

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. KOPERNIKA

KOSMOS

Seria A
B I O L O G I A



ROK VIII

ZESZYT 6 (41)

WARSZAWA 1959

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

ROK VIII

Seria A BIOLOGIA

ZESZYT 6 (40)

K O S M O S

D WUMIESIĘCZNIK



WARSZAWA 1959

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

KOMITET REDAKCYJNY

Jan Dembowski, Kazimierz Petrusiewicz, Zdzisław Raabe

Redaktor: *Włodzimierz Michałłow*

Sekretarz: *Zbigniew Pomianowski*

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — DZIAŁ CZASOPISM
Warszawa 1, Miodowa 10

<i>Nakład 1470+130</i>	<i>Oddano do składu 12. XI. 59</i>
<i>Ark. wyd. 10,25 druk. 8,25</i>	<i>Podpisano do druku 22. I. 60</i>
<i>Papier druk. sat, V kl, 70 g, 70x100</i>	<i>Druk ukończono w styczniu 1960</i>
<i>Zam, 416</i>	<i>Cena zł 15,— W-24</i>

Warszawska Drukarnia Naukowa, Warszawa, ul. Śniadeckich nr 8



WSPOMNIENIE O PROFESORZE TADEUSZU WOLSKIM

Dnia 21 czerwca 1959 r. zmarł w Łodzi prof. dr Tadeusz Wolski, wieloletni kierownik katedry morfologii i systematyki zwierząt Uniwersytetu Łódzkiego, członek korespondent Polskiej Akademii Nauk, jeden z najwybitniejszych naszych zoologów. Przy tym człowiek o nieczęsto spotykanych zaletach umysłu i charakteru.

Gdy się wspomina zmarłych ludzi nauki, to się mówi zwykle przede wszystkim o przebiegu ich działalności naukowej i o ich dorobku naukowym, o dziełach i pracach przez nich ogłoszonych, słowem o tym co najtrwalsze z tego, co po nich pozostaje. Jest to i słuszne, i niesłuszne. Dzieła żyją z reguły dłużej niż człowiek, który je stworzył. Służą często pokoleniom, dla których twórca tych dzieł jest już tylko samym brzmieniem nazwiska, postacią wyłącznie „papierową”. Dzieła z biegiem lat jak by odrywają się od swego twórcy i żyją dalej samodzielnie. A jednak każde dzieło ludzkie stworzył przecież kiedyś człowiek i żywy człowiek stał u jego początku. Ten człowiek żyje jednak tylko dotąd, dokąd żyją wspomnienia o nim, żyją ci, co z nim razem szli przez życie i z nim razem pracowali. Dlatego też i o profesorze Tadeuszu Wolskim, niezależnie od tego, co będzie powiedziane o jego działalności naukowej i dziełach, trzeba by wspomnieć sobie teraz, gdy dopiero co od nas odszedł, przede wszystkim jako o człowieku, którego tak żywo jeszcze pamiętamy.

Tadeusz Wolski, należał w swoim czasie do grupy młodych przyrodników warszawskich, którzy pierwsze swe kroki na polu naukowym stawiali w okresie między rewolucją 1905 r. a wybuchem pierwszej wojny imperialistycznej. Były to czasy powołania do życia Towarzystwa Naukowego Warszawskiego, Polskiego Towarzystwa Krajoznawczego, powstania szeregu nowych wydawnictw naukowych i w ogóle znacznego wzmocnienia się polskiego życia naukowego w Warszawie i w całym ówczesnym Królestwie. Z najbliższych kolegów należeli do tej grupy wraz z Tadeuszem Wolskim Kazimierz Demel, Stanisław Michał Sumiński, Szymon Tenenbaum, Piotr Słonimski i Zygmunt Lorec¹. Z dwoma ostatnimi ogłosił on nawet wspólnie niektóre ze swych pierwszych prac naukowych. Trzeba tu wspomnieć, że ci młodzi zapaleni przyrodnicy ogłaszali pierwsze swe prace naukowe jeszcze jako uczniowie szkół średnich.

¹ Z wymienionych St. M. Sumiński zginął na Majdanku, Sz. Tenenbaum zmarł w getcie warszawskim, a P. Słonimski poległ w Powstaniu Warszawskim; prof. Kazimierz Demel jest dyrektorem Morskiego Instytutu Rybackiego w Gdyni, a Z. Lorec pracuje w Instytucie Zoologicznym PAN.

O wielkich zamiłowaniach naukowych Tadeusza Wolskiego i jego wczesnym wyrobieniu się na dobrego zoologa świadczy to, że od r. 1908 do r. 1914, a więc gdy był jeszcze uczniem i młodym studentem, bo maturę otrzymał w r. 1909, ogłosił drukiem sam lub ze wspomnianymi kolegami 9 prac naukowych. Te żywe zainteresowania naukowe i zapal do pracy badawczej miały go zresztą nie opuszczać do samego końca życia.

Po raz pierwszy zetknąłem się z Tadeuszem Wolskim około r. 1925, kiedy przeniósł się on ostatecznie z Krakowa do swej rodzinnej Warszawy i zaczął pracować jako nauczyciel biologii w ówczesnym gimnazjum Giżyckiego na Wierzbnie. Dla mnie i dla moich rówieśników, którzyśmy dopiero co ukończyli studia uniwersyteckie, był to wówczas starszy kolega, którego skłonni byliśmy zrazu zaliczać do znacznie starszej generacji niż nasza. Miał on nie tylko w dorobku swym wiele wydrukowanych prac naukowych, ale studia uniwersyteckie odbył przed wojną. A owe studia sprzed pierwszej wojny, na które młodzież z Królestwa, wobec bojkotu carskich uczelni warszawskich, wyjeżdżała do Krakowa, do Szwajcarii czy do innych krajów zachodnich albo wreszcie w głąb Rosji, należały już wówczas do zupełnej przeszłości. Zresztą cały układ stosunków sprzed pierwszej wojny zapadł w niepowrotną przeszłość i wojna przeprowadziła ostrą granicę między pokoleniami. Wkrótce jednak, gdy w r. 1928 Tadeusz Wolski zaczął pracować na stałe w ówczesnym Państwowym Muzeum Zoologicznym, gdy zetknęliśmy się z nim przy codziennych pracach w pracowni i w terenie, wytworzyły się między nim a nami szybko bliskie, przyjacielskie stosunki. Odegrała tu wielką rolę przede wszystkim sama osobowość Wolskiego, jego łatwość w objęciu z ludźmi, życzliwość w stosunku do każdego, dobroć i prawosć charakteru.

Co do mnie osobiście, to zbliżyła mnie z Tadeuszem Wolskim zwłaszcza wspólnie odbyta w r. 1929 wyprawa naukowa na jeziora środkowego Meksyku. Później zainicjowaliśmy razem i zaczęliśmy wspólnie redagować „Faunę słodkowodną Polski“. Wreszcie widywaliśmy się prawie codziennie w ciężkich latach okupacji hitlerowskiej, gdy tyle spraw ludzkich ujawniało się w nowym zupełnie świetle.

Profesor Tadeusz Wolski był nie tylko bardzo dobrym zoologiem i w ogóle przyrodnikiem o wielkiej erudycji, ale nade wszystko człowiekiem o zupełnie wyjątkowej inteligencji, o bardzo szerokich horyzontach myślowych i wielostronnych zainteresowaniach. Nie miał on w sobie nie tylko nic z wąskiego naukowca specjalisty, ale też nic z wywyższającego się ponad otoczenie celebranta kapłaństwa naukowego czy profesorskiego. A mimo to, a może właśnie dlatego otaczał go powszechny szacunek i powszechne uznanie jego autorytetu nie tylko zresztą naukowego, ale też autorytetu jako człowieka. Można bez żadnej przesady zastosować do Tadeusza Wolskiego stare powiedzenie, że nic co ludzkie nie było mu obce.

Wybitny umysł łączył się u Tadeusza Wolskiego z wielkimi zaletami charakteru. Starał się on zawsze postępować zgodnie z prostymi zasadami etyki uczciwego człowieka. Oczywiście, nie jest to łatwe i nie zawsze jest nawet możliwe, ale wszelkie kompromisy oceniał on zawsze bardzo negatywnie i szczerze bolał, gdy okoliczności go do tego zmuszały. Równocześnie starał się być wyrozumiały dla innych i choć ostro potrafił

potępiać rozmaite niewłaściwości w postępowaniu ludzi, to jednak nigdy nie zamykał oczu na takie czy inne okoliczności łagodzące. Był zresztą człowiekiem do głębi dobrym.

Przeżywalismy z Tadeuszem Wolskim niemało kryzysowych okresów, pracując wspólnie w b. Państwowym Muzeum Zoologicznym. Z wszelkich trudności szukał on zawsze wyjścia najbardziej korzystnego dla instytucji i dla rozwoju w niej pracy naukowej. Nigdy nie kierowały nim jakieś względy natury osobistej. Te właściwości jego sposobu postępowania jednały mu powszechne uznanie otoczenia i sprawiały, że powierzano mu wiele funkcji naukowo-organizacyjnych. Z takich funkcji, jak zresztą w ogóle z wszelkich obowiązków, starał się zawsze wywiązywać z jak największą sumiennością.

Owo wysokie poczucie odpowiedzialności kazało profesorowi Wolskiemu w wielu przypadkach wykonywać zadania, których się podjął bez jakiegokolwiek oszczędzania swych sił. Trzeba wiedzieć, że nie odznaczał się on nigdy dobrym zdrowiem ani specjalną wytrzymałością fizyczną, a jednak np. przy pracach terenowych potrafił zdobywać się na ogromne wysiłki, by tylko w możliwie wydajny sposób wykonać zaplanowane badania naukowe, na które przecież, co nieraz podkreślał, zużywa się społeczne środki materialne. Pamiętam żywo, jak w czasie naszej wspólnej wyprawy hydrobiologicznej do Meksyku Tadeusz Wolski w Vera Cruz czy w Manzanillo przy wielkich upałach, które go szczególnie męczyły, zdobywał się na to, by godzinami, oblewając się potem, prowadzić połowy czy obserwacje pod palącymi promieniami słońca lub przedzierać się po różnych wertepach i zaroślach w poszukiwaniu interesujących zbiorników wodnych.

W ostatnich kilkunastu latach życia wielka siła charakteru profesora Tadeusza Wolskiego wprowadziła go na szczyty prawdziwego bohaterstwa. Używam świadomie tego wielkiego słowa i jestem głęboko przekonany, że nie popełniam żadnej przesady. W r. 1945 profesor Tadeusz Wolski wrócił z obozu hitlerowskiego jako schorowany, prawie niewidomy inwalida. Mimo wielu zabiegów lekarskich i kilku ciężkich operacji nie powrócił już właściwie nigdy do dobrego stanu zdrowia ani do zadowalającego używania wzroku. Nie bacząc na to, człowiek ten od razu stanął do pracy, i to nie byle jakiej, przy organizacji Uniwersytetu Łódzkiego, gdzie przecie właśnie w latach 1945—1948 był dziekanem ówczesnego Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego. Ludzie, którzy go nie znali bliżej, a którzy widzieli, jak czynnie i energicznie prowadził sprawy czy przewodniczył na posiedzeniach, nie mogli się nawet zorientować, że mają przed sobą ciężko chorego i prawie nic nie widzącego człowieka. Jednocześnie organizował profesor Tadeusz Wolski swój zakład, szkolił asystentów, wykładał i prowadził inne zajęcia dydaktyczne, organizował badania naukowe, wykonywał liczne prace redaktorskie i popularyzacyjne. Od r. 1946 był też wiceprezesem Łódzkiego Towarzystwa Naukowego. Taką energię i aktywność, a zarazem czarującą wprost pogodę ducha, potrafił zachować do końca, przez całe te kilkanaście ostatnich, na pewno bardzo ciężkich fizycznie, lat swego życia.

Dla kogoś, kto nie znał bliżej profesora Tadeusza Wolskiego, niełatwo jest może na podstawie samych tylko kilkudziesięciu jego prac naukowych czy kilkuset artykułów naukowych i popularnonaukowych ocenić

jego znaczenie dla rozwoju naszej zoologii. Zresztą może właśnie wielki krytycyzm i wysokie wymagania w stosunku do pracy naukowej spowodowały, że ogłosił on mniej publikacji naukowych niż niejeden inny zoolog, skądinąd znacznie może mniej od niego wybitny. Materiał, który on obrał sobie jeszcze w zaraniu swej pracy naukowej jako przedmiot studiów, a mianowicie skorupiaki, zwłaszcza planktonowe i ryby, jest, jak wiadomo, specjalnie trudny i niewdzięczny do badań prowadzonych tylko tradycyjnymi, porównawczo-morfologicznymi metodami. Tadeusz Wolski doskonale się w tym orientował i oceniał bardzo nisko faunistyczne czy nawet taksonomiczne, ale powierzchowne, prace bardzo wielu tzw. „planktoniarzy”. Szukał usilnie metod wielostronnego badania tych trudnych grup i w tym kierunku nastawiał też prace swych uczniów.

Uczniom swym dawał bardzo wiele, w kształcenie ich wkładał dużo własnej pracy, ale też stawiał im wielkie wymagania. Mało co przy tym tak go zrażało, jak różne przejawy spryciarstwa i kombinatorstwa u młodych ludzi, zamierzających robić „karierę” na nauce. Bardzo też boleśnie odczuwał takie przypadki, a zdarzało się to czasem, gdy któryś z jego uczniów sprzeniewierzał się wpajanym przez profesora zasadom i porzucał trudną może i nie bardzo błyskotliwą, ale rzetelną pracę naukową właśnie dla robienia owej „kariery”. Może też dlatego nie miał profesor Tadeusz Wolski uczniów specjalnie dużo, zresztą do liczby ich nie przywiązywał nigdy szczególnej wagi.

Profesor Tadeusz Wolski był dydaktykiem wysokiej klasy. Może nie bez znaczenia było tu to, że przez wiele lat pracował też w szkolnictwie średnim. Jego uzdolnienia w tym kierunku przejawiały się też w licznych artykułach popularnonaukowych, których był autorem. A kto się stykał z nim w pracach redaktorskich i wydawniczych, ten wie, że był to bez wątpienia jeden z najwnikliwszych i najsumienniejszych naszych redaktorów, recenzentów i krytyków opracowań przyrodniczych.

Niełatwo będzie wypełnić lukę, która pozostaje po zgonie profesora Tadeusza Wolskiego, i to nie tylko na polu pracy ściśle naukowej; brak będzie przede wszystkim człowieka, kolegi, nauczyciela i wychowawcy.

Tadeusz Jaczewski

Kazimierz Petrusewicz

O EWOLUCYJNYM ZNACZENIU MIĘDZY- I WEWNĄTRZGATUNKOWYCH STOSUNKÓW

Oдноśnie różnic czy podobieństwa stosunków między osobnikami jednego czy różnych gatunków nie ma wśród biologów pełnej zgodności. Są zdania, że między wewnątrzgatunkowymi i międzygatunkowymi stosunkami nie ma zasadniczych różnic. Myśl taka jest zawarta np. w tezie mówiącej o niemożności rozróżnienia populacji jedno-i wielogatunkowych (np. Park, 1942, Emerson, Allee et al., 1950 i inni). Myśl taką można wyczytać w licznych pracach i rozprawach zajmujących się zagadnieniem konkurencji między osobnikami. Pokazując przejawy konkurencji między osobnikami jednego gatunku, traktuje się je, i zwłaszcza ich skutki, jako zjawiska tej samej kategorii co konkurencja międzygatunkowa (np. Sukaczew, 1956, Masłow, 1955, Swinarijew, 1958). Są też zdania, że stosunki wewnątrzgatunkowe różnią się zasadniczo od międzygatunkowych (np. Siewiercow, 1940, 1951, Łysenko, 1950, Petrusewicz, 1952, Naumow, 1955 i 1956). W żadnej jednak z prac nie dano dowodu, że istotnie stosunki wewnątrzgatunkowe różnią się zasadniczo od międzygatunkowych. Celem niniejszej rozprawki jest właśnie próba udowodnienia, iż istnieje zasadnicza i istotna różnica między wewnątrzgatunkowymi i międzygatunkowymi stosunkami.

Spośród wielu rozpraw i artykułów traktujących interesujące nas zagadnienia na specjalną uwagę — zdaniem naszym — zasługuje teza Naumowa, który w swoim dziele *Ekologia zwierząt* (1955) wypowiedział, a w rozprawie z 1956 r. rozwinął szerzej, pogląd, że stosunki między osobnikami jednego gatunku różnią się zasadniczo od stosunków między osobnikami różnych gatunków. Różnica ta istnieje, mimo iż w swoich zewnętrznych przejawach stosunki wewnątrzgatunkowe są bardzo podobne, a nieraz nierozróżnialne od stosunków międzygatunkowych.

Podobieństwo wewnątrzgatunkowych stosunków do międzygatunkowych dotyczy sposobu ich przebiegu. Jest ono istotnie wielkie. Wszystkie typy stosunków, które można zaobserwować między osobnikami różnych gatunków, można odnaleźć między osobnikami jednego gatunku.

Naumow wyróżnia następujące formy międzygatunkowych stosunków:

1. stosunki pokarmu i jego użytkownika (roślina — roślinożerca, drapieżnik — ofiara, pasożyt — gospodarz); stosunki te mogą być zarówno wyraźnie agresywne, jak i symbiotyczne ze wszystkimi przejściami;

2. różnego rodzaju komensalizmy (pokarmowy, mieszkaniowy itp.);

3. konkurencja o potrzebne do życia rekwiizyty¹.

Zależności pokarmowe i komensalizmy zachodzą zwykle między gatunkami należącymi do różnych typów ekologicznych, a więc przeważnie między gatunkami odległymi systematycznie. Konkurencję obserwujemy między gatunkami zbliżonych typów biologicznych, a więc nieraz między gatunkami systematycznie zbliżonymi.

Nie wdając się w ocenę takiego podziału (oczywiście, że klasyfikować stosunki między osobnikami można bardzo różnie), stwierdzić należy, że podział powyższy jest chyba w zasadzie wyczerpujący. Otóż wszystkie te typy stosunków można odnaleźć wśród stosunków między osobnikami jednego gatunku.

Można zaobserwować agresywne stosunki np. w stosunkach samicy do samca wielu pajaków. Nieraz między dorosłymi a młodzieżą jednego gatunku spotkać można stosunki podobne do zależności ofiara — drapieżca. U niektórych, nielicznych wprawdzie gatunków takie stosunki przybierają charakter prawidłowości i reguły, jak to jest np. u okonia bałchanskiego (N i k o l s k i, 1949). Zjawisko to jest nawet interpretowane jako przystosowanie umożliwiające wykorzystywanie planktonu, pokarmu nieodstępnego dla dorosłych osobników, a stanowiącego normalne pożywienie młodzieży.

