymywania gleb w procesie gronowym, który pozwoli na rozwiązanie produkcji roślinnej i zwierzęcej, przeciwnie, przeprowadza się kosztowne poczynania prowadzące do borowienia na skutek obniżania poziomu wilgotnego w glebie. Bliżej omawiam te zagadnienia w pracach dotyczących łąk, do których odsyłam czytelnika. Mam też nadzieję omówić to zagadnienie w najbliższej przyszłości w odniesieniu do lasów.

W pracach szczegółowych widziałem dotychczas najważniejszy czynnik ekologiczny w ruchach wody glebowej. W warunkach badanych (na krawędzi północnego Podola) tłumaczy on zupełnie dobrze prawie wszystkie zjawiska geobotaniczne. Dalsze badania wykazały, że zjawisko to pojmowałem zbyt wąsko. Obok ruchu wody wpływają na procesy glebowe również inne czynniki, na przykład skład chemiczny lub przepuszczalność skały glebotwórczej, sam skład gleby, warunki klimatyczne, a zapewne i inne czynniki. Nie zaprzecza to jednak ogromnego znaczenia kierunku ruchu wody w podłożu.

Ważniejsze są od chwilowego stanu warunków środowiskowych, uwilgotnienia, odczynu roztworu glebowego, zasobności w składniki pokarmowe, procesy powodujące zmniejszanie lub zwiększanie natężenia czynników ekologicznych, osuszanie lub nawadnianie, zakwaszanie lub alkalizowanie, powiększanie lub zmniejszanie się zasobów gleby.

W badaniu szaty roślinnej zwracam zawsze szczególną uwagę na to, do się w niej pojawia nowego, jest to bowiem wskaźnikiem zaczynającego się nowego procesu. Składniki nawet w danej chwili panujące mają zwykle mniejsze znaczenie, zwłaszcza gdy wykazują objawy obumierania i ustępowania miejsca innym. Zachowanie się poszczególnych gatunków możemy badać na powierzchniach próbnych w ciągu dłuższego okresu czasu. Możemy jednak również zauważyć to przy dostatecznie szczegółowym badaniu poszczególnych płatów roślinnych w porównaniu z innymi.

Pojawienie się nowych dla danego typu roślinności przybyszów jest zawsze dowodem przemiany procesu w środowisku. Jeśli jest to składnik



korzystny dla naszych celów, wskazuje on, jaki proces należy przyspieszyć lub spowolnić; jeśli jest niekorzystny, jest ostrzeżeniem. Analiza ekologiczna dostatecznie wnikliwie przeprowadzona zawsze nam ten proces wskaże, a tym samym umożliwi zastosowanie środków zapobiegawczych lub też pozwoli na zwrócenie procesów w korzystnym dla nas kierunku. Szczególnie ostrzegawcze jest pojawienie się w grondach gruszynek (*Pirola*), wrzосу, siódmaczka leśnego, z grzybów lisiczki (*Cantharellus cibarus*), na łąkach bliźniczki (*Nardus stricta*), izgrzycy (*Sieglingia decumbens*), kostrzewy owczej, wrzосу, torfowców; dowodzą one rozpoczęcia się procesu borowego w grondach.

Szczególnie cenne jest pojawienie się grondowych gatunków w borowej roślinności. Wskazuje ono na polepszenie się warunków glebowych. Analiza ekologiczna pozwala nam wykryć przyczyny tego zjawiska. Opierając się na tych danych mogę podać stosunkowo proste i tanie sposoby kilkakrotnego powiększenia przyrostu roślinności na opracowanych łąkach (6d).

Procesy przekształcania gleby postępują początkowo powoli, później coraz szybciej. Procesy te są kierunkowe i w warunkach zachodzących w przyrodzie nieodwracalne. Doprowadzają one do coraz to nowego układu stosunków w środowisku i w roślinności. Proces borowy może przejść w bagienny, w łąkowy, a nawet w stepowy. W warunkach niżu północnej Europy przedstawił go Williams (11). Wobec tych procesów nie jesteśmy bezsilni. Po poznaniu praw nimi rządzących możemy im nadać pożądany przez nas kierunek. Możemy zastosować zabiegi w przyrodzie zwyczajnie nie zachodzące, na przykład podniesienie poziomu wody glebowej przez budowę tam, skierowanie ruchu wody, namulanie, wprowadzenie roślin o głębokim ukorzeniu itd. Omawianie bliższe tych zabiegów przekracza jednak ramy artykułu.

### 3. Prawo przechodzenia zmian ilościowych w jakościowe

W geobotanice mamy niemal klasyczne dowody słuszności tego prawa, zmian powolnych, ilościowych, wywołujących nagle przemiany jakościowe.

W roślinności grondowej stwierdzamy często pojawianie się nielicznych składników borowych, gruszynek, widłaków, wrzosowatych. Powoduje ono zwiększenie się ilości kwaśnej próchnicy, co powoduje w następstwie zakwaszenia rozpadu krzemianów na półtoratlenki glinu i żelaza, wyłączenie ich z obiegu materii u roślin, zmniejszenie pojemności sorbcyjnej, to zaś wszystko przyspiesza ługowanie gleby. Po przekroczeniu pewnego progu zapanowuje stosunkowo szybko roślinność wyłącznie borowa, a grondowa zanika. Przyczyną może być bardzo pozornie odległe zjawisko, ma przykład przekopanie rowu, obniżenie poziomu wodnego w glebie lub wyłączenie z ruchu wody równoległe do powierzchni ziemi. Widziałem wielokrotnie, jak wydrążenie leśnej drogi zmieniało w ciągu kilkudziesięciu lat zupełnie roślinność w borową, która odcinała się bardzo wyraźnie od otoczenia grondowego.

Szczególnie szybko zachodzą te zmiany w roślinności zmienionej przez człowieka na łąkach i pastwiskach. W pracach szczegółowych podaję przy-



kłady zupełnego przekształcenia się roślinności w kierunku borowym, łągowym i grądowym w przeciągu kilkudziesięciu lat na skutek pozornie zupełnie drobnych przyczyn. Na innym miejscu omówię daleko idące zmiany roślinności wielkich obszarów, na przykład przechodzenia borów we wrzosowiska, i podam sposoby zapobiegania temu procesowi.

W związku z procesami przekształcania szaty roślinnej i środowiska należy wspomnieć o stosunku ich do sukcesji i teorii klimaksu, zagadnień często omawianych w fitocenologii. Sukcesje są niewątpliwie przejawem przechodzenia zbiorowiska roślinnego w następne, są więc procesem w środowisku i w roślinności. Ujęcie nasze różni się tym od socjologicznego, że nie ogranicza się do schematu, lecz usiłuje na podstawie analizy konkretnych płatów roślinności wykryć prawa kierujące tymi przemianami. Przemiany nie muszą bynajmniej iść w jednym kierunku; mogą one zależnie od warunków postępować w różnych kierunkach. Zasadniczym naszym celem jest znalezienie sposobu zwrócenia procesu w kierunku korzystnym dla człowieka.

Wielu geobotaników amerykańskich i większość zachodnio-europejskich hołduje poglądom Clementsa o dostosowaniu się roślinności do klimatu, dążeniu roślinności do uzgodnienia z klimatem, czyli tzw. klimaksu. W stanie klimaksu ma roślinność pozostawać niezmieniona. W takim ujęciu widzimy kilka błędów.

Po pierwsze, roślinność pozostaje w jedności dialektycznej nie tylko, a nawet nie głównie z klimatem, lecz z całością środowiska. Do warunków klimatycznych może się roślinność przystosować, natomiast nie może do braku związków pokarmowych. Po drugie, roślinność nie dostosowuje się do czynników ekologicznych, lecz z nimi walczy. Po trzecie, roślinność nie dąży do zastoju i martwoty. Każdy stan jest końcem dawnego procesu, a początkiem nowego. Po piąte, nie stwierdzamy na żadnym obszarze jednego kierunku rozwojowego, zdążającego do klimaksu, lecz wiele kierunków rozwojowych, zależnie od środowiska i roślinności. Grądowy las na zboczu nie przekształca się w inny typ roślinności, dopóki istnieje będzie zbocze, a roślinność łąkowa wykazuje daleko idącą jednolitość w bardzo różnych warunkach klimatycznych. Teoria klimaksu ma tę jedną dobrą stronę, że zwróciła uwagę na wiele zagadnień i pozwoliła je naświetlić.

#### 4. Prawo jedności i walki przeciwieństw jako czynnik twórczy procesów geobotanicznych

Wyjaśnienie jedności i walki przeciwieństw, najciekawszy i najbardziej istotny, ale również najtrudniejszy dział dialektyki, jest według Cornfortha (1) zawsze odkryciem naukowym. Zastosowanie tej zasady wymagać będzie w geobotanice niemałego wysiłku. Na tym miejscu podajemy tylko pierwsze jego próby.

Stwierdzenie jedności dialektycznej organizmów ze środowiskiem wydaje się w geobotanice prawie truizmem; przecież istota jej polega na badaniu tej jedności. Niemniej, trzeba było przejść długą i mozolną drogę, nim tę jedność uświadomili sobie biologowie. Jasno zdał sobie z niej sprawę dopiero darwinizm twórczy. Poglądy na jedność organizmu ze środowiskiem przenika również do nauki zachodnio-europejskiej (Walther,



12), jednak bez zrozumienia, że polega ona na walce przeciwieństw i że jest ona procesem twórczym tak dla organizmów jak i dla środowiska.

Metafizyczne ujmowanie stosunku organizmu do środowiska jest przeważnie jednostronne. Środowisko ma przedstawiać sztywne ramy, w którego granicach mogą lub nie mogą się rozwijać i żyć pewne organizmy. Warunki środowiskowe mają być pryncypalną granicą zasięgów, występowania lub braku przedstawicieli danego gatunku na danym miejscu. Zaczynano w geobotanice badanie od czynników środowiskowych, gdyż uważano je za najważniejsze. Rośliny musiały dostosować się do nich, być z nimi w zgodzie, w „efarmonii“.

Wy tłumaczenie istoty jedności organizmu i środowiska jest niełatwe, złożone i wielostronne. Na tym miejscu ograniczymy się do rozważenia walki przeciwieństw w obrębie środowiska jako procesu kształtującego jego całość i do jedności i walki przeciwieństw między roślinnością a środowiskiem. Walkę w obrębie organizmu pominiemy, jako nie należącą ściślej do tematu.

Środowisko samo jest bardzo typowym układem jedności i walki pomiędzy różnymi czynnikami. W różnych jego typach przebiega ono różnie. Różnicowanie jakościowe roślinności i podłoża polega właśnie na jakościowych różnicach w tej jedności i walce czynników. Procesy przeciwstawne mają w różnych typach środowiska różny przebieg.

W procesie borowym zachodzi w glebie na skutek wsiąkania wody bielcowanie, powodujące przenoszenie w głąb składników mineralnych i organicznych. Temu przenoszeniu przeciwstawia się pobieranie przez rośliny związków mineralnych i wody, wynoszenie ich z powrotem ponad powierzchnię gleby a po obumarciu roślin — do ściółki. Zachodzą więc dwa przeciwstawne sobie kierunki ruchu wody i soli.

Wnoszenie w głąb rozpuszczonych związków mineralnych i organicznych doprowadza zwykle do wytworzenia się warstwy iluwalnej, mniej lub więcej nieprzepuszczalnej. Powoduje to z czasem zahamowanie procesów ługowania. Zahamowanie ługowania jest końcem procesu borowego: przechodzi on w jakościowo odmienny, w bagienny lub darniowy.

Gleba jest w procesie borowym jednocześnie — przy tych samych warunkach uwilgotnienia — wilgotna i dla roślin sucha. Przechylenie się w jednym lub drugim kierunku zależy od drobnych zmian w środowisku. Wilgotność borów jest najczęściej znaczna, gdyż proces borowy może się odbywać tylko przy znacznie większych opadach atmosferycznych. Nasiąkanie gleby wodą powoduje rozcieńczenie roztworu glebowego, to zaś powoduje, że roślina musi dla zdobycia tej samej ilości soli pobierać i wyparować większą ilość wody (W a l t h e r, 12). Ilość pobieranej wody przez rośliny zwiększa się więc z nawodnieniem gleby. Nadmierne nawodnienie powoduje tak daleko idące rozcieńczenie roztworu glebowego, że brak związków odżywczych, głównie azotowych — utrudnia wzrost rośliny, przerost systemu korzeniowego kosztem części nadziemnych. Zmniejszają się wymiary liści i ich ilość, roślina przybiera postać właściwą dla miejsc ubogich w wodę. Wspomnimy, że według nowszych badań pobierają rośliny o wyglądzie kserofilnym, a rosnące w borach — wbrew dawnym poglądom — obficie wodę i intensywnie ją wyparowują. Nadmierne nawodnienie wywołuje podobne zjawisko jak suche podłoże. Pro-



ces ten jest zresztą o wiele bardziej złożony, związany z utrudnionym przewietrzaniem gleby, nikłym życiem mikroorganizmów, powolnym rozkładem próchnicy i z innymi procesami.

W procesie gronowym zdaje się walka przeciwieństw zachodzić mniej wyraźnie. W rzeczywistości jest ona tylko trudniej dostrzegalna. Ługowanie w nim nie zachodzi na skutek magazynowania wody między blaszkami montmoryllonitu i humianów wapnia. Dopływowi wody przeciwstawia się jej adsorbowanie, to zaś utrudnia wysychanie gleby. Brak ługowania zatrzymuje jony wapnia, to zaś utrzymuje stosunkowo wysoki odczyn gleby. Wysoki odczyn ze swej strony utrudnia ługowanie.

Korzystne stosunki wilgotnościowe i odczyn zbliżony do obojętnego powoduje bujne życie organizmów glebowych, zwłaszcza zwierząt ziemnych. Trawienie przez nie szczątków organicznych powoduje ich mieszanie ze składnikami mineralnymi, alkalizowanie w przewodach pokarmowych lub we wnętrzu ciała (u pierwotniaków), to zaś sprzyja bardzo bujnemu rozwojowi bakterii. Dynamika procesów jest więc w gronach bardzo energiczna, prawdopodobnie bez porównania większa niż w borach. Jest to przyczyna bujniejszego rozwoju w nich wyższych roślin. Pozorna stałość i odporność gleb gronowych wynika z intensywności przemian ściśle sobie przeciwstawnych. Wystarcza zmiana jednego procesu, na przykład wylugowanie wapnia i zakwaszenie, nadmierne nawodnienie, przekraczające pojemność sorbcyjną, wsiąkanie wody w głąb i wymywanie soli lub też nadmierne osuszenie, powodujące znaczne ogrzanie gleby i przekształcenie humianów w huminy, by doszło do załamania się całości procesu gronowego i przekształcenia go w jakościowo inny, najczęściej borowy.

W procesie stepowym nie zachodzi rozpad krzemianów na skutek ich braku w skale macierzystej lub małej ilości wody oraz wysokiego odczynu, nie dochodzi więc do wytworzenia montmoryllonitu, charakterystycznego dla procesu gronowego. Próchnica jest na skutek wysycenia wapniem i przechodzenia w huminy nierozpuszczalna w wodzie. Hydrofobowość jonów wapnia jest przyczyną słabej adsorpcji wody. Na skutek jednak małej otoczki wodnej ulegają cząstki gleby skupieniu się w grudki, to zaś sprzyja zatrzymywaniu wody w wytworzonych między grudkami gleby jamkach i przestworach włoskowatych. Gleba jest więc znów równocześnie wilgotna i sucha. Zapas wody wyczerpuje się jednak przy małej ilości opadów atmosferycznych szybko, co powoduje letni spoczynek roślinności stepowej.

Proces stepowy zachodzi najczęściej w warunkach suchego klimatu i przy braku roślinności drzewiastej. W warunkach stepowego procesu nie może się roślinność drzewiasta osiedlać na skutek małego uwilgotnienia gleby. Jeśli jednak spowodować zacienienie przez drzewa, proces stepowy musi się przekształcić w inny, zwykle gronowy. Na tym polega tak zwana degradacja czarnoziemów.

Proces stepowy nie musi być jednak związany z suchym klimatem. Jego istotą jest zwiększające się nawodnienie gleby bez względu na przyczyny tego procesu. We wschodniej Syberii zajmują stepy obniżenia wśród roślinności leśnej. Prawdopodobnie wynika to z nanoszenia zwierzelin bogatych w związki wapnia w obniżenia a odślanianie przez ero-



zję na wyniesieniach skał uboższych w wapń i osiedlenie się lasu. Na wyniesieniach odsłania denudacja ciągle coraz nowe pokłady i prowadzi do wytwarzania gleb głębiej uboższych w wapń, a w obniżeniach zachodzi akumulacja zwietrzelin wzbogaconych w ten związek.

Na zachód od głównego obszaru stepowego rośnie roślinność stepowa na wapiennych skałach. Wietrzenie prowadzi do powstawania gleb bogatych w wapń, podczas gdy wierzchem ulega gleba ługowaniu i zmywaniu w doliny.

Stwierdzamy zatem, że również w procesie stepowym zachodzą bardzo intesywnie procesy sobie przeciwstawne. W warunkach ługowych nie są one na razie bliżej poznane.

Bardzo wyraźna jedność i walka przeciwieństw zachodzi między glebą i klimatem. Gleby nie są zgodne ze strefami klimatycznymi, lecz są im przeciwstawne. Jest to zresztą swoista zgodność polegająca na przeciwstawieniu. Omawianie tego zagadnienia przekracza ramy geobotaniki, a więc i niniejszego artykułu.

Zespół organizmów każdej biocenozy składa się również z grup o przeciwstawnych procesach życiowych, z samożywnych roślin syntetyzujących materię organiczną (asymilantów) i z dysymilantów, powodujących rozkład i mineralizację tej materii, oraz z trzeciej grupy organizmów redukujących związki organiczne i nieorganiczne. Trwałość biocenozy i całego życia jest możliwa tylko dzięki przeciwstawności działania tych grup.

Najbardziej istotną częścią geobotaniki jest zbadanie przeciwstawnych sobie procesów zachodzących w walce roślin ze środowiskiem. Walkę tę jest łatwo stwierdzić na każdym kroku. Wspomnieliśmy już, że pobieranie i wynoszenie przez rośliny soli mineralnych z gleby jest przeciwstawieniem działalności wsiąkającej w glebę wody i wymywania związków chemicznych. Wszystkie przystosowania się rośliny, jej budowa morfologiczna, anatomiczna, biochemiczna, procesy fizjologiczne prowadzą się do walki ze środowiskiem, a rośliny zawdzięczają całą swą budowę i rozwój tej walce. Rośliny walczą z niedostatkami wody i pokarmów mineralnych budując duży system korzeniowy a zmniejszając nadziemne części służące do wyparowania wody nawet kosztem ograniczenia asymilacji dwutlenku węgla. Doświadczenia Simonsa nad *Trifolium incarnatum* wykazały, że zachodzi to nawet u poszczególnych roślin jednego gatunku, zależnie od warunków nawodnienia gleby. Nadmierne nawodnienie gleby powoduje u roślin zmniejszenie się systemu korzeniowego a zwiększenie się powierzchni liści. Pobieranie wody i soli mineralnych jest walką rośliny z własnościami sorbcyjnymi gleby. Rozwój ekologii roślin musi polegać na badaniu walki ze środowiskiem i tylko wówczas może liczyć na zrozumienie zjawisk w przyrodzie.

Teza VI. Konieczna jest ścisła łączność między „wielką“ i „małą“ geobotaniką.

Każde zagadnienie może być zrozumiane i wyjaśnione tylko w całości, lecz w szczegółowym poznaniu jego wszystkich procesów. Każdy zaś szczegół jest zrozumiały tylko na tle całości.

W geografii roślin nie tylko istnieje wyraźna granica między „właściwą“ geografią roślin a ciasniej pojętą geobotaniką i fitosocjologią, ale



są dążenia do jeszcze większego jej podziału. Geografia roślin w zwykłym jej zrozumieniu opiera się prawie wyłącznie na analizie ogólnej wielkich zjawisk geobotanicznych; szczegółowe badania geobotaniczne i fitosocjologiczne opierają się na analizie szczegółowej. W szerszym ujmowaniu pomija się nawet najbardziej doniosłe osiągnięcia prac szczegółowych, te ostatnie cierpią na brak ogólniejszego ujęcia na skutek oderwania ich od całości. Na skutek tego skłania się „wielka“ geografia roślin do idealizmu, fitosocjologia i „mała“ geobotanika do poglądów mechanistycznych. Dopiero połączenie najbardziej ściśle obu dotychczas oddzielanych dziedzin nauki w jedną całość jest warunkiem jej zdrowego i szybkiego rozwoju. Dlatego też uważam oddzielenie się fitosocjologii od geografii roślin za szkodliwe w wysokim stopniu.

Zachodzi pytanie, czy badania naukowe zaczynać należy w geobotanice od szczegółów i prowadzić do większych problemów, czy też należy najpierw badać zagadnienia „wielkie“, a dopiero w ich obrębie „mniejsze“.

Kierunek florystyczny i ekologiczny dąży w geografii roślin do wykrycia najpierw wielkich prawidłowości w szacie roślinnej a dopiero dalej rozbudowuje je w szczegółach. Ekologiczna geografia roślin dzieli roślinność na leśną, stepową, pustynną itd., następnie lasy, stepy, pustynie na mniejsze typy, te znów na jeszcze mniejsze jednostki. Stwierdzono w sposób przekonujący, że wykształcenie poszczególnych typów roślinności i ich rozmieszczenie wykazuje zależność od warunków środowiskowych, głównie klimatycznych.

Ta metoda postępowania daje dobre wyniki w głównych rysach roślinności; im jednak bardziej zbliżamy się do szczegółów, tym bardziej ona zawodzi. W arm i n g doszedł do wniosku, że różnicowanie florystyczne np. zbiorowisk roślin błotnych zależy od przypadku.

Podział na państwa roślinne jest w florystycznej geografii roślin dość łatwy i na ogół uzgodniony. Ich jednak podział na mniejsze jednostki, na prowincje, obszary, okręgi jest przedmiotem ożywionej dyskusji, a więc widocznie niełatwy. Przykładem może być zakreślanie granic roślinności śródziemnomorskiej. Podział zaś na najmniejsze jednostki florystyczno-geograficzne nie ma najczęściej prawie żadnego uzasadnienia. Podobnie jest w fizjonomicznej geografii roślin, czego dowodem są różne mniej lub więcej nieudane próby.

Zaczynanie więc od wielkich zagadnień a następnie przechodzenie do mniejszych nie daje w geobotanice zadawalających wyników.

Odmienne postępuje fitocenologia. Praca jej zaczyna się od zbadania konkretnego płatu, od „zdjęcia“. Płaty o zbliżonym składzie florystycznym łączy w zespoły, te w wyższe jednostki, w związki, rzędy i klasy zespołów. Płat roślinny jest konkretem; co do istnienia zespołów jako jednostek realnych istnieją co najmniej bardzo poważne wątpliwości, jeszcze wyższe jednostki stają się coraz bardziej nieokreślone, wreszcie najwyższe prawie się rozplywają w ogólnikach. Dotykając tylko ubocznie fitocenologii wyrażam przekonanie, że obecne systemy fitocenologiczne nie wytrzymają próby życia. Zaczynanie od szczegółów i przechodzenie do coraz szerszego ujmowania również w geobotanice zawodzi. Jakie więc postępowanie jest słuszne?



Stan rzeczy przypomina systematykę roślin. Nie można pracować owocnie w budowaniu systemu roślin bez szczegółowego opracowania mniejszej grupy roślin, bez monografii systematycznej. Opracowania monografii mniejszej grupy roślin może się podjąć tylko systematyk obznajmiony dostatecznie z całością systemu. Takie same zasady musimy stosować w geobotanice.

Opracowanie geobotaniczne niewielkiego, mało urozmaiconego obszaru, a tym więcej jednego typu zbiorowisk, na przykład łąk, nie pozwala na właściwe ujęcie zagadnienia. W swej pracy o łąkach okolic Grybowa mogłem wyjaśnić procesy na nich zachodzące dopiero po nawiązaniu do roślinności leśnej. Układ roślinności w Beskidach, zwłaszcza rozmieszczenie pięter roślinności i poszczególnych gatunków były dla mnie niezrozumiałe do czasu badań na północnej krawędzi Podola. Ten ostatni obszar stał się dla mnie jasny pod względem geobotanicznym na podstawie ciągłego porównywania rozmieszczenia gatunków, zwłaszcza drzew i zbiorowisk roślinnych, ze stosunkami panującymi w Karpatach.

Wytlumaczenie rozmieszczenia roślinności w obszarze tzw. *Eurasiticum* właściwie nie istnieje a próby wielu autorów wyjaśnienia stosunków choćby w ogólnych zarysach się nie powiodły. Wykorzystanie danych z prac szczegółowych na krawędzi Podola i w Beskidach (dotychczas nie ogłoszonych) pozwoliło mi — moim przynajmniej zdaniem — na wyjaśnienie tego problemu na przestrzeni od Atlantyku po Ural.

Teza VII. Problematyka geobotaniczna winna wynikać z potrzeb naukowych i gospodarczych. Stosowanie metod winno wynikać ze swoistości zagadnienia, jednak przy zachowaniu głównych ustalonych metod badania. Zagadnienia łatwiejsze mają pierwszeństwo przed bardziej złożonymi, ważne gospodarczo przed teoretycznymi.

Postulat ten zdaje się być paradoksem, jednak jego wysunięcie jest w pełni uzasadnione. Tematyka badań geobotanicznych wynika bardzo często nie z darwinowskiego „obcowania z przyrodą“, nie z narzucanych przez przyrodę i potrzeby gospodarcze problemów, lecz bardzo często z panującej w nauce „mody“, z naśladownictwa prac obcych, z wpływów najczęściej nauki zachodniej, mówiąc bez ogródek — z kosmopolityzmu.

Z wpływem nauki światowej należy się oczywiście zawsze liczyć, wykorzystywać jej zdobycze, przyczyniać się do jej rozwoju, nie należy jej jednak bezkrytycznie zawsze przyjmować. Kierunek ekologiczny Schimpera i Warminga był niewątpliwie wielkim okresem geobotaniki; niemniej musieliśmy się zgodzić, że teorie fizjologicznej suszy, wpływu temperatury na pobieranie wody przez korzenie roślin, niedosytu wilgotności powietrza i inne, należą już do historii nauki. Postęp polega na walce z dawnymi poglądami przy wykorzystaniu jednak ich pozytywnych stron.

Obecnie mamy okres panowania fitocenologii pod przemożnym wpływem szkoły francusko-szwajcarskiej. Głównym jej zadaniem jest wyszukanie, nazywanie, opisywanie i systematyzowanie zbiorowisk roślinnych w nawiązywaniu ich do roślinności zachodniej Europy. Odbija się to między innymi w dość nieraz osobliwym mianownictwie zespołów roślinnych. Nie obniżając w niczym dorobku tej szkoły i wykorzystując jej osiągnięcia, uważam za swój obowiązek — bynajmniej nie miły ani nie wdzięcz-



ny — walkę z wielu poglądami tej szkoły. Moje osiągnięcia naukowe wynikły w dużej mierze z krytycznego ustosunkowania się do fitocenologii.

Badania ekologiczne polegają najczęściej na stosowaniu w sposób schematyczny metod stosowanych w fizjologii roślin, w klimatologii, w gleboznawstwie. Znowu nie niedoceniając tych metod poszukują nowych sposobów badania specyficznie ekologicznych, wynikających z postawionego sobie a wysuniętego przez samą przyrodę zagadnienia. W ten sposób doszedłem do dynamicznego pojmowania wskaźników roślinnych, wskazujących na przykład nie kwasowość lecz zakwaszanie gleby, wskaźników roślinnych erozji i wietrzenia, zmian kierunku krążenia wody itd.

Dość osobliwy stan panuje w wielu dziełach podręcznikowych z zakresu geobotaniki. Łatwo je podzielić na wielkie, twórcze monografie i dzieła kompilacyjne. Do pierwszych zaliczają niewątpliwie wszyscy dzieła Warminga, Schimper'a, Clementsa, Braun-Blanqueta i innych, niezależnie od tego, czy zgadzamy się na ich poglądy. Istnieje jednak wiele, zwłaszcza w literaturze niemieckiej, podręczników kompilacyjnych, polegających na zestawieniu literatury, zwykle bez zajęcia wobec poszczególnych problemów stanowiska. Byłoby błędem, niedoceniać tych dzieł, nie mogą one jednak być natchnieniem do pracy naukowej; czerpanie z nich tematyki, a nie z samej przyrody, jest wielkim nieporozumieniem.

\* \* \*

Krytyczny, jakkolwiek zapewne jednostronny, przegląd kierunków i metod badania w geobotanice ma na celu nie ich potępienie i nie samo stawianie zarzutów. Byłoby wielką krzywdą dla wielu ofiarnych badaczy niedoceniać ich ogromnych wysiłków i wielkich osiągnięć. Wydaje mi się jednak konieczne poszukiwanie nowych dróg, by sprostać ogromnym, stojącym przed geobotaniką zadaniom. Dotychczasowa analiza wykazuje, że osiągnięcia swe zawdzięcza geobotanika stosowaniu metod materializmu dialektycznego, przeważnie nieświadomie. Błędy popełniano zawsze, gdy zbaczano z właściwej przyrodnikom metody dialektycznej na tory metafizyki, idealizmu lub materializmu mechanistycznego.

Mamy w naszej literaturze wiele prac opartych na metodach materializmu dialektycznego. Klasycznym przykładem takiej pracy są „Torfowiska Polesia“ S. Kulczyńskiego (3). Można się z niej nauczyć nie tylko ekologii torfowisk, ale również metody dialektycznej. Mamy też wiele przykładów stosowania tej metody w pracach geobotaników radzieckich.

Autorowi niniejszego artykułu udało się również rozwiązać niektóre zagadnienia geobotaniczne — dotychczas tylko częściowo ogłoszone — mimo stosowania przez długi czas metod dialektycznych w sposób podświadomy i żywiołowy. Poglądy na ekologię drzew i zbiorowisk roślinnych, na zróżnicowanie roślinności na borową, grądową, łęgową i stepową, na podział roślinności Europy, okazały się przeważnie słuszne i znalazły pełne uzasadnienie i pogłębienie w najnowszej literaturze zagranicznej.

Mogę z pełną odpowiedzialnością za swe słowa twierdzić, że zdołałem wykryć przyczyny zmniejszania się produktywności łąk górskich i niektórych niżowych na skutek przechodzenia ich z procesu grądowego



i łęgowego w borowy. Spodziewam się w najbliższym czasie dać podobne wytłumaczenie dla roślinności leśnej; na skutek zastosowania dialektyki w sposób świadomy dają się bowiem problemy rozwiązywać stosunkowo szybko. Wnioski swe opieram nie tylko na badaniach porównawczych, ale również na dowodach z mimowolnych najczęściej doświadczeń przy melioracjach, robotach drogowych i wodnych. Mogę już obecnie podać niekosztowne i proste sposoby korzystnych przemian w szacie roślinnej łąk górskich pod względem jakościowym i ilościowym, a więc zwiększenia bazy paszowej, jak również przyrostu drzew w lasach. Powolny przebieg tych prac powoduje długotrwałe i mozolne porządkowanie materiału wymagające setek tysięcy przeliczeń, jak również trudności gromadzenia materiału na skutek braku środka szybkiej lokomocji w terenie.

### Wnioski

Badania geobotaniczne mają ogromne znaczenie naukowe i należą do stosunkowo najmniej opracowanych w biologii. Równie wielkie jest ich znaczenie praktyczne, gospodarcze. Roślinność wykazuje na wielkich obszarach naszego kraju kierunek zmierzający do pogorszenia. Wynika on z jednej strony z przyczyn naturalnych, głównie pogłębiania dolin rzecznych, z drugiej strony z działalności człowieka, najczęściej mimowolnej. Nie brak również przyczyn przyspieszających proces borowienia, wynikających z nieznamomości geobotaniki, a raczej z jej bezradności.

Pozostawiając bieg rzeczy samemu sobie musimy się liczyć z coraz dalej posuwającym się pogorszeniem roślinności, ze zmniejszeniem jej produktywności. Temu procesowi możemy zapobiegać, możemy również zwiększyć bardzo znacznie produktywność łąk i przyrost drewna w lasach. Mamy wszystkie dane po temu, by zwiększać produktywność szaty roślinnej w tym samym stopniu, jak rozwijamy przemysł. Opracowanie sposobu powiększenia produktywności roślin jest obowiązkiem i zadaniem geobotaniki jako nauki do tego powołanej. Żadna nauka poza geobotaniką nie może tego dokonać. Mamy tu na myśli bardziej pierwotne zbiorowiska roślinne, lasy, łąki i pastwiska. Rozwój geobotaniki nie jest jednak bynajmniej obojętny dla rolnictwa. Aby geobotanika mogła swe zadania wykonać, musi ona istnieć jako odrębna gałąź nauki.

Badania geobotaniczne wymagają odpowiednio wyszkolonych kadr specjalistów. Kształcenie ich nie jest trudne ani kosztowne. Bez kształcenia będą one rosnąć bardzo powoli. Podstawą wykształcenia geobotanicznego jest doskonała znajomość roślin (florystyki) jak również opanowanie na najwyższym poziomie ekologii roślin. Konieczną jest również znajomość podstaw gleboznawstwa, klimatologii i hydrologii. Zadaniem badań jest nie tylko opis stanu roślinności lecz przyczynowe wyjaśnianie, przewidywanie zjawisk i szukanie sposobów zwiększania jej produktywności. Podstawą wykształcenia kadr musi być odpowiednia literatura podręcznikowa i specjalna, florystyczna i ekologiczna.

Badania geobotaniczne nie wymagają większych kosztów, dużych inwestycji i kosztownych aparatów. Polegają one głównie na pracach terenowych. Niezbędnym przyrządem naukowym jest w tych badaniach środek szybkiej lokomocji. Bez możliwości szybkiego poruszania się w terenie musiałyby czekać najpilniejsze zagadnienia na rozwiązanie przez



długie dziesiątki lat, tym więcej, że badania geobotaniczne są ograniczone głównie do kilku miesięcy wiosny i lata.

Koszty badania nie mogą być zresztą ważniejszą przeszkodą. Brak podstaw naukowych powoduje nie tylko ogromne szkody, ale przyczynia się do pogorszenia szaty roślinnej na skutek prac wykonywanych przy nakładzie bez porównania większych środków. Następstwa tych prac są często nieodwracalne lub też poprawa wymaga tysiące razy większych środków niż badania wskazujące właściwy kierunek postępowania. Wyniki właściwie przeprowadzonych prac geobotanicznych opłacają się wielokrotnie w ciągu bardzo krótkiego okresu czasu. Są one zresztą konieczne i pilne bez względu na koszty.

Badania geobotaniczne muszą się opierać na podstawach materializmu dialektycznego. Na czoło badań wysuwa się stosunek roślin do środowiska, przede wszystkim do procesów glebowych. Najważniejszym problemem jest zbadanie roślinności w stosunku do procesów glebowych pojętych jako jedność i walka przeciwieństw między roślinnością a środowiskiem. Nie można badań podzielić na opisujące i wyjaśniające ani w czasie, ani w przestrzeni. Badanie ekologii roślin jest bez stosowania metod materializmu dialektycznego zupełnie niemożliwe.

Badania geobotaniczne muszą być bardzo wielostronne w dzisiejszym stanie wiedzy zespołowej. Opanowanie metod badania z zakresu gleboznawstwa, mikrobiologii, hydrologii, zoologii, jest dla geobotanika praktycznie niemożliwe. Przy badaniach indywidualnych jest konieczne zbieranie materiału do badań laboratoryjnych, głównie próbek glebowych.

Grupa badawcza musi się składać w badaniach geobotanicznych z kilku specjalistów, a co najmniej z geobotanika i gleboznawcy. Ponieważ przedmiotem badań jest szata roślinna, główny problem i główna odpowiedzialność należy do geobotaników.

Celem geobotaniki jest kierowanie rozwojem szaty roślinnej stosownie do naszych potrzeb. Zagadnienia gospodarcze nie mogą się obchodzić bez nauki teoretycznej. Powiązanie teorii z praktyką musi być w geobotanice jak najbardziej ściśle. Szczególnie ważne i podstawowe są badania, możliwie pierwotnych resztek przyrody. W nich bowiem możemy najłatwiej stwierdzić związek roślinności z warunkami ekologicznymi. Niemniej, równoległe do badań roślinności pierwotnej, a przy najmniej do pierwotnej zbliżonej, musimy prowadzić badania w roślinności zmiennej przez człowieka; one bowiem są szczególnie ważne i pilne ze względów gospodarczych. Nie są one pozbawione najbardziej interesującej tematyki ogólnonaukowej, a niektóre zagadnienia można tu łatwiej wyjaśnić niż w pierwotnej szacie roślinnej. Szczególnie pilne są one ze względu na szybkie zmiany roślinności oraz najczęściej na możliwość zastosowania zabiegów mających na celu poprawę składu jakościowego i ilościowego przyrostu masy roślinnej. Szczególnie są one potrzebne przy projektach melioracyjnych, zalesieniach itd.

Badania geobotaniczne wymagają organizacji. Poza szkoleniem specjalistów polegać one winny na wysunięciu przez czynniki gospodarcze problemów najpilniejszych i najbardziej ważnych, wysunięcie zamówień w stosunku do geobotaników, sprawdzenie w praktyce celowości i możliwości zastosowania sposobów kierowania szatą roślinną. Metody



pracy winny być oceniane od strony wyników. Planowanie samych badań należy do geobotaników.