Wewnątrzgatunkowe stosunki podobne do symbiozy znane są u zwierząt stadnych, kolonialnych, socjalnych, rodzin ptaków i ssaków itp.

Przykładem pasożytnictwa mogą być samce *Bonellia* lub ryb *Ceratoidei*, przyczepiające się do samicy i odżywiające się sokami jej ciała. Podobny charakter mają zresztą stosunki płodu do matki u zwierząt żyworodnych.

Przykłady wewnątrzgatunkowej konkurencji o wszelkie możliwe rekwiizyty (pokarm, terytorium gniazdowe, rewir myśliwski, miejsce w kolonii itp.) są tak znane, że nie ma potrzeby ich wymieniać.

Podobieństwo wewnątrz- i międzygatunkowych stosunków pogłębia jeszcze i to, że możemy spotkać w obrębie jednego gatunku postacie należące do bardzo różnych typów ekologicznych (np. żaba i kijanka, gąsienica i motyl, metamorfoza u robaków płaskich itp.).

W ten sposób, jak trafnie zauważa N a u m o w, przy dobrych chęciach, a zwłaszcza przy pogoni za analogiami dotyczącymi powierzchniowych, zewnętrznych form procesów i zjawisk, można wykryć omal że identyczność stosunków między- i wewnątrzgatunkowych. Różnica zaś między tymi zjawiskami polega nie na sposobie przebiegu, ale na ich sensie biologicznym. Podobieństwo jest powierzchowne i dowodzi raczej antropomorficznego podejścia i ubóstwa naszej terminologii, zaczerpniętej przeważnie z dziedziny nauk społecznych. Walka, współzawodnictwo, konkurencja, agresja, współdziałanie, wzajemna pomoc itp. — to przykład leksykonu zaczerpniętego ze zjawisk społecznych i przeniesionego — z braku specyficznej terminologii — na zupełnie inną kategorię zjawisk.

¹ Rekwiizytem nazywa Nicholson (1954) wszelkie elementy środowiska potrzebne do życia.

Wydaje się, że *N a u m o w* bardzo trafnie postawił tezę. Trafna chyba i ujmująca istotę zagadnienia jest myśl, iż różnice między stosunkami i zależnościami, jakie pod wpływem doboru wytwarzają się między osobnikami jednego a różnych gatunków, dotyczą różnicy rezultatów biologicznego znaczenia (sensu). Jednak jest to jedynie teza, którą należy udowodnić, a przynajmniej wyjaśnić. Dowodu zaś, że wewnątrzgatunkowe stosunki są różne, *N a u m o w* nie dał.

N a u m o w wykazał i zilustrował przykładami, że pogłowie gatunku nie stanowi skupienia osobników, między którymi powstały mniej więcej jednakowe stosunki. Osobniki łączą się w grupy o różnym charakterze, różnej długotrwałości oraz niejednakowej ścisłości związków. Zgrupowania takie powstają pod wpływem okoliczności zewnętrznych i wraz z ostatnimi ulegają zmianom. Dał też trafną systematykę i charakterystykę tych wewnątrzgatunkowych zgrupowań:

1. Zgrupowania elementarne, które możemy obserwować bezpośrednio (pary, rodziny, stada, kolonie itd.).

2. Populacje ekologiczne — zasiedlenie biotopu, grupa osobników, które dzięki różnorodnym stosunkom między osobnikami grupy stanowi jednolitą, realnie istniejącą jednostkę, będącą reprezentantem gatunku w naturze.

3. Populacje geograficzne — pogłowie jakiegoś mniej więcej jednakowego obszaru fizjograficznego („strefy zbliżonej pomyślności istnienia“, *F o r m o z o w*, 1934), posiadające wspólny rytm zjawisk życiowych (czas rozrodu, migracji itp.). Populacja geograficzna może czasem pokrywać się z podgatunkiem, częściej jednak podgatunek obejmuje różne populacje geograficzne.

Dalej *N a u m o w* omawia i ilustruje przykładami przystosowawczy charakter zależności i stosunków między osobnikami populacji i stawia tezę, że te zależności i charakter wewnątrzgatunkowych zgrupowań są dla danego gatunku nie mniej specyficzne i charakterystyczne niż właściwości morfofizjologiczne, rozmieszczenie lub tryb życia.

Rozważając podane przez siebie liczne i trafne przykłady, wskazujące na korzyść, jaką z wytworzonych między osobnikami stosunków i zależności ma cały gatunek (populacja), *N a u m o w* dochodzi do wniosku, że rola biologiczna tych stosunków i zależności polega na umożliwieniu lub ułatwieniu zaspokojenia przez osobniki podstawowych potrzeb życiowych, a przez to rozmnożenie i rozsiadlenie danej grupy.

Otóż godząc się całkowicie z tymi tezami *N a u m o w* a, należy jednak zaznaczyć, że nie może to stanowić dowodu odrębności stosunków wewnątrzgatunkowych od międzygatunkowych. Nie może to stanowić dowodu różności, gdyż można wskazać wiele stosunków między osobnikami różnych gatunków, których sens biologiczny jest ten sam, tzn. ułatwienie lub nawet umożliwienie zaspokojenia podstawowych potrzeb. Licznych tego przykładów dostarczają stosunki mutualistyczne. Że wymienimy choćby — wskazaną już przez *D a r w i n a* — ścisłą zależność między budową narządów gębowych trzmieła i koniczyny. Nie ulega chyba wątpliwości iż sens biologiczny stosunków systemu trzmiel-koniczyna polega właśnie na umożliwieniu zaspokojenia podstawowych wymagań zarówno dla osobników jednego, jak i drugiego gatunku. *M a t w i e j e w* (1945) wprowadza

nawet odrębny termin: *koadaptacja*, na oznaczenie wzajemnych przystosowań pomiędzy różnymi gatunkami. Emerson (Allee at all, 1950), omawiając ewolucję integracji międzygatunkowej, podaje liczne fakty i bogatą literaturę ekologiczną, wskazującą przypadki, gdy powstałe w wyniku ewolucji stosunki mutualistyczne doprowadzają do powstawania systemów międzygatunkowych, które jako pewne sprzężone całości ulegają ewolucji, na które działa dobór naturalny jako na całość i którego sensem ekologicznym jest ułatwienie lub wręcz umożliwienie zaspokojenia podstawowych potrzeb życiowych systemu jako całości.

A więc słuszna teza, że stosunki i zależności między osobnikami jednego gatunku są przystosowawcze i służą na korzyść całości gatunku, nie jest *diferentia specifica* dla wewnątrzgatunkowych stosunków. Taki sam charakter możemy bowiem spotkać i między osobnikami różnych gatunków.

Żeby zaś wykazać, że stosunki i zależności między osobnikami jednego gatunku różnią się jakościowo od stosunków i zależności między osobnikami różnych gatunków, trzeba by wskazać na istnienie takiej kategorii stosunków, których rezultaty (sens biologiczny) istniałyby wyłącznie w stosunkach wewnątrzgatunkowych. Dopiero wskazanie istnienia — i to powszechnie, a nie przypadkowo — takich stosunków stanowić może dowód zasadniczej odrębności stosunków wewnątrzgatunkowych.

Sprawa udokumentowania faktu zasadniczej odrębności stosunków wewnątrzgatunkowych nie jest łatwa już choćby dlatego, że dowodów nie znajdziemy w bezpośrednio obserwowanej. Dowody na to, że wewnątrzgatunkowe stosunki są różne od międzygatunkowych, możemy znaleźć jedynie pośrednio przez zestawianie i porównywanie danych, tzn. w poznaniu abstrakcyjnym. Wydaje się jednak, że dowody takie można znaleźć. Poniżej przedstawiony zostanie pewien tok rozumowania, który — wydaje się nam — można uznać za próbę wykazania, iż istotnie stosunki między osobnikami jednego gatunku różnią się zasadniczo od stosunków między osobnikami różnych gatunków. Ten tok rozumowania będzie oparty na zestawieniu i interpretacji faktów pospolicie znanych.

Żeby udowodnić zasadniczą odrębność wewnątrzgatunkowych stosunków, postaramy się wykazać, że w toku ewolucji na bazie wewnątrzgatunkowych stosunków pojawiają się właściwości inne niż na bazie stosunków międzygatunkowych. Wydaje się, że będzie to przekonującym dowodem tego, że sens biologiczny (rezultat) stosunków wewnątrzgatunkowych jest różny od stosunków międzygatunkowych. Po tej też drodze będziemy prowadzić nasze rozumowanie.

Stosunki między osobnikami — *koakcje* (Allee at all, 1950) — jeśli: 1) mają istotne znaczenie (mają wpływ na rezultat walki o byt) i 2) są stałe (są wyrazem prawidłowości wynikających z trybu życia i właściwości ekologicznych, a nie przypadku), to mogą, a nawet zwykle — o ile trwają dostateczną ilość czasu — doprowadzają u osobników będących w takich stosunkach do wytworzenia pewnych przystosowań (cech lub właściwości morfofizjologicznych, trybu życia, instynktów, właściwości ekologicznych itp.).

Otóż można wykazać, że istnieją i są pospolite — przynajmniej w całym świecie zwierzęcym — pewne istotne różnice między koadaptacjami, tzn. przystosowaniami, wynikłymi w toku ewolucji ze współżycia osobników

różnych gatunków, a kongruencjami — przystosowaniami między osobnikami jednego gatunku.

Kongruencjami nazwał S. Sjewiercow (1940, 1951) cechy lub właściwości organizmów, będące przystosowaniami między różnymi osobnikami tego samego gatunku. Otóż kongruencje jako reguła są korzystne dla innych organizmów tego samego gatunku (np. instynkt macierzyński lub stadny, przewodnictwo w stadzie, ostrzeganie krzykiem przed niebezpieczeństwem itd.). Dla osobników zaś posiadających te cechy czy właściwości mogą one być zarówno korzystne, jak obojętne, a nawet szkodliwe. Określenie: korzystny, obojętny i szkodliwy używane są tu w sensie ekologicznym, tzn. dające awantaż, obojętne lub upośledzające w walce o byt.

Zilustrujmy to i wyjaśnijmy przykładami.

Realizacja instynktu macierzyńskiego w postaci opieki nad potomstwem jest niewątpliwie korzystna dla młodych. Ułatwia ona przejście najkrytyczniejszego wieku, ułatwia, a nieraz wręcz umożliwia przeżycie niedoświadczonemu, najbardziej narażonemu na niebezpieczeństwa i najdelikatniejszemu zwierzęciu. Opieka nad potomstwem może przybierać najróżniejsze formy, ale jest zupełnie powszechna w świecie zwierzęcym. Trudno może ryzykować twierdzenie, że troska o potomstwo występuje u absolutnie wszystkich gatunków, lecz z całą pewnością jest powszechną i charakterystyczną cechą świata zwierząt.

Zwierzęta — zwłaszcza, lecz nie wyłącznie, samice — mają bardzo wiele różnorodnych właściwości, umożliwiających im wykonywanie opieki nad potomstwem. Mogą to być właściwości budowy, właściwości fizjologiczne, instynkty, odruchy itd., itp. Są to więc typowe kongruencje — przystosowania korzystne dla innych osobników swego gatunku; dla nosiciela zaś tego typu kongruencji są one w najlepszym razie obojętne, często zaś, a może nawet zwykle, szkodliwe, upośledzające w walce o byt.

Instynkt obrony potomstwa może matka nieraz życiem przypłacić. Po gońce np. (pajaki z rodziny *Lycosidae*) zwykle noszą „kokony” (woreczek z jajami) przyłączone do kądziołników. Jeśli kokon oderwie się, to nawet w największym niebezpieczeństwie chwytają kokon w chelicery i potem dopiero ratują się ucieczką. Znanie powszechnie jest „odprowadzenie” przez samice licznych gatunków ptaków wroga od gniazda, atak na nieporównalnie silniejszego wroga² i przez to narażenie się na śmiertelne niebezpieczeństwo. Wysiadywanie jaj, karmienie młodych, wszystkie te czynności w mniejszym lub większym stopniu obciążają rodziców, upośledzając je w ten sposób w walce o byt. Płód w łonie matki można porównać do pasażera. Odbierając „należną” sobie część jedzenia, niezależnie od tego czy matka odżywia się należycie, może spowodować silne odwapnienie, wypadanie zębów itd. Dla samca kopulacja jest zawsze dużą stratą energii, nadmierne zaś zaspokajanie instynktu płciowego może być szkodliwe. Nieraz zaś kopulacja kończy się śmiercią samca, jak np. u trutnia, któremu w czasie kopulacji obłamuje się *penis* z zapasem spermatozoidów, powodując śmierć. Rodzenie u bardzo wielu gatunków kończy się śmiercią matek

² Autorowi niniejszego artykułu, oglądającemu gniazdo pokrzywki ogrodowej, samica siadła na karku i zaczęła bić skrzydełkami.

(np. u licznych owadów, pajaków i wielu innych zwierząt³, ginących po wydaniu potomstwa.

Kongruencje, rzecz oczywista, nie ograniczają się do przystosowań między rodzicami a potomstwem. Powszechnie znane są przystosowania różnych płci do tego, by mogła się odbyć kopulacja i zapłodnienie. Wonie samicy w czasie godowym, narządy węchu występujące tylko u samców, tańce godowe, upierzenia godowe, tokowanie, śpiew, różnego rodzaju wokalizacja itp. zjawiska, których takie ogromne bogactwo zaprezentował Darwin w swojej książce o doborze płciowym, nie dają ani samcowi, ani samicy żadnych awantazów w osobniczej walce o byt. Mogą to być zjawiska obojętne lub nawet szkodliwe dla tych nosicieli.

Instynkt stadny, prowadzący do powstania stada, jest przykładem kongruencji. Z istnienia stada korzystają w jakiś sposób wszyscy jego członkowie. Jednak przewodnik stada, który czuwa gdy inni członkowie stada pasą się lub spoczywają, jest w jakimś stopniu upośledzony.

Interesujący przykład kongruencji widzi S. Sjewiercow (1951) w budowie rogów pełnorożców. Na tle dokładnej znajomości biologii poszczególnych gatunków Sjewiercow szeroko i wszechstronnie analizuje funkcję rogów w ich życiu. Okazuje się, że rogi — na przykład jelenia czy łosia — nie są organem obrony ani napadu. Przed drapieżnikami broni się łos, jeleni czy renifer przednimi kopytami. Rogi służą do walk samców o samice. Będąc więc organem wewnątrzgatunkowej walki, rogi wykształciły się jako broń turniejowa, a nie jako organ walki o życie; walka ta nie powinna kończyć się śmiercią jednego z zapasników. Jeśli myśleć o obronie życia lub ataku, to niewytłumaczalne będą rozgałęzienia, a nieraz i wielkość rogów jeleni, łosi, reniferów itp. Analizując bardzo szczegółowo rozmieszczenie i liczbę gałęzi na rogach wszystkich przedstawicieli jeleniowatych, Sjewiercow wykazuje, że rozwój tych rogów ściśle odpowiada celowi. Podczas walki w różnych położeniach względem siebie, różne wyrostki „pasują” do siebie. Również przy uderzeniach w bok czy w brzuch wyrostki zabezpieczają przed uderzeniem śmiertelnym. Kształt więc rogów uważa Sjewiercow za przystosowanie kongruentne, korzystne dla przeciwnika, obojętne dla nosiciela.

Jako kongruencje traktuje Sjewiercow tak pospolite występowanie u wielu ssaków tzw. lusterka (białej plamy na ogonie). Ma ono ułatwiać dostrzeganie matki lub przewodnika stada w czasie ucieczki.

Przykładów kongruencji można oczywiście przytoczyć znacznie więcej. Zainteresowanych odsyłamy do niezwykle twórczego i zapładniającego myśli dzieła autora pojęcia kongruencji S. Sjewiercowa *Zagadnienie ekologii zwierząt* (1951) oraz do rozprawy autora niniejszego artykułu (Petrusewicz, 1952), gdzie przy okazji omawiania całościowości gatunku zebrana została duża liczba przykładów przystosowań: rodzice — potomstwo i omówiono szerzej skutki tych przystosowań.

³ Żeby uniknąć nieporozumień należy zaznaczyć, iż brak kopulacji i brak ciąży może u licznych gatunków prowadzić do różnych schorzeń i nienormalności. Rodzenie i kopulacja są właściwościami świata organicznego nabytymi i utrwalonymi w toku ewolucji i dziś koniecznymi dla przedstawicieli świata organizmów. Jednak nie zmienia to absolutnie tezy, że proces wydawania potomstwa (kopulacja i rodzenie jest procesem upośledzającym rodziców w walce o byt.

Podanych przykładów wystarczy, by wykazać, że istnieją i są powszechne właściwości organizmów, które są korzystne dla innych osobników tegoż gatunku, dla organizmów zaś je posiadających mogą być obojętne lub nawet szkodliwe. Takich właściwości nie można znaleźć wśród przystosowań między osobnikami różnych gatunków. Nie potrafimy wykazać wśród częstych i powszechnych, zadziwiających nieraz precyzją i dokładnością, koadaptacji takich, które by były szkodliwe, a nawet obojętne dla ich nosiciela. Przy różnego rodzaju stosunkach pokarmowych lub nawet szerzej użytkownika — używającego, czy to będą stosunki kooperacyjne (mutualistyczne) czy też eksploatacyjne, jeżeli tylko wykształcają się adaptacje, to zawsze będą one korzystne dla nosiciela. Dla partnera mogą być one korzystne (przy mutualizmie), obojętne lub szkodliwe. Jeśli komensal posiada przystosowania do komensalizmu, to będą one dla niego korzystne.

Jakkolwiek stosunki międzygatunkowe byśmy analizowali, to, jeśli tylko doprowadzają one do wytworzenia przystosowań, zawsze przystosowania takie będą korzystne dla posiadacza tych przystosowań. Wynika to zresztą z podstawowych założeń teorii ewolucji Darwina. Ewolucja odbywająca się drogą doboru naturalnego może działać jedynie na cechy korzystne. Toteż wszelkie najbardziej ściśle koadaptacje są zawsze korzystne. Inaczej sprawa wygląda z kongruencjami. Oczywiście i tu przystosowania są i muszą być korzystne. Lecz korzystne mogą być dla jednostki ewoluującej. Ponieważ zaś ewolucje gatunek (populacja) jako całość, przystosowania wewnątrzgatunkowe mogą być korzystne dla całości i mogą zająć takie okoliczności, gdy korzyść, którą odnosi całość, jest osiągnięta nawet wtedy, gdy jest obojętna, a nawet upośledzająca elementy całości. Przypadek taki może zająć tylko wówczas, gdy ta całość jest całością rozmnażającą się — populacją, konkretnym reprezentantem gatunku w terenie. Wówczas właściwości obojętne lub nawet upośledzające danego osobnika w jego indywidualnej walce o byt mogą być konieczne lub ułatwiać istnienie całości, mogą być konieczne do trwania tej całości — wydania i przeżycia przyszłych pokoleń.