6. Zastosowanie metod dialektycznych wymagać będzie w geobotanice niemało wysiłków, a wypracowanie szczegółów odbywać się musi również w ideologicznej walce, w krytyce, samokrytyce, w poszukiwaniu coraz lepszych metod badania, wykorzystywaniu osiągnięć, w odrzucaniu błędów tak swoich jak i cudzych. Opór przeciw słusznej metodzie jest również metodą walki, lecz tylko czasowo skuteczną. Nie wnosząc nowego poglądu, hamuje on rozwój nauki. Im zaś bardziej upórczywie się broni, tym większą siłę będzie miał przeciw sobie i tym gruntowniej zostanie zwyciężony.

\* \* \*

Artykuł niniejszy nie wynika z rozważań gnoseologicznych; wychodzi nie z zastosowania metody dialektycznej do konkretnego zagadnienia, lecz z potrzeb geobotaniki. Autor poszukiwał metod badania geobotanicznego o wiele wcześniej, niż zaznajomił się z podstawami materializmu dialektycznego. Po długich wysiłkach wypracowane metody okazały się zgodne z podstawami dialektyki. Zapoznanie się z tą metodą nie tylko zaoszczędzi zbędnych poszukiwań, lecz przyspieszy i ułatwi prace geobotaniczne.

Józef Motyka

CYTOWANA LITERATURA  
(oprócz klasyków marksizmu)

1. Cornforth M. *Materializm dialektyczny a nauki ścisłe*, Warszawa, 1950.
2. Dembowski J. *Szkice biologiczne*, Lwów, 1936.
3. Kulczyński S. *Torfowiska Polesia*, Kraków, 1939.
4. Matuszkiewicz W. *Badania fitosocjologiczne nad lasami bukowymi w Sudetach*, Lublin, 1950.
- 5a. Motyka J. *O celach i metodach badań geobotanicznych*, Lublin, 1947.
- 5b. Motyka J. *Geobotanika* (skrypt), Warszawa, 1953.
- 5c. Motyka J. *Rozmieszczenie i ekologia roślin naczyniowych na północnej krawędzi zachodniego Podola*, Lublin, 1947.
- 5d. Motyka J. *Badania geobotaniczne nad łąkami górskimi okolic Grybowa*, Lublin, 1953 (w druku).
- 5e. Motyka J. i Zawadzki S. *Badania nad łąkami nad Huczwą*, Lublin, 1953 (w druku).
6. Ramiński A. G. *Ob ekologiczeskom izuczenii i sistematizacii gruppirowok rastitelnosti*, Biul. Mos. obszcz. ispyt. prirody, T. LXIV 1, 1953.
7. Schröter C. *Hand. d. Naturwiss.*, B. IV. 1 wyd.
8. Stalin J. W. *O materializmie dialektycznym i historycznym*.
9. Szennikow. *Ekologia roślin*, Warszawa, 1952.
10. Williams W. *Gleboznawstwo*, Warszawa, 1950.
11. Walthers H. *Grundlagen der Pflanzenverbreitung I. Standortslehre*, Stuttgart, 1951.



## Do dyskusji nad problemem powstawania gatunku

Kilka miesięcy temu Redakcja czasopisma „Botaniczeskij Żurnał“ zamieściła w rubryce dyskusyjnej oświadczenie prof. Turbina i prof. Iwanowa, starające się udowodnić błędność poglądów Łysenki na sprawę powstawania gatunków i niezgodność tych poglądów z tezami darwinizmu i materializmu dialektycznego. Profesorowie Turbin i Iwanow stanęli na pozycjach „obrońców“ czystego darwinizmu i marksizmu w biologii. Warto zauważyć, że te dwa oświadczenia zdołały pobudzić drzemiące i u niektórych naszych biologów szczątki sympatii do biologów, z poglądami których ostatecznie rozprawiła się sesja miczurinowska Akademii Nauk Rolniczych im. Lenina. Ci nieliczni biologowie ujrzeli nagle w poglądach Turbina i Iwanowa nadzieję zmartwychwstania antymiczurinizmu — poglądów obcych radzieckiemu, twórczemu darwinizmowi.

Na łamach czołowych wydawnictw Sekcji Nauk Biologicznych Akademii Nauk ZSRR ukazały się następnie świetnie opracowane, oparte na bogatym materiale rzeczowym artykuły, zbijające argumenty Turbina i Iwanowa: Oparina, Nuźdina, Studyńskiego, Dworiakina i in., ujawniające tendencje Turbina i Iwanowa do reformy miczurinizmu i radzieckiego twórczego darwinizmu w kierunku neodarwinizmu. Tendencje te są ich zdaniem starannie maskowane, niby to najlepszą chęcią obrony darwinizmu i dopomożenia Łysence w nawrocie z mylnie obranej drogi na drogę prawdziwego miczurinizmu.

Byłoby wskazane, aby nasi biologowie oświecili właściwy sens i znaczenie prowadzonej obecnie krytyki poglądów Turbina i Iwanowa w ZSRR — w sprawach tak istotnych dla teorii biologii, jak zmienność i dziedziczność, pojęcie gatunku i powstawania nowych gatunków w przyrodzie.

Prof. Michajłow zreferował na łamach „Kosmosu“ oświadczenia Turbina i Iwanowa, dzieląc osobiście niektóre ich poglądy i podkreślając korzyści naukowe, jakie da zainicjowana przez nich dyskusja. Ogromna szkoda, że prof. Michajłow, referując oświadczenia Turbina i Iwanowa i ustosunkowując się do nich, nie przytoczył głosów innych uczonych radzieckich, które wydawnictwa Akademii Nauk publikowały ostatnio na czołowym miejscu. Gdyby prof. Michajłow te poglądy przytoczył, czytelnik polski miałby obraz dyskusji, która właściwie — w świetle dotąd opublikowanych referatów — polega na odgrodzeniu się dyskutantów od prób reformizmu miczurinowskiej biologii. Oczekujemy zatem dalszych referatów w „Kosmosie“<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Od Redakcji. Artykuł W. Michajłowa oddany został do druku wówczas, gdy poza Turbinem i Iwanowem inni dyskutanci w toczącej się w ZSRR dyskusji nie wypowiedzieli się jeszcze na łamach prasy naukowej. W odpowiedniej notatce Redakcja odesłała Czytelników do prac, które się ukazały przed wyjściem Nr 2/3 Kosmosu z druku. Jak wiadomo, dyskusja nad poglądami akad. Łysenki toczy się w Związku Radzieckim nadal, przy czym wypowiadają się w niej zarówno zwolennicy jak i przeciwnicy poglądów Łysenki.



W tym miejscu pragnę krótko przedstawić jak zarysowuje się teoria Ł y s e n k i w mikrobiologii, jak określamy dziś możliwość powstawania nowych gatunków bakterii. Sprawy te były częściowo przedmiotem dyskusji na konferencji biologów i medyków w Kuźnicach (1951); od tego czasu jednak nasi mikrobiologowie mało się na ten temat wypowiadali.

W mikrobiologii były (i są jeszcze na zachodzie) zupełnie skrajne poglądy. Zwolennicy p l e o m o r f i z m u bakterii uznają ciągłą i nieprzerwaną zmienność drobnoustrojów w granicach bardzo szerokich. Jedne postacie bakterii przechodzą bez ograniczeń w drugie i odwrotnie. Pleomorfiści twierdzą, że ziarenkowiec może przeistoczyć się w laseczkę, w pałeczkę, w krętka i inne postacie bakterii. To samo można powiedzieć o pałeczkach, włoskowcach, prątkach itp. Według nich ten sam drobnoustrój może w jednych warunkach wywoływać procesy fermentacji, w innych gnicia, w innych jeszcze — proces zakaźny. Poglądy pleomorfistów zostały odrzucone przez mikrobiologów - materialistów jako metafizyczne i idealistyczne. Poglądy pleomorfistów nie uznają realnego istnienia konkretnych gatunków bakteryjnych, nie rozumieją istnienia jakościowych cech, charakteryzujących na danym etapie, w pewnych granicach trwałości dla określonego gatunku bakterii, rozwijającego się według obiektywnych praw przyrody.

Przeciwstawieniem poglądów pleomorfistów jest monomorfizm; według monomorfistów gatunki bakterii są od siebie w rozwoju niezależne, niezmiennie i stałe, od początku ich powstania. Pogląd ten odrzuca również miczurinowska mikrobiologia. Monomorfiści, pod naporem faktów, ustępowali ze swych pozycji, dopuszczając możliwość zmian w obrębie gatunku bakteryjnego — zjawisk dysocjacji i cyklogenii. Jednakże interpretacja obserwowanych zjawisk zmienności i rozwoju bakterii nie potrafiła u nich wyjść poza sferę poglądów metafizycznych i idealistycznych (np. hipoteza cyklogenii E n d e r l e i n a, ujmująca rozwój bakterii w zamknięty krąg zmian, stale się powtarzających, bez postępu naprzód, od niższego ku wyższemu).

Duże znaczenie dla zrozumienia rozwoju drobnoustrojów, ich wzrostu i zmienności, a także dla pojęcia sprawy powstawania i rozwoju gatunków w świecie bakterii, mają badania doświadczalne mikrobiologów radzieckich, zajmujących pozycje materialistyczno-dialektyczne. Badania te prowadzone są również w wielu pracowniach Zachodu. Na podkreślenie zasługują tu badania G r i f f i t h a i A v e r y e g o nad transformacją jednych typów pneumokoków w drugie. Badania te, prowadzone *in vivo* i *in vitro* wykazały, że czynnikiem transformującym jest kwas dezoksyribonukleinowy. Udało się przemienić doświadczalnie gronkowca złocistego w biały. Z i l b e r o w i udało się wywołać transformację *b. proteus*; pał. odmienia wyhodowaną z dowolnego materiału, nie mającą nic wspólnego z *b. proteus OX<sub>19</sub>*, hodował Z i l b e r w ustroju świnki morskiej, uodpornionej rickettsjami duru osutkowego; otrzymał tą drogą hodowlę odmienia, zdolną do wstępowania w swoisty odczyn W e i l - F e l i x a z surowicą dodatnią, pochodzącą od zakażonych rickettsjami durowymi. Ten szczep *b. proteus* zachował swe cechy identyczne ze szczepem *OX<sub>19</sub>* przez około 19 lat.

T i m a k o w, K u d ł a j i S i e m c z e w a badali możliwość transformacji pał. okrężnicy w gatunki zupełnie inne i chorobotwórcze,



mianowicie *Salm. ent.* Wrocław, *Salm. par. B.*, *Schottmulleri*, *Eberthella typhi abd.*, *Shigella dysenteriae*. Zmuszając jeden gatunek bakterii do korzystania ze źródeł azotu, zawartych w środowisku pożywki, na której rósł inny gatunek, — uzyskuje się po pewnej liczbie pasaży zjawisko, które Timakow nazywa „kierowanym sztucznym przeobrażeniem gatunkowym bakterii“.

Podobne doświadczenia wykonał Dienes z pał. czerwonej i pał. okrężnicy, Rydzak — z *Brucella* i *b. proteus OX<sub>19</sub>*, itd. Żukow-Bierieżnikow zdołał przemienić tą samą drogą pałeczki dżumy w pałeczkę gruźlicy rzekomej gryzoni. Graczeva i Gamaleja zdołali zmienić pał. okrężnicy na tyle, że mało co odróżniała się od *Salmonella ent.* Wrocław. Te same doświadczenia wykonali Grinbaum, Gusjewa, Makarowa i in.

Timakow wyjaśnia ten proces gatunkotwórczy w świecie bakterii następująco. Jak Mieczurin, Łysenko i ich współpracownicy wykazali doświadczalnie i w praktyce możliwość tworzenia nowych gatunków i form roślin, tak też udaje się ten proces spowodować u bakterii. „W mire mikroorganizmów wozmożno naprawlenno izmieniati' i sozdawat' nowyje poleznyje dla czelowieka formy i widy bakterii“. Przyczyną powstawania nowych gatunków bakterii są zmiany jakościowe warunków życia, warunków środowiska, bytowania. W wyniku tych zmian zmienia się u bakterii typ przemiany materii. Proces ten polega na zmianie nie tylko właściwości ilościowych, lecz i jakościowych, tworzeniu się nowych jakościowych cech bakterii, których rozwojem staramy się kierować. Ilość pasaży niezbędnych dla transformacji bakterii, hodowanych w środowisku zawierającym metabolity innego gatunku bakterii, jest różna. Pałeczka okrężnicy wymaga 15—17 pasaży, aby zmienić się na *Salm. ent.* Wrocław; 25—35 pasaży, aby się upodobnić do pał. duru brzuszego, a jeszcze więcej pasaży, aby stać się pałeczką bardziej bliską lub prawie identyczną z pał. czerwonej. Można obserwować, jak po kilku już pasażach zjawiają się nowe cechy (biochemiczne, serologiczne, biologiczne), które jednakże, jako słabo na razie utrwalone, wykazują tendencję do rewersji, gdy proces transformacji przerwiemy i przeniesiemy bakterie do środowiska wyjściowego.

W nowych warunkach środowiska, gdy bakterie zmuszone są przystosowując się do nich zmienić swój typ asymilacji i dyssymilacji, następuje nie tylko tworzenie się nowych właściwości, dotąd u danego gatunku nie znanych, ale ich koncentracja z pokolenia w pokolenie (pokolenie ok 20 minut). W wyniku tej koncentracji, kumulacji nowych cech i właściwości, dochodzi do skokowego pojawienia się szeregu cech (serologicznych, biochemicznych, biologicznych), które dają podstawę do stwierdzenia nowego gatunku w populacji gatunku wyjściowego. Timakow określa to zjawisko słowami: „Zjawia się silny przełom, skok, wyrażający się w tym, że mikroorganizm przyjmuje i dziedzicznie utrwała nowe właściwości i cechy innego gatunku“.

Timakow pisze dalej: „W procesie formowania się nowego gatunku od jego etapu początkowego do końcowego, zaznaczają się jaskrawo antagonistyczne stosunki między starym i nowo kształtującym



się gatunkiem. Nowy gatunek wykazuje więcej zdolności przystosowania się do nowych warunków bytowania, on wyraźnie konkuruje ze starym i wypiera stare ze środowiska“.

Proces ten, spostrzegany w świecie bakterii, przebiega zgodnie z tezą J. Stalina: „Walka między starym i nowym, między obumierającym i rodzącym się, między rosnącym i rozwijającym się, jest istotą procesu rozwojowego, istotą przejścia zmian ilościowych w jakościowe“.

Na podstawie nagromadzonych w nauce faktów można, zdaniem akademika Timakowa, powiedzieć: „Proces powstawania gatunków u mikroorganizmów przebiega zgodnie z procesami gatunkotwórczymi, stwierdzonymi, opisanymi i sprawdzonymi doświadczalnie u roślin wyższych przez I. Mieczurina, T. Łysenkę i ich współpracowników“.

Przytoczone poglądy mikrobiologów radzieckich, sformułowane przez akademika Timakowa („Sowiecka medicina“ Nr 4 str. 3 — 1953) należałoby przytoczyć referując głosy uczonych radzieckich, będące odpowiedzią na krytykę teorii Mieczurina — Łysenki, podjętą przez prof. Turbina i prof. Iwanowa. Fakty zaczerpnięte z dużej masy doświadczeń nad transformacją bakterii przemawiają za słusznością teorii Łysenki i stanowią niewątpliwie teoretyczną i praktyczną podbudowę twórczego radzieckiego darwinizmu.

Prof. Michajłow wspomina o konieczności potwierdzenia w praktyce teorii o powstawaniu gatunków Łysenki, zaznaczając, że inne teorie Łysenki znalazły już potwierdzenie w praktyce radzieckiego rolnictwa, leśnictwa, zootechniki itd. Odnośnie mikrobiologii lekarskiej pisze o tym Timakow: „Poznanie procesów gatunkotwórczych u mikroorganizmów odkrywa niesłychanie ważne perspektywy dla praktyki, dla otrzymania pełnowartościowych szczepionek. Uczeń radziecki mają już sukcesy: szczepionkę przeciw tularemii (Gajskij), węglikowi (Ginsburg), brucellozie (Zdrodowski), dżumie (Żukow-Bierieżnikow) itp.“. Wzorując się na wymienionych pracach i nawiązując do naszych prac z roku 1945/46 (Rydzak i inni), prowadzimy obecnie prace nad transformacją wariantów *Brucelli*, *β* i *a coli*, *Shigelli*.

Józef Parnas

## Do dyskusji nad realnością gatunku

Umowność pojęcia gatunku od dawna ciąży na wszystkich dyscyplinach nauk biologicznych. Intuicyjnie wyczuwalna i potwierdzana empirycznie rzeczywista odrębność poszczególnych gatunków, w zetknięciu z istniejącymi teoriami i zbudowanymi w oparciu o nie definicjami gatunku, rozplywa się w podgatunkach, odmianach czy rasach w zależności jedynie od tzw. „zmysłu systematycznego“ badacza. Najbystrzejsi obserwatorzy, opierając się na istniejących definicjach gatunku, zmuszeni są doprowadzić podziały do poszczególnych osobników.



Stan taki wymaga niewątpliwie zmiany istniejących poglądów na gatunek. Jedną z prób takiej zmiany w naszej literaturze jest artykuł K. Petruszewicza „O realności gatunku“, w którym autor próbuje rozwinąć i pogłębić pewne tezy T. Łysenki wypowiedziane w pracy „Nowe dane nauki o gatunku biologicznym“.

T. J a c z e w s k i i Z. R a a b e w artykule pt. „Uwagi o realności gatunku“ (Kosmos, Warszawa, rok II — 1953, zeszyt 3, str. 49—59) poddają analizie sformułowania podstawowych tez artykułu K. Petruszewicza. Rezultatem tej analizy jest wysunięcie szeregu zastrzeżeń i wątpliwości. Ponieważ z większością zarzutów stawianych przez autorów „Uwag“ nie można się zgodzić, pragniemy na ten temat zabrać głos. Rozpatrując zarzuty stawiane K. Petruszewiczowi, można stwierdzić, że poważna ich liczba polega na tym, że autorzy „Uwag“ krytykują nie istotną treść artykułu, lecz poszczególne oderwane wypowiedzi lub zdania.

I tak autorzy „Uwag“ traktując jako „dowolne uproszczenie“ i „niezręczny chwyt polemiczny“ określenie przez K. Petruszewicza dotychczasowych podejść do gatunku formułką „gatunek jest to klasa osobników posiadających pewną cechę X“, formalnie mają rację, gdyż w artykule drukowanym w Kosmosie skrócona jest część historyczna<sup>1</sup>. Ale wydaje się, że jeśli chodzi o wyjaśnienie zagadnienia, o obalenie rzekomą mylnego poglądu, należałoby rozpatrzeć i krytykować pełną wypowiedź zawierającą dokumentację, a nie określać tezę ostateczną jako „dowolne uproszczenie“, nie ustosunkowawszy się uprzednio do udokumentowania tezy. W ten sposób krytycy pomijają milczeniem szerokie omówienie wszystkich ważniejszych podejść do gatunku dokonane w referencji K. Petruszewicza „O gatunku biologicznym“. Nie uwzględniają dokonanego przez autora wyłączenia z rozpatrywanej formułki podejść Buffona, Timiriaźjewa, wskazania przezeń na dwiistość podejścia Darwina do gatunku. Słowem pomijają milczeniem podkreślenie przez K. Petruszewicza częściowego pokrewieństwa między jego stanowiskiem a stanowiskiem niektórych biologów z okresu przed- i podarwinowskiego.

Nieco inaczej ma się tu sprawa z wpleceniem do zarzutów stawianych K. Petruszewiczowi — zarzutu nieuwzględniania platońskiej koncepcji gatunku. Ten zarzut wydaje się być nie tylko bezpodstawny (w rzeczywistości atakowany artykuł bardzo wszechstronnie omawia stosunek obu koncepcji), lecz w dodatku domaga się rzeczy, która byłaby niezgodna ze stanowiskiem filozoficznym referatu.

Cóż bowiem należałoby sądzić o wymienianiu obok siebie, jednym tchem, czysto idealistycznej koncepcji Platona i pozostałych, przynajmniej w dziedzinie gnoseologii materialistycznych koncepcji?

Inną kategorię argumentów przemawiających za tym, że określenie większości dotychczasowych podejść zdaniem: „gatunek jest to kla-

<sup>1</sup> Artykuł „O realności gatunku“ został opublikowany w „Kosmosie“ (T. I. 1952, zeszyt 1) jako streszczenie referatu K. Petruszewicza „O gatunku biologicznym“, publikowanego wcześniej w Materiałach Kursu Biologii w Dziwnowie (Zagadnienia Twórczego Darwinizmu, Warszawa 1952, str. 385—415).



sa osobników posiadających pewną cechę X" jest „dowolnym uproszczeniem“, stanowi w „Uwagach“ praktyka wszystkich języków operująca pojęciami „wilk“, „wrona“ itd. Czy to są argumenty ważne? Przecież w nauce treść tych wyrazów jest w pełni zależna od koncepcji teoretycznej, zaś w języku potocznym, mając na myśli gatunek mówi się „wilki“, „wrony“ itd., a więc traktuje się go jako zbiór a nie jednostkę.

Postawienie w „Uwagach“ omawianych zarzutów znajduje częściowe usprawiedliwienie w ustępie na str. 50, gdzie autorzy polemizują z muzealnym ujęciem gatunku. Mianowicie z tej marginesowej polemiki wynika, że „cechę X“ z cytowanego zdania artykułu K. Petrusewicza traktują oni jako cechę morfologiczną. Tylko temu chyba można przypisać stawianie przez autorów znaku równości pomiędzy koncepcjami w rodzaju wypowiedzianej przez Raya a koncepcją K. Petrusewicza. Jednakże sposób przedstawienia tych spraw w artykule K. Petrusewicza jest tak bezpośredni, że nie usprawiedliwia tego rodzaju nieporozumień.

Treść artykułu nie tłumaczy również sądu autorów „Uwag“, jakoby negował on realność osobnika. Żadna wypowiedź artykułu nie usprawiedliwia takiego wniosku, a odwrotnie, dyskutując platońską koncepcję gatunku, K. Petrusewicz szczegółowo precyzuje swoje podejście do stosunku osobnik-gatunek i mocno podkreśla realność bytu osobnika („O gatunku biologicznym“ str. 401).

Również, jak sądzę, mało uzasadnione są obawy „Uwag“ o to, czy ktoś nie zrozumie opacznie zdania „gatunki są to jednostki zbiorowe, całości, a nie zbiory czy klasy osobników“. Czy ktoś mianowicie nie wyobrazi sobie, że może być gatunek nie będący jednocześnie zbiorem osobników? Wprawdzie, hołdując formalizmowi można by zrobić zarzut K. Petrusewiczowi, że zamiast napisać „...nie tylko zbiory czy klasy osobników“, pozwolił sobie na skrót: „...nie zbiory czy klasy osobników“, a więc że nieodpowiednio streścił przedkładany pogląd. Myślę jednak, że mimo to nikt ze śledzących tok rozumowania artykułu K. Petrusewicza nie może mieć omawianych wątpliwości. Tym bardziej że zarówno w cytowanym zdaniu jak w całym jego dowodzeniu jest wciąż mowa o jednostkach zbiorowych (autorzy wybrali do swych rozważań cytaty bez określenia „zbiorowe“).

Widzimy więc, że treść publikacji K. Petrusewicza, poświęcona zagadnieniu realności gatunku w sposób, jak się wydaje, wystarczający, odpowiada na wszystkie zarzuty „Uwag“ oparte na analizie poszczególnych wypreparowanych zdań.

Wydaje się, że w sposobie przedstawienia zarzutów, które autorzy „Uwag“ stawiają artykule K. Petrusewicza jest jednak coś, co stwarza konieczność szerszych omówień. Tym czymś jest błędne naświetlenie filozoficzne toku rozumowania artykułu „O realności gatunku“, podkopujące jego tezy główne.

Autorzy „Uwag“ mimo pozornej zgody z biologiczną realnością gatunku atakują jej istotny sens za pomocą wyrwanych cytat z klasyków marksizmu. Cytatami tymi zasłaniają oni procesy zmiany jakości, przyczyny główne, momenty wiodące w przebiegu zjawisk, a więc podstawowe wytyczne dialektycznej metody rozumowania. Szczególnie cha-



rakterystyczna jest pod tym względem interpretacja ustępu z „Dialektyki Przyrody“: „Dialektyka, która również nie zna „hard and fast lines“, bezwarunkowego, powszechnego „albo-albo“, która sztywne, metafizyczne cechy zamienia jedne w drugie...“ (str. 220 wydania polskiego, Warszawa, 1952), dokonywana przez T. Jaczewskiego i Z. Raabego na str. 51 „Uwag“.

Otóż stanowisko autorów „Uwag“ charakteryzuje brak uwzględnienia roli poszczególnych stron sprzeczności w nadawaniu kierunku przebiegu zjawiska, w kształtowaniu jego jakości. I wydaje się, że stanowisko to jest źródłem nieuznawania jakościowej różnicy pomiędzy procesami fizjologii osobniczej a procesami populacyjnymi, definiującymi realność gatunku, które przebijają z całego toku rozumowania autorów „Uwag“. Jasną jest rzeczą, że w pojęciu gatunku jako realnej jednostki biologicznej, a nie tylko klasy czy zbioru osobników, mieści się, mimo wątpliwości „Uwag“, realność osobnika, tak jak w pojęciu osobnika mieści się realność składających się nań ciał chemicznych. Problem ten został przez K. Petrusewicza obszernie oświetlony zarówno tam, gdzie charakteryzuje on zjawiska osobnicze i zjawiska populacyjne, jako zjawiska jakościowo różne („O gatunku biologicznym“, str. 407 i dalsze) jak i tam, gdzie stosunek obu zjawisk porównuje do stosunku różnych form ruchu materii („O gatunku biologicznym“ str. 415).

Nie mieści się natomiast w omawianym pojęciu gatunku i mimo sugestii „Uwag“ nie może być weń włączona realność zbioru osobników. A to z tej przyczyny, że zbiór, dopóki jest tylko zbiorem, nie jest kategorią przyrodniczą, lecz logiczną. Gdy natomiast zbiór przestaje być zbiorem, wówczas wchodzi do pojęcia gatunku, lecz oczywiście nie jako zbiór, a jako populacja. Zbiór, jako kategorię logiczną, wolno porównywać i przeciwstawiać tylko gatunkowi jako jednostce logicznej, tj. jednostce systematycznej utworzonej przez połączenie osobników dysponujących cechą X.

Przyczyną ułożeń w „Uwagach“ gatunku jako jednostki biologicznej z gatunkiem jako jednostką klasyfikacyjną może być tylko niedocenianie jakościowo specyficznego charakteru procesów populacyjnych.

Niewątpliwie to samo podłoże mają „Uwagi“ pod adresem zdania K. Petrusewicza „gatunek jest to klasa osobników posiadających pewną cechę X“. U podstaw ich leży nie tylko omawiane wyżej imputowanie K. Petrusewiczowi całkowitego pomijania milczeniem pewnych, zbliżonych do jego koncepcji definicji gatunku oraz nie tylko błędna interpretację „cechy X“ jako, wyłącznie cechy morfologicznej. U podstaw ich leży ponadto akcentowanie różnorodności wszystkich kursujących dotychczas definicji gatunku i przeciwstawianie tej różnorodności „dowolnemu“, „ahistorycznemu“ jej uproszczeniu przez K. Petrusewicza. Naświetlenie takie dowodzi jasno, że autorom „Uwag“ „ostrożność“ w przyjmowaniu cech gatunku, które nie miałyby być cechami osobników (str. 52 „Uwag“), nakazuje utożsamiać cechy osobnicze nastawione na współzycie między osobnikami (przykładowo: instynkt macierzyński, wole do gromadzenia pokarmu dla potomstwa itp.) z cechami gatunku jako realnie istniejącej jednostki biologicznej.



W rezultacie autorzy, znajdując na podstawie dotychczasowych definicji gatunku te „cechy X“ osobników, które rzekomo mają być cechami zbiorowości, kbrzystają zeń jako ze sposobu podważania jednej z podstawowych tez K. Petrusewicza, że „gatunek... (był dotychczas traktowany jako)... klasa osobników posiadających pewną cechę X“.

Na marginesie tej dyskusji chcielibyśmy wypowiedzieć nasz pogląd na rolę cytatów w dyskusji naukowej: cytat nie może być w dyskusji naukowej ani obiektem krytyki, ani argumentem. Otóż artykuł T. Jaczewskiego i Z. Raabego jeszcze raż w całej pełni potwierdził, że w dowolnie wybrany cytat można włożyć każdy dowolny sens. Zasadę tę „Uwagi o realności gatunku“ potwierdziły niejako dwustopniowo. Po pierwsze przez wkładanie dowolnego sensu w poszczególne, cytowane zdania artykułu „O realności gatunku“. Po drugie, przez dowolną interpretację cytat-argumentów.

Wśród zarzutów stawianych artykułowi „O realności gatunku“ istnieją jednak zarzuty, które, jak sędzę, należy podtrzymać. Mam tu na myśli omawiane w drugiej części „Uwag o realności gatunku“ zagadnienie stosunku populacji i gatunku oraz zagadnienie rozrodu. Otóż biorąc za podstawę realności gatunku procesy populacyjne można oczywiście rozpatrywać jako jednostki biologiczne tylko zgrupowania osobników żyjących ze sobą w kontakcie.

Wobec istnienia gatunków bezpopulacyjnych, wobec rozerwanych arealów, wreszcie wobec faktu, że ogromna większość gatunków żyje w szeregu populacji izolowanych przestrzennie, konieczne jest zadanie sobie pytania, czy rolę tych kontaktów może spełniać zależność genetyczna. Artykuł „O realności gatunku“ odpowiada na to pytanie w sposób twierdzący. Rezultatem zaś takiej odpowiedzi jest wpadnięcie artykułu w kolizję nie tylko z obiektywnym materiałem przyrodniczym (co wykazują autorzy „Uwag“), ale również w kolizję z tezami autora. Dla zilustrowania można tu przytoczyć „Uwagę“ ze str. 53 artykułu T. Jaczewskiego i Z. Raabego na temat nieuzasadnionego (przy takim stawianiu sprawy) negowania realności wyższych od gatunku jednostek systematycznych. I słusznie. Przecież wspólnota pochodzenia jest elementem wiążącym tak poszczególne gatunki jak i osobniki jednego gatunku.

Wprowadzenie przez K. Petrusewicza do rozważań nad realnością gatunku kryterium kontaktów genetycznych zaciera dowodzoną realność gatunku, sprowadza gatunek do tej samej kategorii zbiorów, co pozostałe jednostki systemu naturalnego. Z tego też punktu widzenia należy ocenić prowadzoną analizę sposobów rozmnażania nie tyle jako błędną, ile niecelową.

I jeszcze jedno. Zagadnienie rozmnażania dotychczas właściwie nie jest jeszcze opracowane pod kątem zjawisk populacyjnych i wszystkie cytowane przez K. Petrusewicza fakty są to fakty zgromadzone na drodze badań fizjologii osobników. Z tego też względu, o ile istnieje nawet coś takiego, jak populacyjny charakter kontaktów genetycznych, cytowane przykłady nie mogły tego udowodnić.

Dlatego też sędzę, że dopóki sprawa ta nie zostanie w toku rozwoju koncepcji realności gatunku ostatecznie rozwikłana, należałoby utrzy-



mać pogląd, że gatunek jest to zbiór osobników mogących tworzyć biologicznie realną jednostkę zbiorową, populację. Potencjalna zdolność do tworzenia populacji, będąc wprawdzie „cechą X“, jest jednak jednocześnie cechą specyficzną jedynie dla gatunku, a co za tym idzie, istniałaby, zawarta w definicji opartej na kontakcie genetycznym, jakościowa odrębność gatunku od innych jednostek systematycznych.

Wydaje się, że w chwili obecnej tylko takie postawienie sprawy pozwala w sposób konsekwentny oprzeć biologiczną realność gatunku na zjawiskach populacyjnych.

Wojciech Kaczmarek

## Stadialność u zwierząt

Teoria rozwoju stadialnego została, jak wiadomo, opracowana przez Łysenkę w zastosowaniu do roślin. Według tej teorii rośliny przechodzą w swym rozwoju szereg stadiów, z których każde wymaga swoistych warunków zewnętrznych; jeżeli tych warunków brak, cykl rozwojowy rośliny nie zostanie zamknięty, jakkolwiek wzrost jej i życie nie są zakończone. Innymi słowy, roślina w takich przypadkach może się krzewić, ale nie zakwitnie i nie wyda nasion. Poznanie stadialności u roślin i umiejętność stosowania czynników zewnętrznych w ten sposób, by dowolnie pobudzać do wzrostu i rozwoju pewne określone tkanki, dały już w rolnictwie duże praktyczne korzyści. Zabieg jarowizowania zbóż stosowany jest obecnie na dużą skalę.

Od stosunkowo niedawna, bo dopiero od kilku lat zaczęto zastanawiać się nad tym, czy teoria stadialności ma znaczenie prawa ogólnobiologicznego, a więc czy może być zastosowana także do organizmów zwierzęcych. Zwrócono przy tym uwagę na zasadnicze różnice w budowie roślin i zwierząt, na większą złożoność ciała zwierzęcego, a przede wszystkim na obecność w nim systemu nerwowego, pośredniczącego pomiędzy nim a światem zewnętrznym. Obok tych różnic zauważono jednak także uderzające analogie i zagadnieniu stadialności u zwierząt poświęcono już u nas dość dużo uwagi; ogłoszono szereg artykułów oraz rozpraw na ten temat, a nawet Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika zwołało w tej sprawie konferencję, która się odbyła w Warszawie w kwietniu 1952 r. Niemniej jednak zagadnienie stadialności u zwierząt wymaga nadal szczegółowej dyskusji, w pierwszej mierze — zebrania i omówienia w świetle teorii stadialności dotychczasowych wyników badań z dziedziny embriologii i zoologii doświadczalnej.

Zanim przejdziemy do szczegółowego omawiania już istniejącego materiału doświadczalnego i zajmiemy się teoretyczną możliwością występowania stadialności w świecie zwierzęcym, należy ustalić, co będziemy rozumieli pod pojęciem „stadialność“ — należy to pojęcie ściśle określić. Taka definicja służyć będzie jako wytyczna w dalszych rozważaniach. Jako stadialność określamy tu właściwość żywych ustrojów rea-



gowania w swoisty sposób dalszym rozwojem i wzrostem na pewne bodźce zewnętrzne, zastosowane w pewnych stadiach rozwojowych. Pytamy zatem, czy istnieje i czy może istnieć stadialność u zwierząt, tj. czy działając odpowiednimi czynnikami na odpowiednich stadiach rozwojowych możemy nadać kierunek dalszemu rozwojowi zwierząt, a więc hamować wzrost jednych tkanek lub narządów, a przyspieszać wzrost innych, ewentualnie wzrost ciała jako całości.

Zastanowimy się przede wszystkim nad istotą procesów rozwoju i wzrostu zwierząt.

Jak wykazały badania Spemann'a, Mangolda i in., pewne partie zarodka (organizatory) indukują w sąsiednich tkankach rozwój pewnych narządów, przy czym zdolność indukowania polega na działaniu jakiejś substancji chemicznej (ewokatora). Organizatory wywołują szereg reakcji nieodwracalnych, łańcuch przyczyn i skutków warunkujących występowanie kolejnych, koniecznych stadiów rozwojowych.

Równocześnie z różnicowaniem się morfologicznym w rozwijającym się jaju różnicuje się struktura fizyko-chemiczna protoplazmy. Małe zmiany pod tym względem mogą działać bądź jako podnieta, bądź jako hamulec wzrostu. W różnych okresach rozwoju zaczynają działać poszczególne enzymy i hormony, u stałocieplnych na pewnym etapie rozwojowym zaczyna funkcjonować system termoregulacyjny. To wszystko odbija się na przebiegu dalszego wzrostu i rozwoju. Te dwa procesy, jakkolwiek odrębne, ściśle się ze sobą łączą i zająbiają. Rozwój polega na różnicowaniu się tkanek i narządów, na zmianach fizycznych, chemicznych i fizjologicznych organizmu, a wzrost — na powiększaniu się wymiarów ciała. Ciężar ciała jako całości jest wypadkową ciężarów jego poszczególnych części. Jeżeli mierzymy wzrost narządów szybko rosnącego ustroju, np. zarodka ptaka, widzimy, że poszczególne narządy różnią się znacznie procentową szybkością wzrostu. Tak np. stwierdzono (L. Kaufman), że między 5 a 7 dniem życia wśródjąowego gołębia procent przyrostu serca wynosi 39,8, podczas gdy wątroby — 72,7, a oka — 116,6. Skutkiem tego zmienia się z wiekiem procentowy skład ciała, zmienia się jego budowa, zwierzę rozwija się. Rozwój w tym znaczeniu polega na nierównomiernym wzroście. Jasne, że wszystkie te zmiany, to nagromadzanie się drobnych różnic prowadzi do występowania w ciągu rozwoju momentów zwrotnych, odgraniczających poszczególne stadia rozwojowe, w których organizm odpowiada w różny sposób na wpływy otoczenia. Inaczej reaguje na wpływ obniżonej temperatury zarodek młody o jeszcze nierozwiniętym systemie krwionosnym i zarodek, oddychający za pośrednictwem krążenia żółtkowego, za pomocą omocznicy i za pomocą płuc. Inaczej na brak tlenu reaguje larwa, w której jeszcze nie wykształciła się tarczycy, i kijanka starsza, u której brak tlenu powoduje wzmożone wydzielanie tyroksyny.

Zachodzi pytanie, czy działając pewnymi czynnikami zewnętrznymi na młody, szybko rosnący organizm, zmieniamy w jednakowy sposób szybkość wzrostu i rozwój wszystkich narządów, czy też jedne z nich odpowiedzą mniejszym, a drugie większym zahamowaniem czy też przyspieszeniem. Gdyby zachodziła ta druga ewentualność, gdybyśmy umieli, stosując pewne bodźce na odpowiednich stadiach, dowolnie powodować



przyspieszenie wzrostu i rozwoju poszczególnych narządów czy części ciała, moglibyśmy mówić o kierowanym rozwoju, jak się mówi w zootechnice o kierowanym wychowie.

Jak się przedstawia to zagadnienie w świetle nagromadzonych do tychczas danych doświadczalnych.

Ze skrzeku złożonego do wody wczesną wiosną rozwijają się kijanki, które z reguły przed zimą przechodzą przeobrażenie; jednakże liczne obserwacje i doświadczenia wykazały, że na termin przeobrażenia wpływają także czynniki zewnętrzne. Tak np. Pflüger zauważył już w drugiej połowie XIX w., że wczesne nadejście mrozów w jesieni może wywołać przedłużenie okresu larwalnego. Kammerer wywoływał neotenię u pętówki babienicy (*Alytes obstetricans*), płaza odznaczającego się w warunkach naturalnych krótkim okresem larwalnym. Działał czynnikami świetlnymi, termicznymi i troficznymi, stosując je w czasie normalnego terminu metamorfozy; na odwrót, znane są płazy jak aksolotle (*Amblystoma*), które nie ulegają przeobrażeniu w normalnych warunkach, forma neoteniczna występuje z reguły. M. Chauvin wykazała pierwsza, że można je zmusić do metamorfozy, umieszczając je w naczyniu z płytką wodą, a autorce artykułu udało się wywołać przeobrażenie u aksolotli, podając neotenicznym zwierzętom tyreoidynę.

Z badań Guderatscha wiemy, że metamorfozę można wywołać u kijanek na każdym stadium rozwojowym, podając im hormon tarczycy, wpływający na przyspieszenie przemiany materii. W normalnym cyklu rozwojowym płazów bezogoniastych tarczycza zaczyna wydzielać ten hormon dopiero po osiągnięciu przez zwierzę i przez gruczoł pewnej określonej wielkości, jednak termin ten można przyspieszyć lub opóźnić określonymi warunkami zewnętrznymi. Kopeć stwierdził, że głodząc młode larwy żab powoduje się znaczne opóźnienie przeobrażenia, stosując zaś głodówki do starszych kijanek, o wykształconej już tylnej parze odnóży, przyspiesza się normalny proces metamorfozy. W tym okresie tarczycza już rozpoczęła swą funkcję. Rzecz ciekawa, że jak się okazało z niedawnych badań A. Bera na termin metamorfozy u płazów wpływa również światło. Ber podzielił kijanki płaza *Xenopus laevis* na dwie grupy tego samego wieku: jedną trzymał w akwarium na świetle, a drugą w ciemności. Wśród kijanek na świetle, mających 87 dni, zanotował 9,9% przeobrażonych, w akwarium w ciemności było w tym samym czasie 91,8% przeobrażonych. Ciekawe te doświadczenia wskazują na czynnik światła jako na bodziec rozwojowy płazów bezogoniastych.

W normalnym cyklu rozwojowym żab punktem zaczepienia dla czynników zewnętrznych, wyzwalających procesy przeobrażenia, jest tarczycza. Z pięknych a zapomnianych badań Kopcja wynika, że u owadów podobną rolę odgrywa tzw. mózg, czyli zwój nadprzełykowy. Kopeć usuwał ten zwój w różnych okresach życia gąsienicy brudnicy nieparki i przekonał się, że pozbawienie gąsienic tego zwoju przed przedostatnią wylinką uniemożliwia metamorfozę w motyle, w późniejszym zaś okresie — nie wywiera tego wpływu. Stąd wniosek Kopcja, że mózg motyli ma rolę narządu o wewnętrznym wydzielaniu i że po przedostatniej wylinkę następuje wydzielanie substancji koniecznej do wy-



zwolnienia całokształtu procesów metamorfozy. Jest to chyba jedyne doświadczenie, w którym ujęto fizjologiczne podstawy zjawiska stadialności u zwierząt.

Z nowszych prac, zajmujących się sprawą stadialności w rozwoju zwierząt, wymienić należy te, które dotyczą robaków, wymagających do ukończenia cyklu rozwojowego kilku żywicieli, np. prace Michajłowa nad tasiemcami. Michajłow stwierdza, że w rozwoju tasiemców występuje szereg stadiów rozwojowych, mianowicie jajo, koracidium, plerocerkoid i forma dojrzała, i że przejście od jednego stadium do następnego charakteryzuje zmiana warunków otoczenia. Przejście poszczególnych stadiów w określonej kolejności jest nieodzownie potrzebne dla osiągnięcia dojrzałości płciowej. Stwierdza zatem uderzającą analogię biologiczną między rozwojem stadialnym u roślin i rozwojem tasiemców.

Wyraźnie zaznaczone stadia rozwojowe w postaci metamorfozy zachodzą także u niektórych ryb morskich. Według Demela planktonowe larwy bezkręgowców i ryb przechodzą, podczas przejścia od życia pelagicznego do życia dennego, stadia krytyczne połączone z metamorfozą. Dalsza metamorfoza zależy od napotkania stałego podłoża (dna), jeżeli to nie nastąpi lub jeżeli nastąpi zbyt późno, larwa ginie. Trwanie życia larwalnego jest wprawdzie zależne od swoistej natury gatunku, lecz może nastąpić wcześniej czy później w związku z napotkaniem dna. U pewnej flądry metamorfoza larw następuje tym wcześniej, im szelf znajduje się bliżej tarliska. Demel podaje, że kilkunastodniowe larwy dorsza wymagają przejścia przez stadium świetlne; bodziec światła jest konieczny w rozwoju jamochłona *Aurelia*, by efyry mogły się odzielić od polipów. Na specjalną uwagę zasługuje stadialność w rozwoju ryb wędrownych, np. węgorza i łososia. U węgorza Demel rozróżnia stadium rozrodcze dorosłej ryby, stadium życia larwalnego i stadium odżywczo-wzrostowe, u łososia zaś — stadium dorosłej ryby, wędrującej na rozród, stadia młodociane życia w rzece i stadium odżywczo-wzrostowe w morzu. Każde z tych stadiów wymaga specjalnych warunków otoczenia i każde jest bezwzględnie konieczne dla umożliwienia zamknięcia się cyklu rozwojowego zwierząt.

Dotychczas omawiane przykłady stadialności dotyczyły rozwoju zwierząt, przechodzących wyraźne zmiany postaci (przeobrażenie). Zmiany te połączone są ze zmianą środowiska, w którym poszczególne formy żyją. Jak się przedstawia zagadnienie stadialności u zwierząt, których cały rozwój embrionalny przebiega zawsze w środowisku mniej lub więcej ściśle określonym pod względem czynników termicznych, troficznych i świetlnych? Mowa o zwierzętach stojących najwyżej w rozwoju filogenetycznym, mających rozwinięty system termoregulacyjny, a więc o ptakach i ssakach.

Co do rozwoju jaj ptaków wiadomo było do niedawna tylko, że dla swego rozwoju embrionalnego wymagają pewnej określonej temperatury i dopływu tlenu, poza tym zaś zapłodnione jajo ptaka stanowi system zamknięty, w którym rozwijający się zarodek znajduje wszelkie potrzebne mu do życia substancje pokarmowe. Jeszcze dalej posunięta jest niezależność od czynników świata zewnętrznego w rozwoju ssaków, które w łonie matki znajdują konieczną dla rozwoju temperaturę i po-



żywienie. Zdawałoby się zatem, że w rozwoju ptaków zmienny może być jedynie czynnik termiczny, a że normalny rozwój ssaków przebiega niezależnie od bezpośredniego wpływu czynników zewnętrznych. Dobrze jednak wiadomo, jak wielki wpływ na zdolność wylęgową wywiera jakość pożywienia, które pobierały kury znoszące te jaja i jak wielkie znaczenie dla normalnego rozwoju ssaków ma odżywianie samicy ciężarnej. Czynnik troficzny działa tu zatem nie bezpośrednio na embriona, lecz za pośrednictwem ustroju matki.

Działanie czynnika termicznego w rozwoju ptaków znane jest z licznych badań, dotyczących sztucznych lęgów ptactwa domowego, w których określono temperatury biokinetyczne, a więc minimum, optimum i maksimum temperatury w ciągu inkubacji. Nieco szerzej omówię tu pewne badania własne, z których wynika, że działanie czynnika termicznego w wysokim stopniu zależy od stadium rozwojowego ptaków.

Systematyczne badania dotyczące wrażliwości zarodków ptasich na wpływ obniżonej temperatury przeprowadzono na jajach kurzych rozwijających się w wylęgarni i przekonano się (L. Kaufman), że jaja wyjęte z wylęgarki i chłodzone przez 24 godziny zdolne są po włożeniu z powrotem do aparatu do ukończenia rozwoju embrionalnego i do wylęgu. Chłodzono w temperaturze poniżej tzw. zera fizjologicznego, tj. poniżej tej temperatury, w której rozwój może się w ogóle rozpocząć, a więc poniżej minimum rozwojowego. Okazało się przy tym, że wrażliwość na tę temperaturę jest różna w zależności od wieku embriona, a mianowicie po 24 i 48 godzinach można było bez szkody dla zarodka chłodzić w temperaturze  $1,5^{\circ}\text{C}$ , podczas gdy ta sama temperatura była zabójcza dla zarodków 3-dniowych i starszych. Ziębienie w temperaturze  $8-10^{\circ}$  wytrzymują zarodki przed 7 dniem rozwoju, temperaturę  $12-13^{\circ}$  — zarodki do 9 dnia życia wśródjajowego,  $14-16^{\circ}$  — do 13 dnia włącznie, a temperaturę  $18-19^{\circ}$  — do 17 dnia rozwoju; wreszcie w temperaturze  $20-21^{\circ}$  można było chłodzić bez szkody jeszcze po 19 dniach rozwoju. Krytyczne działanie temperatury zależy zatem od stadium rozwojowego. Rozwój ontogenetyczny ptaka podzielić można na kilka okresów w związku z rozwojem systemu krwionośnego i oddechowego. W pierwszym okresie zarodek oddycha całą powierzchnią tlenem żółtkowym, system krwionośny jest jeszcze niewykształcony; do szóstego dnia oddycha tlenem żółtkowym za pośrednictwem krążenia blastodermy, a do dziewiętnastego dnia — za pośrednictwem krążenia żółtkowego; ponadto pobiera powietrze z atmosfery do piątego dnia przez naczynia omocznia, a od 17 dnia — przez płuca. Zwrotne punkty wrażliwości na zimno zauważono w związku z przejściem od jednego sposobu oddychania do drugiego.

Razem z Bączkowską badano (L. Kaufman i H. Bączkowska) wpływ chłodzenia jaj w temperaturze powyżej krytycznej, a poniżej minimum rozwojowego na wychów i wzrost wylęzonych z nich kurcząt. Okazało się, że chłodzenie w pierwszym tygodniu inkubacji nie powodowało obniżenia procentu wychowu, a ciężar kurcząt był do 4 tygodnia niższy, później zaś u kur nawet wyższy niż u kontroli, co świadczy o szybszym w tym okresie tempie wzrostu, wywołanym chłodzeniem jaj w okresie inkubacji. W dalszych badaniach przekonano się (L. Kaufman), że zupełnie inny wpływ na rozwój ptaka ma działanie temperatury poniżej optimum a powyżej minimum rozwojowego.



W takich przypadkach zahamowanie wzrostu nie dotyczy w równej mierze poszczególnych tkanek i narządów, normalny ilościowy wzajemny stosunek narządów do siebie zostaje zachwiany, powstają potworności: zarodki bez oczu lub z jednym okiem, zarodki bez skrzydeł, pisklęta bez nerek i z funkcjonującym pranerczem itd. Różne anomalie rozwojowe powstawały w razie stosowania obniżonej temperatury w zależności od wieku zarodka. Należy przypuszczać, że znając dokładnie działanie temperatury na poszczególne tkanki i narządy, umiając zmieniać ich ilościowy stosunek, można by nadawać zarodkom ptasim pożądany kierunek rozwojowy. Wpływając obniżoną temperaturą na jaja w pewnym okresie inkubacji, zauważono, że u zielononózek skoki pozostają przez długi czas po wylęgu niewybarwione, mianowicie zahamowane jest powstawanie melaniny. Wiadomo, że ten barwik powstaje na skutek działania pewnej oksydazy na pewną substancję podstawową — chromogen (dioksyfenylalaninę). Pewne rasy kur mają skoki ciemno pigmentowane, inne — jasne. Tworzenie się melaniny jest więc ugruntowane dziedzicznie; nasze badania tłumaczą fenogenezę zjawiska, tłumaczą obecność lub brak melaniny działaniem lub zahamowaniem działania oksydazy na dioksyfenylalaninę, w pewnym określonym stadium rozwojowym.

W pracy zespołowej Działu Biologii Eksperymentalnej, Oddział w Puławach i Zakładu Ogólnej Hodowli Zwierząt UMCS wykazano, że naświetlając lampą kwarcową jaja przez 6 pierwszych dni inkubacji powoduje się wzrost wylęgowości o kilkanaście procent. Naświetlanie w późniejszych okresach (między 9 a 18 dniem) pozostaje bez wpływu. Widzimy tu zatem zależność wyniku doświadczenia od stadium rozwojowego, w którym działanie światła zastosowano. Wy tłumaczenie fizjologiczne jest tu jasne: promienie pozafioletkowe zamieniają ergosterol na witaminę D, która pozwala na uruchomienie wapnia, znajdującego się w skorupce na potrzeby kształtującego się szkieletu. Lepsze przyswajanie wapnia i lepsze ukształtowanie się szkieletu wpływa na podniesienie wyniku lęgów.

Jako niespodziewany wynik naświetlania kaczych jaj stwierdzono lepszy wzrost ptaków wyklutych z jaj naświetlanych, zwłaszcza wybitny u kaczorów, które w wieku 9 tygodni były średnio o 250 g cięższe od rówieśników kontrolnych. Mamy tu do pewnego stopnia analogię ze stadialnością u roślin: działanie czynnika zastosowanego w pewnym określonym stadium na dalszy rozwój organizmu.

Zazwyczaj, omawiając zjawisko stadialności rozwoju, uwzględnia się tylko okres embrionalny. Możemy jednak dostrzec zjawiska stadialności także w życiu pozaembrionalnym. Wzrost poszczególnych części ciała i wzrost narządów odbywa się z niejednakową szybkością. Badając wzrost kości owiec normalnych i owiec okresowo niedożywianych, Cz ir w i n s k i stwierdził, że pod wpływem głodowania największemu zahamowaniu ulega wzrost tych kości, które w chwili doświadczenia u zwierząt normalnych odznaczały się najwyższym tempem wzrostu. M a l i g o n o w, rozszerzając doświadczenia Cz ir w i n s k i e g o, znalazł analogiczny związek podczas wzrostu pozaembrionalnego w innych tkankach i narządach. W badaniach własnych (L. K a u f m a n) znaleziono, że po wykluciu się gołębia szybkość wzrostu jego ciała jest bar-



dzo wielka, powiększając się jednak w tym okresie przede wszystkim przewód pokarmowy, wątroba, trzustka. Po trzech tygodniach absolutny ciężar tych narządów maleje, wykształcają się zaś w większym stopniu szkielet i mięśnie. Połączone to jest z okresem przejścia młodego gołębia od życia w gnieździe, podczas którego jest biernie napychany przez rodziców jedzeniem, do życia samodzielnego i przygotowania do funkcji lotu. Możemy tu mówić o pewnego rodzaju przeobrażeniu, o zmianie postaci połączonej ze zmianą funkcji. Prawdopodobnie wydziela się w tym okresie pewien hormon, wpływający na resorpcję materiałów zapasowych, nagromadzonych w systemie pokarmowym i na zużycie ich dla budowy szkieletu i mięśni szkieletowych.

Jeżeli w świetle omówionych doświadczeń zechcemy odpowiedzieć na pytanie postawione na początku artykułu czy istnieje u zwierząt możliwość reagowania w swoisty sposób dalszym rozwojem i wzrostem na pewne czynniki zewnętrzne, zastosowane w pewnych określonych stadiach rozwojowych, odpowiedź wypadnie bez wątpienia twierdząco. Jak słusznie podnosi Michajłow, nie możemy tu oczywiście przeprowadzić całkowitej analogii. Nie możemy zapominać, że organizm zwierzęcy jest o wiele bardziej skomplikowany niż roślinny, że występuje w nim system nerwowy, pośredniczący pomiędzy nim samym a światem zewnętrznym, oraz system termoregulacyjny, których brak u roślin. Nie znajdziemy natomiast u zwierząt stożków wzrostowych, stanowiących u roślin organ recepcyjny dla bodźców stadialnych. Powyżej podano kilka doświadczeń, których wyniki nasuwają pewne hipotezy co do sposobu działania czynników stadialnych u zwierząt. Bodźce mogą tu działać na ośrodki organizacyjne u najmłodszych zarodków, później na system wewnątrzwydzielniczy, ewentualnie mogą zmieniać bezpośrednio strukturę biochemiczną i biofizyczną ustroju. Dalecy jeszcze jesteśmy od poznania zmian stadialnych u większości zwierząt w tym stopniu, jak je zbadano u niektórych roślin uprawnych. Badania takie wymagają współpracy morfologa, fizjologa, biochemika i biofizyka. Nie ulega wątpliwości, że byłyby niezmiernie ważne zarówno dla teorii biologicznych, jak i dla praktyki hodowlanej.

Laura Kaufman

## W odpowiedzi Z. Kamińskiemu

Kol. Z. Kamińskiemu w związku z jego artykułem zamieszczonym w zeszycie 3 (4) „Kosmosu“ pragnę odpowiedzieć co następuje.

Referat dyskusyjny o próbie przeniesienia teorii stadialności do immunologii wygłosiłem na próbę kolegów niemieckich w Uniwersytecie Humboldta w czerwcu 1950 r.

Koncepcja tego referatu ogłoszonego przedtem w „Medycynie Weterynaryjnej“ powstała w r. 1949. Można by przytoczyć niejedną publikację polską na temat miczurinizmu z okresu 1948, 1950 r., która poddana krytycznej ocenie dziś w r. 1953 wypadnie blado i słabo.

Niemniej jednak byłoby niesłuszne twierdzenie, że ogłoszenie wówczas tych publikacji w prasie naukowej było niecelowe, wzl. szkodliwe. Były to bowiem załázky myśli miczurinowskiej w Polsce.



Po konferencji kuźnickiej niektóre sprawy związane z teorią stadialności stały się dla nas jaśniejsze. Opublikowałem wtedy na łamach „Medycyny Weterynaryjnej“ drugi referat na ten temat, który prawdopodobnie jest nie znany kol. K a m i ń s k i e m u.

W ciągu tych lat nie spotkałem dotąd pracy próbującej wykorzystać teorię stadialności dla nauki o odporności. Moje tezy były poddane dyskusji na posiedzeniu naukowym Wydziału Wet. UMCS, zaś publikacje rozesłane zainteresowanym naukowcom w kraju. Niektórzy pediatrzy zainteresowali się tym zagadnieniem. Z. K a m i ń s k i przytacza w wymienionym artykule krytyczne streszczenie mego referatu, ale w taki sposób, że nie mam pewności czy należycie zrozumiał sens cytowanych przeze mnie przykładów immunologicznych i ich łączność z teorią stadialności.

Natomiast uważał za wskazane napisać: „trzeba zwrócić uwagę na oryginalne i praktyczne podejście J. P a r n a s a do niezmiernie ciekawego problemu stadialności. Nie ulega bowiem wątpliwości, że jednym (ale nie jedynym) z kryteriów pozwalających na odcyfrowanie stadialnych etapów rozwoju są różnice metaboliczne między nimi. Odmienne zaś reakcje organizmów w różnych okresach rozwoju na zabiegi przeciwhorobowe lub też profilaktyczne niewątpliwie często korelują ze zmianami metabolicznymi“.

Takie też było podejście dyskutantów do wysuniętej przeze mnie koncepcji zarówno u nas, jak też w Berlinie. W czerwcu 1950 r. nieznanymi były prace z zakresu stadialności prof. C z a j i, dr K r a u t f o r s t a, prof. K a m i ń s k i e g o.

*Józef Parnas*

## W sprawie artykułu Mikołaja Olekiewicza pt. „Prawidłowość matematyczna a prawidłowość biologiczna“

W numerze 1 (2) „Kosmosu“ z r. 1953 prof. M. O l e k i e w i c z podaje rozważania i obliczenia, mające na celu wykazanie, że teorie dziedziczenia grup krwi opierają się na niewłaściwych podstawach statystycznych. Praca prof. Olekiewicza zawiera szereg nieścisłości, które pragnąłbym przedstawić.

Prof. O l e k i e w i c z pisze, że na XII Zjeździe Tow. Mikrobiologów w Łodzi zetknął się z poglądem, że „jeżeli stwierdza się jakąś prawidłowość matematyczną, to z konieczności musi jej odpowiadać pewna prawidłowość biologiczna“. Prof. O l e k i e w i c z sądzi, że pogląd ten jest rozpowszechniony i zadaje pytanie „czy prawidłowość matematyczna może istnieć bez odpowiadającej jej prawidłowości biologicznej“.

Prof. O l e k i e w i c z wyważa otwarte drzwi. Nikt na Zjeździe Mikrobiologów nie wygłaszał podobnych zdań. Na ogół uznaje się, że obliczenia matematyczne mogą dowieść, że pewna przesłanka nie zawiera sprzeczności, ale dopiero spostrzeżenie lub eksperyment mogą wykazać, czy danej przesłance może odpowiadać prawidłowość biologiczna. Ja oso-



biście nie tylko nie twierdziłem, że zgodność matematyczna jest dowodem realności biologicznej, ale wręcz przeciwnie, w mojej dyskusji z Bernsteinem wysuwałem przeciwko tej teorii zarzut, że rozważania biostatyczne w sprawie częstości grup krwi tak długo nie mogą być uważane za dowód określonego sposobu dziedziczenia, póki spostrzeżenia nie wykażą jednakowych szans przeżycia zygot. Pragnąłbym jednak podkreślić, że Bernstein oparł swoją teorię nie tylko na rozważaniach biostatycznych, ale i na fakcie, że osobnik AB nie może mieć dziecka O i osobnik O nie może mieć dziecka AB. Jak słusznie zauważył Bernstein, fakt ten najprościej jest wytłumaczyć alelomorfia cech O, A i B. Ponieważ dalsze spostrzeżenia potwierdziły ten przewidziany przez Bernsteina sposób dziedziczenia, ustąpiłem z pierwotnej formułki genetycznej wysuniętej przez Dungen'a i przeze mnie.

Dowód dziedziczenia cech M i N istnieje w fakcie, że żadna z tych cech nie może się pojawić u dzieci, jeżeli jej nie było u rodziców. Przyjęcie alelomorfii cech M i N nie opiera się na rozważaniach biostatycznych, jak sądzi prof. Olekiewicz, ale na całkowicie pewnym fakcie, że rodziciel M nie może mieć dziecka N, rodziciel N nie może mieć dziecka M. Fakt ten potwierdzono badaniem wielu tysięcy matek i dzieci. Teza ta znajduje jedynie potwierdzenie w fakcie, że  $\sqrt{M} + \sqrt{N} = 1$ . Obliczenia prof. Olekiewicza tłumaczące to równanie, jak również równanie  $p + q + r = 1$ , grą przypadku są błędne, jak wykaże następny artykuł mgr Kelusa i mgr Łukasze-wicza.

Prof. Olekiewicz uważa, że nie może być przypadkowy fakt, że w rodzinach AB odsetek dzieci A jest mniejszy, niżby to wypadło z obliczeń genetycznych i wyciąga z tego wnioski o fałszywości tezy dziedziczenia grup krwi. Obliczenia podane przez prof. Olekiewicza opierają się na materiale światowym zebranych przeze mnie w roku 1927. Na spostrzeżeniach tych oparłem częściowo tezę o konflikcie serologicznym między matką a płodem, nie uważając by podobne ilościowe odchylenia miały zaważyć na przyjęciu schematu dziedziczenia grup krwi. Teza o konflikcie serologicznym między matką a płodem okazała się słuszna i dała asumpt do nowej gałęzi wiedzy, jaką jest nauka o konfliktach serologicznych i ich roli w patologii ciąży. Dziwię się, że prof. Olekiewicz, poszukując argumentu przeciw dziedziczeniu grup krwi, nie zauważył tego zasadniczego faktu. Statystyka zebrana przeze mnie w roku 1927 przemawiająca za większą śmiertelnością płodów A u matek O została potwierdzona przez Levine'a w Stanach Zjednoczonych, nie mogłem jej jednak potwierdzić na materiale późniejszym, nie znalazły one potwierdzenia również na naszym wielkim materiale wrocławskim ani na materiale angielskim, opracowanym przez Race'a. Sprawę tę poruszałem kilkakrotnie w prasie naukowej i żałuję, że prof. Olekiewicz nie zaznajomił się z odnośnym piśmiennictwem.

Na zakończenie chciałbym podkreślić, że współpraca matematyków z biologami jest nadzwyczaj cenna i nieraz pozwala na wykrycie nieścisłości biologicznej. Dlatego nie jest dobrze, jeżeli biolog przy wygłaszaniu pewnych uogólnień nie korzysta ze współpracy matematyka. Ale nie jest również dobrze, jeżeli matematyk, wdający się w rozważania biologiczne, nie korzysta z rad i współpracy biologa.



Następujący artykuł został opracowany przez mojego asystenta mgr Kelusa i asystenta prof. Steinhausa mgr Łukaszcwicza. Artykuł ten wykrywa błędy zarówno biologiczne, jak i matematyczne artykułu prof. Olekiewicza.

Ludwik Hirszfeld

## O pewnych prawidłowościach biologicznych

W artykule dyskusyjnym pt. „Prawidłowość matematyczna a prawidłowość biologiczna“ prof. M. Olekiewicz usiłuje na przykładzie grup krwi dowieść istnienia prawidłowości matematycznych, występujących niezależnie od jakichkolwiek prawidłowości biologicznych. Jesteśmy całkowicie przekonani o istnieniu tego rodzaju prawidłowości; przykładem może być dowolne twierdzenie matematyczne. Twierdzenie Pitagorasa orzekające, że kwadrat przeciwprostokątnej jest sumą kwadratów przyprostokątnych, nie kryje w sobie żadnej prawidłowości biologicznej. Gdyby się jednak okazało, że trzy wielkości biologiczne  $a$ ,  $b$ ,  $c$  spełniają równanie  $a^2 + b^2 = c^2$  można by uznać ten fakt za prawidłowość biologiczną. Oczywiście najpierw należałoby sprawdzić, czy równanie to nie jest prostą konsekwencją sposobu pomiaru lub obliczania wielkości  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Nie wolno np. uznać za prawidłowość biologiczną faktu sumowania się do jedności częstości różnych typów populacji. Wynika to bezpośrednio z definicji częstości i algebraicznych zasad dodawania ułamków. Można natomiast nazwać prawidłowością biologiczną każdą relację między wielkościami biologicznymi, wyrażoną bądź wzorem matematycznym, bądź to zdaniem orzekającym, stwierdzoną doświadczalnie, a nie wynikającą z przyjętych aksjomatów, definicji i reguł wnioskowania. Każda prawidłowość biologiczna musi mieć swe podłoże materialne; nie można jednak na jej podstawie wyciągać zbyt pochopnych wniosków o naturze i mechanizmie zaobserwowanego zjawiska. Sprzeczność eksperymentu z konsekwencjami pewnej hipotezy dowodzi jej fałszywości, podczas gdy przeciwnie, najdalej posunięta zgodność nigdy nie będzie dowodem prawdziwości. Zgodną z eksperymentem hipotezę można traktować jako model rzeczywistości i używać jej jako hipotezy roboczej w zakresie sprawdzonych konsekwencji.

W cytowanej na początku pracy prof. Olekiewicz stara się obalić hipotezę F. Bernsteina o dziedziczeniu substancji grupowych krwi układu ABO oraz hipotezę Landsteinerja i Levine'a, dotyczącą dziedziczenia antygenów M i N. Autor pragnie udowodnić, że spostrzegane prawidłowości są tylko prawidłowościami matematycznymi. W dalszej części pracy przedyskutujemy te zagadnienia.

Określanie grup krwi opiera się na widocznej gołym okiem reakcji serologicznej tzw. aglutynacji, w której bierze udział antygen krwinek i przeciwciało surowicy. Obecnie nauka zna kilkanaście takich antygenów krwinkowych. Tworzą one układy grupowe krwi niezależne pod względem statystycznym i genetycznym. Najwcześniej poznanym i najdokładniej zbadanym jest układ ABO. W układzie tym możemy za pomocą dwóch surowic wzorcowych anty-A i anty-B wyróżnić cztery fenotypy: O, A, B i AB. Dziedziczenie substancji grupowych odkryli



Dungern i Hirszfild w roku 1910, zaś w kilkanaście lat później Bernstein wysunął nową hipotezę, opartą na alelomorfii wielokrotnej trzech genów O, A i B. Hipoteza Bernsteina tłumaczy prosto wszystkie spostrzegane fakty w zakresie dziedziczenia antygenów O, A i B. Jedną z jej konsekwencji jest spełnianie równości

$$(1) \quad \sqrt{\overline{O} + \overline{A}} + \sqrt{\overline{O} + \overline{B}} - \sqrt{\overline{O}} = 1,$$

gdzie  $\overline{O}$ ,  $\overline{A}$ ,  $\overline{B}$  oznaczają odpowiednio częstości fenotypów O, A, B. Równość ta wynika z sumowania się do jedności częstości  $p$ ,  $q$ ,  $r$  hipotetycznych genów.

Prof. Olekiewicz uważa, że dość dobre spełnianie równania (1) przez częstości  $\overline{O}$ ,  $\overline{A}$ ,  $\overline{B}$  zbadanych populacji jest tylko prawidłowością matematyczną. Według autora dowodem na to ma być równie dobre spełnianie równości (1) przez wybrane na chybił trafił cztery liczby dodatnie sumujące się do jedności, gdy się je weźmie za częstości O, A, B i  $\overline{AB}$ . Dla uzyskania większej zgodności prof. Olekiewicz najmniejszą z wybranych przypadkowo liczb przyjmuje za częstość grupy AB. Postępowanie swoje uzasadnia autor tym, że we wszystkich zbadanych dotychczas populacjach częstość fenotypu AB jest najmniejsza. Prof. Olekiewicz nie zdaje sobie sprawy, że jest to już prawidłowość biologiczna nie wynikająca nawet z hipotezy Bernsteina. (Przy założeniu tej hipotezy można np. pomyśleć populację bez fenotypu O). Prawidłowość tę potrafi dobrze wyjaśnić teoria Hirszfilda dotycząca ewolucji cech serologicznych. Według Hirszfilda można by przyjąć, że cechy A i B wykształciły się z pierwotnej cechy O, zaś nieobecność populacji bez fenotypu O świadczy o pewnym stadium tego procesu.

Twierdzenie prof. Olekiewicza, że sztuczne populacje losowe tak samo dobrze spełniają równość (1), jak populacje naturalne, jest fałszywe. Dla 86 populacji zbadanych przed ogłoszeniem hipotezy Bernsteina obliczone wyrażenia

$$(2) \quad p + q + r = \sqrt{\overline{O} + \overline{A}} + \sqrt{\overline{O} + \overline{B}} - \sqrt{\overline{O}}$$

zawierają się między 0.945 a 1.096 ze średnią 1.001 i błędem średnim 0.018. Przyjmując nawet nieuzasadnione z punktu widzenia przypadkowości warunki prof. Olekiewicza, że częstość  $\overline{AB}$  jest najmniejsza, utworzyliśmy na podstawie tablic liczb losowych 100 sztucznych populacji porównawczych. Wyrażenia (2) dla tych populacji losowych zawierają się między 0.926 a 1.186 ze średnią 1.013 i błędem średnim 0.057. Ten błąd jest trzykrotnie większy od błędu średniego 0.018, obliczonego dla 86 populacji realnych. Trzykrotnie większy błąd średni spełnienia równania (1) przez populacje losowe wskazuje na to, że populacje realne różnią się istotnie od losowych. Spotykane w naturze populacje spełniają lepiej równanie (1), niż można by tego oczekiwać przy założeniu przypadkowości. Warto tu zwrócić uwagę na fakt, że wartość średnia wyrażenia (2) dla populacji losowych jest bliska jedności. Jest to prawidłowość matematyczna, która mogła zasugerować prof. Olekiewicza i doprowadzić do błędnych wniosków. Różnica między populacjami realnymi a losowymi uwidacznia się dopiero przy porównaniu błędów średnich.



Obserwowane odchylenia wartości wyrażenia (1) od jedności dają się wytłumaczyć błędem próbki. Należy się więc spodziewać, że dokładność spełniania równości (1) będzie tym większa, im lepiej wyznaczymy skład serologiczny populacji, a więc im liczniejszą próbkę wykorzystamy. Omówiony materiał 86 populacji podzieliliśmy na dwie grupy. W pierwszej grupie 43 populacji zbadanych na podstawie próbek liczniejszych niż 360 osobników wartości wyrażenia (2) zawierają się między 0.966 a 1.015 ze średnią 0.998 i błędem średnim 0.011. W drugiej grupie 43 populacji zbadanych na podstawie mniej licznych próbek wartości te zawierają się między 0.945 a 1.006 ze średnią 1.004 i błędem średnim 0.023. Jest to jeszcze jedno potwierdzenie spełniania równości (1). Warto zaznaczyć, że ostatnie rozumowanie jest niezależne od sztucznej konstrukcji populacji losowych, co do której można by mieć zastrzeżenie tendencyjności.

Nowsze badania serologiczne pozwalają sprawdzić równość (1) na bardzo licznym materiale. W tablicy I podajemy kilkanaście populacji. Wśród nich mamy najliczniejsze badania światowe i dwie szczególnie ciekawe populacje Indian.

T a b l i c a I

Populacja	Liczność	$\bar{O}$	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$\bar{AB}$	$\sqrt{\bar{O} + \bar{A}} +$ $+\sqrt{\bar{O} + \bar{B}}$ $-\sqrt{\bar{O}}$
Anglicy	190 177	0.467	0.417	0.086	0.050	1.001
Biali (Australia)	176 945	0.475	0.399	0.097	0.029	1.002
Francuzi	34 000	0.429	0.467	0.072	0.030	1.000
Holendrzy	63 971	0.453	0.426	0.089	0.031	1.001
Indianie (Matto Grosso)	587	1.000	—	—	—	1.000
Indianie (Ramah Navaho)	361	0.767	0.233	—	—	1.000
Japończycy	301 959	0.305	0.382	0.219	0.094	1.001
Murzyni (Bantu)	5 000	0.545	0.236	0.197	0.022	1.007
Niemcy	172 701	0.391	0.435	0.125	0.049	1.002
Norwegowie	50 000	0.395	0.486	0.082	0.037	1.001
Polacy	40 000	0.334	0.385	0.195	0.086	0.997
Rosjanie	57 122	0.329	0.356	0.232	0.081	1.003

Dla populacji z tablicy I wartości wyrażenia (2) są zawarte między 0.997 a 1.007 ze średnią 1.001 i błędem średnim 0.003. Znikomo małe odchylenia od jedności leżą tu już prawie w granicach dokładności obliczeń.



Przedyskutujemy teraz matematyczną treść stwierdzonej prawidłowości biologicznej. Populacje określone czterema sumującymi się do jedności częstościami fenotypów O, A, B i AB można przedstawić za pomocą punktów czworościanu foremnego. Odległości takich punktów od czterech ścian czworościanu są proporcjonalne do częstości odpowiednich fenotypów. Spełnianie równania (1) oznacza, że punkty obrazujące populacje leżą na pewnej powierzchni wyznaczonej tym równaniem zamiast, jak należałoby tego *a priori* oczekiwać, być rozrzucone po całym czworościanie. Obserwowany fakt najmniejszej częstości fenotypu AB, niezależnie od hipotezy Bernsteina, ogranicza zakres możliwych populacji do wycinka (ćwiartki) całego czworościanu.

Równość (1) jest tylko uboczną konsekwencją hipotezy Bernsteina, której zasadniczym przedmiotem jest dziedziczenie antygenów grupowych. Bezpośrednie sprawdzenie tej hipotezy nasuwa pewne trudności z uwagi na konieczność zebrania liczego materiału rodzin określonych serologicznie. W tego rodzaju badaniach trzeba się także liczyć z pewną ilością dzieci pozamażeńskich, co utrudnia dokładną i pewną analizę genetyczną. Nie mając pełnych rodzin wykorzystaliśmy w tym celu materiał 3 470 par matka — dziecko („*mater semper certa est*“) z ekspertyz sądowych, wykonanych w Zakładzie Mikrobiologii Lekarskiej we Wrocławiu. (Zakład nie posiada własnego materiału z lat ostatnich, dotyczącego rodzin normalnych). W tablicy II podajemy w odpowiednich polach ilości par matka-dziecko o grupach krwi wymienionych w nagłówkach wierszy i kolumn. Kursywą wypisano oczekiwane ilości odpowiednich par matka-dziecko, obliczone według hipotezy Bernsteina.

T a b l i c a II

Matka \ Dziecko	$\bar{O}$	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$\bar{AB}$	Razem
O	640 <i>626</i>	304 <i>319</i>	146 <i>163</i>	— —	1 090
A	298 <i>319</i>	886 <i>889</i>	89 <i>83</i>	130 <i>125</i>	1 403
B	166 <i>163</i>	93 <i>83</i>	296 <i>301</i>	109 <i>105</i>	664
AB	— —	129 <i>125</i>	118 <i>105</i>	66 <i>64</i>	313
Razem	1 104	1 412	649	305	3 470

Widoczną na oko zgodność ilości oczekiwanych z obserwowanymi możemy ocenić testem statystycznym chi-kwadrat. Otrzymujemy chi-kwadrat = 8.11. Przypadkowe przekroczenie tej wartości przy 10 stopniach swobody ma prawdopodobieństwo około 0.60. Wskazuje to, że zgodność obserwacji z konsekwencjami hipotezy Bernsteina jest właśnie taka, jakiej należało oczekiwać.