Nie negując więc całościowości różnych systemów biocenologicznych, możemy stwierdzić, że wytworzenie się istnienia kongruencji, które mogą być obojętne lub nawet szkodliwe dla organizmów posiadających je, może służyć za dowód, że: 1) stosunki między osobnikami jednego gatunku są zasadniczo różne od międzygatunkowych, gdyż doprowadzają w toku ewolucji do zjawisk nie spotykanych w stosunkach międzygatunkowych oraz 2) za dowód tego, że gatunek (populacja) jest konkretnie istniejącą całością, i to całością różną od również istniejących w przyrodzie całości międzygatunkowych (biocenotycznych, gatunków sprzężonych ekologicznie itp.).

LITERATURA

1. Allee W. C., Emerson A. E., Park O., Park T., Schmidt K. P., 1950 — *Principles of Animal Ecology*, Philadelphia, London, tłum. polskie 1958, PWN.
2. Formozow A. N., 1934 — *Численны́е птицы́ и грызуны́*, „Зоол. журн.” T. XIII (4).

3. Łysenko T. D., 1950 — *Nowoje w nauce o biologiczeskom widie*. „Agrobi.” Nr 6, s. 15—25.
4. Masłow O. W., 1955 — *O razwitii i wnutriwidowych wzaimotnoszenijach u liczynok komarow grupy Theobaldia*, „Biul. MOIP”, LX, s. 7—23.
5. Matwiejew B. S., 1945 — *O sistiemie sootnositielnych izmienienij funkcji i sredy w ewolucji żiwotnych*, „Zool. żurn.” T. XXV, wyp. 1.
6. Naumow N. P., 1955 — *Ekologija żiwotnych*, Moskwa, s. 533.
7. Naumow N. P., 1956 — *Mieżwidownyje i wnutriwidownyje odnoszenija u żiwotnych*, „U.S.B.”, XLI, I, s. 74—89.
8. Nicholson A. J., 1954 — *An outline of the dynamics of animal population*, „Austral. J. Zool.” 2 (1).
9. Nikolskij G. W., 1949 — *O zakonomiernostiach wnutriwidowych odnoszenij u presnowodnych ryb*, „Biul. MOIP” No 1.
10. Petruszewicz K., 1952 — *O gatunku biologicznym*, „Zag. Twórcz. Darwinizmu”, PWRiL.
11. Siewiercow S. A., 1940 — *O kongruencjach kak nowom tipie korrelatiwnych zawisimostiej poniatii cietostnostii wida*, „Biul. MOIP”, t. IX.
12. Sukaczew W. N., 1956 — *O wnutriwidowych odnoszenijach w rastitielnom mirie*, „Biol. żurn.” LXI (2), s. 5—20.
13. Swinariew W. I., 1958 — *K woprosu o wzaimootnoszenijach u rastienij pri razlicznych sposobach posadki*, „Biol. żurn.” s. 1434—1442.

Jakub T. Nowakowski

O TRZECH CECHACH SYSTEMATYKI NEONTOLOGICZNEJ

Mayr, Linsley i Usinger (1953) określają systematykę biologiczną jako „naukę o klasyfikacji organizmów”. Jest to definicja zbyt szeroka, gdyż organizmy można klasyfikować w sposób bardzo różny zależnie od przyjętej zasady klasyfikacji. Spośród wielu istniejących i możliwych klasyfikacji biologicznych celem systematyki jako odrębnej nauki jest tylko jeden szczególnie ich rodzaj zwany układem naturalnym.

Systematyka biologiczna jest nauką o naturalnym układzie (systemie) organizmów, a jej część — systematyka neontologiczna — nauką o naturalnym układzie organizmów współczesnych.

Zasadą układu naturalnego nie jest samo podobieństwo organizmów, lecz ich pokrewieństwo, czyli wspólne pochodzenie. Innymi słowy systematyka klasyfikuje organizmy nie tyle według stopnia ich podobieństwa, ile według stopnia ich pokrewieństwa.

Morfologia idealistyczna (typologia morfologiczna) sprowadza zadanie systematyki do odróżniania podobieństw „istotnych” (homologii) od podobieństw „nieistotnych” (analogii). Układ naturalny ma się opierać na zasadzie wspólnoty planu budowy, na zasadzie homologii struktur, a filogenetyka ma go z kolei „tłumaczyć na język teorii descendencji” (Remane, 1952). Jednak morfologia idealistyczna nie potrafi dać takiej definicji homologii, która by się nie odwoływała do kryterium wspólnego pochodzenia. (Remane, 1952), usiłując wyprowadzić pojęcie homologii w sposób empiryczny, faktycznie sprowadza je do pojęcia pokrewieństwa filogenetycznego (por. Hennig, 1953).

Ponieważ stosunki pokrewieństwa organizmów uzależnione są od ich rozrodu, zadanie systematyki polega na wyróżnianiu wspólnot rozrodczych organizmów, czyli gatunków, i dalej, na grupowaniu gatunków według stopnia ich pokrewieństwa w wyższe jednostki układu naturalnego.

Jako faktyczna lub potencjalna wspólnota rozrodcza organizmów praktycznie odizolowana od innych takich wspólnot, gatunek jest realnym, obiektywnie istniejącym zjawiskiem przyrody, jest on ewolucyjnie powstałą formą bytowania istot żywych o rozrodzie dwupłciowym (Dobzhansky, 1941; Mayr, 1942). Gatunek zajmuje w hierarchii systematycznej miejsce wyjątkowe, ponieważ jest jedyną kategorią taksonomiczną, którą można określić obiektywnie, dzięki kryterium wspólnoty roz-

rodzej (M a y r, 1953). Stosunki pokrewieństwa między osobnikami gatunku amfigonicznego mają postać sieci, są więc w zasadzie innej natury niż stosunki pokrewieństwa między gatunkami i ich grupami (stosunki filogenetyczne), które obrazuje układ dywergencyjny i hierarchiczny w postaci drzewa (R e m a n e, 1952). Wprawdzie układ ten wyraża również stosunki w obrębie gatunków rozmnażających się wyłącznie bezpłciowo, autogamicznie lub partenogenetycznie, jednak gatunki takie okazały się znacznie rzadsze niż sądzono.

Gatunek jest stadium procesu ewolucyjnego, stanem równowagi w tym procesie lub, jak to określa H e n n i g (1950), „stanem równowagi między zmiennością ewolucyjną a konserwatywną zasadą rozrodu dwupłciowego”. Realność gatunków nie oznacza ścisłego ich oddzielenia w czasie i przestrzeni. Izolacja biologiczna narasta stopniowo, a po wytworzeniu się może znów ulegać naruszeniom. Dlatego gatunki powstające nie zawsze można odróżnić od ras, a między niektórymi gatunkami „gotowymi”, lecz słabo zróżnicowanymi (*speciolae*), pojawiają się mieszańce, naruszając w pewnym stopniu układ dywergencyjny (D o b z h a n s k y, 1941; M a y r, 1942, 1953; H e n n i g, 1950; R e m a n e, 1952).

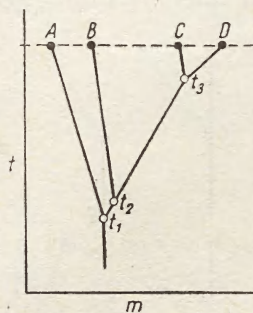
Gatunki powstają różnymi sposobami i zwykle stopniowo, mają jednak stopień realności wyższy od innych taksonów. Odchylenia od realności gatunku istnieją podobnie jak odchylenia od realności osobnika i komórki, jednak gatunek pozostaje, podobnie jak i tamte, podstawową jednostką biologiczną (H u x l e y, 1942). Dynamiczna koncepcja wspólnoty rozrodczej nie usprawiedliwia więc subiektywistycznej definicji gatunku taksonomicznego. Gatunek taksonomiczny istnieje obiektywnie, jako faktyczna lub potencjalna wspólnota rozrodcza, do której należał osobnik wyznaczony potem za gatunek nominalny (okaz typowy, typ).

Wyższe jednostki taksonomiczne są tylko „względnie realne”. Istnieją one realnie, jako monofiletyczne grupy gatunków, lecz ich ranga w hierarchii systematycznej nie da się określić w sposób obiektywny (M a y r, 1953). Zaproponowanego przez H e n n i g a (1950) kryterium czasu trwania (okresu powstania) nie można przyjąć ze względu na nierównomierność tempa ewolucji różnych grup i w różnych okresach czasu. Rangę wyższego taksonu ustala się w sposób konwencjonalny, stosownie do stopnia jego wyróżnicowania się, zróżnicowania wewnętrznego, liczebności itp.

Przedkiem każdej wyższej jednostki taksonomicznej jest pojedynczy gatunek i każda taka jednostka powstaje drogą specjacji. Dlatego też gatunek jest podstawowym elementem układu naturalnego, a problem specjacji centralnym problemem systematyki. Filogeneza składa się z szeregu kolejnych specjacji (H e n n i g, 1957).

Naturalny układ gatunków jest układem konsekwentnie filogenetycznym. Odpowiada on drzewu rodowemu obrazującemu monofiletyczną i dywergencyjną ewolucję świata organicznego (H a e c k e l, 1866). Ponieważ drzewo to jest monopodialne i w zasadzie dychotomicznie rozgałęzione, układ naturalny jest układem hierarchicznym, uznającym tylko podziały „pionowe” na grupy monofiletyczne. Wszelkie podziały „poziome” na grupy polifiletyczne powstałe drogą ewolucji równoległej lub zbieżnej są sztuczne i nie można ich utrzymywać w charakterze podziałów taksonomicznych.

Stopień pokrewieństwa filogenetycznego gatunków potomnych wyznacza w sposób obiektywny jedynie punkt czasowy rozszczepienia się ich wspólnego gatunku macierzystego; innymi słowy stopień ten jest tym wyższy im niższą jest liczba rozwidleń gałęzi drzewa rodowego, dzielących gatunki potomne od ich wspólnego gatunku macierzystego (rys. 1). „Gatunek B jest bliżej spokrewniony z gatunkiem C niż z jakimkolwiek innym

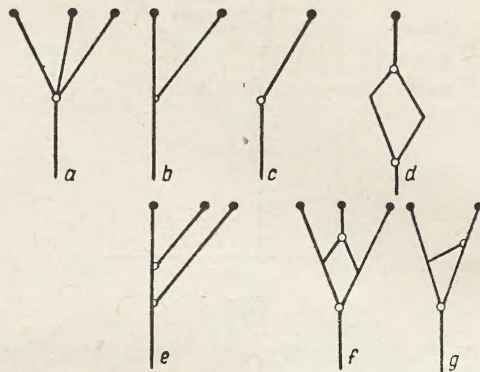


Rys. 1

gatunkiem A wtedy, i tylko wtedy, gdy ma z gatunkiem C co najmniej jeden wspólny gatunek macierzysty, który nie jest zarazem gatunkiem macierzystym dla A“ (Hennig, 1953). Przytoczona definicja pokrewieństwa filogenetycznego spełnia logiczne wymagania układu hierarchicznego, odzwierciedlającego obiektywne stosunki między gatunkami. Układy systematyczne oparte na pokrewieństwie inaczej pojmowanym lub też na podobieństwie, są subiektywne, a ich hierarchiczność nie ma uzasadnienia logicznego (Hennig, 1957).

Odchylenia od układu dywergencyjnego (dychotomicznego), w którym każdy gatunek macierzysty rozszczepia się na dwa potomne, traktujemy jako przypadki graniczne, zasadniczo nie podważające przyjętej definicji pokrewieństwa filogenetycznego. Odchyleniami tymi są: polichotomia, odszczepienie, sukcesja i bastardyzacja. Polichotomia, czyli radiacja (rys. 2a), polega w istocie na minimalnym oddaleniu sąsiednich punktów rozwidleń drzewa rodowego lub na znacznym zazębieniu się okresów kolejnych specjacji. Odszczepienie się gatunku potomnego od gatunku macierzystego, który potem istnieje nadal wraz z gatunkiem potomnym (rys. 2b), możemy znów interpretować jako przypadek minimalnego odchylenia się jednego z dwu gatunków potomnych od cech gatunku macierzystego. Skrajną, zresztą niedostatecznie udowodnioną, odmianą odszczepienia jest iteratywne powstawanie gatunków (rys. 2c), tzn. niezależne odszczepianie się w różnym czasie od tego samego gatunku macierzystego bardzo podobnych do siebie, lecz bezpośrednio nie spokrewnionych gatunków potomnych; uważamy to za szczególny przypadek paralelizmu heterochronicznego. Sukcesja (rys. 2d) polega na stopniowym przekształcaniu się gatunku macierzystego w jeden gatunek potomny, tzn. bez rozszczepienia się lub odszczepienia. Ten typ specjacji jest chyba znacznie rzadszy niż się przyjmuje na podstawie danych paleontologicznych; częściej mamy zapewne do czynienia z odszczepieniem się gatunku potomnego i stosunkowo szybkim wymarciem macierzystego. Wreszcie bastardyzacja, czyli hybrydyzacja międzygatunko-

wa będąca szczególnym przypadkiem szeroko pojmowanej konwergencji (por. Huxley, 1942), polega na powstaniu gatunku mieszańcowego (polifiletycznego) bądź przez powtórne zlanie się dwu uprzednio oddzielonych od siebie gatunków (specioli) (rys. 2e), bądź przez skrzyżowanie się niektórych osobników lub populacji dwu specioli (rys. 2f), bądź też przez przyłączenie się niektórych osobników lub populacji jednej specioli do drugiej (rys. 2g). Krzyżówki międzygatunkowe są dość rozpowszechnione



Rys. 2

w państwie roślinnym i odgrywają tam większą rolę w ewolucji (Stebbins 1951). Częste powtarzanie się bastardyzacji w różnych kombinacjach daje w efekcie tzw. ewolucję sieciową (Huxley, 1942), przypominającą ewolucję ras w obrębie gatunku. W ewolucji zwierząt bastardyzacja odgrywa rolę znikomą, a speciole, jako niecałkowicie odizolowane wspólnoty rozrodowe, można uważać za gatunki stojące na pograniczu ras.

Dopuszczając polifiletyzm gatunków wykluczamy jednak polifiletyzm wyższych jednostek taksonomicznych, ponieważ powstają one zawsze z pojedynczych gatunków (ewentualnie z gatunków polifiletycznych). Gdy zauważa się, że rozwój od rodzaju do rodzaju, od rodziny do rodziny itd. podąża w wielu równoległych liniach (Schindewolf, Sobolev), to albo stwierdza się przez to sztuczność istniejącego układu, albo odstępuje się od zasady układu naturalnego. Odcinanie i wiązanie nie zrosniętych ze sobą, choć nawet bardzo bliskich sobie i równoległych, gałęzi drzewa rodowego gatunków, jest tworzeniem grup polifiletycznych, przekładaniem podobieństwa morfologicznego nad pokrewieństwo. Zresztą paralelizm filogenetyczny nie obejmuje nigdy wszystkich cech organizmów, a tylko niektóre ich cechy i zaznacza się z różnym nasileniem, toteż przedziały „poziome” są zawsze mniej lub więcej dowolne i nie opierają się na kryteriach obiektywnych. Dlatego nie można ich honorować i zachowywać w charakterze podziałów taksonomicznych (jak tego chce Huxley, 1942, oraz Mayr, 1953), lecz trzeba je likwidować w miarę dokładniejszego poznawania pokrewieństw organizmów (Remane, 1952). Ewolucja równoległa jest zjawiskiem obiektywnym i bardzo rozpowszechnionym, lecz podziały „poziome” nie odzwierciedlają tego zjawiska, a przeciwnie — zaciemniają je, podobnie jak maskują naturalne pokrewieństwa gatunków. Jeśli dotych-

czas niedostatecznie zwracano uwagę na powszechność paralelizmu, to właśnie dlatego, że obecny układ systematyczny przedstawia mieszaninę podziałów „pionowych“ i „poziomych“.

Układ naturalny, odtwarzający całość drzewa rodowego organizmów, to wspólne zadanie paleontologii i neontologii. Ten układ „trójwymiarowy“ stanowi sumę układów „dwuwymiarowych“, dających przekroje czasowe (poziome) przez drzewo rodowe. Najwyższym z tych przekrojów, przekrojem, do którego dotyczą zakończenia wszystkich żywych gałęzi drzewa, jest układ naturalny organizmów współczesnych tworzony przez systematykę neontologiczną. Podobnie jednak jak drzewo rzutujemy na płaszczyznę tak płaski przekrój przez to drzewo przenosimy na prostą, otrzymując układ liniowy (por. rys. 1).

Aby stworzyć układ liniowy gatunków współczesnych, systematyka neontologiczna musi więc rekonstruować drzewo rodowe, wychodząc od zakończeń jego żywych gałęzi. Na sposób realizacji tego zadania wskazała już częściowo zasada „potrójnego paralelizmu genealogicznego“ (Haeckel, 1866), a w szczególności zasada „paralelizmu między rozwojem filetycznym (paleontologicznym) a rozwojem systematycznym (specyficznym)“ tj. naturalnym układem organizmów współczesnych. Dzięki nierównomierności tempa ewolucji, różne gałęzie poboczne drzewa rodowego odchylają się od gałęzi macierzystych nie tylko w różnych kierunkach, ale i w różnym stopniu. Dlatego układ naturalny obecnie żyjących zwierząt i roślin obrazuje częściowo drogi i etapy ich filogenezy.