Stwierdzone prawidłowości biologiczne (sumowanie się do jedności częstości  $p$ ,  $q$ ,  $r$  i zgodność materiałów doświadczalnych z hipotezą



dziedziczenia Bernsteina) nie są jeszcze dowodem prawdziwości hipotezy Bernsteina. Nie było zresztą naszym celem udowodnienie prawdziwości tej hipotezy. Wszelkie testy statystyczne służą do konfrontowania dwu konkretnych hipotez, a nie hipotezy z jej negacją. Rozważania nasze dowodzą tylko, że dane doświadczalne każą odrzucić hipotezę pełnej przypadkowości dziedziczenia grup krwi na korzyść hipotezy Bernsteina. Hipoteza ta jest jedyną i dopóki nie sformułuje się lepszej, można się nią posługiwać w zakresie sprawdzonym doświadczalnie.

Przejdźmy teraz do układu grupowego krwi MN. Krytyka prof. Olekiewicza godząca w hipotezę Landsteina i Levine'a polega na niezrozumieniu tej hipotezy. Według hipotezy Landsteina i Levine'a dziedziczenie substancji M i N uwarunkowane jest parą alelomorfów  $m$  i  $n$ , których częstości można obliczyć z wzorów

$$m = \sqrt{\overline{M}}, n = \sqrt{\overline{N}}, \text{ gdzie } m + n = \sqrt{\overline{M}} + \sqrt{\overline{N}} = 1.$$

Zdanie prof. Olekiewicza: „Zgodnie z hipotezą Landsteina i Levine'a określanie się składu, każdej czwórki osobników odbywa się w ten sposób, że na ogół 2 z nich trafia do grupy MN, 1 do grupy M i 1 do grupy N“, jest błędne. Tak sprawa wygląda tylko u dzieci rodziców M x N, N x M, MN x MN. W innych rodzinach stosunki te przebiegają odmiennie. Między innymi fakt doświadczalny, że osobnik M nie ma dziecka N, zaś osobnik N nie ma dziecka M jest podstawą hipotezy Landsteina i Levine'a. Ogólna prawidłowość interpretacji prof. Olekiewicza wyznaczałaby jednoznacznie skład każdej populacji, gdzie  $\overline{MN} = 0,50$ ,  $\overline{M} = 0,25$  i  $\overline{N} = 0,25$ . W rzeczywistości obserwujemy składy populacji znacznie odbiegające od powyższego. Ilustruje to tablica III.

T a b l i c a III

Populacja	Liczność	$\overline{M}$	$\overline{MN}$	$\overline{N}$
Australijczycy	730	0.030	0.296	0.674
Chińczycy	1029	0.332	0.486	0.182
Eskimosi (Grenlandia)	569	0.835	0.156	0.009
Fidżanie	312	0.122	0.426	0.452
Finowie	9693	0.401	0.461	0.138
Hindusi	300	0.427	0.467	0,107
Indianie (Ramah Navaho)	361	0.845	0.144	0 011
Japończycy	13181	0.277	0.501	0.220
Murzyni (Bantu)	500	0.270	0.500	0.220
Polacy	3100	0.355	0,483	0.162

Skład populacji wynikający z prof. Olekiewicza interpretacji hipotezy Landsteina i Levine'a jest tylko jednym z możli-



wych według tej hipotezy składów. Nic więc dziwnego, że sztuczne populacje uzyskane drogą skomplikowanego losowania czwórek spełniają w przybliżeniu równanie  $\sqrt{\overline{M}} + \sqrt{\overline{N}} = 1$ . Jest to prawidłowość matematyczna, której na próżno szuka autor w materiale z obserwacji. Gdyby losował nie czwórki, lecz trójki lub piątki, to nie otrzymałby tak „zadowalających“ wyników. Chcąc porównać populacje rzeczywiste z losowymi można by, jak to czyniliśmy w przypadku układu ABO, użyć tablic losowych. Postępowanie takie jest zbyt cenne, gdyż w łatwy sposób można teoretycznie obliczyć średnią wartość wyrażenia  $\sqrt{\overline{M}} + \sqrt{\overline{N}}$

Jest ona równa całce  $2 \int_0^1 \int_0^{1-\overline{M}} (\sqrt{\overline{M}} + \sqrt{\overline{N}}) d\overline{N} d\overline{M} = 1.066$

Oznacza to, że wyrażenie  $\sqrt{\overline{M}} + \sqrt{\overline{N}}$  dla populacji losowych powinno dawać średnio wartość 1.066. Dla wszystkich populacji realnych przedstawionych w tablicy I z artykułu prof. Olekiewicza i wszystkich zbadanych na świecie populacji wyrażenie to ma wartość mniejszą. Musimy więc odrzucić hipotezę przypadkowości składu na korzyść hipotezy Landsteinerja i Levine'a. Oczywiście nie jest to dowodem tej hipotezy, podobnie jak i w przypadku hipotezy Bernsteina.

Na zakończenie chcemy jeszcze raz podkreślić, że celem naszego artykułu nie jest bynajmniej dowód słuszności omawianych hipotez. Jak już zaznaczyliśmy, nie wchodzi to w zakres możliwości metod statystycznych. Wykazaliśmy jedynie fałszywość twierdzeń prof. Olekiewicza, który realne prawidłowości biologiczne usiłował sprowadzić do kombinatoryki przypadku. Twierdzenia prof. Olekiewicza a należy oczywiście odrzucić. Można przyjąć tylko taką hipotezę dziedziczenia substancji grupowych krwi, która potrafi wytłumaczyć zachodzące przy tym prawidłowości biologiczne.

Andrzej Kelus i Józef Łukasiewicz

Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN  
Państwowy Instytut Matematyczny

#### PIŚMIENNICTWO

1. F. Bernstein: Zusammenfassende Betrachtungen über die erblichen Blutstrukturen des Menschen, Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, 1925, 37, 237.
2. W. C. Boyd: Blood Groups, Tabulae Biologicae, Vol. XVII, Junk, Haag, 1939.
3. E. v. Dungern und L. Hirszfild: Über Vererbung gruppenspezifischer Strukturen des Blutes, Zeitschrift für Immunitätsforschung, 1910, 6, 284.
4. L. Hirszfild: Konstitutionsserologie und Blutgruppenforschung, Springer, Berlin, 1928.
5. A. Kelus, S. Dubiski i R. Szuszkowski: Badania nad częstością grup krwi ze szczególnym uwzględnieniem Polski, Materiały i Prace Antropologiczne, 1953, Nr 2, w druku.
6. K. Landsteiner and P. Levine: On the Inheritance of Agglutinogens of Human Blood Demonstrable by Immune Agglutinins, Journal of Experimental Medicine, 1928, 48, 731.
7. M. Olekiewicz: Prawidłowość matematyczna a prawidłowość biologiczna, Kosmos, 1953, II, zes. 1/2, 47.
8. A. S. Wiener: Blood Groups and Transfusion, Thomas, Springfield, 1943.



# O sprawdzaniu hipotez genetycznych

## (odpowiedź na artykuły polemiczne)

Celem mojego artykułu o prawidłowości matematycznej a biologicznej, zamieszczonego w Nr 1(2) Kosmosu, było wykazanie, że przytaczane u nas często w literaturze serologicznej dowody zgodności formułek genetycznych z faktami nie opierają się na właściwych podstawach statystycznych, ograniczając się jedynie do stwierdzania dobrej zgodności „na oko”. W artykule podałem przykłady powstawania dobrej zgodności „na oko” z czystej gry przypadku. Przykłady te dotyczyły pewnych stosunków matematycznych, charakterystycznych dla rozszczepień mendlowskich. Chodziło mi po prostu o zilustrowanie, że stosunki te nie są czymś wyjątkowym, czymś co by było specyficzne tylko dla danej hipotezy, i że wobec tego trzeba być bardzo ostrożnym przy sprawdzaniu odnośnych hipotez. W artykule omawiałem, na czym ta ostrożność ma polegać i podałem ogólne zasady właściwych kryteriów statystycznych. Ponieważ obalenie hipotez genetycznych nie było tematem mojego artykułu, zastosowałem jedynie tylko dla przykładu jeden prosty test statystyczny (o niedoborze grupy A u dzieci rodziców OxAB, AxAB i BxAB).

Tymczasem autorzy artykułów polemicznych zrozumieli, że podane przeze mnie przykłady powstawania stosunków mendlowskich ze schematów przypadkowych były już same w sobie testami statystycznymi, a schematy przypadkowe — hipotezami przeciwstawionymi hipotezom genetycznym. W związku z tym autorzy wykazali zaniepokojenie i wysunęli szereg argumentów oczywistych przeciwko takiemu podejściu.

Muszę uspokoić autorów, że tak źle jeszcze nie jest, aby ktokolwiek mógł przykłady losowe stosować jako testy statystyczne, a hipotezy genetyczne obalać, przeciwstawiając im dziedziczenie przypadkowe. Właściwe testy statystyczne nie są ostatecznie tak trudne i niedostępne, a hipotez przeciwstawnych dostarcza genetyka twórcza. Nieśluszenie więc przypisują mi autorzy to, co nie mogło być moją intencją i na próżno argumentują przeciwko temu, czego nie twierdziłem i czego, sądząc, żaden rozsądny człowiek twierdzić by nie mógł.

Prof. Hirszfeld jest dość sceptyczny w stosunku do podejścia bio-statystycznego i nie bez racji. Trzeba przecież zdawać sobie sprawę z pomocniczego charakteru tego podejścia. O obaleniu, względnie o potwierdzeniu hipotezy powinny decydować przede wszystkim względy merytoryczne, tj. w danym wypadku serologiczne i ogólnobiologiczne. Jednakże z pomocniczego charakteru kryteriów statystycznych nie wynika, że kryteria te można stosować byle jak. Gdy się stawia sprawę sprawdzania hipotez od strony statystycznej, obowiązują muszą rygory tak samo bezwzględnie, jak przy badaniach zasadniczych.

Z prof. Hirszfeldem trzeba się zgodzić, naturalnie, gdy podkreśla on ważność badań zasadniczych, tj. serologicznych. Można tylko żałować, że nie jest on w tym całkiem konsekwentny, gdyż sam ucieka się do spekulacji formalno-genetycznych, a nawet broni takich formułek, które ze stanowiska nowszych faktów serologicznych utraciły już swą aktualność.



Mam tu na myśli hipotezę B e r n s t e i n a, uwzględniającą tylko 3 allelomorfy dla wytłumaczenia stosunków dziedzicznych układu grup krwi, w których dziś nasz znakomity uczoney wyróżnia całe plejady cech dziedzicznych ( $A_1$ ,  $A_2$  itd.). Skoro jednak prof. Hirszfelf ucieka się do formułek spekulatywnych, nie powinien unikać statystycznej ich konfrontacji z faktami. A konfrontacja ta jest czymś więcej niż obliczaniem odchyień i stwierdzaniem, że są one matematycznie małe.

Prof. Hirszfelf twierdzi, że moje przeciwstawienie prawidłowości matematycznej jest wyważaniem otwartych drzwi. Cieszyłbym się bardzo, gdyby tak było naprawdę, tj. gdyby nie było potrzeby podkreślać różnicy między tymi dwoma rodzajami prawidłowości. Ale czyż rzeczywiście drzwi są otwarte? Wydaje się, że i teraz niektórzy biologowie, a nawet i matematycy, przy dyskusji nad moim artykułem nie mogą oprzeć się sugestii dobrej zgodności „na oko“, którą wysuwają jako argument za spełnianiem się równości Bernsteina. Argument ten autorzy uzupełniają komentarzem do tablicy I opiewającym, że „znikomo małe odchylenia od jedności leżą tu już w granicach dokładności obliczeń“. Komentarz ten, który jest sprzeczny z duchem prawa wielkich liczb, podany jest zamiast testu statystycznego, którego przeprowadzenie wykazałoby (jak to okażą dalej), że sześć z dwunastu podanych sum B e r n s t e i n a różni się w sposób istotny od jedności.

Sprawa jest o tyle poważna, że jeśli umysł wykształcony matematycznie może ulegać tej sugestii, to cóż dopiero mówić o całej plejadzie studentów, lekarzy, prawników itd., uczących się z „Immunologii ogólnej“, „Grup krwi“, „Dochodzenia ojcostwa“ itd., napisanych przez prof. Hirszfelda. Ludzie ci niewątpliwie będą brali za dobrą monetę podawane w tych podręcznikach przykłady dobrej zgodności zasad genetyki formalnej z faktami. W żadnym z tych podręczników nie spotkałem ani jednego wypadku zastosowania jakiegokolwiek testu statystycznego. A przecież niejednokrotnie miałem możność stwierdzać niesprawdzanie się podawanych pewników właśnie na materiałach mających ilustrować ich sprawdzanie się!

Aby nie być gołosłownym, rozpatrzmy zestawienie grup krwi M, N i MN dla Finlandczyków i Włochów podane na str. 78 „Grup krwi“. Mamy następujące częstości występowania tych grup krwi:

	M	N	MN	Liczebność
Finlandczycy	0,230	0,175	0,595	400
Włosi	0,272	0,153	0,574	430

Według hipotezy Landsteiner a i Levine'a częstość oczekiwana dla grupy MN jest  $2m(1-m)$ , gdzie  $m$  oznaczają częstość genów „M“ w populacji generalnej. Wobec tego, że ułamek  $2m(1-m)$  nie może być większy od 0,5, częstość oczekiwana dla grupy MN musi być zawsze mniejsza lub najwyżej równa 0,5. Jak widzimy z zestawienia częstość tej grupy zaobserwowana u Finlandczyków przewyższa tę liczbę o 0,095, zaś u Włochów o 0,074. Należy zatem zastosować test statystyczny, który by rozstrzygnął czy te niedwyżki są istotne, czy też mogły być spowodowane błędem próby. Stosując znany test Chi-kwadrat z jednym stopniem swobody, otrzymujemy:



dla Finlandczyków Chi-kwadrat  $\geq (0,095)^2 \cdot 4.400 = 14,400$ , dla Włochów Chi-kwadrat  $\geq (0,074)^2 \cdot 4.430 = 9,419$ . Prawdopodobieństwo otrzymania w drodze przypadku tak dużych wartości jest tak małe, że nie mieści się w tabelicy rozkładu funkcji Chi-kwadrat. Hipotezę Landsteimera i Levine'a można zatem z czystym sumieniem odrzucić.

Rzecz jasna, że zapalony zwolennik tej hipotezy będzie się starał tłumaczyć jej niesprawdzenie się działaniem czynników zaburzających, np. zakładając, że śmiertelność form homozygotycznych jest większa. Przypuszczenie to w danym wypadku jest nieuzasadnione. Ale to już inna sprawa. Aby móc w ogóle wprowadzać założenia dodatkowe, trzeba najpierw zdawać sobie sprawę z niesprawdzenia się założeń wyjściowych.

Podobnie ma się rzecz z podanym przeze mnie faktem istotnego niedoboru grupy A u dzieci rodziców OxAB, AxAB i BxAB (zestawienie w „Grupach krwi“ na str. 40). Prof. Hirszfeld chciał to zjawisko tłumaczyć większą śmiertelnością płodów A u matek O, ale sam musiał przyznać, że chociaż pierwsze materiały wskazywały na taką możliwość, fakt ten w materiałach późniejszych i bardzo licznych nie znalazł potwierdzenia. Ja ze swej strony też nie odniosłem wrażenia z dostępnej mnie literatury, aby przypuszczenie o większej śmiertelności płodów A u matek O można było uważać za ugruntowane. A zatem mój argument pozostaje w mocy w stosunku do materiałów do roku 1933. Wy tłumaczenia tego niedoboru należałoby moim zdaniem szukać w nie uwzględnionych w formułce Bernsteina wpływach zmieniającego się środowiska.

Gdy stosuje się wnikliwą analizę statystyczną, widzi się znacznie więcej odstępstw i wyjątków od przyjętych formułek genetycznych, niż gdy się ogranicza do stwierdzania dobrej zgodności „na oko“. Ogólna sytuacja z tymi hipotezami wydaje się taka, że w pewnych wypadkach testy statystyczne wykazują rażącą niezgodność (jak w przykładzie Finlandczyków i Włochów), w innych zaś wypadkach wykazują tendencję do zgodności statystycznie nadmiernej. Zjawisko to omówiłem w „Metodach badania prawidłowości“ opublikowanych w „Zagadnieniach twórczego darwinizmu“, dając jego interpretację merytoryczną.

Jako przykład występowania tego zjawiska w materiale serologicznym mogę przytoczyć wyniki testów statystycznych przeprowadzonych przeze mnie na 12 populacjach zestawienia grup krwi M, N i MN podanego na str. 78 „Grup krwi“ (przytoczonego w całości w moim artykule dyskutowanym) oraz na 10 populacjach podanych w artykule polemicznym (tablica III). Do każdej z tych 22 populacji zastosowałem test statystyczny Chi-kwadrat z jednym stopniem swobody, oparty na porównaniu częstości obserwowanych z częstościami oczekiwanymi. Według hipotezy Landsteimera i Levine'a częstość oczekiwana dla grupy M ma być równa  $m^2$ , dla grupy N ma być  $(1-m)^2$  oraz dla grupy MN, jak to już widzieliśmy, ma być równa  $2m(1-m)$ . W przeprowadzeniu tego testu trzeba korzystać z ocen „wydajnych“ parametru  $m$ , które się otrzymuje metodą „największej wiarygodności“. Oceny te oblicza się według wzoru  $M + (MN)/2$ , gdzie M i (MN) oznaczają częstości względne odpowiednich grup w badanym materiale. Stosując ten wzór dla oceny  $m$  i obliczając Chi-kwadrat jako sumę trzech składników o znanej postaci, otrzymałem następujące wyniki:



Z „Grup krwi“	Chi-kwadraty	Z artykułu polemicznego	Chi-kwadraty
1. Niemcy z Niemiec	4,869	1. Australijczycy	0,084
2. Niemcy z Rosji	0,071	2. Chińczycy	0,035
3. Duńczycy	0,222	3. Eskimosi (Grenlandia)	0,136*
4. Szwedzi	0,005	4. Fildżanie	0,581
5. Finlandczycy	14,990	5. Finowie	0,913
6. Polacy	0,181	6. Hindusi	0,483
7. Francuzi	2,005	7. Indianie (Ramah Navada)	1,805*
8. Włosi	11,724	8. Japończycy	1,169
9. Amer. Półn.	0,174	9. Murzyni (Bantu)	0,234
10. Japończycy	1,153	10. Polacy	0,032
11. Murzyni	0,445	Chi-kwadrat z 8 st. swob.	3,531
12. Indianie	0,014	Chi-kwadrat z 17 st. swob.	7,801
Chi-kwadrat z 9 st. swob.	4,270		

Chi-kwadraty oznaczone gwiazdkami są niepewne, ponieważ oczekiwane liczebności w grupie N wypadły mniejsze od 5 (dla Eskimosów 4,3, dla Indian 2,5).

Jak widać w trzech populacjach zestawienia pierwszego częstości zaobserwowane nie zgadzają się statystycznie z częstościami oczekiwanymi, mianowicie u Finlandczyków, Włochów i Niemców z Niemiec. W pozostałych populacjach zauważa się tendencję do zbyt dużej zgodności: Chi-kwadrat z 9 stopniami swobody, otrzymany z sumowania 9 pozostałych Chi-kwadratów<sup>1)</sup> wynosi 4,270. Prawdopodobieństwo otrzymania tak małej wielkości w drodze przypadku zawiera się między 0,10 a 0,20. Wynik jest oczywiście w granicach dopuszczalnych wahań losowych, ale tendencja do zbyt małych wielkości Chi-kwadratów potwierdza się na innych materiałach. Tak np. w zestawieniu drugim nie ma ani jednego Chi-kwadrata zbyt dużego zaś Chi-kwadrat z 8 stopniami swobody otrzymany przez zsumowanie 8 Chi-kwadratów (pomijając Chi-kwadraty oznaczone gwiazdkami) wynosi 3,531. Prawdopodobieństwo tak małej wielkości jest tu całkiem bliskie 0,10. Jeśli dodamy do siebie te dwa Chi-kwadraty sumacyjne (zakładając, że materiał z pierwszego zestawienia nie stanowi części materiału z zestawienia drugiego), to otrzymamy Chi-kwadrat z 17 stopniami swobody równy 7,801. Prawdopodobieństwo tak małej wielkości zawiera się między 0,02 a 0,05, co już uprawnia do odrzucenia hipotezy, a przynajmniej do jej poważnego zachwiania na całym materiale objętym obydwoma zestawieniami.

W „Metodach badania prawidłowości“ postawiłem tezę, że zbyt małe Chi-kwadraty oznaczają systematyczne wpływy środowiska na dziedziczność. Warto będzie zauważyć, że z tego punktu widzenia dla hipotez genetyki formalnej groźniejsza jest zgodność statystycznie za duża niż statystycznie za mała. Zbyt małą bowiem zgodność można próbować tłumaczyć czynnikami zaburzającymi, podczas gdy zbyt dużej zgodności nie da się niczym wytłumaczyć, nie rezygnując z podstawowej zasady genetyki formalnej — chyba, że tylko celowym fałszowaniem wyników, jak to przypuszczał R. A. Fisher w stosunku do materiałów Mendla. Natomiast zbyt dużą zgodność tłumaczy się łatwo po odrzuceniu zasady, że na dziedziczność nie wpływa środowisko, mianowicie tłumaczy się warstwowością wpływów zmian środowiskowych, powodującą układanie się

<sup>1</sup> Wyłączanie z sumowania Chi-kwadratów statystycznie za dużych jest usprawiedliwione, jeśli jednocześnie wyłącza się Chi-kwadraty statystycznie za małe (takich w zestawieniu nie było).



wyników według schematu Poissona zamiast schematu Bernoulli'ego, postulowanego przez genetykę formalną. Łączny efekt ogólnych i specyficznych działań środowiskowych powoduje to, że schematem wypadkowym, zwłaszcza w materiałach niejednorodnych, jest schemat Cooldg'e'a, mieszczący w sobie dwie przeciwstawne tendencje (Poissonowską i Lexisowską), które w mniejszym lub większym stopniu wzajemnie znoszą się, utrudniając analizę statystyczną. Istotnie, rozpatrując pojedyncze Chi-kwadraty mogliśmy tylko stwierdzić niesprawdzenie się składów hipotetycznych w trzech populacjach: Finlandczyków, Włochów i Niemców z Niemiec. Potrzebna była suma Chi-kwadratów aż 17 populacji, aby wydobyć element Poissonowski ze schematu wypadkowego.

Hipoteza Bernsteina sprawdzana jest przeważnie przy pomocy tzw. testu Bernsteina (stosowane są zresztą i inne testy statystyczne). Test Bernsteina polega na obliczeniu pewnej funkcji, która jest Chi-kwadratem z jednym stopniem swobody. W wynikach stosowania tego testu stwierdza się wyjątki od formułki Bernsteina, które są omawiane w literaturze światowej i które próbuje się w różny sposób uzgadniać. Próby jednak uzgadniania tych wyjątków nie wydają się przekonujące.

Statystyczne sprawdzanie zarówno hipotezy Landsteinerja i Levine'a jak i hipotezy Bernsteina napotyka na pewną trudność spowodowaną tym, że poszczególne populacje mogą być niejednorodne, tj. takie, w których dla poszczególnych kręgów zawierających się małżeństw składki oczekiwane grup krwi nie są jednakowe. Równość Bernsteina obowiązuje tylko dla populacji jednorodnych, w niejednorodnych zaś nie musi zachodzić. Wypadki niespełniania się tej równości sam Bernstein uważa za dowód niejednorodności populacji, co oczywiście nie jest słuszne. Natomiast słuszne jest, że niespełnianie się równości Bernsteina nie jest dowodem niesprawdzenia się jego hipotezy, ze względu na możliwość niejednorodności. Z tych samych względów wypadki spełniania się równości Bernsteina nie mogą być uważane za potwierdzenie hipotezy.

Ze swej strony mogę podać przykład niejednakowych wpływów niejednorodności. Jeśli np. zsumujemy składki wszystkich 12 populacji pierwszego zestawienia grup krwi M, N i MN, oraz obliczymy Chi-kwadrat na tym niejednorodnym materiale, to wypadnie on równy 3,059, a więc losowy. Natomiast jeśli zsumujemy składki tylko 9 populacji (wyluczając Finlandczyków, Włochów i Niemców z Niemiec), to Chi-kwadrat obliczony na tym niejednorodnym materiale wyniesie 5,367, a więc będzie już statystycznie za duży. Jeśli natomiast zsumujemy składki wszystkich 10 populacji zestawienia drugiego, to otrzymamy Chi-kwadrat na tym materiale niejednorodnym równy 48,2, rażąco już duży.

Ogólnie można powiedzieć, że jeśli Chi-kwadraty otrzymane ze zwykłych testów sprawdzania hipotezy Bernsteina albo hipotezy Landsteinerja i Levine'a okazują się bądź statystycznie za duże, bądź statystycznie za małe, to można uważać je za pozbawione znaczenia, a to ze względu na możliwość, że populacje są niejednorodne. Z tych samych względów Chi-kwadraty, które są statystycznie w sam raz, również nie mają znaczenia, jeśli je rozpatrywać pojedynczo. Twierdzenia te nie naruszają w niczym



testu przeprowadzonego przeze mnie na materiale Finlandczyków i Włochów, gdyż test ten nie wymaga jednorodności populacji, żadne bowiem składowe części jednorodne, sumując się, nie mogą podnieść częstości oczekiwanej dla grupy MN ponad 0,5. Możliwość niejednorodności populacji nie pozbawia również znaczenia te Chi-kwadraty sumacyjne otrzymane z pojedynczych Chi-kwadratów, które okazują się statystycznie za małe, ponieważ wyrażają one ogólną tendencję do wielkości małych, która nie mogłaby być spowodowana niejednorodnością materiałów.

Aby zapewnić możliwość wnioskowania o sprawdzaniu się lub niesprawdzaniu hipotez genetycznych na podstawie sprawdzania się lub niesprawdzania składowych hipotetycznych, należy postawić wymaganie, aby materiały zbierane przez badaczy były możliwie jak najbardziej zwarte oraz aby materiały częściowe nie ztracały się w zestawieniach przez sumowanie. Ułatwi to znacznie analizę statystyczną i umożliwi rozstrzygnięcie kwestii dziś jeszcze wątpliwych.

Tak na przykład zastosowany przeze mnie test Bernsteina do populacji podanych w artykule polemicznym w tablicy I ujawnił niesprawdzenie się równości Bernsteina w 6 populacjach, przy czym wszystkie 6 Chi-kwadratów okazały się statystycznie za duże. Z faktu tego jednak nie można wyciągnąć wniosku, że hipoteza Bernsteina nie sprawdza się na tym materiale, ponieważ nie wiemy, jakie wypadłyby Chi-kwadraty w jednorodnych częściach tych populacji (jeśli były one niejednorodne).

Ponieważ zastosowanie przeze mnie testu Bernsteina ujawniło niesprawdzenie się równości Bernsteina wbrew temu co przedstawiali autorzy polemicznego artykułu, podając tablicę I jako ilustrację znakomitego sprawdzania się tej równości, pozwolę sobie, aby nie być gołosłownym, przedstawić wyniki przeze mnie uzyskane, zwłaszcza że test Bernsteina nie wydaje się u nas dość znany.

Test Bernsteina jest testem Chi-kwadrat z jednym stopniem swobody o wyrażeniu

$$2KD^2 \cdot \frac{(1-a)(1-b)}{ab}$$

gdzie D jest odchyleniem równości Bernsteina od jedności, K liczebnością populacji, zaś a i b częstościami oczekiwanymi odpowiednich genów, które szacuje się ocenami „wydajnymi“ metody „największej wiarygodności“. Ponieważ nie wydawało mi się celowe dokonywać dość żmudnych rachunków dla wyliczenia ocen „wydajnych“, zamiast tego obliczyłem po dwa Chi-kwadraty dla każdej populacji, biorąc oceny a i b z dwu układów równań:

$$I \quad a = 1 - \sqrt{O + B}, \quad b = 1 - \sqrt{O + A}$$

$$II \quad a = \sqrt{O + A} - \sqrt{O}, \quad b = \sqrt{O + B} - \sqrt{O}$$

Chi-kwadraty obliczone na ocenach „wydajnych“ powinny na ogół uzyskać wielkości niewiele mniejsze (mogą jednak być pod tym względem pewne niespodzianki). Oto zestawienie tych Chi-kwadratów podwójnych dla 6 populacji, z którego widać, że równość Bernsteina nie spełnia się dla żadnej z nich.



## Chi-kwadraty

	I	II
Anglicy	3,976	3,937
Biali (Australia)	62,128	59,520
Murzyni (Bantu)	22,451	19,877
Niemcy	30,909	29,945
Polacy	8,225	8,739
Rosjanie	15,339	14,772

Jest ważną rzeczą zdawać sobie jasno sprawę, co oznacza statystyczne obalenie hipotezy. Obalenie hipotezy Landsteinerja i Levine'a w przeprowadzonej przeze mnie analizie statystycznej nie oznacza oczywiście, że cechy M, N i MN nie dziedziczą się, albo że rodzic M miał dzieci N i odwrotnie. Nie oznacza ono również, że koncepcja o 2 allelomorfach jest niesłuszna. To co oznacza obalenie hipotezy zależy częściowo od charakteru przeprowadzonej analizy statystycznej, w głównej zaś mierze określa się przez interpretację merytoryczną. Na przykład obalenie hipotezy Landsteinerja i Levine'a oznacza, że niesłuszne jest podstawowe założenie tej hipotezy o dziedziczeniu się cech niezależnie od środowiska.

Każda hipoteza składa się z szeregu założeń, wśród których wyróżnić należy założenie podstawowe i założenia szczegółowe. Jeśli hipoteza nie wytrzymuje testu statystycznego, to formalnie nie wiadomo, które z jej założeń powoduje niezgodność z rzeczywistością, szczególnie, jeśli hipoteza nie jest przeciwstawiana innej hipotezie, a tylko porównywana z jej negacją (autorzy artykułu polemicznego nie mają racji, twierdząc, że „wszelkie testy statystyczne służą do konfrontowania dwu konkretnych hipotez a nie hipotezy z jej negacją“, czego dowodem są takie testy statystyczne jak test istotności różnicy, a w szczególności test Bernsteina). Sprawę tę wtedy mają rozstrzygać względy natury merytorycznej oraz charakter przeprowadzonej analizy statystycznej. W wypadku, gdy hipoteza jest przeciwstawiana drugiej konkretnej hipotezie, interpretacja obalenia jednej z hipotez jest łatwiejsza, zwłaszcza jeśli porównywane hipotezy mają wspólne założenie podstawowe, a różnią się tylko w założeniach szczegółowych. Na przykład gdy hipoteza Bernsteina została przeciwstawiona hipotezie Dungerna-Hirszfelda, chodziło o różnicę w liczbie allelomorforów. Można się zgodzić, że pod tym względem hipoteza Bernsteina jest słuszniejsza, jakkolwiek grupa O nie należy do tego samego rzędu zjawisk serologicznych co grupy A i B (wobec braku przeciwciał dla krwinek O). Ale zagadnienie, która z tych hipotez jest słuszniejsza, jest mało istotne wobec zagadnienia, czy założenie podstawowe obu hipotez (i w ogóle wszystkich formułek genetyki formalnej) jest słuszne. Otóż założenie to zostało obalone merytorycznie w krzyżowym ogniu praktyki produkcyjnej, i mł, że cechy nabyte nie dziedziczą się, rozwił się. Fakt, że analiza statystyczna mogła dojść do tych samych wyników, stwierdzając obecność wpływów środowiska w stosunkach dziedzicznych, ma duże znaczenie, gdyż umożliwia skracanie żywota hipotez opierających się na fałszywych zasadach podstawowych, jeszcze zanim praktyka zdąży wydać swój wyrok. Szczególne znaczenie analiza statysty-



czna ma w wypadkach, gdzie konsekwencje hipotezy nie łatwo dają się zastosować do produkcji, albo wcale, jak np. w astronomii. Również trzeba pamiętać i o tym, że fałszywe hipotezy mogą wykazywać praktyczną zgodność z faktami w pewnych swoich konsekwencjach, a nawet przewidywać pewne zjawiska (jak hipoteza Ptolemeusza), a więc pełnić pewną funkcję użytkową. Podnosi to jeszcze bardziej znaczenie analizy statystycznej w wykrywaniu fałszu podstawowych założeń takich hipotez.

Całkowicie się zgadzam z prof. Hirszfeltem, że w tym zadaniu niezbędna jest współpraca matematyka z biologiem. Ale musimy sobie uświadomić, że niewielka korzyść byłaby, a raczej szkoda, gdyby matematyk udał się po rady i wskazówki do biologa reprezentującego fałszywe teorie, na przykład do genetyka formalnego — i musimy to sobie uświadomić tak samo jasno, jak uświadomiamy dziś, że niecelowe byłoby, gdyby matematyk szukał natchnienia u frenologa albo u astrologa.

Pozostaje jeszcze odpowiedzieć na niektóre konkretne zarzuty wysunięte w artykułach polemicznych. Całokształt zarzutów wynika z nieporozumienia, o którym mówiłem na samym początku. Niektóre zarzuty nie umiem wytłumaczyć inaczej jak niedość uważnym czytaniem mego artykułu, np. przypisywanie mi twierdzenia, że zgodność przypadkowa w spełnianiu się równości *Bernsteina* jest taka sama jak w materiałach serologicznych. Autorzy nie zauważyli zdania na str. 52, które wyraźnie mówi, że „wyniki uzyskane na materiałach serologicznych wykazują większą zgodność“.

Podobnie można tłumaczyć nieprawidłowo zacytowane zdanie, które stało się celem ataków autorów. Autorzy podali je w brzmieniu następującym: „Zgodnie z hipotezą Landsteinerja i Levine'a określaniem się każdej czwórki osobników odbywa się w ten sposób, że na ogół 2 z nich trafia do grupy MN, 1 do grupy M i 1 do grupy N“. Tymczasem prawidłowe zacytowanie musiało być następujące: „Zgodnie z hipotezą Landsteinerja i Levine'a określaniem się składu każdej czwórki osobników z powyższego materiału odbywa się w ten sposób, że najczęściej 2 z nich trafia do grupy MN, 1 do grupy M i 1 do grupy N“. Błędnie zacytowane zdanie było istotnie wydrukowane, ale w numerze następnym Kosmosu 2(3), zostało ono poprawione w erratach na str. 107. W zdaniu tym chodziło po prostu o stwierdzenie, że szanse trafienia 0, 1, 2, 3, 4 osobników z każdej czwórki do określonej grupy są według hipotezy L. i L. na ogół różne, podczas gdy w podanym przeze mnie schemacie przypadkowym są one równe. Tymczasem autorzy postawili zarzut, że źle zrozumiałem hipotezę L. i L., ponieważ zdanie (w brzmieniu niepoprawionym) implikuje, że wszystkie populacje muszą mieć ten sam skład oczekiwany: 50% MN, 25% M i 25% N, gdy tymczasem jest faktem ogólnie znanym, że różne populacje mogą mieć różne składy oczekiwane.

Prawdziwość mego zdania, które stało się powodem nieporozumienia, jest oczywista, jeśli wyliczyć prawdopodobieństwa trafienia 0,1,2,3,4 osobników z każdej czwórki do grupy MN, do grupy M i do grupy N. Oznaczając prawdopodobieństwa te przez  $P(0)$ ,  $P(1)$ ,  $P(2)$ ,  $P(3)$ ,  $P(4)$  odpowiednio, otrzymamy dla grupy MN:



$$(P(0) = (m^2 + n^2)^4, P(1) = 8mn(m^2 + n^2)^3, P(2) = 24 m^2 n^2 (m^2 + n^2)^2 \\ P(3) = 32 m^3 n^3 (m^2 + n^2), P(4) = 16 m^4 n^4.$$

Otrzymujemy stąd następujące nierówności:

$$P(2) > P(4) \text{ jeśli } 2 mn < 0,71, \text{ co się spełnia zawsze}$$

$$P(2) > P(3) \text{ jeśli } 2 mn < 0,60, \text{ co się spełnia zawsze}$$

$$P(2) > P(0) \text{ jeśli } 2 mn > 0,29, \text{ co się spełnia na danym materiale}$$

$$P(2) > P(1) \text{ jeśli } 2 mn > 0,40, \text{ co się spełnia na danym materiale z jed-} \\ \text{nym wyjątkiem.}$$

Jak widać do grupy MN będzie najczęściej trafiać 2 osobników, co było treścią mojego twierdzenia. W podobny sposób wynika prawdziwość mojego twierdzenia dla grup M i N, o czym autorzy mogą się przekonać dokonując obliczeń podobnych do wyżej przytoczonych.

Muszę stwierdzić, że w stosunku do sformułowanych przeze mnie zasad właściwego postępowania statystycznego autorzy nie wysunęli żadnych zastrzeżeń, co mnie nieco martwi, gdyż cieszyłbym się z dyskusji na ten temat.