Prawidłowość tę ujął ostatnio Hennig (1950) w tzw. regułę dewiacji. Reguła ta mówi, że przy rozszczępieniu się gatunku macierzystego na dwa potomne, jeden z nich ulega znacznieszemu odchyleniu (dewiacji) od cech gatunku macierzystego niż drugi. To samo odnosi się do wyższych grup systematycznych. Cechy lub formy bardziej zbliżone do macierzystej (wyjściowej) nazywa Hennig „plezjomorficznymi“, cechy zaś lub formy bardziej zmienione, odchylone — „apomorficznymi“. Terminy te skutecznie zastępują takie dotychczas używane zamiast nich wieloznaczne określenia, jak „prymitywny“ lub „konserwatywny“ i „wyspecjalizowany“ lub „progresywny“. Wychodząc z reguły dewiacji, Hennig opracował pojęcie homologii dla potrzeb systematyki filogenetycznej. Dowodem bezpośredniego pokrewieństwa dwu gatunków (lub grup monofiletycznych) jest tylko jeden rodzaj homologii zwany „synapomorfizmem“ — obecność u tych gatunków (lub grup) podobnych cech apomorficznych ich wspólnego bezpośredniego przodka. Rodzaj homologii zwany „symplezjomorfizmem“ polega na występowaniu u dwu gatunków (lub grup) podobnych cech ich dalszego wspólnego przodka, nie dowodzi więc bezpośredniego pokrewieństwa. Homologia może być wreszcie wynikiem konwergencji (w szerszym znaczeniu tych terminów, chodzi tu raczej o homoiologię spowodowaną paralelizmem), jeśli dwa gatunki (lub grupy) mają podobne cechy apomorficzne (autopomorfizmy), nie występujące ani u ich bezpośredniego, ani u dalszych przodków. Przy odwracalności ewolucji poszczególnych cech homoiologie mogą mieć pozory synapomorfizmu lub symplezjomorfizmu (por. Hennig, 1953).

Skoro pokrewieństwo filogenetyczne jest jedyną obiektywną zasadą układu naturalnego gatunków, filogenetyka nie może być osobną nauką,

lecz jest integralną częścią systematyki, jej dziełem. Dział ten spełnia bardziej nomotetyczną funkcję badania pokrewieństw i pochodzenia gatunków oraz ich grup. Bardziej idiograficzna funkcja wyróżniania i opisywania gatunków oraz ich grup należy do działu zwanego taksonomią. Termin ten wprowadzony przez de Candolle'a (1813) miał pierwotnie oznaczać „teorię klasyfikacji roślin“, przyjął się jednak powszechnie w znaczeniu, jakie mu tutaj przypisujemy.

Filogenetyczna podstawa taksonomii, postulowana ostatnio zwłaszcza przez Henniga (1950, 1953, 1957), nie znalazła pełni uznania u twórców tzw. nowej systematyki: Huxleya (1940, 1942), Dobzhansky'ego (1941) i Mayra (1942, 1953). Podobnie jak Wettstein (1933) dopuszczają oni odchylenia od układu konsekwentnie filogenetycznego i to nawet przy „pełnej znajomości filogenezy“, nie tylko dlatego, że układ ten ma być jakoby „nieziszczalnym ideałem“, lecz również ze względu na potrzebę kompromisu z „praktycznymi wymogami przejrzystości systemu“. Stopień pokrewieństwa można oceniać, zdaniem ich, nie tylko według liczby rozwidleń dzielących gałęzie drzewa rodowego, ale i według odległości tych rozwidleń oraz odchylenia końców gałęzi, przy czym podziały „poziome“ bywają bardziej „użyteczne“ od podziałów ściśle „pionowych“, nie należy więc likwidować tych pierwszych, zwłaszcza gdy już tradycyjnie zakorzeniły się w umysłach biologów. Tendencje do uniezależnienia taksonomii od filogenetyki idą w parze z pomniejszaniem wpływu, jaki wywarła teoria ewolucji na rozwój systematyki.

Układ konsekwentnie filogenetyczny bywa istotnie bardzo trudny do zrealizowania (zwłaszcza w przypadku „ewolucji sieciowej“), lecz wszelkie świadome, a dające się uniknąć odchylenia od tego układu uważamy za sprzeczne z celem systematyki jako nauki.

Pokrewieństwo filogenetyczne, jako uchwytne w czasie, jest jedynym obiektywnym kryterium naturalnego układu gatunków; odwoływanie się do kryteriów podobieństwa czyni systematykę dziedziną mniej lub więcej dowolną i subiektywną. A jeśli za podstawę systematyki przyjmujemy to jedyne obiektywne kryterium, musimy się nim posługiwać jednolicie i konsekwentnie, aby otrzymać odpowiedź przyrody na zadane jej pytanie. Układ choćby tylko miejscami sztuczny zaciemnia obraz ewolucji i utrudnia poznanie prawidłowości jej przebiegu. Układ taki nie oddaje też obiektywnie istniejących stosunków współczesnej rzeczywistości, które ukształtowały się w wyniku procesu historycznego. Zresztą tylko przy podejściu powierzchownym i jednostronnym układ sztuczny wydaje się bardziej praktyczny i przejrzysty od układu naturalnego, który odzwierciedla wynik mozaikowej ewolucji. Gdy zastosujemy więcej aspektów badawczych od razu wyjdzie na jaw brak koordynacji elementów układu sztucznego, jak niepokrywanie się systematyki imagines i larw (inkongruencja), brak geograficznego i ekologicznego wikaryzmu gatunków i grup rzekomo spokrewnionych, niespodziewanie wielkie różnice w strukturze narządów płciowych, brak powiązania układów żywicieli i pasożytów itp. Często nie zdajemy sobie nawet sprawy, jak wiele błędnych twierdzeń różnych nauk biologicznych spowodowała sztuczność układu systematycznego.

Istniejące układy systematyczne tworzone były nie tylko przez różnych autorów z różnym stopniem wiedzy i intuicji, ale i według różnych zasad;

raz według tego lub owego podobieństwa organizmów, innym razem znów według ich pokrewieństwa, zresztą rozmaicie pojmowanego, raz według homologii, kiedy indziej według homoiologii lub nawet analogii. Przedstawiają więc one mieszaninę podziałów „pionowych“ i „poziomych“ grup monofiletycznych i palifiletycznych. Niezupełnie tedy dzielimy optymizm Dobzhansky'ego (1941) i Mayra (1942), gdy twierdzą oni, że „obecnie przyjęta klasyfikacja nie jest dowolna, lecz naturalna, odbijająca obiektywny stan rzeczy“ i że „przedziały państwa zwierzęcego i roślinnego ustalone przez Linneusza, utrzymują się, z małymi wyjątkami, w nowoczesnej klasyfikacji“. Ze sformułowaniami tymi można się zgodzić o tyle, o ile stanowią one reakcję na próby całkowitego zlekceważenia i podważenia obecnej systematyki lub w każdym razie zbyt daleko posuniętego sceptycyzmu względem jej wyników. W czasach polineuszowskich systematyka poczyniła znaczne postępy i to głównie dzięki zwycięstwu teorii ewolucji, lecz, aby uprzytomnić sobie jak daleko jej jeszcze do klasyfikacji naturalnej, wystarczy choćby zwrócić uwagę na fakt, że 2/3 gatunków zwierząt stanowią owady, których większość jest jeszcze bardzo powierzchownie poznana nawet pod względem morfologii postaci dorosłych, nie mówiąc już o ekologii i cyklu rozwojowym. Nasz pesymizm ma jednak w sobie tyle optymizmu, że widzimy przed systematyką szerokie pole do dalszych osiągnięć.

Systematyka, podobnie jak każda nauka, rozwija się stopniowo i zbliża do prawdy poprzez szereg hipotez. W istocie nie rozporządzamy nigdy bezpośrednimi dowodami pokrewieństwa i pochodzenia gatunków i wszystkie nasze poglądy filogenetyczne mają wartość hipotez, powstałych na drodze porównywania i wnioskowania. Dlatego mówiąc o niedopuszczalności odchyłeń od układu naturalnego, mamy na myśli jedynie zasadę naszego postępowania w nauce oraz cel, do którego dążymy.

Określając filogenetykę jako bardziej nomotetyczną i spekulatywną dziedzinę systematyki, nie uznajemy tym samym taksonomii za dziedzinę czysto idiograficzną i empiryczną. Podobnie jak dla filogenetyki nie jest nigdy bezpośrednio dostępna znajomość pochodzenia gatunków, która stanowi o ich naturalnej klasyfikacji, tak dla taksonomii nie jest zazwyczaj bezpośrednio uchwytne wspólnotę rozrodczą organizmów, stanowiącą o ich przynależności do tego samego gatunku. Obydwa te kryteria są jednak jedynymi obiektywnymi kryteriami, bez których uznania nie jest możliwe funkcjonowanie systematyki jako nauki. Taksonomia dochodzi więc do poznania obiektywnej rzeczywistości zazwyczaj też w sposób pośredni, drogą porównywania i wnioskowania, a znaczna większość jej twierdzeń ma charakter hipotez.

Podstawą do wnioskowania o pokrewieństwach organizmów i gatunków są ich podobieństwa i różnice.

Izolacja reproduktywna pociąga za sobą dywergencję wszelkich cech wzmagając się stale w miarę czasu trwania izolacji. Dlatego obiektywnie istniejące nieciągłości różnicowania organizmów są na ogół dostateczną podstawą dla naturalnej klasyfikacji i gwarantują znaczny stopień prawdopodobieństwa ocenom systematyki (Dobzhansky, 1941, Mayr, 1953). Jednak procesy dywergencji różnych cech nie są ze sobą ściśle skorelowane i są różnie skorelowane u różnych organizmów. Na tę mozaiko-

wość ewolucji składają się: nierównomierność tempa ewolucji różnych cech, różnych grup organizmów i w różnych okresach czasu, przekrzyżowania specjalizacji, odwracalność ewolucji poszczególnych cech, konwergencje i paralelizmy, bastardyzacje oraz pewne nieciągłości zróżnicowania wewnątrzgatunkowego (polimorfizmy). Ponieważ różne cechy mają dla systematyki wartość bardzo niejednakową, ponieważ brak stałej hierarchii ważności cech i ponieważ żadna z cech nie ma powszechnej wartości wskaźnika, który by zastąpił kryteria obiektywne, tzn. kryterium wspólnoty rozrodczej i kryterium pokrewieństwa filogenetycznego, ocena systematyczna wymaga takiego przewartościowania cech, które by ją zbliżyło do oceny według kryteriów obiektywnych. Metodą takiej analizy i oceny cech jest „metoda wzajemnego wyświetlania” (Hennig, 1950), oparta na wielostronnym podejściu do organizmów i na odpowiednim współdziałaniu indukcji z dedukcją.

Naturalna klasyfikacja istot żywych wymaga ich wszechstronnego poznania. Różnice między organizmami i między gatunkami zaznaczają się w wielu aspektach nie tylko w aspekcie morfologicznym, lecz również w aspekcie fizjologicznym, biochemicznym, ekologicznym, etologicznym, geograficznym itd. Wszystkie te różnice, jako powstałe w czasie, sprowadzają się do stosunków pokrewieństwa i pozwalają o nich sądzić. Im bardziej wielostronne i kompleksowe jest nasze podejście do organizmów, tym skuteczniej możemy stosować metodę wzajemnego wyświetlania, tym wyższy jest zatem stopień prawdopodobieństwa naszych ocen systematycznych. To właśnie pogłębienie i tę biologizację systematyki miał zapewne na myśli *Severcov* (1931), kiedy pisał: „Wydaje się nam... że przy nieco lepszym poznaniu biologii i fizjologii porównawczej zwierząt moglibyśmy zbudować ich wyłącznie biologiczną systematykę, która byłaby oparta na właściwościach ważnych pod względem biologicznym i morfologicznym i na korelatywnie z nimi związanych swoistych cechach budowy narządów. Systematyka taka... byłaby ogromnie pożyteczna dla zrozumienia ewolucji świata zwierzęcego”.

Twórcy tzw. nowej systematyki, np. *Mayr*, *Linsley* i *Usinger* (1953), postulują wprawdzie jej wielostronność i biologizację jako przeciwstawienie powierzchowności i morfologicznej jednostronności tzw. starej systematyki, nie dość jednak mocno podkreślają, że celem tej biologizacji jest nie tylko lepsze rozróżnianie gatunków, ale i pogłębianie znajomości ich związków rodowych. Nie stojąc na gruncie układu konsekwentnie filogenetycznego nie przywiązują oni też większej uwagi do makrosystematyki. Najwyższe stadium naukowości systematyki neontologicznej — „stadium badań ewolucyjnych” — sprowadza się, według nich, do taksonomii wewnątrzgatunkowej, stojącej na pograniczu genetyki do ilościowych badań populacyjnych. Jednak możliwości takiego zawężenia pojęcia „badań ewolucyjnych” przeczy cały dotychczasowy rozwój ewolucjonizmu. Co do metod biometrycznych to doceniając ich znaczenie dla mikrosystematyki, pragniemy tylko podkreślić, że analiza ilościowa wybranych cech strukturalnych nie powinna wyprzedzać wszechstronnej analizy jakościowej uwzględniającej również cechy biotyczne.

Jednostronne oceny systematyczne, o ile nie polegają na subiektywnym nastawieniu do systematyki, są wyrazem przesadnego zaufania

do prawa korelacji biologicznej. Lecz że prawo to, podobnie jak inne prawa biologiczne, ma zasięg ograniczony słuszność naszych ocen podlega również „prawu minimum“. Ocena systematyczna wymaga pewnego minimum wiadomości z zakresu zewnętrznej i wewnętrznej budowy postaci dorosłej, cyklu rozwojowego, niszy ekologicznej oraz rozmieszczenia geograficznego. Bardzo dokładne poznanie morfologii zewnętrznej (lub części szkieletowych), nawet połączone z analizą biometryczną, nie zastąpi w pełni poznanie pewnych struktur wewnętrznych (lub części miękkich), a to znów nie zastąpi w pełni poznania ontogenezy, ekologii, etologii i rozmieszczenia geograficznego, podobnie jak dokładne poznanie cyklu rozwojowego i niszy ekologicznej nie zastąpi poznania morfologii osobników dorosłych obojga płci.

Wprawdzie nie udowodniono dotychczas istnienia „gatunków fizjologicznych“, absolutnie nie zróżnicowanych pod względem strukturalnym, znamy jednak bardzo wiele przykładów minimalnego i nieuchwytnego zróżnicowania morfologii gatunków o wyraźnie odrębnej fizjologii, ekologii i etologii (Thorpe, 1940; Mayr, 1942, 1953). Różnice morfologiczne między gatunkami nie są ani większe, ani zawsze innej natury od różnic wewnątrzgatunkowych, skoro obok „gatunków bliźniaczych“ (*sibling species*, Mayr, 1942) występują polimorfizmy. Dlatego typologiczno-morfologiczną koncepcję gatunku (*morphospecies*) zastąpiono biologiczną koncepcją wspólnoty rozrodczej (*biospecies*).

Również i pokrewieństwo filogenetyczne nie da się całkowicie sprowadzić do podobieństwa typologiczno-morfologicznego czy do maksymalnej korelacji cech strukturalnych. Nie tylko morfologia idealistyczna, ale i nawet morfologia filogenetyczna obejmująca anatomię porównawczą, embriologię i paleontologię (Severcov, 1931) nie wystarcza za podstawę dla systematyki filogenetycznej. Analiza holomorfologiczna obejmująca całość kształtu morfologii, fizjologii i zoopsychologii wymaga z kolei uzupełnienia przez analizę chorologiczną, której jądrem jest zasada wikaryzmu geograficznego i ekologicznego, zarówno gatunków jak i grup monofiletycznych (Hennig, 1950). Pewną zależność między dywergencją morfologiczną form a ich oddaleniem w przestrzeni życiowej określa „reguła progresji“ (Hennig, 1950), a reguły parazytogenetyczne polegają na pewnej wzajemnej kontroli układów systematycznych żywicieli i pasożytów.

Możliwość wielostronnego podejścia do żywych organizmów jest atutem systematyki neontologicznej wobec paleontologii. Atut ten równoważy atut czynnika czasu, jakim dysponuje paleontologia w związku z układem stratygraficznym kopalnych szczątków organicznych. Jednak paleontologia również nie bada ewolucji i filogenezy w sposób bezpośredni, lecz czyni to pośrednio — przez porównywanie i wnioskowanie (Severcov, 1931; Hennig, 1950; Remane, 1952). Jeśli utarł się pogląd, że paleontologia jest nauką bardziej ewolucyjną niż neontologia, to tylko dlatego, że ostatnia wykorzystywała swój atut w stopniu niedostatecznym.

Staraliśmy się wykazać, że systematyka neontologiczna ma trzy zasadnicze, wzajemnie uwarunkowane atrybuty: jest filogenetyczna, obiektywna i wielostronna.

Systematyka jest filogenetyczna (ewolucyjna), ponieważ traktuje gatunki jako etapy i stany równowagi procesu ewolucyjnego i ponieważ klasy-

fikuje je w układ hierarchiczny (w grupy monofiletyczne) według kryterium pokrewieństwa filogenetycznego, czyli wspólnego pochodzenia, a przez to przyczynia się do rekonstrukcji drzewa rodowego organizmów.

Systematyka jest obiektywna, ponieważ wyróżnia istniejące realnie w przyrodzie faktyczne lub potencjalne wspólnoty rozrodcze organizmów (gatunki) i ponieważ łączy je w grupy monofiletyczne według obiektywnego kryterium pokrewieństwa filogenetycznego uchwytne w czasie.

Systematyka jest wielostronna (kompleksowa), ponieważ dochodzi do poznania wspólnot rozrodczych i ich pokrewieństw nie bezpośrednio, lecz przy pomocy metody wzajemnego wyświetlania, opartej na analizie wszelkich podobieństw i różnic między organizmami, a zatem w oparciu o wszystkie inne nauki biologiczne.

Całokształt naszej wiedzy o świecie organicznym przyrównano do tortu, którego pionowe przekroje tworzy systematyka, podczas gdy warstwy poziome odpowiadają zakresom innych nauk biologicznych. Przenosiła ta doskonale obrazuje wyjątkową rolę, jaką odgrywa systematyka względem innych nauk. Będąc wielokrotnym przekrojem przez nauki biologiczne, a jednocześnie samodzielną nauką, systematyka w równej mierze korzysta z usług wszystkich tych nauk, jak obsługuje je swoimi badaniami. Stanowi ona ogólny układ układów tworzonych przez inne nauki biologiczne (Hennig, 1950).