Na zakończenie muszę przyznać, że z satysfakcją zauważyłem pewne kroki podjęte ze strony autorów w kierunku stawiania sprawy statystycznego sprawdzania hipotez na właściwej płaszczyźnie. Tak np. na materiale tablicy II został przez nich przeprowadzony ścisły test statystyczny. Szkoda tylko, że był to jedyny przypadek zastosowania ścisłego kryterium statystycznego. Obliczenie przez autorów sztucznych populacji w liczbie 100 wywołuje uznanie dla nakładu pracy, ale budzi wątpliwość co do skuteczności tej metody. Podawane przez autorów porównywania zmienności w populacjach sztucznych i rzeczywistych ilustrują zjawiska losowości, ale nie mogą być w żadnym razie uznane za testy statystyczne. Podobnie i fakty zmniejszającej się zmienności odchyłeń od równości Bernsteina w miarę wzrastania liczebności materiału nie mówią nic ani za ani przeciw spełnianiu się tej równości, będąc tylko ilustracją prawa wielkich liczb. Te metody nie mogą zastąpić znanych w literaturze ścisłych testów statystycznych, specjalnie przeznaczonych do sprawdzania równości Bernsteina.

Mikołaj Olekiewicz



# R E C E N Z J E

## Władysław Szafer — Zarys ogólnej geografii roślin

Wydanie drugie, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1952.

Drugie wydanie w krótkim czasie dzieła dość specjalnego jest jednym z dowodów jego pilnej potrzeby; jest również dowodem wielkiego zaufania czytelników do autora. Czytelnicy przyzwyczaili się już do tego, że prace wychodzące spod pióra prof. W. Szafera stoją na najwyższym poziomie naukowym, odzwierciedlają najnowszy stan wiedzy, są pisane pięknym, lekkim, a przy tym ściśle naukowym stylem. Prof. W. Szafer znajduje czas, by obok tak licznych prac badawczych dostarczyć czytelnikowi polskiemu, a zwłaszcza uczącej się młodzieży podręczników z zakresu swej specjalności. Lista tych dzieł jest długa. Od stojących na pograniczu ściśle naukowej pracy i dzieła podręcznikowego — Flory polskiej i Roślin polskich (którego drugiego wydania, tak niezbędnego w pracach naukowych i dydaktycznych, na próżno dotychczas oczekuje tysiące przyrodników i praktyków w różnych dziedzinach gospodarki narodowej), przez opracowanie osobiście lub łącznie z współpracownikami dzieł podręcznikowych z zakresu biologii kwiatów, zarysu botaniki do podręcznika paleobotaniki, a ostatnio geografii roślin — oto plon nieustannej pracy.

Zarys ogólnej geografii roślin podzielił autor, poza małymi rozdziałami wstępnymi, omawiającymi pojęcia flory, roślinności, zbiorowisk roślinnych i czynników geograficznych, na trzy wielkie działy: na ekologiczną, historyczną i florystyczną geografii roślin. Ostatni dział obejmuje ogólne uwagi o państwach roślinnych na kuli ziemskiej. Każdy dział zawiera znaczną ilość rozdziałów, z których każdy poświęcony jest pewnemu zagadnieniu lub jego części. Dzięki temu układ książki jest bardzo przejrzysty.

Dział poświęcony ekologicznej geografii roślin zaznajamia czytelnika z najważniejszymi zagadnieniami ekologii roślin, z czynnikami ekologicznymi, ze sposobami przystosowania się roślin do warunków, z geograficznym rozmieszczeniem czynników i ekologicznych typów roślinności. Zakres omawianego materiału naukowego jest ujęty bardzo szeroko; zajmuje on prawie połowę książki. Uwzględnia nie tylko roślinność lądową, ale również morską, zwykle po macoszemu traktowaną w geografii roślin. Wiele poruszanych w tym dziale problemów należy raczej do ekologii roślin, jest jednak w dziełach z zakresu geografii roślin zwykle omawiane i często konieczne. Ujęcie tego działu jest dość popularne, co ułatwia początkującemu geobotanikowi zapoznanie się z wieloma zagadnieniami w ich głównych zarysach w sposób łatwy i przystępny.

Dział drugi, dotyczący historycznej geografii roślin, stawia czytelnika w o wiele trudniejszym położeniu, zakłada bowiem u niego dość dużą znajomość szaty roślinnej na kuli ziemskiej, do pewnego stopnia również problematyki epiłontologicznej. Niektóre rozdziały, np. dotyczące hipotezy Irmischera lub Wegenera, stoją na najwyższym poziomie dyskusji naukowych. Młody botanik, nawet na wyższych latach studiów uniwersyteckich, znajdzie się wobec wielu zagadnień poruszanych w tym dziale w trudnym położeniu.



Rozdział V, „Analiza geograficzna roślinności i flory“, omawia po krótkim ogólnym wstępie rozmieszczenie typów roślinności według podziału Dielsa. Jest to sposób ujęcia często stosowany w geografii roślin, budzący wszakże coraz więcej zastrzeżeń co do słuszności i celowości, o czym mówi również autor omawianego dzieła. Niemniej daje ona wstępny rzut oka na wykształcenie szaty roślinnej i jej ogólną zależność od warunków środowiskowych. W drugiej części tego działu znajdujemy omówienie podstaw analizy florystycznej, metod badania, elementów florystycznych, z dokładniejszym podaniem tychże w naszym kraju, i innych związanych z tym działem geografii roślin zagadnień. Ostatni krótki dział omawia ogólny zarys podziału szaty roślinnej ziemi na podstawach florystycznych. Kończy bogate zestawienie literatury.

Dzieła syntetyczne z zakresu geografii roślin są ujęte bardzo różnorodnie. Jedne z nich są właściwie wielkimi ale jednostronnymi oryginalnymi pracami naukowymi, ujętymi albo od strony ekologicznej, albo florystycznej, lub wreszcie historycznej; inne usiłują przedstawić wszystkie kierunki geografii roślin, jednak z jej rozbięciem na poszczególne kierunki. Spośród ostatnich do najbardziej znanych należą podręcznikowe opracowania Hayeka i Aljechina. Do nich należy również książka prof. W. Szafera. Ujęcie materiału w tych podręcznikach „nosi piętno indywidualności autora“ (z przedmowy do dzieła). Ma to swoje strony dodatnie, ale ma również ujemne, zwykle dość dużą jednostronność. Istotną „dodatnią“ stroną omawianej książki jest to, że została ona opracowana i oddana do rąk czytelnika. Nie ulega wątpliwości, że ukazanie się jej jest ważną datą w rozwoju nauki w naszym kraju.

Czytelnicy wyrazili już swą wdzięczność wobec autora rozchwytniem jej zaraz po ukazaniu. Jest ona jednym z najlepszych w świecie podręczników ogólnej geografii roślin.

Zachodzi wszakże pytanie, czy ukazanie się „Zarysu ogólnej geografii roślin“ prof. W. Szafera zapelnia lukę w naszej literaturze. Według naszego przekonania — niezupełnie. Jest ona nieoceniona dla młodszych pracowników naukowych; daje ona dobry obraz obecnego stanu geografii roślin, jej problematyki, jej kierunków, zadań. Poprzedzić ją jednak musi zaznajomienie się z obrazem rozmieszczenia roślinności i flory na kuli ziemskiej. Opisy takie znaleźć można tylko w literaturze obcojęzycznej; w języku polskim takiego opisu nie posiadamy. Ma go nam dać druga książka, zapowiedziana przez autora.

Na tle i na marginesie omawianego dzieła uważam za konieczne wyrazić przekonanie, że geografia roślin nie zdołała sobie dotychczas wypracować — mimo licznych i ogromnych wysiłków wielu uczonych — swej głównej myśli przewodniej. Jedną z najistotniejszych przyczyn tego stanu rzeczy jest jej rozbięcie na kilka kierunków, każdego zaś kierunku znów na wiele zagadnień. Każdy z nich z osobna jest jednostronny i bezsilny. Należy dążyć do stopienia wszystkich kierunków w jedność, a dopiero następnie do rozpatrzenia każdego zjawiska w jego wielostronności i wszechzależności. Tylko bowiem wówczas będzie ona podstawą do zrozumienia zjawisk geograficzno-roślinnych i kierowania nimi według potrzeb człowieka. Książka prof. W. Szafera daje do prób na tym polu niezwykle cenną podstawę.

W następnym wydaniu należałoby poprawić drobne przeoczenia, jak przy wyłonieniu wyspy Krakatau (w rzeczywistości jej częściowym zniszczeniu razem z roślinnością po wybuchu wulkanu), dokładniej sprecyzować pojęcie „walki o byt“ według współczesnych — i darwinowskich zresztą — poglądów, i poprawić usterkę techniczną (opuszczenie wiersza) na str. 150.



## Tematyka biologiczna w „Myśli Filozoficznej“

(Nr 3, 1953).

W ostatnim numerze (3/1953) „Myśli Filozoficznej“ zamieszczono trzy prace przyrodniczo-światopoglądowe, na które warto zwrócić uwagę biologów.

Artykuł prof. Wł. Michajłowa pt.: „Wnioski z pracy J. Stalina — Ekonomiczne problemy socjalizmu w ZSRR — dla biologii“ przygotowany został na Konferencję Młodych Biologów w Kortowie, jako jeden z programowych referatów dyskusyjnych. Zdecydowanie filozoficzny temat, głębokie i wnikliwe ujęcie metodologiczne wykraczają zasadniczo z kręgu wyłącznie biologicznego, nadając referatowi charakter pracy ogólnofilozoficznej. W referacie bowiem zawarta została próba twórczego przeniesienia filozoficznych, społeczno-ekonomicznych rozważań J. Stalina z ostatniej Jego pracy do nauki w ogóle, a do nauk biologicznych w szczególności. Ze sprecyzowanych przez Stalina podstawowych praw socjalizmu i praw kapitalizmu wynika bowiem różnica charakteru i funkcji nauki w obu ustrojach. O olbrzymim znaczeniu światopoglądu oraz metodologii filozoficznej dla postępu i rozwoju nauki tak dowodnie świadczą losy biologii: powolny wzrost a nawet zastój w wiekach średnich i początkach czasów nowożytnych, w okresie panowania filozofii idealistycznej; zwycięska batalia Darwina o materialistyczne podstawy biologii; bezpłodność agnostycyzmu neodarwinowskiego; wspaniałe osiągnięcia twórczej biologii radzieckiej.

Teza Stalina o obiektywności praw nauki ma pełnoprawne zastosowanie w przyrodznawstwie. Uznanie właśnie obiektywnego charakteru praw rozwoju jest warunkiem istotnie, czynnej postawy badacza względem świata otaczającego, zarówno jego poznania, jak i opanowania.

Wiele uwagi zwraca prof. Michajłow na prawidłową interpretację szeregu wyjściowych pojęć oraz odpowiedniej ich wzajemnej zależności. Pojęcia: prawidłowość, prawo, prawo nauki, reguła, regularność, prawa ogólne, szczegółowe i in. uzyskały swą przekonującą ilustrację w naukach biologicznych. Znalazienie odpowiednich praw, właściwych obiektowi badawczemu, znalezienie odpowiedniej metodyki badawczej może uchronić badacza przed tak częstymi błędami w postępowaniu naukowym. Powszechnym w biologii błędem bywa wyjaśnianie wyższych form ruchu materii za pomocą praw działających wyłącznie na niższym etapie rozwoju materii (np. mechanistyczne teorie w zoopsychologii, biologizacja stosunków społecznych) czy też na poziomie wyższym (np. antropomorfizm w zoopsychologii, przyrównywanie społeczeństw owadzych do ludzkiego). Niemniej zasadniczym błędem jest niedostrzeżenie w ogóle możliwości rozwoju materii, przechodzenia jej na wyższy szczebel rozwojowy. Bardzo ważne w metodyce badawczej jest dostrzec charakter ogólności czy szczególności danego prawa biologicznego, dostrzec hierarchię praw i prawdziwą zależność przyczyn i skutków zjawiska.

Bardzo ważne zagadnienie nie tylko dla biologa, ale i dla każdego pracownika naukowego, to jasne odróżnienie praw obiektywnych od absolutnych, do których nauka — formułując obiektywne prawa naukowe w miarę postępów wiedzy coraz prawdziwiej i ogólniej — zbliża się z większym czy mniejszym przybliżeniem.

Rozważania powyższe — jak słusznie za Stalinem podnosi prof. Michajłow — dotyczyć oczywiście mogą jedynie praw prawdziwych, rzeczywistych, a nie błędnych i rzekomych, które umieć trzeba w nauce wykryć i je z niej wyrugować.

Cennymi szczególnie dla badacza są myśli prof. Michajłowa na temat długowieczności praw biologicznych oraz na temat skutków ideologicznych poznania i zastosowania nowego prawa przyrodznawstwa. „Odkrycie praw przyrodniczych wtedy związane jest z walką ideologiczną, gdy ze względu na swój charakter



prawa te podważają pewne składniki panującej nadbudowy“. Temu stosunkowi nauk biologicznych do nadbudowy poświęcił również część swego interesującego wykładu prof. Michajłow.

Subiektywizm w nauce i niebezpieczeństwa z niego wypływające to szczególnie istotny dział rozważań autora. Za Leninem przez subiektywizm rozumie referent „wywodzenie porządku i konieczności w przyrodzie, nie z obiektywnego świata zewnętrznego, lecz ze świadomości, z rozumu, z logiki, itp.“... Subiektywizm wyrządził w biologii poważne szkody nie tylko w formie zdecydowanie i jawnie idealistycznych kierunków, jak: machizm, neopozytywizm, pragmatyzm, ale również poprzez prowadzące do subiektywizmu błędne założenia metodologiczne badaczy, w których tendencjach nie musiało nawet leżeć „lansowanie idealizmu w biologii“. Do subiektywizmu prowadzi może np. oderwanie się teorii naukowej od praktyki, praktyki szeroko pojętej, jak również płaski empiryzm ciężący do pragmatyzmu, nadmierne zajęcie się faktami i faktikami, a niechęć do rzeczowych i słuszych uogólnień. Nie należy więc oczekiwać zgrupowania, zdobycia wszystkich faktów danego zjawiska, które by je całkowicie i absolutnie wyjaśniły. Pewna ilość faktów może stanowić dostateczny zespół, ażeby dostrzec poza nim prawdę obiektywnego prawa.

Te i inne źródła subiektywistycznych błędów w nauce może usunąć jedynie — niezbiecie dowodzi prof. Michajłow — ustrój socjalistyczny, „w którym człowiek szeroko wykorzystuje obiektywne prawa rozwoju przyrody i społeczeństwa i stosuje w praktyce życia społecznego“. Charakter działania ludzkiego wobec praw przyrody, sposób wykorzystania przez człowieka znajomości praw rozwoju materii jest treścią końcowych rozważań profesora Michajłowa.

Omawiany referat wzbogaca niewątpliwie zastosowanie wiedzy marksistowskiej do nauk przyrodniczych, a może być zachętą dla innych dyscyplin naukowych śmiałego i twórczego opracowywania nowych dziedzin filozofii materialistycznej na ich konkretnym materiale.

Artykuł prof. Michajłowa z natury swej trudny wymaga od czytelnika dużego wkładu uwagi i wysiłku, stanowi niewątpliwie jednak istną kopalnię myśli, a każda partia rozważań może być podstawą do dalszego, jeszcze pełniejszego opracowania. Ta świeżość i mnogość problemów spowodowała jednak i u samego autora pewien brak konsekwencji w trzymaniu się linii określeń i definicji. To samo pojęcie bywa raz nazwane regułą, innym razem prawem (prawo zmniejszającej się urodzajności gleby), raz bywa ta sama zależność pomiędzy prawami zależnością błędu i obiektywnej prawdy, innym razem szczegółowości i ogólności (prawa Mendla a genetyka miczurinowska), co w sumie komplikuje śledzenie toku myśli autora.

Niedociągnięciem również pracy prof. Michajłowa, pracy bardzo teoretycznej i abstrakcyjnej, jest — wydaje mi się — nadmierna skłonność do obcych a zupełnie niepotrzebnych terminów, które obciążają referat nie ułatwiając bynajmniej jego percepcji. Ilustruje to np. fragment zdania ze strony 134/135: „Dehelmintyzacja przybrać musi w tym przypadku charakter dewastacji pasożytów polegającej na całkowitej likwidacji wszystkich pasożytów...“ Obco bardzo brzmi również zwrot „agenty chorób“ zamiast pocziwych zarazków.

Oczywiście te drobne usterki nie mogą wpłynąć w jakikolwiek sposób na zasadniczą ocenę pracy, wyrażoną uprzednio.

Druga — kolejno z zamieszczonych w 3 numerze Myśli Filozoficznej prac to artykuł prof. Stanisława Skowrona i Jana Fidelusa pt. „Naukowe i nienaukowe poglądy na powstanie życia“, zawierający ocenę filozoficzną poglądów historycznych i współczesnych na to zupełnie węzłowe zagadnienie przyrodznawstwa.



Każda z teorii, począwszy od mędrców greckich, a skończywszy na autorach lat współczesnych, przefiltrowana została przez kryteria dialektyczne i z każdej z nich wyłuskano najistotniejsze jądro, decydujące o ostatecznej klasyfikacji poglądu: materialistyczny czy też idealistyczny. Autorzy zwrócili zwłaszcza uwagę na rolę ojców Kościoła i innych uczonych katolickich w formowaniu się zapatrywań na zagadnienie samoródtwa. Ciekawie zreferowane zostały poglądy św. Augustyna, zakładające istotną „możliwość powstawania organizmów nie tylko drogą rozrodu, lecz także z martwej materii, o ile zawiera ona niewidoczne dla oka zarodniki (*occulta semina*)“<sup>4</sup>. Pogląd ten unaocznia zupełnie klasyczną metodę kościoła w stosunku do osiągnięć naukowych, nie mieszczących się w ramach poglądów religijnych. Pogląd taki ulega przyswojeniu z odpowiednią adaptacją, wypaczającą całkowicie jego materialistyczne sedno. Podobnie swoiście ugodowe stanowisko przedstawia pogląd Ryxa (Wiedza i Wiara, 1938) przyznający możliwość, że w sposób naturalny przyjść mogło ostatecznie do powstania pierwszego białka koloidalnego, ale „...zatrzymujemy się przed granicą dla rozumu ludzkiego nie dającą się przekroczyć, mianowicie: powstanie pierwszego, samoistnego życia w białku koloidalnym“<sup>5</sup> „Tu już przyjąć musimy bezwzględnie powtórne wkroczenie siły boskiej, która wyłącznie była w możności wzbudzić siłę życiową jednym: Stań się.“

Z wielką erudycją przedstawione zostały poglądy czołowych poprzedników Darwina (Lamarck, Buffon, Pouchet i in.), jak również trafnie uwypuklony został wpływ na losy myśli o pochodzeniu życia na ziemi — wielkiego przełomu w biologii, twórczości Darwina. Nienaukowe poglądy mechanistów, jak i wszelkie jawnie idealistyczne kierunki skonfrontowane zostały z wypowiedziami Fryderyka Engelsa, który dzięki swej wspartańej metodzie naukowej potrafił otworzyć szerokie horyzonty naukom, których stan danych faktycznych rozwoju tego jeszcze nie wskazywał. Precyzyjna myśl Engelsa wskazała na bezwzględny związek życia jako funkcji z podłożem, protoplazmą. Wielką zasługą Engelsa było historyczne podejście do problemu życia, przedstawienie życia jako wyniku długiej ewolucji materii, co stało się trwałym i wciąż potwierdzanym prawem nauki.

Ścisłego sprecyzowania i unowocześnienia myśli engelsowskiej dokonał Oparin, którego poglądy czerpiące dowody z tak licznych nauk znajdują coraz powszechniej uznanie i w kręgach nauki zachodniej. Właśnie ciekawych dowodów tego dostarcza artykuł Skowrona i Fidelusa, cytujący zdania np. Scheera, Lanhama, czy Walda. Zasługą referatu jest zwrócenie również uwagi na przebiegającą niejako w cieniu dyskusji nad sposobem tworzenia się gatunków, dyskusję nad teorią Oparina. Dotychczasowe wystąpienia krytyczne nie zdają się wносить nic nowego i pozytywnego. Trudno bowiem odstąpić od twierdzenia Oparina, że kompleks własności życia nie może być związany z jedną, pojedynczą drobiną białkową, ale bazować musi na całym ich układzie, żywej substancji. Dowody przeciwne opierają się natomiast wyłącznie na swoistej i indywidualnej interpretacji cytatów „Dialektyki Przyrody“ czy „Anty-Dühring“, abstrahując całkowicie od osiągnięć całego szeregu nauk potwierdzających teorię Oparina.

Referat rozprawia się w doskonały sposób z szeregiem twierdzeń genetyki formalnej, przywołującej na pomoc swej bezsilności przypadek i agnostycyzm. Czytelnik, który dotąd jeszcze uważałby morganizm za kierunek naukowy, po przeczytaniu tego referatu niewątpliwie zastanowi się, czy jego dotychczasowy pogląd był słuszny. Takie przykładami dowodowymi udokumentowane — atakowanie genetyki formalnej na łamach czasopisma filozoficznego jest niewątpliwie ważne i cenne, wiemy o tym bowiem doskonale, że szereg skądinąd postępowych osób



nie zdaje sobie w pełni sprawy z przeżycia się i „urządu starczego“ praw grochowych i drozofilowych, i z ich ideologicznych następstw. A innych zaś urzeka ciągle jeszcze „amerykańskość“ czy „angielskość“ tego fałszywego prądu biologicznego.

Poważną zachętą do zapoznania się z podstawowymi uogólnieniami nowej biologii przez szersze grono czytelników stanowi recenzja Zdzisława Kochańskiego z „Filozoficznych problemów współczesnej biologii“. Krytyka dotyczy niezmiernie ciekawego, wydanego niedawno w przekładzie polskim, zbioru prac (PWRiL, 1953), który „opierając się na najnowszych osiągnięciach radzieckiego twórczego darwinizmu i posługując się metodologicznym orężem materialistycznej dialektyki, stanowi poważną próbę filozoficznego uogólnienia i uzasadnienia podstawowych założeń teoretycznych biologii miczurinowskiej i nauki fizjologicznej Pawłowa“.

Rola tej pracy ukazana została przez autora na tle współczesnego stanu nowej biologii, na tle ogólnej sytuacji ideologicznej nauki polskiej, na tle wyraźnych braków światopoglądowych naszej kadry naukowej, nie tylko przyrodniczej. Jeszcze raz podkreśla tu referent wagę dla dalszego rozwoju biologii słynnej już nie tylko wśród fachowców dyskusji nad kwestią powstawania gatunków, która w bezpośrednim starciu się poglądów doprowadzi niechybnie do nowych pozytywnych osiągnięć, z drugiej jednak strony jest przyczyną całej oszczerczej kampanii przeciwko najistotniejszym założeniom nowej biologii. Należy sobie z całą mocą uświadomić, że dyskusja nad gatunkiem nie roztrząsa podstaw nowej biologii, ale ma za cel jedynie pogłębienie szczegółów pojedynczej kwestii.

Sprawozdanie Z. Kochańskiego poza przedstawieniem kluczowych zagadnień artykułów zbioru przytacza zarówno ocenę autorów radzieckich Głuszczenki, Usijewicza i Strieszńskiego zamieszczoną w „Bolszewiku“, jak i — co dla czytelnika i krytyka najciekawsze — wypowiedzi na ich temat własne poglądy. Właśnie te osobiste uwagi, zachowanie jednolitego ideologicznego oświecenia cementuje poszczególne partie sprawozdania, czyniąc z niego całość, dającą czytelnikowi poza zachętą do przeczytania omawianego dzieła także i korzyść bezpośrednią orientując w ogólnofilozoficznych założeniach twórczego i walczącego darwinizmu. „Filozoficzne problemy współczesnej biologii“ powinien przeczytać każdy filozof, każdy biolog, dla którego prawa obiektywnej dialektyki przyrody żywej stanowić mogą wdzięczną dziedzinę badań pogłębiających i bogacących materializm dialektyczny, marksistowsko-leninowską naukę o najbardziej ogólnych prawach rozwoju materii.

Przyrodnika natomiast zachęci recenzja Kol. Kochańskiego do uważnego przestudiowania i przyswojenia „Filozoficznych problemów“ — jako przykładu stosowania metody materialistycznej dialektyki w konkretnych badaniach naukowych. Współczesna bowiem biologia polska wyraźnie wchodzi na nowy etap rozwojowy po przyswojeniu istotnych założeń nowego światopoglądu przyrodniczego, nowy etap szerokiej, twórczej rozbudowy, wzbogacania samodzielnego, dzięki temu, własnego dorobku naukowego.

Omówione powyżej prace z ostatniego numeru „Myśli Filozoficznej“ choć różną treścią i zasadniczym charakterem posiadają wspólny mianownik światopoglądowo-filozoficzny. Wszystkie bowiem wychodzą ze stanowiska obiektywności i poznawalności praw przyrody, wszystkie są dogłębnie i jawnie dialektyczne, wszystkie ukazują twórczy, czynny stosunek badacza i człowieka w ogóle do przyrody żywej. Troska Redakcji pisma o wzbogacanie jego treści materiałem żywo interesującym biologów niewątpliwie przyczyni się do zrozumienia, że „Myśl Filozoficzna“ winna być czytana i studiowana nie tylko przez filozofów specjalistów, lecz przez wszystkich pracowników nauki.



## Znalezienie trzeciego okazu żyjących ryb Trzonopłetwych

Dwukrotnie w ciągu ostatnich dwudziestu kilku lat świat naukowy był poruszony sensacyjnymi wiadomościami, o wyłowieniu w Oceanie Indyjskim 2 okazów ryb, należących do rzędu *Crossopterygii* (ryby trzonopłetwe lub kwastopłetwe), podrzędu *Coelacanthini*. Rząd ten był uważany za wygasły w okresie kredowym, to jest przed blisko 70 milionami lat.

Pierwszy okaz, wyłowiony w grudniu 1938 roku, został opisany pod nazwą *Latimeria chalumnae*, drugi, złowiony w grudniu 1952 roku, został zaliczony do odmiennego rodzaju *Malania anjouanae*.<sup>1</sup> Obie ciekawe formy dostały się do rąk zoologów w stanie już dość silnie uszkodzonym.

Znalezienie kompletnie nie uszkodzonych okazów ryb trzonopłetwych i zbadanie anatomii ich części miękkich, byłoby niezmiernie ciekawe z punktu widzenia anatomii porównawczej i filogenei niższych kręgowców. Ryby trzonopłetwe stanowią bowiem kluczowe ogniwo w historii niższych kręgowców, z nich to wyodrębniły się ryby promieniopłetwe (*Actinopterygii*) i ryby dwudyszne (*Dipnoi*), z drugiej strony stanowią one grupę wyjściową dla pierwszych kręgowców lądowych, najprymitywniejszych płazów.

Ostatnio prof. Jacques Millot, dyrektor Instytutu Badań Naukowych na Madagaskarze udzielił wywiadu o tym, że wyłowiono w Oceanie Indyjskim trzeci okaz ryby należącej do *Coelacanthini*. Okaz ten jest w zasadzie dobrze zachowany, zupełnie nie uszkodzony i w takim stanie dostał się do rąk specjalistów. Należy się spodziewać w niedługim czasie szczegółowych komunikatów naukowych, dotyczących zarówno warunków złowienia i stanu zachowania ryby, jak i danych o jej anatomii.

Zofia Kielan

## Z nowych badań nad wirusem grypy

Szereg prac zamieszczonych w T. 69 Journal of Immunology z r. 1952 zajmują się zagadnieniem rozmnażania i budowy antygenowej wirusa grypy.

1. Wytwarzanie „niekompletnego“ wirusa (H. Coirns, M. Edney Production of „incomplete“ virus. Nr 2, Str. 155—159).

Spostrzeżenia różnych badaczy wskazywały, że wstrzyknięcie dużej dawki wirusa grypy do jamy omocziowej zapłodnionego jaja kurzego powodowało wytwarzanie „niezupełnie“ hemaglutynującego wirusa, który nie był zdolny do dalszego rozmnażania i był mniejszy niż normalne ciało wirusa grypy.

W obecnych doświadczeniach stwierdzono, że wytwarzanie „niekompletnego“ wirusa w następstwie wstrzyknięcia dużego *inoculum* nie zależy od zakażenia poszczególnych komórek zbyt wielką liczbą zakażających ciałek wirusa; zjawisko to

<sup>1</sup> Patrz artykuł T. J a c z e w s k i — Znalezienie nowego gatunku żyjących ryb trzonopłetwych. Kosmos. Zeszyt 2/3, 1953.



zaobserwowano bowiem w wypadku, gdy jedynie 1% wrażliwych komórek uległo zakażeniu. Wydajność hemaglutynin nie zależy od przeciętnej liczby zakaźnych ciałek wirusa wywołujących zakażenie.

2. Heterologiczna interferencja (Fazekas de St. Groth, M. Edney Nr 2, Str. 160).

W serii doświadczeń badano zależność między dawką interferującą i stopniem interferencji. Oznaczono liczbę nieczynnych ciałek wirusa potrzebnych do zapobiegnięcia rozmnażaniu czynnego wirusa atakującego tę samą komórkę.

Wnioski z doświadczeń: żywe i inaktywowane wirusy grypy wprowadzone do jamy odczyniowej ulegają dowolnemu rozsiańsaniu wśród komórek niezależnie od liczby wstrzykniętych ciałek; pojedyncze cząsteczki wirusa w komórce całkowicie wstrzymują rozmnażanie w tej komórce heterologicznego wirusa wnikażącego wtórnie.

3. Przeciętny okres uwalniania — elucji (J. Coirns: Average liberation time. Nr 2, Str. 168).

11-dniowe jaja zalęgnięte, przemyte, zaszczone płynem zawierającym wirusa PR8 w różnym rozcieńczeniu i po 2—3 godzinach wylęgania wstrzyknięto enzymem rozbijającym receptor w celu zapobiegnięcia re-adsorpcji uwalnianego wirusa. Elucję wirusa do płynu odczyniowego mierzono miareczkując zawartość hemaglutynin w 0,05 ml próbach pobieranych co 30—60 minut.

Stwierdzono, że 50% czasu elucji wynosi około 8 godzin dla pierwszego cyklu i 14 godzin dla drugiego cyklu. Okresy szczytowej elucji wirusa przypadają: między 7,5—9 godz., 14—14,5 i około 19 godziny. Po drugim okresie uwalniania wirusa PR8 do płynu odczyniowego następował jeszcze trzeci cykl.

W warunkach, w których jest wytwarzany „niekompletny“ wirus, „kompletny“ i „niekompletny“ wirus jest eluowany synchronicznie. Nie ma podstaw do przypuszczenia, że tworzenie wirusa grypy odbywa się dnogą niezakaźnych hemaglutynin. Uwalnianie się wirusa z pojedynczej komórki rozciąga się raczej na szereg godzin, a nie odbywa się wybuchowo.

4. Dalsze serie doświadczeń Fazekasa de St. Groth i H. Coirnsa (Nr 2, Str. 173) w uzupełnieniu poprzednich prowadzą autorów m. in. do następujących wniosków:

a) dawkę aglutynującą wirusa grypy (ilość, która daje częściową aglutynację w 0,25 ml 1% zawiesiny czerwonych ciałek kurzych) stanowi  $10^{6,26+0,05}$  50% zakażonych jednostek ( $LD_{50}$ ) wirusa; pod koniec częściowej aglutynacji tylko 15,42% czerwonych ciałek ulegało aglutynacji;

b) w miareczkowaniu zakaźności płynu odczyniowego odgrywa rolę czynnik oporności ustroju gospodarza;

c) poszczególne komórki zakażone wirusem grypy A dają 67—120 cząsteczek; wszystkie wytworzone cząsteczki wirusa są zdolne do zapoczątkowania następnego cyklu rozmnażania;

d) pierwszy cykl rozmnażania jest dłuższy, niż następny; przeciętny okres elucji (okres między zakażeniem i elucją 50% ciałek wirusa w poszczególnych komórkach) wynosi 8,5 godziny w pierwszym cyklu i 5,5 godziny w następnych cyklach.

J. Daniels, M. Eaton i E. Terry (Effect of glucose on the growth of influenza virus in deembryonated eggs and tissue cultures. J. Immunology 1952, T. 69, Nr 3, str. 321) badali wpływ glukozy na wirus grypy. Posługiwano się przy tym metodą Bernkopfa hodowli na jajach bezzarodkowych. Metoda ta polega na



usunięciu 15-dniowych zarodków z zalegniętych jaj z pozostawieniem błony kosmówkowo-omoczniowej. Po przemyciu zimnym roztworem soli kuchennej wprowadzano substrat oraz wirus, oklejano skorupkę i jaja wylęgano nadal w ciągu 20—96 godzin. Po inkubacji strzykawką wydobywano płyn przez kapsel gumowy. Jako substrat służyła glukoza w roztworze różnych soli. Posługiwano się poza tym hodowlą tkankową.

Stwierdzono, że po usunięciu glukozy z substratu wydajność hemaglutynin i cząsteczek wirusa była mniejsza.

Punktem wyjścia pracy M. Hillemana i F. Horsfalla (Comparison of the antigenic patterns of influenza A virus strains. J. Immunology 1952, T. 69, Nr 3, Str. 343) były spostrzeżenia wskazujące na wariacje składu antygenowego wirusów grypy, które były prawdopodobnie odpowiedzialne za niepowodzenia szczepień ochronnych przeciw grypie w r. 1947.

Szczepionki przyrządzone ze szczepów wirusów, wyhodowanych w poprzednich latach, które użyte w szczepionkach dawniej wzmagaly odporność przeciw grypie, nie chroniły przed zachorowaniem w okresie grypy 1947 r. Szczepy wirusów grypy wyhodowane podczas tej epidemii nazywano A1.

W obecnych badaniach nad porównaniem własności antygenowych posługiwano się 15 szczepami wirusa grypy A wyhodowanymi w różnych latach, m. in. w r. 1951. Stwierdzono znaczne różnice między poszczególnymi szczepami wirusa grypy A z różnych epidemii w odczynie zobojętniania *in ovo* i w mianie odczynu zahamowania z surowicami kogutów. Nie było natomiast istotnych różnic antygenowych między szczepami z r. 1951 wyhodowanymi w różnych częściach świata.

Jerzy Kwapiński

## Nieco danych fizjologicznych dotyczących stanowiska systematycznego wielorybów

W r. 1950 została ogłoszona przez A. Boydena i D. Gemeroya praca na temat pokrewieństwa wielorybów (*Cetacea*) z innymi rzędami ssaków oparta na tzw. próbie precypitacji (A. Boyden, D. Gemeroy; Zoologica N. Y. 35, 1950, pp. 145—151). Autorzy tej pracy wykonywali odczyn precypitacyjny używając jako antygeny surowicę od przedstawicieli wszystkich 17 rzędów ssaków z wyjątkiem zającowatych (*Lagomorpha*), albowiem królik był zwierzęciem używanym do produkcji surowicy odpornościowej. Z każdego rzędu był wzięty najmniej jeden, a przeważnie więcej przedstawicieli. Z wielorybów surowicę do uodparniania królików brano od kilku gatunków [finwal (*Balaenoptera physalus*), kaszalot (*Physeter catodon*), kaszalot mały (*Kogia breviceps*)].

Jak się okazało surowica królika, któremu jako antygen wstrzykiwano surowicę np. finwala, strąca także bardzo wyraźnie surowicę np. wołu, a znacznie słabiej pozostałych rzędów. Reakcje pomiędzy rzędami innymi niż Walenie i Parzystokopytne (*Artiodactyla*) były bardzo słabe, natomiast *Cetacea* i *Artiodactyla* wykazały wyraźne podobieństwo we własnościach antygenowych białek surowicy. (Próby z innymi rzędami dały przeciętnie wynik 2, z *Artiodactyla* 11). Warto tu wspomnieć, że odczyn precypitacyjny jest zawsze zgodny z istotnym pokrewieństwem systematycznym, o ile ono jest znane. Stwierdzono to zarówno u bezkręgowców (*Crustacea*, *Insecta*) jak i dla różnych gromad zwierząt kręgowych.



W r. 1952 została ogłoszona przez Francis Daviesa, E. T. B. Francis a i T. S. Kinga praca nad układem nerwowym serca ssaków (Francis Davies, E. T. B. Francis, T. B. King; Journ. of Anatomy, London, 86 (2) — 1952). Zbadane zostały serca przedstawicieli wszystkich rzędów ssaków, przy czym z każdego rzędu uwzględniono co najmniej jednego przedstawiciela. Z przeprowadzonych badań okazało się, że aparat nerwowy serca wielorybów (przedstawiciel *Phocaena*) jest najbardziej zbliżony do takiegoż aparatu serca parzystokopytnych. Oba te rzędy pod wieloma względami wyodrębniają się od wszystkich pozostałych rzędów. I tak np. tylko u *Artiodactyla* i *Cetacea* znaleziono w mięśniach komorowych znaczną ilość komórek nerwowych leżących przeważnie pod nasierdziem (*epicardium*). Tak samo tylko u przedstawicieli tych rzędów znaleziono komórki nerwowe towarzyszące pęczkowi przedsionkowo-komorowemu i jego rozgałęzieniom. W pęczku przedsionkowo-komorowym u wszystkich rzędów ssaków znaleziono niewielką ilość włókien nerwowych, a tylko u *Artiodactyla* i *Cetacea* znaleziono ich większą ilość. Takie samo podobieństwo stwierdzono w rozmieszczeniu zakończeń nerwowych itd.

Wynika więc stąd, że aparat nerwowy serca parzystokopytnych (szczególnie przeżuwających) jest zbliżony do tegoż aparatu wielorybów. Poza tym budowa łożyska wielorybów mimo zasadniczego typu rozlanego (*placenta diffusa*, G. B. Wislocki u *Tursiops* i *Phocaena*) wykazuje wyraźne powierchnie zagęszczenia kosmków tworząc pewnego rodzaju łożyszcza (*placentoma*). (G. B. Wislocki, R. K. Ender s; Amer. Journ. of Anat. Baltimore — 68, 1941, pp. 97—125, tt. 1—16).