LITERATURA

1. Dobzhansky Th., 1941 — *Genetics and the origin of species*, New York.
2. Günther K. G., 1956 — *Systematik und Stammengeschichte der Tiere*, 1939—1953, In M. Hartmann Fortschritte der Zoologie, N. F., 10:33—278.
3. Haeckel E., 1866 — *Generelle Morphologie*, Berlin.
4. Hennig W., 1950 — *Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik*, Berlin.
5. Hennig W., 1953 — *Kritische Bemerkungen zum phylogenetischen System der Insekten*, „Beitr. Ent.“, Berlin, 3, Suppl.: 1—85.
6. Hennig W., 1957 — *Systematik und Phylogenese*, „Ber. Hundert. jahrf. Deutsch. Ent. Ges.“, Berlin 1956, 30—71.
7. Huxley J., 1940 — *Towards the new systematics*, In „The new systematics“, Oxford.
8. Huxley J., 1942 — *Evolution the modern synthesis*, London.
9. Mayr E., 1942 — *Systematics and the origin of species*, New York.
10. Mayr E., Linsley E., Usinger R., 1953 — *Methods and principles of systematic zoology*, New York.
11. Remane A., 1952 — *Die Grundlagen des natürlichen Systems, der vergleichenden Anatomie und der Phylogenetik*, Leipzig.
12. Severtsov A. N., 1951 — *Morfologiceskie zakonomernosti evolucii*, Moskva.
13. Stebbins G. K., 1951 — *Variation and evolution in plants*, New York.
14. Thorpe W. H., 1940 — *Ecology and the future of systematics*. In „The new systematics“, Oxford.
15. Wettstein R., 1953 — *Handbuch der systematischen Botanik*, I, Leipzig-Wien.

Tadeusz Gorczyński

ZNACZENIE DZIEŁ BOTANICZNYCH DARWINA

Podobnie jak na całym świecie, tak i w Polsce, nauka, a biologia w szczególności, obchodzi uroczyste stulecie ukazania się dzieła Darwina inaugurującego nową epokę biologicznej myśli naukowej (Darwin C., 1859 — *On the Origin of species* 1 st. ed., London).

W związku z tą rocznicą ukazała się ostatnio książka pt. *A century of Darwin* (Edited by S.A. Barnett — Heinemann, London 1958), w której można znaleźć liczne referaty wskazujące na wpływ podstawowych dzieł Darwina na liczne gałęzie nauki i wiedzy ludzkiej: I. C. H. Waddington — *Theories of Evolution*; II. Theodosius Dobzhansky — *Species after Darwin*; III. Hammond John — *Darwin and Animal Breeding*; IV. R. A. Crowson — *Darwin and Classification*; V. A. S. Romer — *Darwin and the Fossil Record*; VI. Gavin de Beer — *Darwin and Embriology*; VII. Wilfrid Le Gros Clark — *The Study of Man's Descent*; VIII. S. A. Barnett — *The Expression of the Emotions*; IX. Maynard Smith — *Sexual Selection*; X. C. M. Jonge — *Darwin and Coral Reefs*; XI. J. Heslop-Harrison — *Darwin as a Botanist*; XII. J. M. Thoday — *Natural Selection and Biological Progress* i inne.

Jak łatwo ze spisu artykułów stwierdzić, botanice poświęcony jest jeden referat (na 19 str. druku) zupełnie ogólnie charakteryzujący „dorobek” botaniczny Darwina. Autor tego referatu J. Heslop-Harrison poleca się jeszcze na stare opracowanie referatowe botanicznej strony pracy naukowej Darwina z r. 1899, wykonane przez syna uczonego Franciszka Darwina pt. *The botanical work of Darwin*, „Ann. Bot.” 13 1899 (niestety, pracy tej w rękę nie miałem).

Wydaje mi się, że ze znanych mi wydawnictw darwinowskich prace ściśle botaniczne są stawiane na ostatnim miejscu, mimo że wyniki tych prac są przez wielkiego uczonego cenione i wielokrotnie cytowane. Nie można powiedzieć, że botanicy tych prac nie doceniają, jednakże w pracach popularyzatorskich ten dorobek botaniczny Darwina nie stał się własnością wszystkich przyrodników biologów, jak to jest z pracami innych działów. Tłumaczami w Polsce i propagatorami darwinizmu byli i są przede wszystkim zoologowie. Ta dziedzina biologii w literaturze darwinowskiej w Polsce jest bogato reprezentowana. Nic też dziwnego, że prac botanicznych Darwina, tak oryginałów, jak i tłumaczeń, nie można znaleźć

w wielu pracowniach botanicznych kraju, a tym bardziej w bibliotekach niespecjalistycznych. Nie ulega wątpliwości, że za to trzeba winić samych botaników, zbyt mało czerpiących z wielkiej botanicznej skarbnicy spostrzeżeń i doświadczeń Karola Darwina (a trzeba dodać, że wielu ciekawych rzeczy można się tam doszukać, choć blisko sto lat minęło od ich napisania).

Wydaje mi się, że w Roku Darwinowskim polscy botanicy nie mogą pozostać na szarym końcu akcji nie tylko poznania, ale rozpowszechniania i wykorzystania bogatego dorobku wielkiego biologa w dziedzinie botaniki o tyle przynajmniej, abyśmy nie potrzebowali się wstydzić przed innymi, a przede wszystkim sąsiednimi narodami jak Związek Radziecki, gdzie prace Darwina były w latach ostatnich istotnym czynnikiem bodźcowym w rozwoju wielu dziedzin nauk biologicznych, zwłaszcza stosowanych.

Oto jest geneza niniejszego artykułu, którego celem ma być zaznajomienie czytelnika z głównymi pracami botanicznymi Karola Darwina tak od strony przedmiotowej (używanego do badań materiału), jak i metodycznej oraz znaczenia ogólnobiologicznego. Muszę jednak wyraźnie zaznaczyć, że nie miałem w ręku oryginałów pierwszych wydań prac wielkiego uczonego, raczej wydania następne; np. praca pt. *The effects of cross and self fertilisation in the vegetable Kingdom* — była wydana w Londynie w roku 1876 (według S. A. Barnett — *A century of Darwin*, London 1958) — ja zaś otrzymałem to dzieło w fotokopii jako „second edition, fifth impression London J. Murray 1900). Z innych źródeł miałem do dyspozycji dzieło Karola Darwina *O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego, czyli o utrzymywaniu się doskonalszych ras w walce o byt* (*On the Orygin of Species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life*) w przekładzie Szymona Dicksteina i Józefa Nusbauma, wydanej w Warszawie w roku 1884—85), dalej korzystałem z przekładu Nusbauma: *Dzieła Karola Darwina. Zmienność zwierząt i roślin w stanie kultury* (*The variation of Animals and Plants under Domestication*, 1885), tom I, Warszawa 1888.

Z innych przekładów w języku niemieckim znalazłem dzieło Karola Darwina o roślinach owadożernych z roku 1876 (*Charles Darwin, Insectenfressende Pflanzen aus dem Englischen übersetzt von J. Victor Carus, Stuttgart 1876*). Korzystałem też z dobrych przekładów rosyjskich, jak np. Czarłz Darwin, *Prisposoblenia orchidnych k opłodotworzeniu nasjekomymi* — Pierewod J. Pietrowskiego pod red. prof. K. A. Timirjazzewa. S. Pieterburg 1901; Czarłz Darwin — *O dwiżeniach i powadkach liaszjaszczich rastienij*; pierewod s angl. Z. i F. Kraszewnikowych pod red. prof. K. A. Timirjazzewa, S. Pieterburg 1900.

Otrzymałem również bardzo dobre przekłady w języku rosyjskim nowszej daty dwóch kapitalnych dzieł Darwina: *Dwiżenia i powadki liaszjaszczich rastienij* Czarłza Darwina (*On the Movements and Habits of Climbig Plants by Charles Darwin „The Journal of the Linnean Society“ 1865*) w tłumaczeniu i pod redakcją akad. N. G. Hołodnogo. Izd. AN SSSR, Moskwa 1941. W tym samym tomie 8. wydawnictwa znajduje się inna jeszcze praca Darwina pt. *Sposobność k dwiżeniu u rastienij* Czarłza Darwina w *sotrudnicestwie Francisom Darwinom*

(*The power of movement in plants* by Charles Darwin assisted by Francis Darwin, London 1880) — w tłumaczeniu i pod redakcją akad. N. G. Hołodnogo.

Sporo też obserwacji dotyczących roślin można znaleźć w materiałach zebranych przez Darwina podczas jego 5-letniej podróży naokoło świata na okręcie „Beagle“, ale opracowanych przez inne osoby, które nazwiskami i tytułami prac wymienia Darwin w dziele pt. *Journey of Naturalist on board of the „Beagle“* 1839, a którą Józef Nusbaum przetłumaczył i spopularyzował w Polsce w książce pt. *Podróż naturalisty. Dziennik spostrzeżeń dotyczący historii i geologii okolic zwiedzonych podczas podróży naokoło świata na okręcie J.K.M. „Beagle“ pod dowództwem kapitana Fritz Roy*, Warszawa 1887.

W nowszych czasach „Książka i Wiedza“ wydała na nowo to dzieło pod tytułem *Podróż na okręcie „Beagle“* w dobrym tłumaczeniu prof. K. W. Szarskiego, w roku 1951.

Poza innymi korzystałem też ze znanych i popularnych biografii Darwina, z których ciekawe wiadomości można znaleźć w dziele Marcel Prenant pt. „*Darwin*“, znane mi również nie z oryginału, ale ze skróconego przekładu Adama Czartkowskiego, wydanego przez „Książkę i Wiedzę“ 1949. Jednakże we wszystkich mniej lub więcej popularnych wydaniach biograficznych Darwina prawie zupełnie zginęła botanika poza problematyką związaną z dowodami ewolucji, gdy w rzeczywistości wyniki najważniejszych prac Darwina świadczą o ich pionierskim charakterze i to nie w jednym, lecz w wielu kierunkach jednocześnie.

Nie udało mi się zobaczyć ważnego dzieła K. Darwina pt. *The different forms of Flowers on Plants of the same species*, London 1887 oraz syntetycznej pracy Francis Darwina, a pod tytułem *The botanical work of Darwin* „Ann. Bot.“ 13, 1899.

Zachodzi teraz pytanie, czy mając tak niekompletną literaturę botaniczną Darwina, można pokusić się o jej przedstawienie czytelnikom i pokazanie prac Darwina od strony ich nie przemijających wartości. Oczywiście należy odpowiedzieć jasno. Znaczenie wielkiej Rocznicy Darwina wymagałoby wyczerpującego monograficznego opracowania prac botanicznych Darwina, ale byłoby to dzieło wymagające odrębnego potraktowania i oddzielnego wydania książkowego (jeśli się weźmie pod uwagę, że tylko praca nad wynikami zapylania krzyżowego i samozapylania wynosi 487 stron, z ogromną masą roślin opisywanych i doświadczeń, a inne prace nie są mniejsze — to jasne się wyda, że ich omówienie nie da się przeprowadzić w bardzo skróconej formie).

Artykuł niniejszy, jak mi się wydaje, przy pewnych zastrzeżeniach może spełnić podane na wstępie zadania, o ile omawiane szczegółowiej prace Darwina potraktuje się przykładowo, a tak właśnie pragnę je przedstawić.

W omawianej książce *A century of Darwin* — P. Heslop-Harrison w artykule *Darwin as a botanist* (str. 267—295) porusza kilka dziedzin botanicznych, w których Karol Darwin pozostawił prace i osiągnął wyniki o trwałych wartościach w nauce. I. Geografia roślin, II. Kwiat, jego budowa i funkcje, III. Postęp w hodowli i dziedziczność oraz IV. Ruchy w świecie roślinnym.

Każdy z tych kierunków jest według wyżej wymienionego autora scharakteryzowany w specjalnych pracach *Darwina*. Moim zdaniem, takie ujęcie jest dla botanika nie zadowalające i ścieśniające szerokie horyzonty zainteresowań i osiągnięć wielkiego przyrodnika. Poza wymienionymi naczelnym problemem jego zainteresowań była ewolucja świata roślinnego, biologia i fizjologia kwitnienia, biologia i fizjologia organów trawiennych u roślin owadożernych itp. Niezwykle bogate materiały dowodowe wykorzystywał *Darwin* w różnych kierunkach w miarę stawiania sobie nowych problemów do rozwiązania. Tak np. w dziele *O powstawaniu gatunków*, w rozdziale II, przy omawianiu problemu powstawania gatunków i rodzajów wykorzystuje swoje badania nad geograficznym rozmieszczeniem poszczególnych gatunków i rodzajów przede wszystkim roślin, stwierdzając jednocześnie, że rodzaje ubogie w gatunki mają mniejszy zasięg występowania, gdy natomiast rodzaje bogate w gatunki, zajmują zazwyczaj większy obszar w zasięgu jego występowania. Analiza zasięgu gatunków w zależności od bogactwa odmian doprowadziła do podobnego wniosku. W gatunkach o licznych odmianach — określone odmiany najłatwiej mogą w oddalonych od siebie stanowiskach przekształcić się w odrębne gatunki. W analogicznych warunkach wśród rodzajów o licznych gatunkach wyodrębniają się nowe rodzaje z gatunków najbardziej wyodrębnionych w podobieństwie, jak i oddalonych od granicy zasięgu głównej masy gatunku omawianego rodzaju.

Rzeczywiście więc z dyscypliny geograficzno-florystycznej *Karol Darwin* w ujęciu dowodów ewolucji w sposób nowoczesny posługiwał się rozmieszczeniem i przyczynami rozmieszczenia niektórych roślin na kontynentach świata.

Drugim rozdziałem prawie całkowicie opartym na materiale roślinnym w dziele *O powstawaniu gatunków*, jest rozdział IX, dotyczący powstawania mieszańców i ich płodności. W rozdziale tym *Karol Darwin* nie tylko referuje wynik prac największych współczesnych botaników z tego zakresu, ale przytacza też badania własne, szczególnie interesujące w odkryciu zjawiska różnosłupkowości oraz zróżnicowania morfologicznego i fizjologicznego, zabezpieczającego samopylnosć i samopłodność organizmów. Czytający nawet w syntetycznie ujętych rozdziałach nie może wyjść z podziwu obserwując ogrom materiału rzeczowego, na którym autor opierał wnioski końcowe.

W opisywanym rozdziale (IX) przytacza prace 9 autorów, porusza zagadnienia zapyłania w 5 rodzinach, wymienia 10 rodzajów i 15 gatunków roślin. Sposób zaś ujęcia zagadnień wskazuje, że były one opracowywane bardzo szczegółowo i wnikliwie, w oparciu nie tylko o swoje spostrzeżenie, ale i o spostrzeżenia cytowanych największych współczesnych badaczy botaników, zajmujących się tymi samymi lub podobnymi problemami. W rozdziale XII, dotyczącym rozmieszczenia geograficznego organizmów, *Darwin* użył prawie wyłącznie materiału roślinnego, szczególnie w ustępie tego rozdziału, w którym są omawiane sposoby zajmowania różnych terenów przez rośliny, autor streszcza wyniki swych długich doświadczeń i obserwacji nad żywotnością różnych roślin przebywających w wodzie morskiej, oraz nad żywotnością nasion przenoszonych przez ptaki bądź w przewodzie pokarmowym, bądź też na powierzchni ciała: na stopach,

dziobach czy piórach. Stwierdził też, że nawet szarańcza może przenosić nasiona roślin kwiatowych na duże odległości od miejsca, z którego pochodziły.

Z tego materiału na uwagę zasługują szczegółowe doświadczenia fizjologiczne nad biologią kiełkowania pod wpływem wody morskiej tak roślin zielonych, jak i uprzednio wysuszonych. Całość doświadczeń wykazała, że prądy morskie mogą przerzucać nasiona różnych roślin na lądy przedzielone pasem morza o szerokości kilkuset mil morskich, co należy wyjaśnić znajdowanie na niezbyt odległych wyspach gatunków podobnych lub tych samych, co i występujące na lądach. I to jednocześnie dowodziło możliwości zachowania odrębności flory wysp odległych od lądów i możliwości wyjątków wśród roślin zdolnych do dłuższej wędrówki wodnej w postaci nasion bez utraty zdolności ich kiełkowania.

Osobną kartą jest interpretacja Karola Darwina związana z wpływem wędrówek-migracji roślin w związku z przesuwaniem się lodowców i występowaniem odpowiednich flor arktycznych w strefach alpejskich i na Dalekiej Północy. Interpretacja ta po dziś dzień nie straciła na aktualności.

Następną pracą, którą pragnę zreferować, jest obszerne dzieło Karola Darwina pt. *The Variation of Animals and Plants under Domestication*, London 1868. Pracę tę jednak referuję na podstawie tłumaczenia Józefa Nusbauuma drugiego wydania pracy K. Darwina z roku 1885, wydanego pod tytułem *Karol Darwin: Zmienność zwierząt i roślin w stanie kultury*, Warszawa 1888. W dziele tym większość rozdziałów dotyczy prawie monograficznych opracowań przez Darwina poszczególnych rodzajów i gatunków zwierząt udomowionych (8 rozdz., 250 stron druku). Zagadnienia związane ze światem roślinnym ujął K. Darwin w trzech rozdziałach, które zatytułował: *Zboża i jarzyny*, *Owoce*, *Drzewa ozdobne, kwiaty i o zboczeniach w pączkach i o pewnych nienormalnych sposobach reprodukcji i zmienności* (tytuły z tłum. Nusbauuma). Całość trzech rozdziałów roślinnych obejmuje 65 stron, zawiera opis bardzo licznych rodzajów gatunków, a nawet odmian roślin użytkowych, uprawianych dla różnych potrzeb człowieka w rolnictwie i ogrodnictwie.

W rozdziale IX na wstępie autor daje poznać czytelnikowi niezwykle trudności przy ustalaniu choćby ilościowych stosunków rodzajów i gatunków roślin uprawnych oraz różnic istotnych między roślinami dziko rosnącymi i uprawnymi (w rozumieniu: uszlachetnionymi). Szczególniejsze trudności w interpretacji zmienności nasuwają fakty różnych anormalności i potworności, które dla celów porównawczych mają mniejsze znaczenie, a jednocześnie nie mogą być pomocą w kwestii odkrycia ich pochodzenia i zmian, jakie zostały wytworzone (u tych roślin) przez ich uprawę. Szczególnie ciekawy wydaje mi się z tej pracy nie wydzielony rozdział dotyczący historii roślin uprawnych, oparty na danych De Candolle'a, Humboldta, Smitha, Hookera, Bartha, Livingstona, Asa, Graya i innych najprzedniejszych badaczy, i podróżników. Z rozważań Karola Darwina wynika, że kraje, w których mieszkańcy żyli w niskiej kulturze mimo wielkich możliwości (sprzyjające warunki glebowe, klimatyczne), nie wytworzyły gatunków uszlachetnionych tak charakterystycznych dla krajów i ludzi o wysokiej kulturze i cywilizacji.