Znany jest również fakt, że u *Cetacea* ciałka żółte w jajnikach zachowują się bardzo długo, czasem do końca życia zwierzęcia. Nasze dane odnośnie *Artiodactyla* są niestety bardziej skąpe niż odnośnie *Cetacea*. Z gatunków domowych u krowy szcążkowe ciałko żółte utrzymuje się niemal do roku. Wielkość jego nie zmniejsza się w ciągu dojrzewania następnego pęcherzyka Graafa. Oczywiście, ten ostatni argument, tj. ciałko żółte, jest bardzo słaby i wymaga rozszerzenia naszych wiadomości na większą liczbę gatunków zwierząt przeżuwających. U niektórych gatunków wielorybów stwierdzono obecność zgięcia esowatego (*flexura sigmoidea*) praćca, które jest charakterystyczne także dla parzystokopytnych.

Ponieważ stanowisko systematyczne *Cetacea* nie jest jeszcze bliżej ustalone (G. G. Simpson; Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., N. Y., 85, 1945, XVI + 350 pp.), więc tego rodzaju dane zaczerpnięte z różnych dziedzin biologii porównawczej mogą przyczynić się do wyjaśnienia pochodzenia tych wtórnie wodnych ssaków. Być może, że dalszy rozwój fizjologii porównawczej dostarczy tu więcej cennych argumentów.

Zbigniew Jaczewski

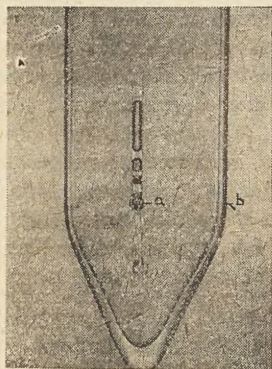
## Zastosowanie nurka kartejuszowskiego w Zakładzie Anatomii Porównawczej im. H. Hoyera U. J.

Aparat Warburga jest powszechnie używany w naszych pracowniach do badań fizjologicznych i biochemicznych. Nie wszystkim wiadomo, że istnieje „młodszy brat” aparatu Warburga; jest nim aparatura nurka kartejuszowskiego, skonstruowana przez pracowników Laboratorium Carlsberg w Kopenhadze (Linderström — Lang i Holter).

Pierwotnie nurek był zabawką, zbudowaną podobno przez Kartejusza.



Nurkiem była laleczka szklana, pusta wewnątrz i odpowiednio obciążona. W głowie laleczki zrobiony był otwór, zamknięty cienkim pęcherzykiem gumowym. „Nurek“ pływał w słoiku, tuż pod powierzchnią wody. Jeśli w słoiku zwiększono ciśnienie, powietrze wewnątrz laleczki zmniejszyło swą objętość, a pęcherz gumowy rozciągał się i zapadał nieco. Wskutek tego pozorny ciężar laleczki wzrastał: laleczka „nurkowała“.



Rys. 1. Fotografia przedstawiająca nurka unoszącego się w płynie. Nurek jest napełniony do pomiaru oddychania. a — pierwsza bańka powietrza, b — naczynko, w którym pływa nurek.

(steżony roztwór chlorku i azotanu sodu), a który wypełnia szyjkę o tyle, o ile trzeba dla uzyskania odpowiedniego ciężaru nurka.

Nurek pływa we wspomnianym roztworze soli w naczynku, w którym ciśnienie daje się zmieniać i mierzyć bardzo precyzyjnie, w granicach od  $-50$  do  $+50$  cm stupa wody. By wyeliminować wpływ temperatury, naczynko to jest umieszczone w dużej kąpieli wodnej o stałej ciepłocie (z dokładnością do  $0,01^{\circ}\text{C}$ ). Zmieniając ciśnienie w naczynku z nurkiem, zmienia się objętość powietrza w nurku, a w ten sposób — jego pozorny ciężar. Nurek jest tak napełniony, by unosił się wewnątrz cieczy w naczynku, co właśnie widzimy na ilustracji. To, że nurek się unosi w cieczy, tzn. nie opada ani nie wznosi się ku powierzchni, stwierdzamy przy pomocy horyzontalnego mikroskopu o słabym powiększeniu. Gdy skutkiem oddychania pierwotniaków objętość powietrza w nurku zmniejszy się, nurek opada na dno naczynka. Przez odpowiednią zmianę ciśnienia można go znów doprowadzić do unoszenia się; przy tym ciśnieniu powietrze zostało rozprężone do takiej objętości, jaką miało na początku doświadczenia. Znając objętość powietrza w nurku można obliczyć, ile tlenu zostało zużyte w procesie oddychania w czasie doświadczenia.

Nurek ma najrozmaitsze zastosowania. Można go użyć do tych wszystkich prac, do których używa się aparatu Warburga, a prócz tego — jeszcze do takich badań, które ze względu na trudności uzyskania materiału są nie do przeprowadzenia aparatem Warburga. Przykładem takiej pracy może być pomiar oddychania niesporczaków: form wolnych, encystowanych i wysuszonych, którego rezultat podano w doniesieniu tymczasowym w tym numerze Kosmosu. Uzyskanie odpowiedniej ilości niesporczaków do pomiaru aparatem Warburga byłoby niemiernie trudne. Nurek jest około 1000 razy czulszy, a jego odmiana skonstruowa-



na specjalnie do pomiaru oddychania niesporczaków wysuszonych — około 20 000 razy czulsza od aparatu Warburga. Do napełniania jednego nurka we wspomnianych pomiarach używano 200 wysuszonych niesporczaków. Gdyby więc pomiary chciano wykonać aparatem Warburga, do jednego doświadczenia trzeba by użyć cztery miliony suchych niesporczaków.

W nurku, podobnie jak w aparacie Warburga, można przeprowadzać pewne reakcje chemiczne w czasie pomiaru. W tym celu aparat Warburga wyposażony jest w odpowiednie kolbki — nieraz o bardzo skomplikowanych kształtach — które pozwalają na zmieszanie dwóch (lub więcej) płynów bez otwierania aparatury. W nurku to samo wykonujemy przez odpowiednie umieszczenie kropli (rys. 2). Jeżeli na ścianie nurka umieścimy kroplę płynu A, tak by nie zamykała



Rys. 2. Nurek napełniony tak, by w czasie doświadczenia dało się zmieszać w nim dwie substancje (krople A i B) bez otwierania aparatury. Przy takim napełnieniu można np. badać wpływ pewnych trucizn na oddychanie. Przed zmieszaniem kropli mierzy się oddychanie normalne, po zmieszaniu kropli A, zawierającej truciznę, z kroplą B, zawierającą organizm badany — mierzy się oddychanie przy zatruciu.

szyjki, a tuż nad nią drugą kropelkę B, zamykającą szyjkę nurka, wówczas przy zwiększeniu ciśnienia (co można zrobić w czasie pomiaru) kropla B przesunie się w szyjkę i złączy z kroplą A.

Aparatura potrzebna do prac nurkiem nie jest budowana seryjnie przez żadną z fabryk aparatów naukowych; kompletowaliśmy ją więc domowymi nieraz sposobami.

Części szklane wykonała pracownia szklarska przy Politechnice Wrocławskiej. Zbiornik wodny 120 l pojemności — Spółdzielnia Szklanzy w Krakowie. Termostat (grzejnik, termoregulator i mieszałto) kupiliśmy w Centrali Technicznej w Gdańsku (Ultratermostat Höpplera, mod. E). Drewniane obudowanie termostatu wykonał laborant Zakładu, ob. A. Bugajski. Nurki i pipetki do napełniania muszą robić ci sami pracownicy, którzy wykonują doświadczenia.

W rezultacie Zakład Anatomii Porównawczej uzyskał stosunkowo niewielkim kosztem (około 7000 zł) nowy aparat, pozwalający na interesujące i precyzyjne badania fizjologiczne. Aparat ten jest w pełni wykorzystany i może się już wykazać pewnymi osiągnięciami, jak o tym świadczy doniesienie tymczasowe z pracy ostatnio wykonywanej, zamieszczone w tym numerze Kosmosu.

Andrzej Pigoń



WITOLD STEFAŃSKI I STEFAN TARCZYŃSKI

O rozwoju *Agamodistomum suis* Duncker<sup>1</sup>

W r. 1881 opisał Duncker z przepony świni larwalną postać przywry, którą nazwał *Agamodistomum suis*. Larwa ta spotykana następnie przez różnych autorów w mięśniach świni, a zwłaszcza dzika, zwróciła uwagę, szczególnie po ogłoszeniu przez Leuckarta słynnego dzieła o pasożytach człowieka, w którym autor podał rycinę tej przywry. Na rycinie tej Leuckart przedstawił larwę tej przywry otoczoną grubą otoczką, przypominającą otobionego włośnia. Ponieważ włośnie są bardzo niebezpiecznymi pasożytami dla człowieka, a podczas badania mięsa mogły nastąpić pomyłki, starano się więc zapoznać z tymi pasożytami bliżej. Jeszcze w okresie wojennym Bugge (1942—1944), Baars (1942) i inni starali się bezskutecznie rozwiłkłać cykl rozwojowy tej larwy.

W Polsce sygnalizował wystąpienie tej przywry Staśkiewicz (1947), który znalazł 15% dziłków zarażonych tą larwą.

Już przed wojną asystent naszego zakładu L. Ejsmont wypowiadał w rozmowach przypuszczenie, że larwa ta należy do cyklu rozwojowego *Alaria alata* (Goetze).

Dostarczony przez prof. Haya materiał pochodzący z dzika pozwolił nam na doświadczalne potwierdzenie tego przypuszczenia. 26 stycznia 1952 r. skarmiono psu 120—150 larw *Agamodistomum suis*. Pierwsze jaja o charakterze jaj przywr ukazały się w kale 12 marca 1952 r. W uśpionym 15 grudnia 1952 r. psie stwierdzono w jelicie 104 przywry z gatunku *Alaria alata* (Goetze). W ten sposób stwierdzono doświadczalnie, że *Agamodistomum suis* Duncker jest metacerkarią tej przywry. Zachodzi więc pytanie, jakie znaczenie biologiczne ma larwa tej przywry w organizmie świni czy dzika?

W r. 1950 Potiechina uzupełniła cykl rozwojowy *A. alata*, którego początki opisał Ruszkowski (1922). Według badań tej autorki oprócz wykrytego przez Ruszkowskiego pierwszego żywiciela zatoczek występuje w cyklu rozwojowym tej przywry drugi żywiciel pośredni, a mianowicie kijanek lub dorosła żaba. W żabach osiedla się metacerkaria, która zjedzona wraz z żabą przez wilka lub lisa rozwija się w postać dojrziałą. Jednakże może się zdarzyć, że płazy te zostaną zjedzone przez nieodpowiedniego żywiciela, np. łasicę, i wtedy metacerkaria nie rozwinię się, lecz otorbi się powtórnie w łasicy. Tego rodzaju zjawisko reinkapsulacji jest szczególnie rozpowszechnione u pasożytniczych nicieni, ale również u tasiemców i przywr. Wydaje się więc, że świnia, a zwłaszcza dzik jest tym rezerwowym, przypadkowym żywicielem, który zaraża się tą przywrą przez spożycie kijanek, dorosłej żaby lub też innego żywiciela przypadkowego takiego, jak np. tchórz lub łasicę.

<sup>1</sup> Pełny tekst pracy ukaże się drukiem w „Acta Parasitologica Polonica“.



BARBARA WĘGLARSKA i ANDRZEJ PIGOŃ

## Życie aktywne i anabioza u niesporczaków

Niesporczaki — drobna grupa zwierząt mikroskopijnej wielkości o niejasnym stanowisku systematycznym — znane są ze swej zdolności, właściwej zresztą tylko niektórym gatunkom, przeżywania długich okresów czasu w stanie wysuszonym. Według niektórych badaczy ten stan anabiozy cechuje się zatrzymaniem wszystkich procesów życiowych. Omawiając ten pogląd, Szmidt (1948) wysuwa przypuszczenie, że nawet w stanie wysuszenia procesy życiowe przebiegają jednak, choć ogromnie powoli. Cytowany autor podaje obszernie literaturę przedmiotu.

W pracy, której wyniki podajemy tutaj, zajęliśmy się dwoma gatunkami niesporczaków, należącymi do jednego rodzaju. Jeden z gatunków badanych, *Macrobotus dispar* Murr., żyje w środowisku wodnym: w stawach, kałużach itp. Nie ma on zdolności wysychania bez utraty życia, ma natomiast zdolność encystowania się. Drugi badany gatunek, *Macrobotus hufelandi* Schultze, żyje w mchu. Nie obserwowano u niego tworzenia się cyst, ale może przeżywać długie okresy czasu w stanie wysuszonym. Chcieliśmy stwierdzić: 1. jak szybko jest oddychanie form, żyjących aktywnym życiem, 2. czy cystę można uważać za odpowiednik fizjologiczny wysuszenia, tj. czy przy encystacji przemiana materii zostaje obniżona tak silnie jak przy wysuszeniu i 3. czy stosując najsubtelniejsze z dostępnych nam metod nie uda się stwierdzić przemiany materii i u wysuszonych niesporczaków.

Niesporczaki uzyskiwano z hodowli lub z mchu z okolic Krakowa.

Do pomiarów przemywano je wielokrotnie czystą wodą dla uwolnienia od mikroorganizmów. *Macrobotus hufelandi*, po przemyciu, suszono umieszczając niesporczaki w małej kropelce wody na liściu kosańca i pozwalając powoli parować wodzie w temperaturze pokojowej. Po 10 dniach nie tylko niesporczaki, ale i sam liść był zupełnie wysuszony. Dzięki cienkiej powłoce woskowej na liściu udaje się oderwać wysuszone niesporczaki nie uszkadzając ich. Po pomiarze oddychania form wysuszonych zwilżano je i liczone, jaki procent powraca do życia. Okazało się, że ponad 90% niesporczaków znosi bez szkody procedurę doświadczenia.

Dla określenia szybkości przemiany materii badanych zwierząt mierzono szybkość oddychania (zużywania tlenu), co daje się wykonać bardzo precyzyjnie, przy pomocy nurka kartejuszowskiego. Do pomiaru oddychania form ruchomych i cyst posługiwano się zwyczajnie używanym nurkiem, którym można mierzyć zużycie tlenu rzędu  $10^{-2}$  —  $10^{-3}$  mm<sup>3</sup>/godz. Do pomiaru oddychania niesporczaków suszonych posługiwano się nurkiem specjalnie skonstruowanym, którego dokładny opis zostanie podany w innym miejscu. Nurtek ten unosi się dzięki dużej ilości oleju, którym jest wypełniony niemal całkowicie; powietrza zaś zawiera około 10—20 razy mniej niż nurek zwyczajny, stąd jego oszczędność jest też 10—20 razy wyższa. Otrzymane rezultaty przedstawia poniższe zestawienie:

Gatunek i postać	Zużycie tlenu w mm <sup>3</sup> /godz/osobnika
<i>Macrobotus dispar</i>	
forma ruchoma	1,0 × 10 <sup>-3</sup>
cysta	2,0 × 10 <sup>-4</sup>
<i>Macrobotus hufelandi</i>	
forma ruchoma	9,8 × 10 <sup>-4</sup>
forma wysuszona	1,6 × 10 <sup>-6</sup>



Te wyniki pokazują, że oddychanie cyst jest około 4 razy wolniejsze niż oddychanie form aktywnych tego samego gatunku, a oddychanie form suszonych (w atmosferze pokojowej) — około 600 razy wolniejsze niż oddychanie form aktywnych tego samego gatunku. Ponadto, jak przekonaliśmy się, oddychanie form wysuszonych zmienia się w bardzo szerokich granicach w zależności od stopnia wysuszenia (tj. od względnej wilgotności powietrza w nurku). Można z tych rezultatów wnioskować, że cysta nie jest stadium przetrwalnikowym, gdyż obniżenie metabolizmu przy encystacji jest tylko nieznaczne. Forma wysuszona ma metabolizm obniżony bardzo silnie w porównaniu z formą aktywną, jednak procesy życiowe nie zostają zatrzymane całkowicie. W ten sposób przypuszczenie Schmidt'a znalazło potwierdzenie w naszych doświadczeniach.

Zakład Zoologii UJ  
Zakład Anatomii Porównawczej  
Im. H. Hoyerera UJ



# PRACE INSTYTUTÓW I ZAKŁADÓW NAUKOWYCH

## Z działalności Zakładu Parazytologii i Chorób Inwazyjnych Wydziału Weterynaryjnego SGGW

W roku 1950 w związku z przeniesieniem Uniwersytetu Wydziału Weterynaryjnego do SGGW został wyodrębniony z dawnego Zakładu Zoologii i Parazytologii samodzielny Zakład Parazytologii i Chorób Inwazyjnych. Nazwę „Chorób Inwazyjnych“ dodano dla zaakcentowania wagi gospodarczej chorób wywoływanych przez pasożyty.

W planach rozbudowy Wydziału zaprojektowano również utworzenie niewielkiej kliniki chorób inwazyjnych, dotychczas bowiem nie ma warunków do rozwinięcia na Wydziale badań nad tymi chorobami. Brak kliniki utrudnia również kształcenie w tym kierunku studentów. Pod tym względem pomyślną okolicznością jest ścisła współpraca Zakładu z działem Chorób Inwazyjnych Państwowego Instytutu Weterynaryjnego.

Wojenne wypadki sprawiły, że obecny kierownik Zakładu objął w r. 1942 kierownictwo działu Chorób Inwazyjnych PIW w Puławach, okoliczność, która wywarła następnie duży wpływ na kierunek Zakładu uniwersyteckiego.

W okresie międzywojennym, szczególnie w pierwszym dziesięciu lat istnienia Zakładu, kierunek Zakładu nie był dostatecznie sprecyzowany i zależał w dużej mierze od indywidualnych zainteresowań jego pracowników.

Jak już wspomniano dotychczasowy kierownik Zakładu na piśmienną propozycję wszystkich naukowych pracowników Wydziału Weterynaryjnego SGGW w Puławach objął w tym Instytucie w r. 1942 kierownictwo działu Chorób Inwazyjnych.

To nowe stanowisko wymagało całkowitego praktycznego nastawienia. Wspólnie z powołanym wkrótce na stanowisko asystenta dr Żarnowskim zmuszeni byliśmy leczyć tysiące koni na świerzbu, odrobaczać tysiące owiec, zwalczać robaczyce świń itp. W trakcie kilkuletniej pracy otrzymaliśmy w ten sposób przeszkolenie praktyczne, które w połączeniu z poczynionymi obserwacjami naukowymi przygotowały nas do zwalczania chorób inwazyjnych w Polsce Ludowej.

Istotnie nabyte w czasie wojny doświadczenie zwalczania świerzbu koni znalazło wyraz w ogłoszonych 6 pracach, z których jedna dotyczyła nowej metody poszukiwania świerzbowców, druga miała na celu zbadanie wpływu warunków atmosferycznych na świerzbowce *in vitro*, a cztery pozostałe dotyczyły samych metod zwalczania świerzbu. Nadto wypracowany praktyczny model komory gazowej, rozpowszechniony następnie w całym kraju, przyczynił się w znacznym stopniu do zwalczania tej zarazy.

Drugą powojenną, bardzo groźną zarazą była zaraza stadnicza, wywoływana przez świdrowce (*Trypanosoma equiperdum*). Niebezpieczeństwo tej zarazy polegało między innymi na trudności rozpoznania klinicznego. W braku typowych objawów klinicznych decydującym dla rozpoznania był dodatni odczyn wiązania dopełniacza. Otóż produkcją antygeny zajmują się dział Chorób Inwazyjnych, który do dnia dzisiejszego jest w kraju jedynym producentem tego antygeny. Doświadczenia uzyskane tą drogą zostały



opublikowane na łamach „Medycyny Weterynaryjnej“ (1947). Sprawdzono również (Żarnowski) możliwość przeniesienia tej zarazy przez niektóre owady klujące.

Działalność działu Chorób Inwazyjnych Państwowego Instytutu Weterynaryjnego jest ściśle związana w okresie powojennym z Zakładem Parazytologii Wydz. Weter. SGGW, przy czym celem tego ostatniego Zakładu jest przygotowanie podstaw teoretycznych do zwalczania chorób pasożytniczych, podczas gdy Zakład PIW ma zadania bardziej bezpośrednie, praktyczne. Realizacja zaplanowanego jeszcze przed wojną przebadania fauny pasożytniczej zwierząt gospodarskich wkroczyła po wojnie na realne tory wobec znacznie zwiększonej liczby pracowników naukowych i zwiększonej dotacji. W ten sposób dr Żarnowski mógł ogłosić w r. 1949 monografię nicieni pasożytniczych w przewodzie pokarmowym owiec, na ukończeniu zaś są prace nad fauną pasożytniczą świń, kaczek i gęsi, oraz ryb z rodziny łososiowatych. Ponadto na ukończeniu jest praca nad fauną pasożytniczą przewodu pokarmowego leśnych gryzoni i ryjówek. We wszystkich pracach poświęcono wiele uwagi anatomii opisywanych gatunków. Spostrzeżenia natury ekologicznej zostaną ogłoszone później.

W Państwowym Instytucie Weterynaryjnym poświęca się w dalszym ciągu wiele uwagi zagadnieniom dyktowanym przez aktualne potrzeby gospodarcze. Konieczność dostarczenia ludności pracującej więcej tłuszczu i związany z tym plan zwiększenia stanu liczebnego hodowli świń zwróciła uwagę na pasożyty powodujące zahamowanie ich przyrostu wagowego i gromadzenie tłuszczu. Z pasożytów wchodzi tu w grę głównie: węgorek (*Strogylodes*), dla zwalczania którego opracowano skuteczną metodę, a glista świńska.

Dla zwalczania tego drugiego pasożyta wypróbowano nieznaną jeszcze w naszym kraju lek, który okazał się bardzo skuteczny.

Biorąc pod uwagę brak w piśmiennictwie polskim podstawowych podręczników i monografii z dziedziny parazytologii, kierownik obu zakładów wydał monografię o zarazie stadniczej (1948) oraz „Zarys parazytologii ogólnej“ (1950). Również wydano podręcznik parazytologicznych metod rozpoznawczych, którego 3 wydanie (1952), bogato ilustrowane, powinno ułatwić rozpoznawanie chorób inwazyjnych.

Nie zaniedbano też działalności popularizatorskiej. Przetłumaczony przez cały zespół naukowy Zakładu Parazytologii podręcznik Skriabina służy technikom weterynaryjnym, napisane zaś w sposób przystępny przez lek. wet. S. Tarczyńskiego „Pasożyty zewnętrzne“ i „Pasożyty wewnętrzne“ przeznaczone są dla szerokiego kręgu czytelników.

Na najbliższe lata program nasz jest następujący. Chcemy dokończyć opracowanie głównych grup robaków pasożytniczych mających gospodarcze znaczenie, przy czym podobnie jak dotychczas monografie te mają umożliwić określenie najważniejszych pod względem gospodarczym robaków pasożytniczych.

Chcemy dowiedzieć się czegoś bliższego w występowaniu motyliczki, która zdaje się, nie spotyka w naszym kraju sprzyjających warunków, chociaż w sąsiadujących z nami ziemiach niemieckich jest bardzo rozpowszechniona. Stoi to oczywiście w związku z występowaniem ślimaków — żywicieli pośrednich, o których rozmieszczeniu w Polsce też niewiele wiemy. Wreszcie pasjonuje nas kompleksowy problem współżycia pasożytów z florą bakteryjną żywiciela. Mamy nadzieję, że po spełnieniu podstawowego obowiązku opracowania systematycznego najważniejszych z punktu widzenia gospodarczego grup pasożytniczych będziemy mogli temu zagadnieniu poświęcić większą uwagę. Program jest więc obszerny. Na szczęście narasta już młoda kadra, która prowadzić będzie dalej rozpoczętą pracę z pożytkiem dla wiedzy i na użytek Państwa Ludowego.

Witold Stefański



# ZEBRANIA NAUKOWE ZJAZDY I KONFERENCJE

## Posiedzenie Wydziału II PAN

w dniu 18 czerwca 1953 r.

1. Członek korespondent PAN Tadeusz Tempka przedstawił pracę własną — „Obraz fazowy komórki nowotworowej“.

2. Członek korespondent PAN Edmund Mikulaszek przedstawił pracę: A. W. Koziński, M. Macierewicz, Z. Opara — „Hemaglutynacyjna metoda wykrywania przeciwciał durowych Vi“.

3. Członek korespondent PAN Jan Miodoński przedstawił pracę własną — „O wrażliwości dotykowej więzadeł głosowych“.

4. Członek korespondent PAN Stanisław Skowron przedstawił następującą pracę:

a) Z. Kamiński, J. Niweliński,

Z. Zebracka-Szczęsna — „Wpływ cholesterolu na czynności rozrodcze samców królików“.

b) Z. Komala — „Eliminacja chromatyny u dwu gatunków z rodzaju *Bryophyllum*“.

5. Członek korespondent PAN Józef Heller przedstawił pracę: A. W. Koziński — „Badania nad substratami wirusowymi występującymi w popłuczynach górnych dróg oddechowych“.

6. Członek rzeczywisty PAN Ludwik Hirszfeld przedstawił pracę: A. Bekierkunst, T. Szulga — „O cyklu rozwojowym prątków gruźlicy w hodowli szkiełkowej“.

## Walny Zjazd Delegatów Polskiego Naukowego Tow. Leśnego

Rogów k/Koluszek 7—9 czerwca 1953 r.

Pogram Zjazdu obejmował:

1. Doroczne Walne Zgromadzenie Delegatów Oddziałów PNTL

2. Część naukową z referatami:

Prof. mgr S. Radziwiński — Mechanizacja prac w leśnictwie.

Mgr J. Szczuka — Mechanizacja prac w hodowli lasu.

Prof. mgr E. Kamiński — Mechanizacja pozyskania drewna.

Mgr K. Czereyski — Mechanizacja prac w zakresie transportu leśnego.

Referaty i dyskusja na temat podręcznika prof. dr S. Stryły — „Technologia drewna“.

## Konferencja typologiczna leśników

Szczecinek 19—21 czerwca 1953 r.

Konferencja stanowiąca zakończenie obrad rozpoczętych na podobnej konferencji terenowej w Rabsztynie k/Olkusza w dniu 24 maja 53 r. Obrady w Szczecinku prowadzone były w terenie na podstawie doręczonych wszystkim uczestnikom powielonych materiałów, które zawierały referaty:

1. Prof. dr M. Kwinichidze — Znaczenie warunków glebowych w gospodarce leśnej a klasyfikacja gleb.

2. Prof. dr L. Mroczkiewicz — Siedliskowy typ lasu jako jednostka gospodarczo-leśna.

3. Materiały fitosocjologiczne dla omawianych powierzchni opracowane przez



ośrodek poznański pod kierownictwem prof. dra Z. Czubińskiego.

4. Opisy i wyniki analiz profili glebowych.

Dyskusja została podsumowana na po-

siedzeniu kameralnym w Szczecinku przy udziale przedstawicieli Okręgu Lasów Państwowych w Koszalinie, Komitetu Powiatowego PZPR i władz administracyjnych.

## XXVI Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego w Białymstoku

3—6 września 1953 r.

W programie Zjazdu:

1. Wolne Zgromadzenie członków PTBot.

2. Część naukowa z referatami:

Prof. dr W. Szafer — Problem granicy Trzecieorzędu i Czwartorzędu.

Prof. dr S. Bac — Techniczne sposoby prowadzenia gospodarki wodnej na łąkach i pastwiskach.

Doc. dr P. Strebeyko — Zagadnienia fizjologiczne w problematyce łąkowej.

Prof. dr B. Pawłowski — Zespoły łąkowe, stan badań w Polsce i metodyka.

Prof. dr Z. Golonka — Upowszechnie-

nie studiów geobotanicznych na łąkach i pastwiskach.

Prof. dr J. Motyka — Wyniki badań nad łąkami w Beskidach i Lubelszczyźnie.

Prof. dr S. Tołpa — Stan rozwojowy kompleksu bagiennego w dolinie Biebrzy i Narwi.

Prof. dr J. Wojciechowski — Nowsze badania nad otrzymywaniem i znaczeniem związków fosfohuminowych.

Prof. dr S. Gumiński — Chemizm działania próchnicy.

3. Doniesienia sekcyjne.

4. Wycieczka do Rajgródu i Kuwas.

## Walne Zgromadzenie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika

W dniach 29 i 30 maja br. odbyło się w Toruniu walne zebranie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, połączone z sesją naukową ku czci Mikołaja Kopernika, wielkiego geniusza epoki Odrodzenia, zorganizowaną przez Toruńskie Towarzystwo Naukowe i Uniwersytet im. M. Kopernika w Toruniu.

Walne zebranie poprzedzone było zebraniem plenarnym zarządu głównego Towarzystwa, na którym rozpatrzono sprawozdanie ogólne z działalności przedłożone przez prezydium zarządu, sprawozdania przedłożone przez redaktorów czasopisma „Kosmos“ i „Wszechświat“, omówiono sprawy finansowe i ustalono porządek dzienny walnego zgromadzenia.

W dn. 29.V. w godzinach popołudniowych w auli Collegium Physicum UMK odbyło się zebranie naukowe, na którym wysłuchano referatów prof. dr K. Petrusewicza „O twórczym darwinizmie radzieckim“ oraz prof. B. Burasa „Zagad-

nienie masy i energii w fizyce współczesnej“. Po referatach odbyła się dyskusja.

W dn. 30.V. w auli Collegium Minus UMK odbyło się walne zebranie Towarzystwa. Po zagajeniu zebrania przez Prezesa Towarzystwa kol. K. Petrusewicza, odczytaniu i przyjęciu protokołu poprzedniego walnego zebrania i uchwaleniu porządku dziennego, Wiceprezes kol. A. Szenberg złożył sprawozdanie ogólne z działalności Towarzystwa za ubiegły rok. Czynnymi jest obecnie 10 oddziałów Towarzystwa w następujących miejscowościach: Bydgoszcz, Gdańsk, Lublin, Łódź, Kraków, Poznań, Puławy, Toruń, Warszawa, Wrocław. Liczba członków Towarzystwa wzrosła z 1804 (w marcu 1952) do — ok. 2200 (w dn. 25 maja 1953 r.). W wielu oddziałach dokonano skreśleń członków nie biorących faktycznie udziału w pracach Towarzystwa. Zarządy oddziałów odbyły łącznie 75 zebrań, we wszystkich oddziałach odbyły się 2 walne zebrania. Odbyto łącznie 120 zebrań seminaryj-



nych i około 100 zebrań referatowych (w tym około 70 odczytów publicznych). W roku sprawozdawczym odbyły się 2 plenarne posiedzenia zarządu głównego oraz 29 zebrań jego prezydium. Zarząd główny ustalił wytyczne do planów pracy oddziałów, wytyczne dla czasopisma „Kosmos“ i „Wszechświat“, zorganizował wspólnie z Ministerstwem Szkolnictwa Wyższego miesięczny kurs dla młodej kadry biologów w Dziwnowie, druk i kolportaż materiałów kursu, przeniesienie wyników kursu w teren. Do niedociągnięć w pracy zarządu głównego należy zaliczyć słaby kontakt z oddziałami, braki w kontroli realizacji planu pracy Towarzystwa, zwłaszcza pod względem poziomu ideologicznego, oraz niedostateczną kolegialność prac zarządu.

Referent omówił formy pracy oddziałów, które wykazały sporo cennej inicjatywy, podkreślił niedostateczność współpracy z Towarzystwem Wiedzy Powszechnej i zaniedbania w jednej z podstawowych form pracy, jaką są tzw. seminaria wewnętrzne, pewną przypadkowość w tematyce zebrań i referatów. Poważnym brakiem w pracy Towarzystwa był niedostateczny kontakt z nauczycielstwem, (z wyjątkiem niektórych oddziałów — np. lubelskiego). Na zebraniach przeważała tematyka biologiczna, znacznie mniej uwagi poświęcono tematyce nauk lekarskich oraz matematyczno-fizyczno-chemicznych. Poważnym mankamentem w pracy Towarzystwa było słabe nasycenie referatów treścią ideologiczną. Również dyskusje zdradzały często brak przygotowania ideologicznego członków Towarzystwa. Członkowie Towarzystwa otrzymują bezpłatnie czasopismo „Wszechświat“, począwszy od 1953 r. rozsyłany jest członkom na życzenie także „Kosmos“ (seria biologiczna) w liczbie 1675 egzemplarzy. W drodze subskrypcji rozprowadzono około 5000 egz. wydawnictwa „Zagadnienia twórczego darwinizmu“.

Przed Towarzystwem stoi najważniejsze zadanie podniesienia jego prac na

wyższy poziom ideologiczny, aby w pełni realizować pkt 3 statutu, który głosi: „Cała działalność Towarzystwa winna przyczyniać się do ugruntowania materialistycznego poglądu na świat oraz do ścisłego powiązania nauk przyrodniczych z budownictwem socjalistycznym“.

Następnie sprawozdanie z prac z młodą kadrami biologów złożył kol. W. Michajłow. Na kursie odbytym w lecie 1952 r. w Dziwnowie skupiono aktyw młodych biologów w liczbie 140 osób. W 1953 r., po ukazaniu się materiałów kursu „Zagadnienia twórczego darwinizmu“ podjęto akcję upowszechnienia jego wyników wśród całej młodej kadry biologów w 8 ośrodkach (Gdańsk, Kraków, Łódź, Lublin, Poznań, Toruń, Warszawa, Wrocław). Prezydium zarządu głównego wydało instrukcję, w myśl której miały być organizowane przez grupy uczestników kursu pod opieką profesorów zebrań seminaryjne celem przedyskutowania 6—8 wybranych zagadnień.

Do zarządów oddziałów dokooptowano po 1 uczestniku kursu odpowiedzialnym za całość akcji. W poszczególnych ośrodkach odbyło się dotąd od 3 do 6 seminariów, (łącznie 37) w niektórych będą one kontynuowane jesienią. Frekwencja na zebraniach wahała się od 30 do 250 osób, wynosząc przeciętnie 80—100 osób. Można sądzić, że akcja objęła około 700 osób, mniej więcej regularnie uczęszczających na zebrań. Przebiegała ona na ogół zgodnie z wytycznymi prezydium, choć w niektórych ośrodkach wystąpiła tendencja do opracowywania zagajeń, przewodnictwa na zebraniach itp. wyłącznie przez profesorów. Wobec tego, iż najczęściej uczestnicy zebrań nie zapoznawali się uprzednio z treścią odnośnych rozdziałów materiałów kursu, dyskusja po krótkim zagajeniu bywała nieraz słaba. W kilku przypadkach, gdy dawano zamiast krótkiego zagajenia bardziej wyczerpujący referat wprowadzający, wywiązywała się ożywiona dyskusja na poważnym poziomie. Należy na przyszłość rozważyć formę



tych zebrań. W niektórych przypadkach dyskusja ujawniła słabość przygotowania ideologicznego uczestników seminariów. Pomimo poważnych braków akcja upowszechnienia wyników kursu w Dziwnowie dała wyniki na ogół pozytywne. W niektórych ośrodkach (Wrocław) powstały grupy wykonujące poważną pracę samokształceniową. Wokół tych grup skupił się miejscowy aktyw młodzieży, spośród której można będzie sporo osób uwzględnić przy rekrutacji na dalsze kursy i konferencje. Wykonano poważną pracę, przy której kontynuacji trzeba będzie położyć główny nacisk na stałe podnoszenie jej poziomu i treści.

Nad wygłoszonymi sprawozdaniami rozwinęła się szeroka dyskusja, która w zasadzie potwierdziła słuszność ocen referentów i wniosła sporo momentów nowych.

Walne zebranie wysłuchało sprawozdania finansowego skarbnika kol. M. Wierzbickiej i przyjęło wniosek komisji rewizyjnej.

Wytyczne do planu pracy na rok 1953/4 przedstawił zebraniu Prezes Towarzystwa, kol. K. Petrusiewicz. Zatrzymując się przykładowo na sytuacji w naukach biologicznych, referent stwierdził, że w warunkach walki ideologicznej, na tym odcinku i przy wzmóżonej aktywności elementów ideologicznie obcych, zaznaczył się pewien spadek bojowości członków Towarzystwa, zwłaszcza w porównaniu ze stanem, jaki reprezentowało dawne Zrzeszenie Przyrodników Marksistów. Mówiąc o znaczeniu Sesji Wszechzwiązkowej Akademii Nauk Rolniczych im. Lenina z 1948 r. i roli twórczego darwinizmu w naukach biologicznych, referent stwierdził, że pewne wahnięcia ideologiczne na gruncie naszej biologii wynika z opaczego rozumienia sensu i znaczenia toczącej się obecnie w Związku Radzieckim dyskusji nad poglądami akad. Łysenki na przebieg procesu powstawania gatunków. Nie zawsze rozumie się u nas właściwie rolę i znaczenie dyskusji naukowych, krytyki i samokrytyki. Towarzystwo winno przeprowadzić kampanię,

która zademonstrowałaby ten poważny instrument pracy naukowej.

Interpretuje się u nas nieraz niesłusznie dyskusję radziecką o gatunku jako podważanie podstaw twórczego darwinizmu, który w związku z tym powinniśmy szczególnie studiować i propagować. Czynione są próby umniejszania znaczenia nauki radzieckiej, którą winniśmy tedy szczególnie mocno propagować. Podnosi u nas nieraz głowę kierunek, zmierzający do oderwania się w nauce od teorii, od uogólnień, reprezentujący bezkierunkową faktografię. Należy w związku z tym uświadomić wszystkim członkom Towarzystwa rolę teorii w badaniach naukowych, a zwłaszcza wykazywać płodność stosowania w pracy naukowej zasad materializmu dialektycznego. Należy wzmocnić pracę nad podnoszeniem poziomu ideologicznego i filozoficznego wyrobienia członków Towarzystwa i przyrodników w ogóle. „Jeżeli w roku przyszłym będziemy mogli stwierdzić, że przyczyniliśmy się do oparcia naszej nauki na materializmie dialektycznym, będziemy mogli stwierdzić, żeśmy zadanie swoje spełnili, będziemy mogli stwierdzić celowość istnienia naszego Towarzystwa“ — powiedział kol. Petrusiewicz kończąc swe przemówienie.

Dyskusja, jaka się wywiązała po referacie Prezesa Towarzystwa, wykazała, że walne zebranie akceptuje przedstawione wytyczne pracy i przyjmuje je za podstawę działalności Towarzystwa w następnym roku.

W dalszym ciągu na wniosek oddziałów krakowskiego i wrocławskiego walne zebranie uchwaliło nadać godność członków honorowych Towarzystwa prof. dr Janowi Dembowskemu Prezesowi PAN, długoletniemu i zasłużonemu działaczowi Towarzystwa, oraz prof. dr Stanisławowi Thuguttowi, wybitnemu mineralogowi, czynnemu na polu nauki pomimo podeszłego wieku.

Po walnym zebraniu złożono wieniec u stóp pomnika Mikołaja Kopernika.



## Konferencja młodych biologów w Kortowie

Umieszczając artykuł sprawozdawczy J. Dąbskiego Redakcja apeluje jednocześnie do uczestników konferencji w Kortowie o kontynuowanie na łamach „Kosmosu” dyskusji nad ważnymi problemami biologii, które w toku konferencji zostały wysunięte.

Konferencja młodych biologów w Kortowie k/Olsztyna, która odbyła się w dniach 18—28 sierpnia 1953 r. stanowiła kontynuację akcji rozpoczętej przez Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika oraz Wydziału II PAN w ubiegłym roku w Dziwnowie.

Kurs nowej biologii w Dziwnowie zgromadził około 140 młodych pracowników naukowych z różnych dziedzin biologii, aby w okresie miesiąca dać zwięzły wykład podstaw twórczego darwinizmu. Konferencja tegoroczna zgromadziła około 240 osób, zarówno uczestników kursu w Dziwnowie, jak i innych młodych pracowników naukowych z dziedziny biologii. Podstawą dla dokonania doboru uczestników konferencji w Kortowie był czynny udział w akcji rozpowszechniania osiągnięć dziwnowskich prowadzonej przez poszczególne ośrodki łącznie z Oddziałami Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika.

Konferencja „Dziwnowców” w Kortowie miała za zadanie omówienie wybranych zagadnień ideologicznych i teoretycznych nowej biologii oraz przedyskutowanie zagadnień organizacyjnych związanych z dalszą pracą młodej kadry biologów. W ten sposób zorganizowana konferencja składała się z dwóch powiązanych ze sobą części: referatowej i organizacyjnej.

W części referatowej wygłoszono 7 referatów. W części organizacyjnej, którą omówimy później, dokonano analizy przebiegu akcji uterenowienia kursu w Dziwnowie, oceny wychodzących w Polsce czasopism ogólnobiologicznych, omówiono zagadnienia organizacyjne związane z podjętą przez Komisję Ewolucjonizmu PAN

inicjatywą wydania „Wypisów z Ewolucjonizmu” oraz sprawę organizacji zespołów problemowych i dalszej pracy badawczej młodej kadry w poszczególnych ośrodkach. Referaty były przeważnie przygotowane zespołowo. Kolektywny styl pracy czołowych przedstawicieli nauk biologicznych, rozpoczęty jeszcze na Konferencji w Kuźnicach, został pogłębiony przy przygotowaniu kursu w Dziwnowie, a przede wszystkim w czasie pracy nad wydaniem „Idei Ewolucji w biologii”. Wynikiem tej współpracy była większość referatów wygłoszonych na konferencji w Kortowie wyróżniających się swym wysokim poziomem ideologicznym i oryginalnym ujęciem. W szczególności należy podkreślić sposób ujęcia i wysoki poziom referatów dotyczących podstawowych zagadnień filozoficznych i ideologicznych. Referat prof. W. Michajłowa „Znaczenie pracy J. Stalina — Ekonomiczne problemy socjalizmu w ZSRR dla biologii” był ujęty niezmiernie głęboko i poruszył najistotniejsze problemy filozoficzne i ideologiczne biologii. Referat stanowi niewątpliwie poważny wkład do polskiej literatury dotyczącej marksistowskiej nauki o obiektywnym charakterze praw rozwoju przyrody i społeczeństwa. Referat wskazał na konsekwencje płynące z subiektywizmu w nauce i wskazał na środki zmierzające do jego przewycięzania. Referat prof. A. Makarewiczowej „Znaczenie teorii i praktyki w badaniach biologicznych” był twórczym rozwinięciem pracy Mao-Tse Tung’a „W sprawie praktyki” w odniesieniu do biologii. Referat był obszernie ilustrowany przykładami obrazującymi skutki zajęcia niewłaściwego stanowiska przez tak wybitnych biologów jak Klebs i Paczowski, którym przeciwstawiano prace Łysenki, realizujące konsekwentne marksistowskie powiązanie praktyki i teorii. Cennym wkładem było obszernie omówienie sylwetki naukowej Klebsa i Paczowskiego



niedostatecznie znanych wśród młodych biologów, chociaż w wyniku takiego układu referat nieco zatarł ważne zagadnienia teoretyczne i stracił pewne momenty aktualne na obecnym etapie rozwoju biologii w Polsce. Ostatnim na konferencji był wygłoszony przez prof. dr K. Petrusewicza referat „O ostrości walk ideologicznych w biologii“. Referat ten głęboko zanalizował sens, objawy i przyczyny walki ideologicznej w biologii, ilustrując ją licznymi przykładami. Prof. Petrusewicz pokazał na przykładzie swego referatu, jak należy przeprowadzić prawdziwie marksistowską analizę problemu. Został omówiony w referacie związek biologii z nadbudową oraz produkcją i bazą; ponadto została przeprowadzona porównawcza analiza biologii w obozie kapitalizmu i w obozie postępu w oparciu o twórcze rozwinięcie ostatnich prac J. Stalina. Referat poruszał zagadnienia bliskie wszystkim i aktualne, nawiązując do naszej nauki. Cennym bardzo wkładem było scharakteryzowanie i ocena dyskusji prowadzonej ostatnio w ZSRR jako wyraz prawdziwej wolności nauki, tzn. ścierania się poglądów na wspólnej bazie ideologicznej, jako formy twórczej pracy naukowej. Gorące przyjęcie referatu przez uczestników konferencji świadczy o pełnym zrozumieniu wskazań w nim zawartych jako wytycznych dla dalszej pracy naukowej młodej kadry biologów.

Referat „O sposobie tworzenia się gatunku“ wywołał olbrzymie zainteresowanie wśród uczestników konferencji. Problem powstawania gatunku i związane z tym zagadnienia stanowią kluczowy problem biologii, interesujący wszystkie nauki biologiczne, a niedostatecznie jeszcze wyjaśniony przez nową biologię. Dyskusja prowadzona w ZSRR w związku z problemem powstawania gatunków i rolą doboru naturalnego w tym procesie została przez wielu biologów naszych oceniona niewłaściwie jako dowód załamania się twórczego darwinizmu. Prof. Petrusewicz w opracowanym zbiorowo referacie nakreślił jasno wszystkie momenty

niedostatecznie wyjaśnione i sporne, wskazując jednocześnie na konkretne potrzeby prowadzenia prac badawczych nad problemem powstawania gatunku. Referat miał charakter dyskusyjny a zawarte w nim wytyczne co do konkretnych kierunków prac badawczych pozwoliły na rozwinięcie prawdziwie twórczej i poważnej dyskusji, w wyniku której powstał wstępny plan zespołowej pracy nad tym problemem.

Ożywioną dyskusję wywołał referat prof. Zdzisława Raabego — „Pierwotniak — komórka — organizm“. Referent polemizował z poglądami Virchowa i Weismanna oraz z poglądem Olgi Lepieszynskiej, w oparciu w dużej mierze o własne prace badawcze. Prof. Raabe dał wyraz swym poglądom wyrażonym w artykule ogłoszonym w „Kosmosie“ (zeszyt 1/2), gdzie sprzeciwia się poglądom O. Lepieszynskiej z roku 1949 i 1950 o niejednakowym wieku osobników w procesie podziału u pierwotniaków. Obszerny referat stracił nieco na swej przejrzystości, ponieważ musiał ulec skróceniu w czasie wygłaszania, wszystkie jednak braki zostały wyrównane w znakomitym podsumowaniu dyskusji przez prof. Raabego.

Serdecznie powitany przez uczestników konferencji Prezes PAN prof. dr Jan Dembowski wygłosił referat „Zagadnienia regeneracji“. Celem referatu było nie tylko zapoznanie uczestników konferencji z zagadnieniem regeneracji jako ważnym problemem ogólnobiologicznym, lecz także zreferowanie wyników specjalnej sesji PAN poświęconej temu problemowi. Referat „Nowe dane z dziedziny biologii rozrodu“ opracowany i wygłoszony przez prof. prof. Wiśniewskiego, Skowrona, Michniewicza, Teleżyńskiego, Kamińskiego i Bera wniósł wiele ciekawego materiału do dyskusji, jednak pewna niejednorodność w ujęciu tego tematu przez poszczególnych referentów spowodowała zwięźlenie dyskusji niemal wyłącznie do zagadnień związanych z problemami zootechnicznymi.



Brakiem referatu było pominięcie zagadnienia roli układu nerwowego w zagadnieniu rozrodu, czego dyskusja nie zdołała uzupełnić.

Przechodząc do omówienia i oceny dyskusji trzeba podkreślić, że w stosunku do kursu w Dziwnowie w czasie konferencji Kortowskiej znacznie wzrosła liczba uczestników dyskusji spośród samodzielnych pracowników naukowych, których było zresztą znacznie więcej niż w Dziwnowie. Byłoby jednak krzywdzące dla uczestników konferencji, gdyby znacznie wyższy poziom dyskusji w Kortowie w stosunku do kursu w Dziwnowie przypisać jedynie udziałowi w niej licznych samodzielnych pracowników naukowych. Uczestnicy kursu w Dziwnowie poczynili w ciągu roku znaczne postępy zarówno w zakresie wyrobienia ideologicznego, jak i w opanowaniu wiadomości teoretycznych, a nawet w opanowaniu techniki prowadzenia dyskusji. Każde niewłaściwe postawienie problemu, czy też błędne ideologicznie ujęcie zagadnienia spotykało się z reakcją sali i właściwą odprawą w toku dyskusji bez względu na osobę, która błąd mogła popełnić. Dyskusja była bardzo ożywiona i co ważniejsze — na ogół rzeczowa. Wielu dyskutantów powoływało się na własne badania i przedstawiało własne oryginalne poglądy. W porównaniu z kursem w Dziwnowie, gdzie poziom uczestników był bardzo niejednorodny i dyskusja musiała, nieraz długo „rozkręcać się”, na Konferencji Kortowskiej tych trudności nie było. Kierownictwo konferencji miało raczej kłopot z nadmiarem dyskutujących, których liczba po referacie „O sposobie powstawania gatunku” przekroczyła 70 osób. W porównaniu z kursem w Dziwnowie dyskusja w Kortowie miała istotnie charakter bliższy już znacznie pojęciu konferencji naukowej. Były jednak pewne braki w odniesieniu do dyskusji wynikające poniekąd z przyczyn organizacyjnych. Dyskusja rozpoczynała się zazwyczaj bezpośrednio po referacie, często trudnym i poruszającym wiele problemów, wymagających przemyślenia przed zabraniem

głosu w dyskusji, dlatego może niektóre wystąpienia były niedostatecznie przemyślane i treściwe. Pewna część uczestników konferencji mniej wprawna w technice dyskusowania i może bardziej nieśmiała w tych warunkach nie zabierała głosu, mimo że wśród osób tych byli często pracownicy naukowci mający już pewien dorobek własny i mogący wnieść ciekawe momenty do dyskusji. Znacznym ułatwieniem prowadzenia dyskusji byłoby wcześniejsze rozesłanie do ośrodków tez referatów, bądź całych referatów, które mogłyby być przedyskutowane kolektywnie. Zaslugują na podkreślenie wystąpienia, które były wyrazem kolektywnej dyskusji czy to w środowisku, jak np. ośrodkiem łódzkim, czy też pewnych grup specjalistycznych, jak np. antropologów. Należy jednak pamiętać, że jeżeli statystyka dyskusji wskazała na całkowitą równowagę w ilości wystąpień między uczestnikami kursu w Dziwnowie a uczestnikami konferencji, którzy w Dziwnowie nie byli, to równocześnie wykazała ona, że głos w dyskusjach zabierało około 50% uczestników. Świadczy to nie tylko o nieśmiałości w wypowiedzaniu się publicznie, lecz także o pewnych zahamowaniach wśród części uczestników konferencji. Dyskusja była bowiem nie krepowana i całkowicie swobodna i poza koniecznym ograniczeniem czasu przemówień Kierownictwo pozostawiało całkowitą, aż zbyt może daleko idącą, swobodę poszczególnym dyskutantom w wypowiedzaniu swych myśli. Ogólnie należy stwierdzić na podstawie dyskusji, że wśród większości uczestników konferencji zasady twórczego darwinizmu zostały silnie ugruntowane.

Przebieg dyskusji na konferencji w Kortowie pokazał ponadto, że przygotowanie filozoficzne uczestników jest jeszcze niedostateczne. Nie zawsze umiano wydobyć istotne problemy z referatów i nawiązać do aktualnej sytuacji biologii w Polsce i zbyt słabo również stawiano zagadnienia ideologiczne. Wszystkie te momenty zostały podkreślone w podsumowaniu i ocenie Konferencji dokonanej przez



prof. K. Petruszewicza w ostatnim dniu obrad. Część organizacyjna Konferencji Kortowskiej przyniosła wiele cennego materiału i wskazała do dalszej pracy. Ocena akcji prowadzonej w ośrodkach w związku z kursem w Dziwnowie została przedyskutowana na zebraniach ośrodków, a podsumowania dokonał prof. W. Michajłow. Należy stwierdzić, że na ogół akcja we wszystkich ośrodkach przebiegała nienajlepiej. Przyczyn takiego stanu rzeczy należy szukać zarówno w niedostatecznej opiece ze strony centrali Towarzystwa im. Kopernika oraz pewnej szablonowości trudnej do zrealizowania w niektórych ośrodkach, jak i w niedostatecznej pracy uczestników kursu w Dziwnowie. W wielu ośrodkach, w szczególności w Warszawie, aktywni i wyróżniający się uczestnicy kursu w Dziwnowie usunęli się od akcji „uterowienia“, ograniczając swój udział do współpracy przy opracowaniu zagajenia jednego z tematów. Akcja dziwnowska i normalne zebrania referatowe Oddziałów Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika nie były ze sobą powiązane, często powstawała wyraźna dwutorowość i brak synchronizacji.

Poważnym brakiem akcji dziwnowskiej były braki ideologiczne, które ujawniły się w czasie zebrania referatowych. Organizatorzy „Dziwnowcy“ nie potrafili nieraz we właściwy sposób ustosunkować się do niesłusznych wystąpień w dyskusji, w szczególności, gdy chodziło o wystąpienia lokalnych autorytetów naukowych, często obcych nowej biologii. Szczególnie ostro wystąpili braki ideologiczne w związku z toczącą się w ZSRR dyskusją nad zagadnieniem gatunku i rolą doboru naturalnego. Niedociągnięcia te są szczególnie ważne, ponieważ zacierają właściwe oblicze i charakter walki ideologicznej w biologii. Niedociągnięcia i braki w „akcji dziwnowskiej“ przyniosły wiele cennych doświadczeń na przyszłość, zwłaszcza że niektóre ośrodki, jak Wrocław, Lublin czy Toruń mają poważne osiągnięcia

pozytywne. We Wrocławiu, gdzie akcja dziwnowska przebiegała najsprawniej, udało się zmobilizować do współpracy cały zespół uczestników kursu w Dziwnowie, prowadząc obok zebrania referatowych otwartych, zamknięte seminaria filozoficzne dla „Dziwnowców“. W ośrodku lubelskim udało się zainteresować akcją dziwnowską szeroki zespół profesorów i asystentów, a w Toruniu akcja dziwnowska rozwinęła się sama, mimo że nie była początkowo zaplanowana. W oparciu o doświadczenia okresu dzielącego kurs w Dziwnowie od konferencji w Kortowie należy w roku bieżącym pozostawić więcej swobody poszczególnym środowiskom dla wypracowania najwłaściwszej formy prowadzenia akcji „pokortowskiej“, utrzymać jedność uczestników konferencji w Kortowie w ramach poszczególnych ośrodków, wybierając stałe, odpowiedzialne za przebieg akcji uterowienia kierownictwo ze swego grona. Pracę w ośrodkach należałoby wzbogacić przez kontakt z Kołami Naukowymi, Zakładami i Oddziałami Towarzystw Naukowych oraz TWP. Ważną formą pracy w ośrodkach będą także zespoły opracowujące pokrewnie zagadnienia naukowe oraz współpraca z Komisją Ewolucjonizmu PAN przy wydawnictwie „Wypisów z ewolucjonizmu“. W ostatnim dniu konferencji poszczególnie ośrodki po przedyskutowaniu podały swoje plany pracy na rok akademicki 1953/54 oraz zadeklarowały swój udział przy opracowaniu „Wypisów z ewolucjonizmu“.

Zajmująca była dyskusja nad czasopismami ogólnobiologicznymi, wychodzącymi w Polsce. Uczestnicy Konferencji zgodzili się zasadniczo na celowość istniejącej sieci czasopism; zwrócili jednak uwagę na konieczność usprawnienia kolportażu niektórych wydawnictw, jak np. „Wszechświat“ czy „Ekologia Polska“. Zwrócono uwagę na braki techniczne w takich czasopismach jak „Wszechświat“ (braki graficzne) oraz „Ekologia Polska“ (braki redakcyjne, błędy stylistyczne i językowe). Ważnym zagadnieniem poruszono



nym w dyskusji był brak w naszej literaturze biologicznej krytycznych recenzji z literatury naukowej, zagranicznej oraz zbyt mała ilość artykułów dyskusyjnych. Pewien postęp w tej dziedzinie stara się wyrównać „Kosmos“, lecz w sposób jeszcze niedostateczny. W szczególności należałoby zwrócić uwagę na artykuły polemiczne z niektórymi wystąpieniami uczonych zachodnich lub podstawowymi wydawnictwami genetyków formalnych, jak np. ostatnio wydana zbiorowa praca oceniająca dorobek genetyki zachodniej. Pozytywnie oceniono wydawaną przez Komisję Ewolucjonizmu PAN i Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika „Bibliografię prac z dziedziny ewolucjonizmu“, przy czym podniesiono potrzebę szerszych streszczeń z zamieszczonych w „Bibliografii“ prac tak, aby można było od razu zorientować się co zawiera dany artykuł czy praca. Dyskusja zwróciła uwagę na konieczność zastosowania do wydawnictw, gdzie zamieszczane będą prace oryginalne, jak np. „Folia Biologica“, lepszego papieru dla reprodukcji zdjęć, w szczególności z uwagi na szeroką wymianę z zagranicą, jaką będą prowadzić redakcje tych czasopism. Zostało w dyskusji poruszone zagadnienie składów redakcyjnych wydawnictw biologicznych, przy czym zgodnie uznano, że komitet redakcyjny winien być faktycznie odpowiedzialny za poziom i treść czasopisma; w związku z tym zagadnieniem zwrócono uwagę na konieczność włączania młodych naukowców do prac redakcyjnych.

Szczególnie ważnym osiągnięciem konferencji w Kortowie było zorganizowanie dwóch zespołów problemowych. W związku z referatem prof. Petruszewicza „O sposobie powstawania gatunku“, gdzie zostały podane konkretne wytyczne dla badań eksperymentalnych, został zorganizowany zespół złożony z uczestników konferencji, którzy zgłosili chęć współpracy przy badaniu zagadnienia powstawania gatunków. Udział swój zgłosiło około 50 osób spośród zoologów i botaników, a tak-

że agrobiologów i leśników. Zespół pracujący nad zagadnieniem specjacji będzie odbywał zebrania, na których omawiane będą wyniki własnych prac członków zespołu oraz ich metodyka. W zespole znaleźli się wszyscy uczestnicy konferencji, będący pracownikami Instytutu Zoologicznego PAN, opartego na dawnych muzeach zoologicznych w Warszawie, Poznaniu i Łodzi. Świadczy to o zmianie stylu pracy, która dotychczas ograniczała się do prac muzealnych, nie dających szerokiej perspektywy naukowych. Drugi zespół problemowy powstały z inicjatywy ośrodka łódzkiego będzie pracować nad historią polskiej biologii. Praca tego zespołu zostanie pogłębiona i powiązana z pracami nad przygotowaniem „Wypisów z ewolucjonizmu“. Praca nad „Wypisami z ewolucjonizmu“ jest zadaniem, które przerasta wszelkie dotychczasowe zamierzenia wydawnicze w zakresie nauk biologicznych. Zadanie to może być zrealizowane tylko przy olbrzymim wysiłku ogółu biologów polskich. Jest to podstawowe zadanie, które nakłada na uczestników Konferencji w Kortowie. Zadanie to zostanie zrealizowane, jeżeli wszyscy uczestnicy konferencji podejną do tej sprawy nie formalistycznie, lecz dadzą maksymalny wkład własnej pracy.

Podsumowanie wyników konferencji dokonał prof. K. Petruszewicz. Wskazał on na braki i błędy ujawnione w dyskusji oraz na ich źródła, płynące z niedostatecznego jeszcze wyrobienia ideologicznego uczestników. Wskazał na konieczność pogłębienia znajomości filozofii marksistowskiej jako drogi do budowy nowej biologii w oparciu o nasze własne badania naukowe oraz jako oręża w walce ze wstecznymi teoriami biologicznymi. Omawiając zagadnienie pracy własnej uczestników zwrócił prof. Petruszewicz uwagę na konieczność jasnego precyzowania celu badań, ściśle wiązanie tematu z problemem, oraz na konieczną więź z praktyką przy wystrzeganiu się płytkiego praktycyzmu. Twórcze rozwinięcie badań teoretycznych, dające nowe przyczynki, nie jest równo-



znaczne z błędnym z gruntu bezkierunkowym przyczynkarstwem. W czasie konferencji ujawniały się pewne zespołowe wystąpienia, wyróżniały się pewne zespoły. Jest to bardzo pozytywne zjawisko. Mówiąc o dyskusji w ZSRR prof. Petruszewicz podkreślił jej twórczy charakter i zwrócił uwagę, że taka dyskusja może być twórcza, która nie atakuje „nowego z pozycji starego“ i w której jest wspólna podstawa ideologiczna i metodologiczna. Należy jednak pamiętać, że nie uznając kultu jednostki należy uznać autorytet badacza, który ma za sobą poważne wyniki naukowe. W ZSRR nie toczy się dyskusja około podstaw twórczego darwinizmu, jest to już etap przebyty. Młodzi biologowie zebrani na konferencji w Kortowie powinni pamiętać, że materialista musi nie tylko twórczo rozwijać naukę, ale zarazem aktywnie zwalczać błędne, antynaukowe poglądy i kierunki. W walce o to co nowe i postępowe trzeba demaskować śmiało błędy i odsłaniać wrogów. Rezultaty własnej pracy trzeba jasno widzieć, ponieważ uczony jest odpowiedzialny za wyniki swych badań. Odpowiedzialność każdego z nas jest co najmniej potrójna: jako naukowca, jako Polaka i jako człowieka.

Długotrwałymi oklaskami zostało przyjęte przez uczestników przemówienie prof. K. Petruszewicza. Uczestnicy konfe-

rencji wstają z miejsc i śpiewają Hymn Młodzieży. Starosta konferencji kol. Jaranowski z Poznania ogłasza zamknięcie konferencji w Kortowie.

W sumie należy stwierdzić, że konferencja „Dziwnowców“ w Kortowie, jak nazwał ją w końcowym przemówieniu prof. Petruszewicz, spełniła swoje zadanie. W toku dziesięciodniowych obrad rósł szeroki aktywny młodej kadry biologów, którzy mają obecnie jasno wytknięty cel swej pracy, będą czuwać i doskonalić metody pracy kolektywnej i kompleksowej.

Młoda kadra biologów zademonstrowała gotowość własnymi pracami przyczynić się do ugruntowania nowej, materialistycznej biologii w Polsce.

W toku codziennej pracy rosła prawdziwa przyjaźń między uczestnikami konferencji, między młodymi pracownikami nauki i profesorami z różnych ośrodków — powstawał szeroki aktywny nowej biologii, łączący młodych i starszych, rolników i biologów, „praktyków“ i „teoretyków“, przełamywały się istniejące jeszcze wątpliwości, a czasem nieufność.

Ocena konferencji w Kortowie może być właściwie pełna co najmniej za rok, gdy widoczne będą wyniki pracy w terenie zaprojektowanej szeroko w Kortowie; już obecnie jednak należy podkreślić jej niewątpliwie osiągnięcia.

*Jerzy Dąbski*

## Zjazd Polskiego Związku Entomologicznego w Cieplicach

W dniach 17 i 18 kwietnia 1953 r. odbył się w Cieplicach XXIII Zjazd Polskiego Związku Entomologicznego połączony, zgodnie z obowiązującym statutem, z dorocznym walnym zgromadzeniem członków Związku. Był to szósty z kolei Zjazd Związku w Polsce Ludowej, a pierwszy od czasu powołania do życia Polskiej Akademii Nauk i tym samym odbywający się już pod opieką Akademii. Dawny, tradycyjny charakter zjazdów Związku, o programie obejmującym mniej więcej przy-

padkowe referaty i komunikaty naukowe, zaczął ulegać zasadniczej zmianie poczynając od Zjazdu XXI, który się odbył w r. 1951, w okresie poprzedzającym I Kongres Nauki Polskiej. Od tego czasu zjazdy Polskiego Związku Entomologicznego zaczęły nabierać charakteru bardziej problemowego i roboczego.

Zjazd w Cieplicach miał w związku z tym za zadanie przeprowadzenie dyskusji nad dwiema sprawami: włączeniem się entomologów polskich do badań szcze-



gólnie ważnych dla rozwoju gospodarki i kultury narodowej zgodnie z wytycznymi Polskiej Akademii Nauk oraz pogłębieniem i unowocześnieniem terenowych badań faunistycznych.

Na Zjazd przybyło około 130 członków Związku ze wszystkich części i ośrodków naukowych kraju. Obrady otworzył prof. dr K. Strawiński, prezes Związku, po czym powołano prezydium, do którego weszli poza prof. drem K. Strawińskim prof. dr T. Jacewski przewodniczący Komitetu Zoologicznego Polskiej Akademii Nauk, prof. dr S. Smreczyński i prof. dr J. Urbański. Członkowie prezydium przewodniczyli na zmianę obradom. Przed przystąpieniem do referatów i dyskusji uchwalono wysłanie depešy do prof. dra J. Dembowskiego, prezesa Polskiej Akademii Nauk, zapewniającej o włączeniu się entomologów polskich do ogólnego rozwoju nauki polskiej w służbie budownictwa socjalistycznego w naszym kraju.

W związku z pierwszą sprawą, jakiej obrady Zjazdu miały być poświęcone, prof. dr T. Jacewski i wygłosił referat „Działalność Polskiego Związku Entomologicznego w oparciu o wytyczne Polskiej Akademii Nauk do planu badań szczególnie ważnych dla rozwoju gospodarki i kultury narodowej“. Po krótkim scharakteryzowaniu warunków polityczno-ustrojowych i organizacyjnych, w jakich odbywa się obecnie rozwój nauki polskiej, referent omówił na kilku przykładach powiązania prac entomologicznych z wytycznymi Akademii, wskazując na konieczność nie tylko formalnego, ale jak najbardziej czynnego i twórczego udziału ogółu entomologów polskich we wspólnej pracy ogarniającej cały świat naukowy polski. W pracy tej nie wystarcza być wykonawcą, trzeba być współtwórcą i racjonalizatorem. W dalszym ciągu referent przypomniał o planach badań nad światem zwierzęcym polskim, a zwłaszcza nad owadami wysuniętymi przed blisko 90 laty przez Maksymiliana Siłę-Nowickiego i dał krótką analizę przyczyn, dla których

dopiero dziś mamy warunki do rzeczywistej realizacji podobnych planów, wypowiadając również pewne uwagi krytyczne dotyczące działalności Polskiego Związku Entomologicznego w okresie międzywojennym i dotychczasowego dorobku entomologii polskiej. Przechodząc do programu pracy na najbliższą przyszłość, do zagadnienia wyrabiania nowego stylu pracy, referent omówił bliżej jako materiał do dyskusji przede wszystkim trzy sprawy: planowanie badań naukowych i planowość w ich prowadzeniu, kształcenie kadr oraz opracowywanie podstawowych wydawnictw naukowych, co ma w pracy naukowej w znacznej mierze charakter produkcji narzędzi produkcji. Na zakończenie referent wskazał na przykład przodującej nauki radzieckiej, przypomniał o zadaniach, jakie zostały jej dane przez XIX Zjazd KPZR i wezwał do wzorowania się na tych przykładach i zadaniach.

W dyskusji po referacie zabierało głos 9 uczestników Zjazdu, przy czym jednak należy zauważyć, że wiele spraw poruszonych w referacie omawianych było w dalszym ciągu w dyskusji po następnych referatach i w tzw. administracyjnej części Zjazdu, przy wysuwaniu i uchwalaniu wniosków. Dyskusję należy ocenić jako wysoce konstruktywną, szukającą najlepszych sposobów realizacji zadań stojących przed Polskim Związkiem Entomologicznym i entomologami polskimi. Wiadać było wyraźnie, że okres ostatnich dwóch lat, jaki upłynął od prac przedkongresowych, dał niewątpliwie pozytywne osiągnięcia w zakresie wyrobienia naukowo-organizacyjnego zwłaszcza wśród młodych entomologów polskich. Warto tu podkreślić, że w czasie całego Zjazdu okrągło licząc 60% dyskutantów stanowili przedstawiciele „młodszego“ pokolenia naszych entomologów. Nie jest to, rozumie się, wyłączną zasługą Polskiego Związku Entomologicznego, a jest nawet być może tylko w małym stopniu jego zasługą. Ogromne znaczenie miała tu działalność Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika oraz codzienna praca z młodą



kadłą prowadzona w poszczególnych ośrodkach i przy warsztatach bieżącej pracy naukowej.

W dalszym ciągu obrad Zjazdu wygłoszone zostały referaty doc. dra K. Tarwida „Ekologizacja badań entomologicznych terenowych jako unowocześnienie badań fizjograficznych“ oraz ob. A. Kostrowickiego „Ekologizacja terenowych prac entomologicznych jako unowocześnienie badań fizjograficznych“. Doc. dr K. Tarwid zwrócił przede wszystkim słuszną uwagę na różnicę między badaniami terenowymi faunistycznymi a fizjograficznymi, co często bywa błędnie utożsamiane. Badania faunistyczne wyjaśniają skład fauny i mogą prowadzić między innymi do uogólnień zoogeograficznych, natomiast badania fizjograficzne powinny dawać charakterystykę przyrodniczą danego terenu. Dla faunisty interesujące są z natury rzeczy szczególne składniki fauny, dla fizjografa raczej jej elementy podstawowe i sposób ich występowania w terenie. Przy pracach fizjograficznych specjalnie pomocne będzie zastosowanie odpowiednich metod ekologicznych, jakkolwiek są one jeszcze często bardzo niedoskonałe. Warto byłoby opracować przewodnik metod ekologicznych dla potrzeb fizjografów. Referent omówił następnie przykładowo kilka zagadnień, którymi warto by się zająć przede wszystkim w związku z ekologizacją badań fizjograficznych, a mianowicie: związanie gatunku z terenem, powiązanie terenowe stanowisk między sobą, dynamika populacji w cyklu rocznym, stosunki ilościowe między różnymi gatunkami o podobnym typie ekologicznym, fenologia, metodyka polowań terenowych.

Referat ob. A. Kostrowickiego poruszył prawie te same sprawy, jednak od strony przede wszystkim praktyka terenowca, prowadzącego konkretne badania systematyczno-faunistyczne i fizjograficzne. Podkreślił on konieczność przemyślanego i planowego prowadzenia badań, walki z przyczynkarstwem faunistycznym, podniesienia poziomu naukowego prac,

opracowania metodyki badań, zwłaszcza badań zespołowych o charakterze ekologicznym, systematycznym i faunistycznym. Zwrócił też uwagę na potrzebę uporządkowania terminologii ekologicznej. W zakończeniu referatu podany został, ujęty w kilka punktów, konkretny program różnych typów badań terenowych, które należałoby organizować.

Po obu powyższych referatach nastąpiła bardzo ożywiona dyskusja, w której zabierało głos 15 uczestników Zjazdu. Wsunięto szereg propozycji konkretnych, które znalazły wyraz w części wniosków uchwalonych przy końcu obrad. Najważniejsze z tych wniosków są następujące: postanowiono wyłonić komisję, która ustaliłaby wstępną, prowizoryczną rejonizację faunistyczną Polski jako podstawę roboczą do planowania badań terenowych w sposób racjonalny, a nie dorywczy i przypadkowy; postanowiono wyłonić komisję do doskonalenia metod i techniki prac terenowych; polecono Zarządowi Związku zainicjowanie prac około przygotowania podręcznika metodyki ekologicznej dla faunistów oraz podręcznika metodyki faunistycznego charakteryzowania terenów.

Końcowa część Zjazdu miała charakter sprawozdawczo-wyborczy. Po przyjęciu protokołu poprzedniego walnego zgromadzenia członków Związku sekretarz ustępującego Zarządu mgr St. Bednarz złożył sprawozdanie z działalności Związku w czasie od stycznia 1952 r. do kwietnia 1953 r. Najbardziej ożywiona była działalność Związku w ośrodku wrocławskim, poznańskim i lubelskim, gdzie odbywano najwięcej zebrań, wygłaszano wykłady i odczyty popularne z zakresu zwalczania szkodników oraz w sprawie prowadzenia szkolnych wycieczek entomologicznych, urządzono wystawę „Owadzie szkodniki ogrodów i sadów“ (w Poznaniu), wreszcie ogłaszano odpowiednie artykuły popularne w prasie. Liczba członków Polskiego Związku Entomologicznego wynosiła na dzień Zjazdu 310 osób.

Z kolei prof. dr T. Jaczewski zło-



żył sprawozdanie z dotychczasowych czynności Kolegium Redakcyjnego „Kluczy do oznaczania owadów Polski“<sup>1</sup>.

Po sprawozdaniu skarbnika mgra P. Niezgodzińskiego, sprawozdaniu redaktora „Polskiego Pisma Entomologicznego“ prof. dra J. Noskiewicza i sprawozdaniu komisji rewizyjnej udzielono jednomyślnie absolutorium ustępującemu Zarządowi. Następnie dokonano wyborów nowego Zarządu Polskiego Związku Entomologicznego w następującym składzie: prezes prof. dr K. Strawiński, wiceprezesa prof. dr T. Jaczewski i prof. dr J. Ruszkowski, redaktor prof. dr J. Noskiewicz, sekretarz dr T. Ziarkiewicz, zastępca sekretarza mgr St. Bednarz, skarbnik mgr P. Niezgodziński, bibliotekarz ob. W. Puławski. Do komisji rewizyjnej powołano prof. dra G. Poluszyńskiego, prof. dra St. Smreczyńskiego i prof. dra J. Urbańskiego.

Zarówno w dyskusjach nad referatami, jak i w czasie obrad związanych z częścią sprawozdawczo-wyborczą Zjazdu poruszono szereg spraw natury ogólnorganizacyjnej, dotyczących form i sposobów prowadzenia działalności Związku. Znalazło to również odbicie w odpowiednich wnioskach, które zostały jednomyślnie uchwalone. Postanowiono więc zwrócić

<sup>1</sup> Informacje o tym wydawnictwie podajemy osobno na str. 122.

szczególną uwagę na rozproszonych w terenie członków Związku, a zwłaszcza entomologów-amatorów, dopomagać im do włączenia się do czynnej i planowej pracy naukowo-badawczej przede wszystkim przez utrzymywanie z nimi żywszych kontaktów, wzajemne spotkania, konsultacje itp. „Polskie Pismo Entomologiczne“ uchwalono wydawać w dwóch równoległych seriach, z których jedna obejmowałaby rozprawy, a druga materiały dyskusyjne, sprawozdawcze, omawianie spraw bieżących, artykuły popularyzujące zagadnienia entomologiczne i wzbudzające zainteresowania nimi oraz jednające nowych adeptów entomologii.

W zakresie planu badań postanowiono między innymi zwrócić szczególną uwagę na możliwie równomierne badanie całego obszaru kraju i wypełnienie luk w tej dziedzinie, na konieczność okresowego podsumowania przez dobrych specjalistów rozproszonego często dorobku badań szczegółowych, na prowadzenie badań w parkach narodowych i rezerwach oraz na monograficzne opracowywanie gatunków gospodarczo ważnych w hierarchii odpowiadającej, o ile możliwości, ich znaczeniu w różnych dziedzinach praktyki.

Na zakończenie przyjęto projekt zmian statutu Związku, z których najbardziej istotna przewiduje odbywanie walnych zgromadzeń członków co dwa lata, a nie jak dotąd co rok, zachowuje natomiast coroczne zjazdy naukowe i sprawozdawcze.