W szczegółowym opracowaniu historii i zmienności naszych zbóż, a mia-

nowicie pszenicy, żyta, jęczmienia i owsa, Darwin prowadzi szczególną formę dyskusji wokół ilości gatunków pszenicy, jej pochodzenia i zmienności. Sprawa dużej zmienności w poszczególnych odmianach uprawnych pszenic powoduje, że poszczególni badacze podają różne ich ilości, np. Le Couteur wyróżnia 150 odmian, podczas gdy Philippar widzi ich 322 (odmiany). Świadczy to też i o tym, że odpowiednia długotrwała uprawa, pielęgnowanie i selekcja prowadzi w rzeczywistości do kierunkowych zmian właściwych dla określonych warunków siedliskowych.

Wiele miejsca w swoich rozważaniach poświęca K. Darwin kukurydzy, która, tak jak i pszenica, jest niezwykle podatnym materiałem dla badania zmienności. Darwin i tu, jak zawsze, przedstawił bardzo głęboko różne formy zmienności nie tylko od strony morfologicznej, ale i czasu dojrzewania, zawartości ziarna, zdolności aklimatyzacyjnych itp. dochodząc do wniosku, że roślina ta jest przykładem niezwykle ciekawym prawie „bezpośredniego i natychmiastowego” wpływu klimatu na procesy życiowe kukurydzy i na wyniki tych procesów: powstanie dostosowanych do istniejących warunków różnych odmian kukurydzy.

Zupełnie podobnie została też opracowana kapusta z jej charakterystycznymi gatunkami, podgatunkami, rasami i odmianami uprawnymi. Z opisywanych rodzajów wymienić należy opracowany obszerniej groch i ziemniak.

Duży rozdział (X—38 str. tłum.) został poświęcony omówieniu zmienności i właściwości istniejących podówczas gatunków (i ich odmian) drzew owocowych, ozdobnych oraz roślinom ozdobnym zielnym. Znowu, jak zwykle, autor poszczególnym roślinom w oparciu o spostrzeżenia własne, ale i o dane z literatury, poświęca jak gdyby odrębne rozdziały, które są połączone jedynie myślą przewodnią dzieła — wielkością i stanem zmienności pod wpływem sztucznego doboru, selekcji i warunków uprawy (przykładowo dobranych roślin). Dobranych, trzeba obiektywnie przyznać, niezwykle celowo i przekonywająco. Nie wiem, czy dla tych celów obecnie dałoby się coś lepszego dla ilustracji i dowodu swej tezy przedstawić, np. winorośl wykazuje cechy niezwyklej zmienności i choć niektórzy autorzy piszą, że winorośl uprawiana pochodzi od obecnie jeszcze dziko rosnących w Azji i w lasach Hiszpanii, to przecież dowodów wyraźnych na to nie znaleziono, tym bardziej że zmienność form powstałych z nasienia jest bardzo duża. Według niektórych autorów, cytowanych przez Darwina, ówczesnie liczone ca 1000 odmian winorośli, różniących się od siebie bardzo różnymi cechami, niekiedy trudnymi do zauważenia. Czasem np. zagadnienie odporności wskazuje wyraźnie na odmienną właściwość rośliny od strony fizjologiczno-biochemicznej.

Darwin poświęca dużo miejsca, jakby obecnie można powiedzieć, roślinom cytrusowym, które już za jego czasów osiągnęły wysoki stopień uszlachetnienia i zróżnicowania na wielorakie odmiany każdego z odrębnych gatunków i uprawianych krzyżówek.

Bardzo ciekawym materiałem podzielił się Darwin z czytelnikami, omawiając brzoskwinię i nektaryny. Współzależność biologiczna tych dwóch typowo azjatyckich roślin została szczegółowo przez Darwina przestudiowana, a fakty zebrane do tej pory mogą być źródłem najciekawszych badań i dociekań hodowlanych. Chodzi tu bowiem o niezwykle zachowanie

się krzyżówek między brzoskwiniami i migdałami, które produkowały owoce podobne raz do brzoskwiń, to znów do migdałów, choć i bywały też wypadki tworzenia owoców o pośrednim charakterze. Inne cechy mieszańców zmieniały się też, upodabniając się do jednego lub do drugiego gatunku. Właśnie na tym materiale Darwin podaje przykłady mutacji pączkowych, które dopiero kilkadziesiąt lat później wywoływały zrozumiałe zainteresowanie przyrodników i to tak z teoretycznego, jak i praktycznego punktu widzenia.

Poza brzoskwiniami i nektarynami, których charakterystyka mogłaby i teraz być wykorzystana w najlepszych współczesnych pomologiach, Darwin analizuje pod względem istniejących form morele, śliwy, wiśnie, jabłonie, grusze, poziomki. Poziomce poświęca więcej miejsca niż innym, gdyż ta wykazuje zarówno w Europie, jak i w Ameryce, zadziwiająco wiele zmienności w zakresie odmian i form uprawnych.

W dziale tym została opracowana większość drzewiastych roślin uprawnych, np. orzech włoski, leszczyna. Poza roślinami drzewiastymi i krzewami ozdobnymi (róża) Darwin zwracał baczną uwagę na przedstawicieli rodziny dyniowatych, wśród których istnieją liczne odmiany i duża zmienność, szczególnie w rodzaju *Cucurbita* i *Cucumis*.

To Darwin zaobserwował, że drzewa tzw. ozdobne mają określone odmiany, czy też formy, powtarzające się u różnych gatunków podobnymi postaciami, np. formy piramidalne i płaczące, które mogą być wynikiem bądź przystosowań tych roślin do specyficznych warunków klimatycznych, bądź są wyrazem właściwości wewnętrznych (wrodzonych) określonych roślin (topole, wierzby, jesiony, graby, dęby i buki).

Podobną zmienność i podobieństwa zmienności można obserwować nie tylko od strony morfologicznej, ale też i fizjologicznej, np. różnice w czasie zrzućcia liści są bardzo charakterystyczne.

Formy zmienności bardziej urozmaicone niż u roślin drzewiastych omawia Darwin u licznych roślin ozdobnych krzewiastych (róża), a przede wszystkim bylin, jak orlik (*Aquilegia*), *Celosia*, *Begonia*, *Gloxinia* i inne. Przypisywał tę zmienność wielokrotnemu krzyżowaniu, selekcji i pielęgnacji uprawowej tych roślin, które pod wpływem wymienionych wyżej czynników wykazywały wysoką plastyczność organizmów podczas ich hodowli i uprawy w wysokiej kulturze ogrodniczej.

Dobre przykłady niezwykłej wprost zmienności podaje Darwin u róż, gdzie w jednym z gatunków w ciągu ca 20 lat wyodrębniono ca 26 dobrze różniących się odmian, a w ciągu dalszych lat 20 można było opisać już 300 odmian pochodzących od gatunku wywodzącego się ze Szkocji (*Rosa spinosissima*).

Podobną podatnością w tworzeniu nowych odmian i form charakteryzuje się gatunek bratka polnego, którego historię rozwoju przedstawia Darwin bardziej szczegółowo niż innych gatunków. Dużo też szczegółów zmienności podaje Darwin dla rodzaju *Hiacynthus*. W końcu wieku XVIII notowano blisko 2000 odmian hiacyncytu; w 50 lat później liczba odmian spadła do 700, co było świadectwem większej selektywności tego zestawu idącego w parze z rozwojem jakości użytkowych tak morfologicznych, jak i fizjologicznych.

Osobnym zagadnieniem zmienności — mutacjom pączkowym, poświęca

autor XI rozdział swej pracy, dając na wstępie dość ściśle definicje przedmiotu w tłumaczeniu N u s b a u m a: *Modyfikacje powstałe przez zboczenie w pąkach*, które wymagają rozmnażania na drodze wegetatywnej, gdyż nowe cechy nie przenoszą się na potomstwo za pomocą nasion.

Charakter tych zmian pączkowych i powstałe dzięki nim organizmy mogą i powinny być przedmiotem badań. „Zboczeniom pączkowym“, jak to tłumaczy N u s b a u m, przypisuje Darwin wielkie znaczenie w procesach zmienności organizmów najczęściej niełatwych do wytłumaczenia w stosunku do pojawiania się nowych cech w organizmie. Wydaje się nie ulegać wątpliwości, że Darwin, badając te zjawiska zmian (jak je obecnie nazywamy) mutacyjnych, trzymał w ręku klucz do zrozumienia mechanizmu zjawisk ewolucyjnych. Niektóre przykłady zmienności owoców w mutantach pączkowych brzoskwiń były nieraz dla Darwina zaskakujące i nie dające się na normalnej drodze wyjaśnić.

Oczywiście część tych zjawisk: brzoskwinie produkujące nektaryny na części korony, dziedziczenie przez nasiona właściwości powstałej nektaryny, wytwarzanie w potomstwie i nektaryn, i brzoskwiń mogłoby być traktowane jako zjawiska zachodzące u krzyżówek, jednakże właśnie w potomstwie krzyżówek pojawienie się mutacji pączkowych stało się zjawiskiem częstszym niż u innych roślin. Stąd i bogactwo cytowanych przykładów. Podobne, choć nie tak liczne, przykłady mutacji pączkowych przytacza Darwin u śliwy, wiśni, winorośli (mutacja kallusowa), agrestu, porzeczeki, gruszy polnej, jabłoni i bananów.

Dużą zmiennością w budowie kwiatów charakteryzują się według Darwina następujące gatunki roślin: glóg (*Crataegus oxyacantha*) azalia (*Azalea indica*), czystek (*Cistus tricuspidis*), malwa różowa (*Althea rosea*), pelargonium (*Pelargonium zonale*), u której duży ilość form (odmian) uprawianych charakteryzuje się dużą zmiennością bez bliższego zbadania przyczyn ich występowania. Prawie to samo można powiedzieć o róży, która, jak wiemy z historii, już w czasach starożytnych miała liczne odmiany. Darwin przytacza liczne wiarogodne wypadki wytwarzania „zboczeń pączkowych“, które są wyraźnymi mutacjami, a których przyczyny tak za czasów Darwina, jak i obecnie, niełatwo wytłumaczyć.

Zmienność w liściach i pędach wegetatywnych w mniejszej tylko mierze została uwzględniona w opisywanej pracy, znajduje jednak przykłady mutacji powstałych na pączkach bulw ziemniaka, kłączach podbiału (*Tussilago*), pączkach przy bulwach korzeniowych georginii (*Dahlia*). Darwin ujmuje bardzo szeroko historię *Citrus Adami*, który ma pewne cechy pośrednie między *Citrus Laburnum* i *Citrus purpureum*. Bardzo szczegółowo opisana ta roślina, dopiero prawie 70 lat później została ściśle zbadana w sensie wyjaśnienia przyczyn i mechanizmu występowania takiej zmienności, która nie była podobna do innych i którą później nazwano himerą, ale ich istotę poznał już dostatecznie różnostronnie Darwin i stwierdził, że *Citrus Adami* jest mieszańcem wegetatywnym (według N u s b a u m a „szczepomieszańcem“).

Podobne zjawiska widzi Darwin i u innych roślin, np. u *Bizzaria Orange*, u *Aesculus rubicunda*, *Cereus* i u innych.

Znajdujemy też u Darwina podobne fakty, które później rozwinął Mieczurin: o wpływie zrazu na podkładkę. Podane fakty zdają się nie

budzić żadnej wątpliwości. Zajmował się też Darwin zagadnieniem wpływu pyłku na organizm matki (nie zarodka) — oczywiście chodziło tu o zmiany w owocu. Obserwacji tego typu przytoczył Darwin mnóstwo na rozlicznych przykładach (groch, maciejka, pomarańcze, winorośl, kukurydza, rododendron, gęsiówka, jabłoń i wiele innych).

Wnioski, które Darwin prawie sto lat temu wyciągnął z opisywanych faktów są tej natury, że i obecnie niewiele by do nich dodać można, np. „... zarodek ... oraz małe skupienia komórek, tworzące pączek, podobne są do siebie w funkcji ... według tych samych praw. To podobieństwo, a raczej identyczność, jest jeszcze bardziej uderzające, gdy uwzględnimy fakty ... że ... tkanka ... jednego gatunku lub jednej odmiany, zaszczerpiona lub okulizowana na innej może wytworzyć pączek o charakterze pośrednim. Widzimy wyraźnie ... iż zmienność nie zależy koniecznie od płciowego rozmnażania ... że zmienność pąkowa ... często występuje (ona) niezależnie. Jeśli zaś spytamy o przyczynę ... zmienności (pąkowej), to pozostaniemy w wątpliwości, ponieważ w niektórych wypadkach będziemy zmuszeni uważać bezpośredni wpływ zewnętrznych warunków życia za wystarczający, w innych zaś ... że te ostatnie odgrywały całkiem podrzędną rolę“.

Ze względu na obszerność materiału, na gruntowną analizę własnych wyników i niezwykle starannie dobraną literaturę przedmiotu, uważam tę pracę Darwina za istotną w syntezie jego botanicznych, najbardziej ogólnych dociekań biologicznych, w których rośliny ze względu na swój specyficzny charakter okazały się bardzo cennym materiałem i dostarczyły ogromnej ilości niezwykle cennych faktów doświadczalnych. Inne przytoczone niżej cenne prace Darwina będą miały charakter bardziej specjalny, aczkolwiek ich problematyka też wyraźnie wybiega na tory ogólnobiologiczne.

Dużą pracę specjalną ogłosił Darwin w roku 1862 pt. *On the Various Contrivances by which Orchids are Fertilized by Insects*, London, w tłumaczeniu J. Pietrowskovo, pod redakcją A. Timirjazjewa w wydawnictwie Czarłz Darwin — *Sobranie soczynienių*, Peterburg 1901, Izdanie O. N. Popowej *Prisposoblenia orchidnych k oplodotworeniu nasiekomyimi*. Praca ta obejmuje w tym wydawnictwie stronę tytułową, słowo wstępne do drugiego wydania, 2 strony spisu prac i dzieł, które ukazały się od czasu pierwszego wydania od r. 1862 (40 pozycji), wstęp, I—VII, str. 136 druku i 13 tablic z 38 rysunkami, ściśle wykonanymi z natury.

Niezwykle skomplikowane stosunki morfologiczne w budowie kwiatów, wielka różnorodność systematyczna storczykowatych, przejawiająca się między innymi w budowie i biologii kwiatów, znalazły w Darwinie bardzo sumiennego i wnikliwego badacza. Olbrzymi materiał dostępnych sobie rodzajów i gatunków zgrupował autor w podrodziny, które systematycznie omawia — rodzaj za rodzajem, gatunek za gatunkiem, podając obserwacje własne i z literatury w oparciu o źródła najbardziej wiarogodne największych ówczesnych przyrodników.

W podrodzinie *Ophreae* zostały opisane stosunki budowy kwiatów i przystosowania do zapylania przez owady u rodzaju *Orchis* na kilku gatunkach.

Rysunek 1 przedstawia szczegóły budowy kwiatu u *Orchis mascula*, u którego niesymetryczny kwiat z charakterystyczną ostrogą posłużył do przeanalizowania dość prostych stosunków budowy.

Rysunek 2 przedstawia doświadczenia z ołówkiem i polliniami, w którym obserwujemy zachowanie się pollinium: 1) bezpośrednio po przyklejeniu się do ołówka i 2) po zwiędnięciu nóżki (podstawki) pollinium może się łatwo odcepić, ułatwiając w ten sposób przenoszenie się na organach



Rys. 2. *Orchis mascula*.

A pollinium bezpośrednio po przyklejeniu się do ołówka, B po pewnym czasie — pollinium po zwiędnięciu podstawki

Rys. 1. *Orchis mascula*.

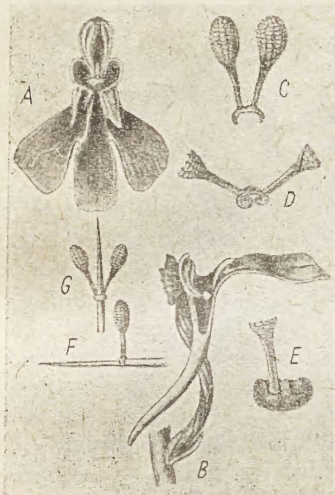
A wygląd kwiatu z boku, B kwiat z przodu, C pollinium z lepkim dyskiem, D obydwa pollinia w pylniku, E przekrój przez osadę pollinium, F pakiety pyłku w polliniach

pyszczkowych owadów polliniów ze sklejonymi licznymi ziarnami pyłku w kształcie buławki. Podobne do opisanego kwiaty mają liczne gatunki rodzaju *Orchis*, jak *O. morio*, *O. fusca*, *O. maculata* i *O. latifolia*. Nieco inaczej przedstawia się sprawa u podrodzaju *Anacamptis* i gatunku *Orchis pyramidalis* (rys. 3), przedstawionego w podobnych układach kompozycyjnych, jak i *Orchis mascula*. Widać więc na rysunku A — kwiat obserwowany z przodu, z pylnikiem i występującymi w nim polliniami, B — kwiat widziany z boku z pokazaniem położenia polliniów, C — para polliniów z jednym wspólnym lepkim dyskiem-uchwytem, D — podstawy pary polliniów z zamkniętym uchwytem typu siodełkowatego; G i F — para polliniów przytwierdzonych do igły preparacyjnej.

Na rysunku 4 z boku widać głowę motyla, a na jego trąbce przymocowanych 7 par polliniów, które owad może przenieść na znamię słupka innych kwiatów, gdyż po zwiędnięciu czy stracie turgoru łatwo się odcepią. Jak z tego widać, Darwin poczynił istotne spostrzeżenia nad budową i przystosowaniem do zapylania u wymienionego gatunku, jako przedstawiciela całej grupy podobnych gatunków podrodzaju *Anacamptis*. Liczne zjawiska dotyczące funkcji opisanych organów uzupełniają braki ilustracyjne, szczególnie w zakresie procesów związanych z zachowaniem się polliniów i całego pylnika podczas dojrzewania pręcika. Wiele spostrzeżeń jest niezwykle drobiazgowych, szczegółowo określających nie tylko formę organu kwiatowego, ale i jego funkcje w trakcie odwiedzania przez owady, zbierania nektaru i przenoszenia polliniów. W dalszym ciągu w pod-

rodzinie *Ophreae* Darwin bada liczne gatunki w rodzajach: *Ophrys*, *Herminium*, *Peristylus*, *Gymnadenia*, *Platanthera*, *Disa* i *Disperis*.

W rodzinie *Arethusae* znowu spotykamy mnóstwo opisanych gatunków i rodzajów. Na uwagę zasługuje tu przede wszystkim *Pterostylis longifolia*



Rys. 4. Głowa motyla (*Acontia luctuosa*) z przytwierdzonymi do trąbki 7 parami polliniów



Rys. 3. *Orchis pyramidalis*.

A widok kwiatu en face, B kwiat w przekroju podł., C para polliniów z siodełkowatym uchwytem. D pollinia z zamkniętym siodełkowatym uchwytem i G pollinia znalazły się na igle preparacyjnej

z charakterystycznymi, kołpakokształtnymi koronami, w których do okresu dojrzałości ukryte jest znamię słupka. Tutaj zaliczyć by należało jeszcze rodzaje podrodziny *Vanilidae*.

Pterostylis longifolia A — listki korony jak kołpakiem okrywają wnętrze kwiatu; B — część korony została odcięta.

W podrodzinie *Neotteae* Darwin opisał dużo materiału, ale przede wszystkim *Epipactis palustris*.

Na rysunku tym autor pokazuje budowę kwiatu z charakterystycznym ustawieniem pylnika z polliniami. Szczegółowo też opisuje Darwin kwiaty rodzaju *Goodyera repens*, gdzie widzi dużo podobieństwa do kwiatów *Epipactis*; skąd szczegółowo podany materiał porównawczy. Następnie również wnikliwie zostały opracowane kwiaty u takich rodzajów i gatunków, jak *Spiranthes australis*, *Listera ovata*, *Neotia nidus-avis*, *Listera cordata* i inne. Podobnych rozdziałów z opracowanymi całymi podrodzinami znajdujemy w tej pracy kilka. Obrazują one prawie całą florę storczyków, tak krajowych angielskich, jak i obcych. Wymienię tu tylko podrodziny: *Mala-reae*, *Epidendrae*, *Vandae*, *Catasetidae* i *Cypripedae*. Olbrzymi materiał pozwolił Darwinowi spojrzeć na budowę kwiatów u storczykowatych z różnych stron: opracował więc zagadnienie homologii organów kwiatowych i ich rozwój, badał powstawanie i jakość nektaru, a nawet zupełnie szczegółowo ruchy pollinidów podczas procesów zapylania. Nic dziwnego, że tak wykonane dzieło służy Darwinowi do przedstawienia tego materiału faktycznego, jako potwierdzenie licznych swych hipotez i uogólnień. Praca ta jest zaopatrzona w wiele dobrych ilustracji, w zestawienie

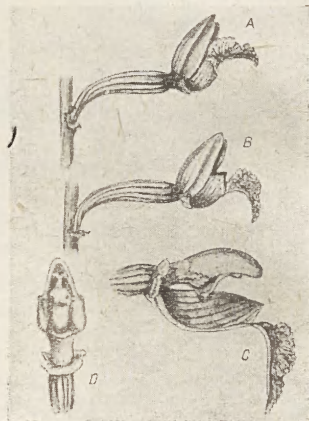
terminów łacińskich i oczywiście, spis 7 rozdziałów, przedstawiających schemat istotnego przebiegu pracy.

Następnym dziełem, które z konieczności muszę w sposób telegraficzny streścić czytelnikowi, to praca (w tłumaczeniu rosyjskim J. Pietrowskiego pod red. Timirijazjewa) pt. *O dżiżenjach i powadkach lazjaszczich rastienij*, w wydaniu Popowej z r. 1900. Jest to praca



Rys. 5. *Pterostylis longifolia*.

A korona kwiatu okrywa słupek,
B wnętrze korony kwiatu, w którym
widać położenie organów



Rys. 6. *Epipactis palustris*.

A kwiat z boku z obciętymi listkami
dolnymi okwiatu, B jw. warga dolna
opuszczona, C wnętrze kwiatu, D kolu-
mienka z przodu z widocznymi polliniami

podana na 100 stronach druku, ujęta w 5 rozdziałów, ilustrowana 13 rysunkami, wykonanymi przez syna Darwina, Jerzego. Po raz pierwszy wyszła ta praca w „Jornal of the Linnean Society“ T. IX, 1865 i w drugim wydaniu w roku 1882. W przedmowie do pierwszego wydania pisze Darwin o niezwykle skomplikowanych przystosowaniach do czepiania się roślin różnego rodzaju podpórek, co wskazuje na procesy ewolucyjne idące w tym kierunku. W przedmowie do drugiego wydania autor wyraźnie podkreśla, że nie zgadza się z twierdzeniem Saksy o wzrostowym tylko charakterze zjawisk w organach czepnych wijących się roślin i nie uznaje za słuszne tego twierdzenia Saksy, w którym uważa, że wszystkie rośliny mają zdolność do wzrostu czepnego, tylko u niektórych roślin jest ona nie ujawniona. Pewne wskazówki w tym zakresie, ale dotyczące jedynie ruchów roślin, można by widzieć w pracy *O przystosowaniu roślin do wykonywania ruchów*. Ta praca Darwina, wymagająca bardzo długich badań szczegółowych, została ujęta w 5 rozdziałów, w których zostały zebrane fakty dotyczące omawianego problemu ze wszystkich grup świata roślin wyższych.

Oto tytuły z pracy Darwina o roślinach wijących się poszczególnych rozdziałów i ich treść: Rozdział I: Rośliny wijące się! Wzrost oplatający u chmielu, wzrost okrężny pędów chmielu i jego swoiste właściwości. Wzrost chmielu na wysokość. Szybkość ruchów okrężnych wzrostu u róż-

nych roślin. Grubość podpory, dookoła której rośnie chmiel. Rośliny posiadające skłonności do wzrostu okrężnego.

Dalej z treści rozdziału II widać, że Darwin opracował pnącza, których organami czepnymi są liście. Rzuca się w oczy wyraźnie usystematyzowanie materiału, np.: Rośliny pnące się przy pomocy ogonków liściowych obdarzonych zdolnością obrastania okrężnego podpórek i wrażliwością na mechaniczny dotyk; Rośliny, u których szypułki kwiatowe odgrywają rolę organów chwytnych; Rośliny, u których międzywęźla posiadają zdolność wzrostu okrężnego przytwardzającego pnącza do podpory, i inne.

Przykłady służące opisywaniem zjawiskom wskazują na to, że Darwin traktował każdy rozdział prawie jak odrębną monografię zagadnienia — nie mogło więc w jego pracy zabraknąć takich roślin czepnych związanych z treścią rozdziału, jak *Clematis*, *Tropaeolum*, *Maurandia*, *Rhodichiton*, *Lophospermum*, *Fumaria*, *Adlumia gloriosa*, *Flagellaria* i *Nepenthes*.

W rozdziale II i III rozpracowane zostały rośliny z wąsami, przy czym, tak jak i w poprzednich rozdziałach, bardzo gruntownie została opracowana sama istota organów zwanych wąsami.

W poszczególnych rodzinach, rodzajach i gatunkach opracowano wiele szczegółów dotychczas właściwie jedynych w literaturze botanicznej. W ten sposób zostały opracowane rodziny *Bignoniaceae*, *Polemoniaceae*, *Leguminosae*, *Compositae*, *Smilacae*, *Eumaniaceae*, *Cucurbitaceae*, *Vitaceae*, *Sapindaceae*, *Passifloraceae*. Z momentów specjalnych przy analizie ruchów organów czepnych zwrócił Darwin uwagę na podobne do falistych ruchy końców wąsów, opisał wiele przykładowych form przejściowych między wąsami a pędami kwiatonośnymi, szczególnie u rodzaju *Vitis* powstawanie przyssawek u niektórych gatunków rodzaju *Vitis* z normalnych wąsów i ich reakcje na działanie różnych czynników bodźcowych.

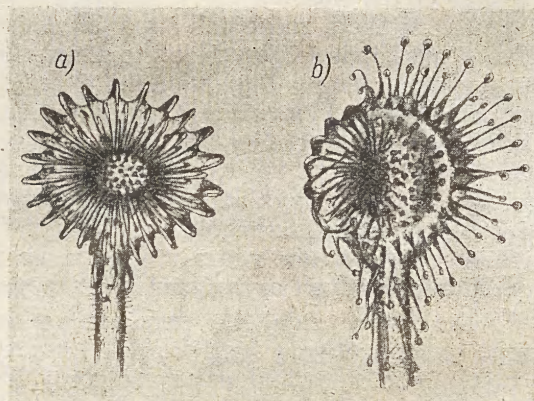
W rozdziale V Darwin zajął się pnączami, u których organami czepnymi są różnego rodzaju utwory haczykowate i korzenie przybyszowe. W tym rozdziale zajął się on omówieniem poszczególnych stadiów rozwojowych organów czepnych pnączy. Praca jest ilustrowana szczegółowymi rysunkami w liczbie 13. Niektóre z rycin, jak np. 4, wskazuje na wyraźne różnice w budowie anatomicznej między budową normalnego ogonka liściowego u *Solanum jasminoides* i budową takiego ogonka, który jako organ czepny owinął się koło podpory; u tego ostatniego powstał okrężny pierścień miazgi, który wytworzył dość grubą warstwę drewna, przypominając tym samym budowę łodygi. Jest więc zupełnie jasne, że bodziec powodujący owijanie się ogonka liściowego wokół podpory jednocześnie staje się bodźcem uruchamiającym działanie miazgi twórczej.

Ogólnie można powiedzieć, że z pracy tej mogłoby wziąć początek wiele innych rozwiązujących punkty, na które Darwin zwrócił uwagę jako na zjawiska specjalnie interesujące.

Następną pracą, którą pragnę czytelnikom przekazać i udostępnić w skrócie — to tłumaczenie z angielskiego przez B. i F. Kraszennikowych: Czarłz Darwin — *Nasiekomojadnyje rastienija*, Izdanie O. N. Popowoj, pod red. K. A. Timirjazzewa, S. Petersburg 1900. Praca ta zawiera 249 stron w 18 rozdziałach. Rysunki zebrane są w tablicę — jest ich 29. Tłumaczenie to wzięto z II wydania pracy Karola Darwina, którą z uzupełnieniem wydał jego syn, Franciszek Darwin;

w przedmowie (1888) pisze on, że jednak tekst jej jest nie zmieniony, choć zaopatrzony dopiskami.

Zagadnienie roślin owadożernych wykorzystał Darwin nie tylko do zebrania faktów i spostrzeżeń dotyczących samego problemu chwytania owadów i mechanizmu w roślinie ułatwiającego to chwytanie owadów, ale wykorzystał te rośliny do zupełnie innych doświadczeń, związanych z fizjologią bodźców i wrażliwości tych roślin na różne substancje i formy reagowania przez poszczególne organy lub ich części w określonym czasie na odpowiednie bodźce, które Darwin bardzo systematycznie zmieniał. Praca powyższa ma bardzo skomplikowaną treść, mimo iż to wcale nie wynika z tytułu pracy: poza stroną opisową autor przeprowadza bardzo złożone doświadczenia nad fizjologiczną i biologiczną stroną zjawisk występujących u roślin owadożernych, przede wszystkim u rosziczki okrągłolistnej, ale również u innych rodzajów i gatunków. Na takim obiekcie, jak rosziczka okrągłolistna (pospolita), autor stwierdza wiele procesów podstawowych



Rys. 7. a) Liść *Drosera rotundifolia*. Część włosków gruczołowych zagięta pod wpływem drobnego kawałka mięsa umieszczonego na liście, b) Liść *Drosera rotundifolia*. Wszystkie włoski gruczołowe zagięte z powodu umieszczenia ich w roztworze (1-57.500) kwaśnego fosforanu amonowego

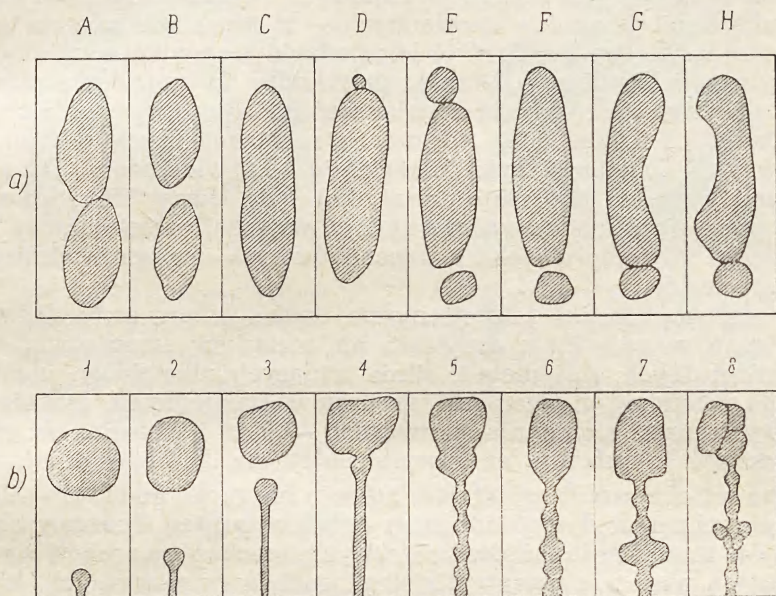
dla organizmów owadożernych, np. zagadnienie ilości złowionych owadów, charakterystyka listków i gruczołów wydzielniczych, charakterystyka wydzieliny, mechanizm przesuwania owada z pobrzeży do środka liścia, słaby rozwój korzeni itp.

Jeden z pierwszych rozdziałów Darwin poświęca ruchom gruczołów wydzielniczych na liściu u *Drosera*. Badanie przyczyn powstania tej reakcji gruczołów było istotnym powodem doświadczalnego stwierdzenia nie znanych poprzednio faktów. Szczegółowa analiza obejmowała nie tylko jakość ciał wywołujących i nie wywołujących reakcji gruczołów i zaginania się włosków, ale i czas, po którym następuje reakcja i minimalne ilości i warunki otoczenia powstającej reakcji — jednym słowem, wiele elementów nowych, które rzeczywiście mogły pozwolić na bliższe określenie zjawisk

w reakcji, wrażliwości liści u *Drosera rotundifolia*, gdzie np. padające krople wody mimo silnie bodźcowego charakteru nie wywołują ruchów gruczołów i ich podstawek.

Rysunek 7a i b przedstawia reakcję liścia rosziczki na drobny kawałek mięsa i liść z całkowicie pozaginаныmi gruczołami pod wpływem zanurzenia w roztworze (1 : 87 500) kwaśnego fosforanu amonowego.

Nie były obce Darwinowi tak trudne na owe czasy badania nad treścią komórkową. Przeprowadził on te badania nad zachowaniem się plazmy w komórkach gruczołów wydzielniczych i stwierdził istnienie charakterystycznego procesu agregacyjnego, którego przebieg podał na kilkunastu postępujących po sobie fazach w obrębie tej samej komórki. Nie tylko stwierdzenie zjawiska statycznego, ale i to przede wszystkim podanie licznych doświadczeń wywołujących te agregacje i to, że kurczenie się



Rys. 8. a) Komórki gruczołu wydzielniczego. Plazma skurczona i zmieniająca kształt agregatu w trakcie obserwacji jednej komórki (A-H), b) Komórki gruczołu wydzielniczego. Agregacje plazmy zmieniające kształty podczas obserwacji jednej komórki (1—8)

i ruchy plazmy były uporządkowane — zaczynały się w samych gruczołach i stopniowo przenosiły się na podstawki, przez co włoski gruczołowe zaginały się w kierunku bodźca. Te agregacje plazmy są przedstawiona na rysunku.

Rysunek 8a i b przedstawia dwie komórki w różnych fazach skupień i agregacji plazmatycznych tejże samej komórki w ciągu niedługiego czasu. Widać z tego, że protoplazmatyka w cytologii roślin, uprawiana nader rzadko nawet w obecnym okresie, nie była obca Darwinowi, który przy bardzo szczupłych możliwościach ówczesnej optyki przecież osiągnął

dobrze rezultaty, wyjaśniając swoiste zachowanie się protoplastu w żywych komórkach gruczołów trawiennych.

Dzięki doświadczeniom Darwina znamy zjawisko reakcji gruczołów trawiennych u rosziczki na właściwości bodźcowe ciepłej wody, wytrzymałości plazmy włosków gruczołowych na wyższe niż u innych temperatury wody. Na przykład liść odcięty zanurzony był w wodzie o temperaturze 60°C na kilka minut, potem włożony do wody o temperaturze pokojowej. Liść ten nie wykazywał nekrozy plazmy w komórkach gruczołowych, które poddane dalszym doświadczeniom zachowywały się normalnie, jak inne liście, nie poddawane wpływowi tej temperatury. Podobnych doświadczeń Darwin wykonał mnóstwo i to z najróżniejszych dziedzin fizjologii plazmy żywej — dotychczas prawie nie wykorzystanych ani w publikacjach podręcznikowych, ani w literaturze fizjologicznej.

Zagadnienie wpływu związków azotowych i bezazotowych organicznych na reakcję liści i gruczołów trawiennych — to nowa wielka seria doświadczeń, którą nawet trudno streścić bez podania zestawień wyników (co zajęłoby zbyt wiele miejsca). Dlatego przechodzę do omówienia pobieżnego innych dziedzin, jak cała seria doświadczeń nad istotą wydzielin gruczołów lub badanie ich działania na różnorodne substancje użyte w doświadczeniach, a tych substancji było kilkadziesiąt. Doświadczenia Darwina z listkami rosziczki (*Drosera rotundifolia*) były niezwykle rozbudowane. Wielka praca o roślinach owadożernych w większej części dotyczy właśnie doświadczeń fizjologicznych i biochemicznych przeprowadzonych na liściach rosziczki.

Do omówionych już pozycji można dodać jeszcze serię doświadczeń i obserwacji w związku z wpływem np. związków amonowych, kwasów i soli mineralnych, soli metali, silnie trujących alkaloidów, glukozydów i innych substancji na komórki gruczołów trawiennych. Doświadczenia były powtarzane i sumiennie sprawdzane — stąd i wnioski, acz ostrożne, mają wartość dokumentu, na którym można się do dziś opierać.

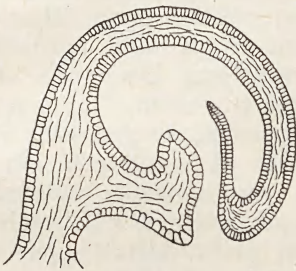
Jedno z ciekawszych zagadnień, którego nie mogę pominąć — to badania Darwina nad mechanizmem odbioru wrażeń bodźcowych, przenoszenia w tkankach impulsów bodźcowych, mechanizm reakcji wywołującej ruchy, a więc te elementy fizjologii ruchów bezpośrednich, które dopiero Haberlandt w kilkadziesiąt lat później próbuje rozwiązać.

Tę część pracy Darwina uważam z punktu widzenia ogólnofizjologicznego za niezwykle ważną i niezwykle głęboko ujmującą problematykę czynnościową roślin owadożernych, prawie już pozostającą poza głównym tematem pracy.