*Tadeusz Jaczewski*

## Konferencja geobotaniczna w Krakowie, Rabsztynie i Szczecinku

W dniach 21 i 22 maja odbyła się w Krakowie konferencja robocza Sekcji fitosocjologii, ekologii i geografii roślin Polskiego Towarzystwa Botanicznego z Polskim Naukowym Towarzystwem Leśnym i Polskim Towarzystwem Gleboznawczym przy współudziale specjalistów z dziedziny łąkarstwa i rolnictwa. Bezpośrednio po niej odbyła się konferencja

terenowa P. Nauk. Tow. Leśnego w prawie tym samym składzie uczestników, lecz przy liczniejszym udziale leśników-praktyków, zaś w dniach od 19 do 21 czerwca jej ciąg dalszy w Szczecinku na Pomorzu. Wszystkie konferencje odbyły się przy licznym udziale najwybitniejszych przedstawicieli naszej nauki oraz licznych młodszych pracowników naukowych. Brał



w nich czynny udział tak teoretycy jak i praktycy, przedstawiciele terenu, szczególnie liczni z zakresu leśnictwa, w Szczecinku również sekretarz organizacji partyjnej PZPR i przedstawiciel Pow. Rady Narodowej. Zjazdy odbyły się pod patronatem Polskiej Akademii Nauk, z czynnym udziałem sekretarza II Wydziału PAN prof. K. Petruszewicza. Na zjeździe w Krakowie przewodniczyli w obradach prof. W. Szafer i prof. B. Pawłowski, w konferencjach terenowych prof. T. Krzysik i dr T. Trampler z ramienia PNTL, na końcowej sesji podsumowującej wyniki zjazdów — inż. Szczuka. Wzorowa organizacja konferencji, staranne przygotowanie przez ośrodki naukowe, zwłaszcza z Krakowa i Poznania, materiału opisowego i analitycznego, dostarczonego w formie powielonej wszystkim uczestnikom konferencji tak od strony gleboznawczej i fitocenologicznej, jak i typologiczno-leśnej znakomicie się przyczyniło do owocnej pracy, wykorzystania czasu i skupienia się na zagadnieniach naukowych. Na podkreślenie i uznanie zasługuje również sprawna organizacja techniczna ze strony tak towarzystw naukowych jak również Administracji Lasów Państwowych.

Konferencje odbyły się częściowo na plenarnych posiedzeniach w Krakowie, na początku i na zakończenie w Szczecinku, głównie jednak w terenie. Po referatach odbyła się żywa dyskusja plenarna. Dyskutowano żywo, a nawet namiętnie również w mniejszych grupach specjalistów. W tych mniejszych grupach dyskutantów krytykowano wypowiedzi o wiele śmieiej niż na plenarnych posiedzeniach, ścierały się poglądy i powstawały twórcze pomysły, co należy zapisać również na dobro zjazdów.

Zadania konferencji omówiono już na łamach Kosmosu (Nr 2, 1953), tak że możemy je pominąć. Zakres poruszanych zagadnień był tak szeroki, że trudno by było zebrać je w krótkim omówieniu. Ograniczymy się do — naszym zdaniem — najbardziej istotnych.

Pierwszy dzień konferencji w Krakowie poświęcono zagadnieniom łąkarstwa i chwastów polnych. Referaty wygłosili na posiedzeniu przedpołudniowym prof. B. Pawłowski, prof. Z. Golonka i prof. Z. Czubiński. Duże osiągnięcia naukowe w zakresie fitocenologii, zwłaszcza ośrodka krakowskiego, pozwoliły na krótkie przedstawienie problemu i wysunięcie najpilniejszych postulatów. Referat prof. Golonki wniósł cenny postulat powiększenia bazy paszowej, wykazał jednak słabą współpracę z fitocenologami ze strony łąkarzy, co zaznaczyło się w dość nieszczęśliwej krytyce rzekomej subiektywności przy ocenie udziału gatunków w zbiorowiskach łąkowych. Nie zaprzecza to konieczności bardziej dokładnego badania płatów roślinnych metodami wagowymi. Trudno by się również zgodzić z poglądem prof. Golonki, że większość traw łąkowych nie posiada wierności siedliskowej i zespolowej, że są one prawdziwymi ubikwistami. Szerokie zasięgi gatunków nie są jeszcze dowodem ich małej wrażliwości ekologicznej. Nie można się również zgodzić na to, że drobiazgowe studia fitosocjologiczne nie posiadają większej wartości; rzecz przedstawia się wręcz odwrotnie. Wynika to zresztą z dalszych wywodów prof. Golonki. Słuszna była uwaga prof. Golonki, że większość studiów terenowych przeprowadzona została na obcych nam terenach. Ścisła współpraca łąkarzy z geobotanikami jest palącą koniecznością. Zagadnienie to nie zostało jednak szerzej rozwinięte w dyskusji.

Popołudniowe posiedzenie poświęcone było zagadnieniu chwastów polnych. Referat dra M. Nowińskiego, bardzo sumiennie opracowany, wyłonił nowe dla wielu geobotaników problemy. Większość obecnych była do zagadnienia zbyt słabo przygotowana. Należałoby wyrazić życzenie, by referat dr M. Nowińskiego ukazał się drukiem i spowodował szerszą dyskusję, przede wszystkim zaś konkretną szerszą niż dotychczas pracę nad tym tak ważnym zagadnieniem. Koreferat dra J. Kornasia, oparty na osobistym



jego dorobku naukowym, wskazał między innymi na związek chwastów z warunkami ekologicznymi. Dział ten zasługuje na pilną uwagę geobotaników.

Drugi dzień zjazdu był poświęcony zagadnieniom fitocenologii i typologii leśnej. Referaty dyskusyjne wygłosili doc. W. Matuszkiewicz, prof. L. Mroczkiewicz i dr J. Fabianowski. Referat W. Matuszewicza był poważną próbą krytycznego naświetlenia dotychczasowego dorobku fitocenologii w zakresie zbiorowisk leśnych i wytyczenia kierunku dalszego jej rozwoju, szczególnie drogą rozszerzenia jej przez badania gleboznawcze i taksacyjne. Dalszym rozwinięciem tego zagadnienia był referat dr J. Fabianowskiego. Należy zaznaczyć, że prawie wszyscy nasi fitosocjologowie są zwolennikami szkoły Braun-Blanqueta i że widzą dalszy rozwój fitosocjologii w oparciu o ten kierunek.

Sz szczególnie cenny był dla geobotaników referat prof. L. Mroczkiewicza, gdyż wnosił on zagadnienia, dotychczas mało znane. Żałować należy, że referat był zbyt zwięzły. Ogłoszenie go drukiem w nieco rozszerzonej postaci byłoby bardzo cenne dla geobotaników. Podobny postulat wyłoniony został na końcowej konferencji w stosunku do geobotaników i gleboznawców. Ogłoszenie referatów z uwzględnieniem osiągnięć zjazdów wydaje się bardzo potrzebne.

Obrady w Krakowie nie dały większych wyników mimo dużego wysiłku referentów i dyskutantów; nasuwały nawet wnioski niepokojące. Nie zdołano uzgodnić systemu typologicznego z fitocenologicznym ani znaleźć nowych dróg dla dalszej współpracy. Niemniej miała ta konferencja bardzo duże znaczenie.

Problemy postawione na konferencji należą do najtrudniejszych w naukach biologicznych; nad ich rozwiązaniem mżoli się geobotanika od przeszło stu lat — bez większego wyniku. Na tle wyników konferencji możemy się pokusić o próbę zanalizowania przyczyn tego stanu rzeczy.

W miarę poznawania ekologii i rozmieszczenia roślin, tak pojedynczych gatunków jak i zbiorowisk, rozumiemy coraz lepiej związek roślin ze środowiskiem. Możemy już dziś ze znaczną dokładnością określić stosunki siedliskowe na podstawie składu, wyglądu, bujności roślin. Postulat dostosowania siedliska do wymaganego przez potrzeby człowieka składu roślinności lub roślinności do środowiska jest oczywisty. Słusznie się więc typologia leśna domaga w swych pracach pomocy od innych dziedzin nauki, zwłaszcza na terenach o zmienionej roślinności, w sztucznych drzewostanach lub przy zalesieniach. Sama jest bowiem wówczas bezsilna.

Typologia leśna opiera się w swych wnioskach na badaniu płatów o możliwie pierwotnej roślinności drzewnej. Płatów takich mamy jednak niewiele. Wychodząc ze słusznego założenia jedności dialektycznej roślinności ze środowiskiem, usiłuje ona na podstawie siedliska opracować docelowy skład drzewostanu celem osiągnięcia najlepszej jakości i największej ilości drewna. Podział lasów na jakościowe jednostki — las właściwy, lasobór i bór (nazwy wymagają jeszcze ustalenia) jest dużym osiągnięciem. Dalszy podział na lasy i bory suche, świeże, wilgotne itd. jest również zasadniczo słuszny. Co do tego nastąpiła zgoda wszystkich specjalistów. Wysuwano jednak zarzut zbyt-niej ogólnikowości takiego podziału, mianowicie typów lasu nie było dla wszystkich zrozumiałe. Wysuwano też zastrzeżenia i zwracano uwagę, co prawda głównie w dyskusjach małych grup — na małą konkretność, zwłaszcza na brak miejsca w tym systemie na zrozumiałe dla każdego pojęcia buczyn, sośnin, świerczyn itd.

Na podstawie przeszło 20-letniej pracy nad tym zagadnieniem możemy tu wysunąć swój pogląd.

Pojęcia bór, łęg, grond (według terminologii ludowej, przez nas przyjętej) oznaczają całość procesów zachodzących w zbiorowisku roślinnym i w siedlisku, na



tle stosunków klimatycznych, składu mechanicznego gleby, jej zasobności, odczynu, uwilgotnienia itd. Przez dodanie określenia składu piętra drzew otrzymujemy pojęcie grondu bukowego, dębowego, jodłowego, boru sosnowego, dębowego, sosnowo-dębowego itd. Pojęcie grondu, boru, łęgu nie odpowiada więc pojęciu lasu liściastego, szpilkowego ani np. bukowego, sosnowego, świerkowego.

Grondowe lasy zajmują gleby brunatne, nie ulegające biellicowaniu w poziomie korzeni drzew, bory związane są z glebami w stadium biellicowania, łęgi w warunkach akumulacji obojętnej próchnicy, namulania i postępowego podnoszenia żyzności gleby. Związek typów lasu z procesami glebowymi jest więc niezwykle ścisły.

Powiązanie składu gatunkowego w każdym typie lasu ze stosunkami glebowymi wynika z ekologii poszczególnych gatunków drzew i swoistej ich reakcji na procesy w podłożu. Nie może więc istnieć klasyfikacja siedlisk dla lasu w ogóle; istnieje ona może tylko konkretnie dla poszczególnych gatunków drzew. Ponieważ jednak drzewa możemy podzielić również zupełnie naturalnie na grondowe, borowe i łęgowe, ilość kombinacji typów łęgów, borów i grondów z gatunkami drzew jest bardzo niewielka. Wynosi tylko kilkanaście jednostek (typów). Typologia przedstawiona przez prof. Mroczkiewicza a bardzo się do naszej zbliża i będzie wymagać tylko drobnych uzgodnień. Ponieważ każdy typ lasu (np. grond bukowy, bór sosnowy, łęg olchowy) wymaga ściśle określonych warunków siedliskowych, będzie można po właściwej analizie siedliska przewidzieć skład drzewostanu w każdym przypadku najbardziej odpowiedni. Ramy artykułu nie pozwalają na szersze rozwinięcie tego zagadnienia. Wspomniemy tylko, że niezwykle ważnym czynnikiem siedliskowym jest sposób, a nie tylko stopień nawodnienia gleby, przemiany krzemianów w glebie, procesy tworzenia się próchnicy, życie mikroorganizmów; te zaś zależą od odczynu, wil-

gotności, składu gleby itd. Zarysowujące się w dyskusjach różnice poglądów pomiędzy gleboznawcami wynikały tylko z różnego punktu widzenia na te same procesy.

Znacznie bardziej złożony jest problem stosunku typologii leśnej do fitosocjologii. Jej wysiłek idzie na razie w kierunku wypracowania systemu zbiorowisk roślinnych. Warto zauważyć, że system jest możliwy dla zjawisk względnie trwałych, jak gatunki roślin i zwierząt. W grupach roślin będących w bujnym rozwoju dynamicznym, jak *Rosa*, *Rubus*, *Hieracium*, opracowanie systemu jest niezwykle trudne, prawie niemożliwe. Zjawiska dynamiczne jest bardzo trudno klasyfikować. Zbiorowiska roślinne przedstawiają stan w swej istocie dynamiczny, stąd system ich może być tylko przybliżony, orientacyjny. Musi się on opierać na dynamice. Powracamy znów do pojęcia grondów, borów, łęgów (stepów, roślinności, solankowej itd.). Są to bowiem pojęcia dynamiki, procesu. Odpowiada im swoisty gatunkowy skład roślinności tak w piętrze drzew jak w podszyciu i w runie, w mikroflorze i w faunie glebowej.

W fitocenologii istnieje dość dziwny stan rzeczy. Mianownictwo zespołów roślinnych opiera się głównie na drzewach (*Fagetum*, *Fagion*, *Fagetalia*, itd.), zaś ich charakterystyka na roślinach głównie zielnych. Stąd dość dziwny paradoks, niezrozumiały dla leśników i w ogóle niefitosocjologów. Wynika on z historycznego rozwoju tej gałęzi nauki. Ustalona nazwa łacińska stała się symbolem. *Quercetum* nie zawsze oznacza las dębowy a *Fagetum* bukowy. Symbole te są jednak bardzo znamienne. Świadczą one bowiem o niepełnej współzależności między piętrzem drzew i runa. Składa się to zwykle na karb przekształcenia piętra drzew przez człowieka. Tak jest w wielu przypadkach; istnieją jednak pierwotne płaty lasu np. dębowego z typowym runem „bukowym” jak również dąbrowy i buczyny z najtypowszym runem borowym.

Zgodność i ścisła zależność między pię-



trem drzew i runem zachodzi wówczas, gdy cały profil glebowy znajduje się w jednolitym procesie. Brak zgodności stwierdzamy wówczas, gdy wierzchnie warstwy gleby przechodzą już proces typu borowego a głębsze jeszcze grondowego. Niezmiernie rzadkie są przypadki runa grondowego w lesie sosnowym — takie płyty są nam jednak znane — gdyż zupełnie wyjątkowo zachodzi w głębi gleby proces borowy a blisko powierzchni grondowy, natomiast zupełnie pospolite są płyty o procesie w głębi grondowym, a nawet łągowym, a na powierzchni już borowym.

Wynika z tego, że roślinność zielna nie wskazuje na skład piętra drzew, lecz na proces zachodzący w wierzchnich warstwach gleby. Ma to jednak bardzo duże znaczenie dla życia lasu, zwłaszcza zaś dla kierowania jego procesami biologicznymi a tym samym jego produktywnością. Dlatego też należałoby zawsze podawać przy klasyfikacji siedlisk zespół runa. Określenie typu lasu zawierałoby wówczas proces glebowy w sferze korzeni drzew (grond, bór, łąg), skład — a więc i ekologię — piętra drzew — chwilowy czy docelowy — (bukowy, sosnowy, dębowo-sosnowy itd.) i charakterystykę runa (zespół np. *Dentaria glandulosa-Corydalis cava*, *Vaccinium myrtillus* itd.); przy ściślejszych opracowaniach podajemy pełną listę gatunków według wymagań fitocenologii.

Pogląd tu naszkicowany, opracowany na dużym materiale obserwacyjnym, na literaturze tak fitocenologicznej jak i ekologicznej, ma pełne uzasadnienie w gleboznawstwie, w ekologii roślin, hydrologii itd. Uważamy go za tak dalece uzasadniony, że jest on podstawą naszej pracy naukowej i dydaktycznej. Łatwo jest stwierdzić, że opiera się on na dorobku naukowym fitocenologii, ekologii roślin, na elementach gleboznawstwa i hydrologii. Znalazło to pełne potwierdzenie również na omawianych konferencjach terenowych. Wypowiedzi moje na ten temat nie znajdowały na razie większego oddźwięku; można było wszakże stwierdzić, że prace konferencji zdążają bardzo wyraźnie

do takiego ujęcia. Wypracowane wspólnym wysiłkiem osiągnięcia znajdują zapewne rychło dalsze rozwinięcie.

Dyskusja szczegółowa w Rabsztynie wykazała wyraźnie zależności między podłożem a roślinnością. Konieczność równoczesnego badania stosunków siedliskowych i roślinności stała się oczywista. W znacznie bardziej urozmaiconych lasach Pomorza rozwinięto te zagadnienia głębiej; dyskutowano z tym większą pasją im trudniejsze było zagadnienie, wnikało coraz głębiej w istotę rzeczy, w proces przemian glebowych i roślinności. Okazało się jeszcze raz, że przyrodnicy są prawdziwymi dialektykami. W toku dyskusji przechodzono coraz wyraźniej z dialektyki żywiołowej na naukową, wypracowano podstawy dialektyki dla potrzeb geobotaniki, zwłaszcza dynamikę zjawisk, wzajemną ich zależność, jedność dialektyczną roślinności ze środowiskiem. Osobiście uważamy to za jedno z największych osiągnięć konferencji.

Końcowa dyskusja w Szczecinku stwierdziła duże osiągnięcia. Zapoznano się wzajemnie z metodami pracy, z głównymi problemami, stwierdzono zasadnicze pokrywanie się podstaw podziału typologicznego z podziałem gleb i klasyfikacją fitocenologiczną, nie zamazując jednak tu i ówdzie zarysowujących się rozbieżności. Jeszcze bardziej cenne było opracowanie przez Prezydium konferencji i jednomyślne przyjęcie programu dalszych prac dla ściślejszej komisji i dla pracy terenowej. Wytyczne do dalszych prac wysunęły na czoło zagadnienia ekologiczne, konieczność interpretacji szczególnie gatunków charakterystycznych dla jednostek fitocenologicznych jako wskaźników procesów w glebie i w roślinności. Wysunięto ważne zagadnienie przystosowania badań glebowych dla potrzeb geobotaniki, fitosocjologii i typologii leśnej, konieczność sprecyzowania i ujednostajnienia polskich nazw zbiorowisk roślinnych, uproszczenia zawiłego słownictwa i opracowania dostępnego dla szerokich kół pracowników naukowo-technicznych. Zakreślono rów-



niez plan badań terenowych na podstawie zgłoszeń przez poszczególne ośrodki naukowe. Postawiono również ambitny cel świadomego kierowania procesami przyrody w lasach celem powiększania ich produktywności. Powiązanie teorii z praktyką nie wymagało nawet większego podkreślenia. Konferencja była bardzo mobilizująca i niewątpliwie wpłynęła na zwiększenie ilości i szersze ujmowanie prac naukowych. Młodszy pracownicy naukowi, licznie biorący udział w konferencji, mieli możność stwierdzić trudności, ale również pasjonujące strony pracy naukowej.

Konferencje rozwiązały jednak dopiero początkowe trudności. Czekają nas dalsza, trudna, bardzo pilna praca. Zachodzi potrzeba poznania możliwie szczegółowo dynamiki poszczególnych typów czy zespołów leśnych, szczególnie zaś ekologii roślin, zwłaszcza drzew. Będzie to możliwe przy jeszcze głębszym opanowaniu metody dialektycznej, zwłaszcza zasady jedności i walki przeciwieństw w obrębie biocenozy i środowiska. Bez pogłębienia dialektycznej metody nie jest możliwe zrozumienie ekologii roślin. Konieczna jest dalsza dyskusja, śmiała krytyka i samokrytyka. Samokrytyka — to w nauce poważna analiza osiągnięć na tle nowych zdobyczy nauki i praktyki, przy odmiennym naświetleniu zjawiska, ale również obrona swych poglądów, nie zaś bierność przeciwstawianie się innym poglądom.

Konferencje w Krakowie, Rabsztynie i Szczecinku nazwalibyśmy geobotanicznymi, pomimo innego ich i niejako oficjalnego określenia. Geobotanika obejmuje bowiem

całość zjawisk w świecie roślinnym, w jego związku ze środowiskiem w przestrzeni i czasie. Geobotanika rozpadła się w ostatnich dziesiętkach lat na osobne dyscypliny naukowe. Rozpad ten był uzasadniony rozwojem tej nauki, był nawet celowy na pewnym jej etapie. Potrzeby życia, nauki i praktyki wykazały konieczność ponownego połączenia odrębnych czasowo gałęzi geobotaniki. Konferencje omawiane są tego najlepszym dowodem. Opierając się na uzyskanych osiągnięciach możemy badać tak poszczególne gatunki, jak również wyróżnione przez fitocenologię zespoły roślinne ekologicznie w jej jedności dialektycznej ze środowiskiem. Badania te pomogą obecnie objąć całość zjawisk jak również szczegóły tej całości we wzajemnym dynamicznym stosunku, teraźniejszość na tle przeszłości, przewidywać przyszłość na tle obecnego stanu, świadomie wpływać na kierunek procesu.

Zjazd wysunął potrzebę utworzenia osobnej instytucji, mającej na celu badanie życia lasu. Gdy nawet taka instytucja powstanie, to nie zdoła ona wykonać wszystkich prac stojących przed geobotaniką. Ośrodki naukowe przy szkołach wyższych będą niewątpliwie brały w dalszym ciągu czynny udział w tych pracach. Konferencja wykazała bardzo nierówny wkład do geobotaniki poszczególnych ośrodków naukowych. Przykład najbardziej czynnych, zwłaszcza Krakowa i Poznania, wpłynęła niewątpliwie na ożywienie ośrodków jeszcze niewiele mających osiągnąć w dziedzinie naszej nauki.

Józef Motyka



# M I S C E L L A N E A

## Apel do naukowców polskich

Pierwszy Krajowy Zjazd Towarzystwa Wiedzy Powszechnej obradujący w Warszawie w dniach 27—28 czerwca 1953 r. zwraca się do uczonych — twórców nauki i wszystkich pracowników naukowych w naszym kraju z gorącym wezwaniem do szerokiego i aktywnego udziału w pracach Towarzystwa.

Zjazd wyraża przekonanie, że wydatny udział naukowców polskich w upowszechnianiu podstaw rzetelnej wiedzy, opartej na materializmie dialektycznym i historycznym, stanie się poważnym wkładem świata nauki do naszego wspianiałego budownictwa socjalistycznego, przyczyni się do rozwoju samej nauki, do ugruntowania nowej pozycji pracowników nauki w Polsce Ludowej i nowej ich roli w kształto-

waniu świadomości socjalistycznej narodu polskiego. Umożliwi to TWP nawiązanie do pięknych tradycji popularyzatorskich, jakie mamy w niejednej dziedzinie polskiej nauki. Zjazd zwraca się z apelem do przodowników nauki wśród młodzieży studiującej w szkołach wyższych, przyszłych pracowników nauki, aby od samego początku swej działalności naukowej brali udział w pracach TWP i przygotowując się do zawodu pamiętali o ważnym społecznym obowiązku upowszechniania zdobyczy wiedzy i krzewienia naukowego, materialistycznego poglądu na świat wśród szerokiej rzeszy budowniczych socjalizmu w Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej.

*Pezydium I Krajowego Zjazdu  
Towarzystwa Wiedzy Powszechnej*

## „Wypisy z ewolucjonizmu“

W 2 (3) numerze „Kosmosu“ zaznajomiliśmy Czytelników z celem i zadaniami wydawnictwa „Wypisy z Ewolucjonizmu“ — obecnie podajemy zapowiadzaną informację bieżącą. Całość wydawnictwa jak podawaliśmy ma obejmować 9 tomów, z których każdy poświęcony będzie określone mu problemowi. Ze względu na dużą ilość materiału objętą wydawnictwem praca nad nim zaplanowana została na szereg lat. Całością prac wydawnictwa kieruje Redakcja centralna, głównym redaktorem jest prof. dr K. Petrusiewicz. Pracę nad poszczególnymi tomami rozpoczęły komitety redakcyjne składające się z redaktorów tomów i członków redakcji. Komitety te odbyły dotychczas dwa posiedzenia ogólne, na których szczegółowo omówiono materiały, jakie powinny wchodzić do poszcze-

gólnych tomów, oraz dalszy tok pracy przy wydawnictwie. Ważnym momentem w realizacji wydawnictwa było omówienie jego projektu na konferencji w Kortowie. Projekt spotkał się z ogromnym zainteresowaniem i gotowością do współpracy ze strony uczestników konferencji. Dzięki nawiązaniu tą drogą bezpośredniego kontaktu z młodą kadrą biologów praca nad wydawnictwem przybierze żywszy charakter, a gotowość do współpracy gwarantuje jego powodzenie. Obecnie najbardziej zaawansowane są prace nad 1 tomem „Wypisów“ pt. „Powstanie i podstawowe właściwości żywej materii“ pod redakcją prof. dra St. Skowrona. Pierwszy zeszyt tego tomu pt. „Powstanie żywej materii“ o objętości około 300 stron zostanie prawdopodobnie oddany do druku w czwartym kwartale br.

*Stefan Janion*



## Niektóre nowe wydawnictwa z zakresu biologii

W drugim i trzecim kwartale br. ukazały się między in. następujące wydawnictwa:

1. Bibliografia prac z zakresu ewolucjonizmu wydawanych przez Komisję Ewolucjonizmu PAN oraz Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika,
2. Ekologia Polska,
3. Folia Biologica,
4. Acta Parasitologica Polonica.

Ekologia Polska jest pierwszym w Polsce czasopismem poświęconym specjalnie pracom o charakterze ekologicznym. Zamieszcza artykuły dyskusyjne, prace oryginalne, krytykę i bibliografie. Tom 1, zeszyt 1 zawiera prace: Matuszkiewicz Wł., Krankowska-Sznajder B., Matuszkiewicz A., Traczyk T., Uziak Z., Warakomska Z.: Obserwacje nad wartością osmotyczną roślin zielnych w zespołach leśnych Białowieckiego Parku Narodowego. Dąbrowski M.: Badania nad biomasa runa prowadzone przez filię Instytutu Badawczego Leśnictwa w Białowieży; Kuźniar K.: O przyrodniczych podstawach obliczania drobnoustrojów w glebie. Łazowska M.: Zespoły wodopójek górnego litoralu kilku jezior mazurskich, Galinat A.: Badania doświadczalne nad wpływem stężenia jonów wodorowych na rozwój jaj zatoczka.

Ekologia Polska tom I, zeszyt 2 zawiera prace: Matuszkiewicz W., Uziak K., Warakomska Z.: Obserwacje nad ciśnieniem osmotycznym roślin zielnych w zespołach leśnych północnego Roztocza; Olszewski P.: Kilka przekrojów chemicznych z jezior pojezierza Mazurskiego; Gałęcka B.: Obserwacje nad czynnikami redukującymi populacje mszyc w środowiskach naturalnych; Kaczmarek W.: Badania nad zespołami mrówek leśnych; Rybicki M.: Znaczenie roślin zielonych w życiu owadów. Wpływ zamiany pokarmu roślinnego na

czas rozwoju i ciężar ciała gąsienic: *Mimas tiliae* L. i *Phalera bucephala* L.

Folia Biologica jest wydawnictwem naukowym, drukującym prace biologiczne ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień morfogenezy.

Treść zeszytu 1 zawiera prace: H. Roguski: Regeneracja ogona kijanek *Xenopus laevis*; S. Skowron i H. Roguski: Regeneracja i hamowanie podziałów komórkowych; H. Dux i J. Einhorn: Badania nad wrażliwością przeszczepionego nabłonka pochwy na hormony jajnikowe; J. Niweliński: Wpływ awitaminozy B<sub>1</sub> na budowę histologiczną przedniego płata przysadki mózgowej szczura białego; J. Fidelus i S. Zajączek: Przeżywanie wszczepów jajnika w jądrach samców szczurów białych; W. Bielański, Z. Ewy i K. Pigoniowa: Ilościowe oznaczanie hormonów gonadotropowych surowicy żrebnych kłaczy przy użyciu żaby wodnej *Rana esculenta*.

Na treść zeszytu 2 składają się prace: K. Maroń: Regeneracja u wszy odzieżowej *Pediculus humanus corporis*, H. Pazdro: — Wpływ  $\alpha$ -estradiolu na jądra młodych białych szczurów, Pautsch F.: Wpływ światła na białe chromatofory *Idothea viridis* Slabber; J. Niweliński i E. Czubałak: Wpływ cholesterolu krystalicznego wszczepionego dojadrowo na jądro i nadnercza szczura białego w okresie dojrzewania płciowego. A. Jurand i E. Czubałak: Histochemiczne badania nad rozwojem nadnerczy i gonad królika w warunkach fizjologicznych.

Acta Parasitologica Polonica — organ Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego, wydawnictwo ciągłe, ukazujące się w postaci odrębnych zeszytów, wchodzących w skład tomu — rocznika. Kolejne zeszyty, które ukazały się w druku zawierają następujące prace:

zeszyt 1 — W. Michajłow: O stosunkach wewnątrzgatunkowych w popula-



cyjach procerkoidów *Trienophorus lucii* (Müll).

zeszyt 2—S. Furmaga: *Sporometra janicki* i sp. n. (*Diphyllobothriidae*);

zeszyt 3—F. Piotrowski—Rozwój zarodkowy wszy odzieżowej *Pediculus vestimenti* Nitsch;

zeszyt 4—M. Stryjecka-Trem-

baczowa: Badania nad *Urceolariidae* (*Ciliata Peritricha*) skrzeli ryb polskiego Bałtyku;

zeszyt 5—Z. Dzieciolowski i R. Kuźmicki (Uwagi o stanie klinicznym chorych zarażonych tasiemcem nieuzbrojonym *Taeniarhynchus saginatus* (Goetze).

K. Świątkowska

## Klucze do oznaczania owadów Polski

Warunki, jakie stworzyła dla rozwoju nauki Polska Ludowa, pozwoliły po raz pierwszy w naszych dziejach podjąć szereg na wielką skalę zakrojonych zamierzeń naukowych, o których realizacji nie można było marzyć w przedwrześniowych stosunkach ustrojowych. Do rzędu takich zamierzeń należy między innymi rozpoczęcie kilku zespołowo opracowywanych podstawowych wydawnictw biologicznych mających zasadnicze znaczenie jako narzędzia do wykonywania dalszych badań oraz do kształcenia młodych kadr pracowników naukowych.

Do tego rodzaju wydawnictw trzeba zaliczyć również „Klucze do oznaczania owadów Polski“, których projekt powstał w wyniku uchwały XXII zjazdu i walnego zgromadzenia członków Polskiego Związku Entomologicznego z dn. 26 stycznia 1952 r. Nie ma potrzeby rozwodzić się nad ważnością tego wydawnictwa zarówno dla prac nad poznaniem fauny naszego kraju i dla wszelkich badań biologicznych nad owadami, jak również dla praktyki agrobiologicznej oraz entomologiczno-sanitarnej i weterynaryjnej.

Inicjatywa Polskiego Związku Entomologicznego została całkowicie zaaprobowana na wniosek Komitetu Zoologicznego przez Wydział II Polskiej Akademii Nauk i po odpowiedniej akcji przygotowawczej ukonstytuowało się dn. 13 września 1952 r. Kolegium Redakcyjne „Kluczy“ w następującym składzie: przewodniczący prof. dr T. Jaczewski, sekretarz mgr M. Mroczkowski, członkowie dr St.

Adamczewski, mgr A. Goljan, dr J. Nast, prof. dr J. Noskiewicz, prof. dr M. Nunberg, prof. dr J. Prüffer, prof. dr St. Smreczyński jun., prof. dr J. Stach, prof. dr K. Strawiński, prof. dr J. Urbański i dr A. Wróblewski. Skład Kolegium został zatwierdzony przez Wydział II Polskiej Akademii Nauk dn. 27 września 1952 r. Obsługi Wydawniczej „Kluczy“ podjęło się Państwowe Wydawnictwo Naukowe.

Kolegium Redakcyjne przystąpiło niezwłocznie do ustalenia planu i charakteru wydawnictwa, opracowania odpowiednich wskazówek i instrukcji dla autorów oraz ułożenia listy pracowników naukowych, do których należy zwrócić się przede wszystkim o współpracę w wydawnictwie. Część prac przygotowawczych została wykonana przez specjalnie powołane zespoły koleopterologów, hymenopterologów, lepidopterologów i dipterologów.

„Klucze do oznaczania owadów Polski“ postanowiono podzielić na 29 części, z których pierwsza będzie wstępna, a pozostałe będą poświęcone kolejnym rzędom owadów krajowych. Części obejmujące rzędy bardzo liczne będą podzielone na zeszyty, a mianowicie: część XVII — *Hymenoptera* na 7 zeszytów, część XVIII — *Heteroptera* na 11, część XIX — *Coleoptera* na 104, część XXIV — *Hymenoptera* na 65, część XXVII — *Lepidoptera* na 56 i wreszcie część XXVIII — *Diptera* na 80.

Sposobem ujęcia „Klucze do oznaczania owadów Polski“ będą podobne do znanego wydawnictwa radzieckiego



„Opriedieliteli po faunie SSSR“ oraz do angielskiego wydawnictwa „Handbooks for the Identification of British Insects“, a poniekąd też do niemieckiego dzieła zbiorowego „Die Tierwelt Mitteleuropas“. Będą one podawały pełne klucze do oznaczania wszystkich gatunków występujących w Polsce oraz takich, których wprawdzie jeszcze u nas nie stwierdzono, ale których występowanie w naszym kraju jest prawdopodobne. Każda część lub zeszyt będzie się składać w zasadzie ze wstępu ogólnego obejmującego zwięzłą charakterystykę grupy, omówienie ogólnej morfologii w zakresie potrzebnym do oznaczania, ważniejsze dane biologiczne, znaczenie praktyczne i wskazówki dotyczące zbierania, konserwowania oraz opracowywania materiałów, dalej z uję-

tego w postaci uproszczonego katalogu przeglądu systematycznego, następnie z właściwych kluczy do oznaczania, wreszcie z krótkiego, rozumowanego wykazu najważniejszego piśmiennictwa i skorowidzów. Specjalna uwaga będzie zwrócona na dobre zilustrowanie tekstu rysunkami.

Trzeba powiedzieć, że inicjatywa rozpoczęcia wydawnictwa „Kluczy“ spotkała się wręcz z entuzjazmem ze strony entomologów polskich. W chwili obecnej zmobilizowany jest już zespół liczący 48 współautorów ze wszystkich ośrodków naukowych kraju. W opracowaniu znajduje się 18 kompletnych części oraz 98 zeszytów z części, które będą na nie podzielone. Pierwsze siedem zeszytów jest już w druku.

Tadeusz Jaczewski

## Książki nadesłane

- Dr inż. J. TOMANEK — Badania nad przebiegiem temperatury gruntu i parowania w różnych biotopach leśnych Białowieskiego i Wielkopolskiego Parku Narodowego. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1953, str. 68, tabl. 38.
- R. FROMER — Wstęp do ekonomiki gospodarstwa leśnego. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1953, str. 163, rys. 6.
- PRACA ZBIOROWA. Przekład z ros. — Filozoficzne problemy współczesnej biologii. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1953, str. 352
- B. TOKIN — Fitocyndy. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa 1953, str. 222, tabl. 44, rys. 15.
- H. MAKOWER — Świat bakterii. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych. Warszawa 1953, str. 152, rys. 29.
- J. SZAFEROWA — Poznaj 100 roślin. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych. Warszawa 1953, str. 62, rys. 32.
- J. MERGENTALER — Astronomia radiowa. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1953, str. 85, rys. 37.
- E. PASSENDORFER — Jak badamy przeszłość Ziemi. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1953, str. 184, rys. 69.
- Mgr inż. Z. OBIŃSKI — Botanika leśna. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1953, str. 863, rys. 560.
- Dr inż. L. KRÓLIKOWSKI — Badania pracy kostura w zależności od jego kształtu. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1953, str. 59, rys. 29.
- B. DOBRZAŃSKI, A. MALICKI, S. ZIEMNICKI — Erozja gleb w Polsce. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1953, str. 192, rys. 37.
- L. PIERIEŁYGIN — Wpływ wad na techniczne własności drewna. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1953, str. 205, tabl. 104, rys. 17.



- I. SAWIELJEW, A. LEWIATOW — Usprawniamy pracę w drzewnictwie metodą Kowalowa. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1953, str. 50, tabl. 9, rys. 3.
- Dr inż. J. TOMANEK — Nasze krzewy leśne. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1952, str. 73, rys. 44.
- S. I. WAWIŁOW — Mikrostruktura światła (Badania i szkice) Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1953, str. 227, rys. 62.
- A. SKIRGIELŁO — Pieczarka. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1953, rys. 28.
- Dr Iz. MIKULSKA — Pająk. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Popularne Monografie Zoologiczne, Warszawa 1953, str. 69, rys. 67.
- T. RÓŻYCKI — Bakterie w służbie u rolnika. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1953, str. 62, rys. 16.
- G. PŁATONOW — Światopogląd Timiriazjewa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1953, str. 384.
- A. KLIMOW — Anatomia zwierząt domowych. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1953, t. I, str. 727, rys. 365, t. II str. 598, rys. 289.
- A. OPOLSKI — Astronomiczne podstawy geografii. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1953, str. 234, rys. 107.
- J. SOKOŁOWSKI — Sowy. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1953, str. 47, rys. 27.

---

### KOMITET REDAKCYJNY

JAN DEMBOWSKI, KAZIMIERZ PETRUSEWICZ, ZDZISŁAW RAABE  
 REDAKTOR: WŁODZIMIERZ MICHAJŁOW

---

Wydawca: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne  
 Redakcja: Warszawa, Nowy Świat 72 (pałac Staszica) tel. 652-31.

---

Zamówienia i wpłaty na prenumeratę należy kierować do PPK „Ruch“ przez urzędy pocztowe oraz listonoszy.

Cena egzemplarza „Kosmos“ — 7 zł, prenumerata półroczna 14 zł, roczna 28 zł.  
 Członkowie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika otrzymują „Kosmos“ bezpłatnie.

---

PWRiL. Redaktor techniczny D. Zapolska  
 Zam. 782 z dnia 26. XI. 53. r. Objętość 8,2 ark.  
 Nakł. 2000. egz. Pap. druk. sat. kl. V. 60 g. 70x110

Druk. RSW. W-wa., Śniadeckich 16. 4-B-21382