Temat główny — analiza przystosowań w budowie i funkcjach roślin do odżywiania się substancjami ze złowionych owadów Darwin opracowuje na materiale bardzo obszernym, np. podaje materiał porównawczy dla 7 gatunków rodzaju *Drosera*, które, jak wiemy, nie są najczęściej spotykanymi roślinami, niektóre zaś z wymienionych w pracy są raczej bardzo rzadkie. Z rodzajów i gatunków opracowanych należy wymienić jeszcze: *Dionea muscipula*, *Aldrovanda vesiculosa*, w której przeprowadził doświadczalnie badanie procesu chwytania drobnych zwierząt wodnych, poza tym powstawanie i budowę samych pęcherzyków, w których odbywa się nie tylko chwytanie, ale i rozkład (trawienie) organizmów. Inne ciekawe

przykłady widzi Darwin u *Drosophyllum*, *Roridula*, *Byblis*, *Pinguicula*. W ogóle sprawa włosków wydzielniczych i ich funkcji u *Saxifraga*, *Primula*, *Pelargonium*, *Erica*, *Mirabilis* i *Nicotiana* odgrywała dużą rolę. W rezultacie badań porównawczych doszedł Darwin do wniosku, że w mniejszej mierze, ale zdolne są one do pobierania określonych substancji i częściowego reagowania, podobnie jak włoski wydzielnicze u *Drosera*, choć w daleko słabszym stopniu.

Szczegółowemu badaniu poddał też Darwin dość ciekawy obiekt, jakim jest tłustosz (*Pinguicula*). Zagadnienie ruchu, budowy liścia i mechanizm połowu owadów, wydzielania substancji trawiennych i pobierania



Rys. 9. *Utricularia vulgaris*. Przekrój pęcherzyka trawiennego z otwartym wejściem do środka powiększono w odbitce)



Rys. 10. *Utricularia vulgaris*. Powstawanie pęcherzyka trawiennego z młodego listka pączka zimującego (powiększono w odbitce)

substancji odżywczych przez roślinę, badał Darwin szczegółowo w rodzaju *Utricularia*, gdzie na uwagę zasługują między innymi obserwacje powstawania pęcherzyków chwytających i trawiących małe organizmy zwierzęce. Swoiste przystosowania w budowie tych pęcherzyków przypominają nieraz typowe pułapki, z których złowione zwierzęta nie mogły się uwolnić i zostały przez enzymy rozłożone, w postaci rozpuszczalnej służyły jako pożywka dla tej rośliny.

Rysunek 9 przedstawia budowę pęcherzyka trawiennego u *Utricularia vulgaris*, a rysunek 10 — jego powstawanie.

Darwin prześledził stosunki tu opisywane i u *Utricularia minor*, *Utricularia clandestina*, *Utricularia neglecta* itp., gdzie zostały opisane różne charakterystyczne typy pęcherzyków trawiących.

Z innych jeszcze roślin należałoby podkreślić badania rodzaju *Sarracenia*, zawsze w ujęciu bardzo głębokim, jeśli chodzi o szczegóły, i z wnioskami uogólniającymi, jeśli chodzi o całość problemu.

Tak więc omówiłem trzy wielkie prace Darwina — prace ściśle botaniczne, które stawiają ich autora wśród największych badaczy współczesnych na polu botaniki. Szkoda tylko, że musiałem posługiwać się nie

oryginalnymi pracami, ale przekładem rosyjskim z drugiego wydania tych dzieł wielkiego przyrodnika-botanika.

Poza wspomnianymi już pracami otrzymałem jeszcze jedno, współczesne już, tłumaczenie rosyjskie prac Darwina pt. *Ljaziaszczyje rastienia i Dwiżenia rastienij*, pod red. Akad. Hołodnogo, wyd. Akademii Nauk SSSR, Moskwa 1941, t. 8. W wydawnictwie tym akademik N. G. Hołodnoj napisał artykuł pt. *Czarłz Darwin i uczenie o dwiżeniah rastitielnogo organizma*, w którym analizuje nie tylko osiągnięcia Darwina w dziedzinie nauki o ruchach roślin, ale i o znaczeniu ogólnym tej pracy dla nauk przyrodniczych w zakresie poznania przystosowań i mechanizmu wykorzystywania ruchów przez rośliny wyższe.

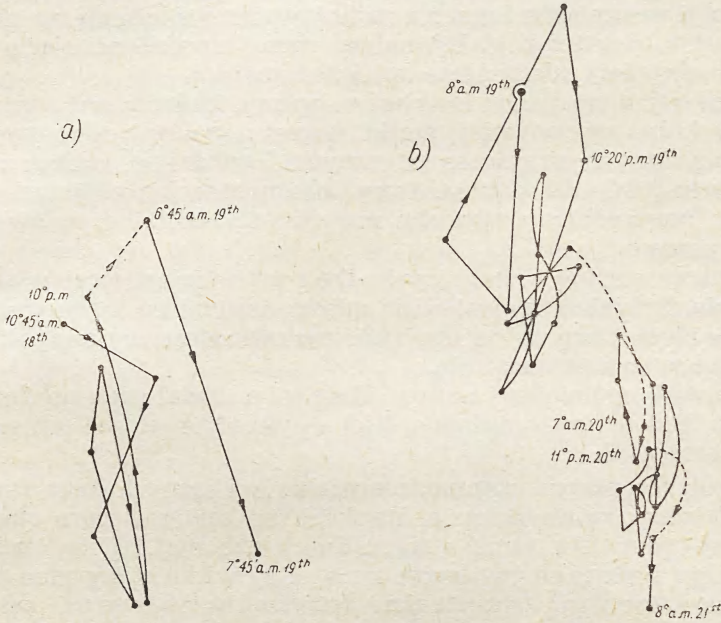
W wielu rozpatrywanych i szczegółowo zbadanych przypadkach Darwin nie tylko dowiódł wielkiej czułości organów na różnorakie bodźce, ale i zbadał mechanizm reakcji, wykorzystanej później przez fizjologów zajmujących się procesami wzrostu i ruchami-tropizmami różnych typów. Hołodnoj pisze przy tym, że badaniami swymi Darwin dał początek nowej dyscyplinie botaniki — endokrynologii roślin. Choć nazwa ta bynajmniej w fizjologii roślin nie przyjęła się, to jednak pozostało stwierdzenie Darwina, że ruchy roślin wyższych są wynikiem ich czynnej reakcji na rozliczne bodźce i że istnieją nie tylko zjawiska wrażeniobiorcze, ale też i wrażenionośne, tzn. przenoszenie tych bodźców z jednych organów na drugie w żywych tkankach organizmów roślinnych, co, jak wiadomo, dopiero w czasach o kilkadziesiąt lat później wzbudziło zainteresowanie fizjologów. Nie znaczy to wcale, aby prace o ruchach roślin bezpośrednio nie wzbudzały zainteresowania i nie były oceniane przez współczesnych uczonych.

Współcześni Darwinowi fizjologowie niemieccy: Sachs i Wisner wywody wielkiego uczonego poddali w tym względzie krytyce. Krytyka ta jednak, jak to się później okazało, nie była słuszna, a wynikała jedynie z wielkiego uproszczenia i mechanistycznego tłumaczenia bardzo złożonych procesów związanych z interpretacją ruchów w świecie roślin wyższych.

Wielka praca Karola Darwina pt. *The Power of movement in Plants* (*Zdolność ruchu u roślin*), przy współpracy syna uczonego, Franciszka Darwina, może być uważana za obszerną monografię tej problematyki w świecie roślinnym. Praca ta została wydana w Londynie w 1880 r. i stanowi dzieło o 457 stronach druku, ilustrowanego dużą ilością starannie wykonanych rysunków i wykresów. Praca tematycznie została przedstawiona w 12 rozdziałach szeroko pojętej specjalizacji. Na przykład w rozdziale pierwszym Darwin na bardzo wielu przykładach analizuje i omawia kołowe ruchy nutacyjne kielków w różnych częściach organizmów (wierzchołek korzenia, hipokotyle, liścienie) u licznych rodzajów (i gatunków): *Githago*, *Gossypium*, *Oxalis*, *Opuntia*, *Helianthus*, *Primula*, *Cyclamen* i inne.

W rozdziale drugim swej pracy dowodzi Darwin ogólnego prawa określonych ruchów rotacyjnych. Uogólnienia, jakie przenosi Darwin z poszczególnych przykładów na wszystkie organizmy wyższe, pozwalają w konsekwencji wyciągnąć wnioski o niezwykłych właściwościach stożków wzrostu korzeni i łodygi, co — jak wiadomo — zgodne jest z nowoczesnymi poglądami fizjologów na rolę substancji wzrostowych, występu-

jących przede wszystkim w wyżej wymienionych miejscach organizmów roślinnych. Niepowszednią też rolę przypisuje Darwin procesom przerastania przez glebę hipokotyle (kolanka podliścieniowego), które przy pomocy swoistych ruchów wzrostowych umożliwia przebicie się liścieni u roślin dwuliściennych (kiełkujących epigeicznie) nad powierzchnię ziemi. Przy



Rys. 11. a) Obraz ruchów rozłogu poziomki (*Fragaria*) w ciemności (wyrysowany w czasie od godz. 10 min. 45 dn. 18.V. do godz. 7 min. 45 dn. 19.V., b) obraz ruchów tego samego rozłogu, w tych samych warunkach (ale od godz. 8 19.V. do godz. 8 21.V.). Przykład ścisłej ilustracji Darwina obserwacji i wykresu ruchów

analizie ruchów Darwin nie tylko zwrócił uwagę na sam proces, ale i na wyjaśnienie mechanizmu powstawania procesów; zbadał np. budowę anatomiczną poduszczkowatych zgrubień ogonków liściowych, które były miejscem ujawniania się najistotniejszych ruchów tych organów, np. u *Oxalis rosea*.

Trzeci rozdział poświęca Darwin szczegółowym badaniom wierzchołka wzrostu korzenia w związku z różnorodnością reakcji na różnorakie bodźce. Ta niezwykła czułość końcowej części korzenia, przenoszona zresztą w reakcji i na korzonki boczne, ma wielkie znaczenie biologiczne dla całego systemu korzeniowego rośliny.

Czułość reakcji wierzchołka korzeniowego była badana rozlicznymi sposobami; wszystkie one utwierdziły autora w mniemaniu, że jest to niezwykle ważne urządzenie w reakcji na bodźce słabe lub nawet bardzo słabe (np. doświadczenie z naklejaniem małego kawałka papieru na koniuszek korzenia).

Na wielu przykładach wykazał D a r w i n wielką czułość wierzchołka korzenia na wszelkie bodźce i, co jest istotne, wpływ tych bodźców na inne elementy korzenia (np. na korzenie boczne).

Doświadczalne uszkodzenie niektórych elementów wierzchołka korzenia, wysoka lub niska temperatura, znacznie zmniejszały zdolność jego reagowania na badane poprzednio bodźce. Oczywiście porównywanie wrażliwości wierzchołka korzenia rośliny wyższej z funkcją np. głowy zwierzęcia (kreta, drażącego glebę) należy raczej uważać za ujęcie literackie, w sposób obrazowy ułatwiające opisanie zjawiska.

W czwartym rozdziale D a r w i n opisuje badania nad ruchami nutacyjnymi, które wykonywały stożki wzrostu pędów roślin wyrosniętych, wziętych z różnych grup systematycznych. Rozdział ten, sądząc z jego objętości i rycin (50), miał być podstawą dokumentacyjną głównych tez D a r w i n a o powszechnym zjawisku nutacji wierzchołków pędów w świecie roślin wyższych.

Charakter ruchów nutacyjnych D a r w i n rejestrował wykresem np. u *Fragaria*. Przykład ten wskazuje między innymi na to, że wykresy te są właściwie nieporównywalne, choć jako metoda rejestracyjna spełniły w pracach D a r w i n a wielką rolę.

Ze zjawisk ogólniejszej natury D a r w i n badał ruch pędów typu rozłogowego, pędów kwiatonośnych, liści — wszędzie widząc ten sam typ ruchów nutacyjnych.

W rozdziale piątym zgromadzono fakty rozlicznych form ruchów, wywołanych przez rośliny czepne. Rozdział ten zawiera sporo obserwacji ze specjalnej pracy D a r w i n a o roślinach czepnych. Poza ruchami typu nutacyjnego podane są tu jeszcze ruchy i zjawiska opisywane jako ruchy nastyczne, które wraz z tropizmami (ruchami wzrostowymi pod wpływem siły ciężkości geo- i heliotropizmy) wywołują skomplikowane ruchy wzrostowe roślin pnących i ich organów — tu znowu czytającego zadziwia ilość opisywanych faktów, szczegółowość badań, np. ruchów związanych z istotą uchwytów podporowych przez tzw. wąsy u *Ampelopsis* i innych.

Do tej pory nikt bliżej się tymi zjawiskami nie zajmował, są to więc prawie jedyne doświadczalne badania zjawisk ruchowych organów czepnych pnących.

Następnie bada D a r w i n swoistą kategorię ruchów związanych z położeniem liści w różnych porach dnia, zwanych snem roślin, znanym już starożytnym (Pliniusz wspomina o tego typu ruchach liści; Linneusz poświęcił specjalną rozprawę wymienionym zjawiskom pt. *Somnus plantarum*).

Takie ruchy liści czy organów kwiatowych zalicza do tropizmów (tzw. niktitropizmy): liście wtedy składają się, opadając ku dołowi albo wznosząc ku górze, czasem tylko wykonują obrót w stosunku do osi, na której są osadzone. Już za czasów D a r w i n a te zagadnienia miały wielką literaturę — stąd problematyka była bardziej złożona i wymagała bardzo wielu argumentów rzeczowych dla ustalenia istotnych przyczyn wyżej wymienionych ruchów. Doświadczenia nad *Oxalis acetosella* wykazały, że zdolność do opuszczania liści jest związana z większą odpornością na niskie temperatury, gdyż listki, którym uniemożliwiono złożenie się w tzw. „sen“, zmarzły przy temperaturze około -3° , -4° C w 60—100%, a te, które

miały listki złożone w tej samej, to zostały zniszczone raczej w małym (8%) stopniu. Podobne zjawiska do snu liści niektórych roślin przejawiają liścienie siewek wielu gatunków i rodzajów roślin, a ze spisu widać, że D a r w i n przebadiał 52 gatunki roślin z różnych stref klimatycznych.

Rozdział siódmy dzieła poświęcony jest dalszemu ciągowi badań ruchów śpiących liści na gatunkach 90 rodzajów roślin, to znaczy na ogromnym materiale doświadczalnym, którego strona opisowa łącznie z ilustracjami zajmuje wiele miejsca.

Rysunek 12 przedstawia *Desmodium gyrans*, roślinę A z liśćmi położonymi normalnie i B — w czasie „snu“. D a r w i n prowadził dokładną analizę tych ruchów, które przy pomocy specjalnego przyrządu przedstawił w formie wykresów, np. na rysunku 13, na którym podano, gdzie dokładnie i w jakim czasie znajdował się liść poruszający strzałkę przyrządu rysującego wykres.

Podobnie rzecz przedstawia się i u *Nicotiana tabacum*, u którego wykres pokazuje swoiste ruchy liści.

W konkluzji D a r w i n pisze, że u 37 rodzajów liście w okresie „snu“ unoszą się ku górze, a u 32 liście składają się ku dołowi. Mechanizm tych ruchów związany jest z procesem wzrostu, procesem spadku i podnoszenia



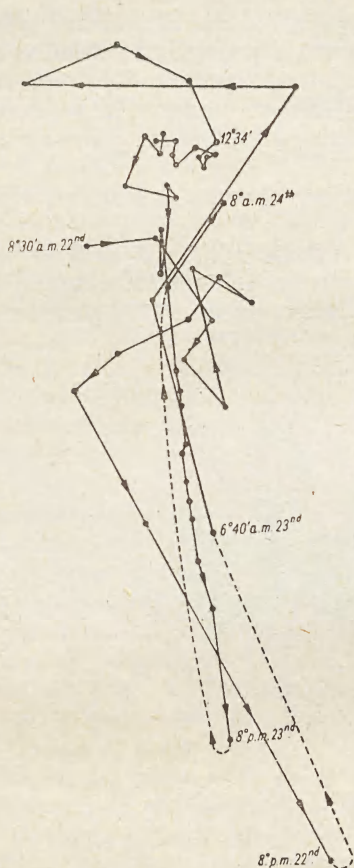
Rys. 12. *Desmodium gyrans*. a) łodyga z liśćmi w okresie dnia, b) łodyga z liśćmi „śpiącymi“
(rysunki zmniejszono)

jędrności (turgoru komórek) i wreszcie ze specyficzną reakcją ruchową specjalnych poduszek ruchowych. Wydaje się jednak, że bodźcami na podnoszenie liści są: temperatura, wilgotność i inne czynniki razem wzięte, tylko nie we wszystkich oczywiście rozpatrywanych przykładach. Następne rozdziały poświęca D a r w i n ruchom wywołanym poszczególnymi oddziaływaniami środowiska, np. światło, temperatura, wilgotność itp.

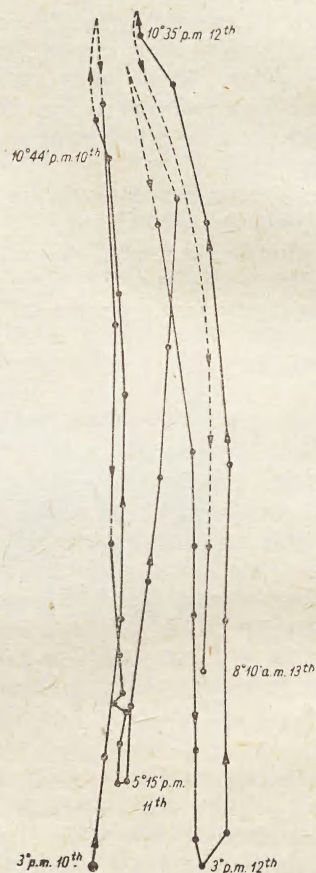
Rozdział VIII poświęcony jest zagadnieniom ruchu roślin wyższych, wywołanego światłem. Ruchy tu opisane są niezwykle złożone. Analiza tych wpływów bodźcowych na organizm roślinny z różnego punktu widzenia jest istotą podstawowych problemów rozwiązywanych doświadczalnie. Tro-

pizmy świetlne wywołują różne ruchy u roślin, wiążąc się niekiedy z określonymi ruchami nutacyjnymi. Na licznych przykładach widać, jak bardzo szczegółowe badanie tego materiału przeprowadził Darwin, ilustrując je specjalnymi wykresami rejestrującymi ruchy w czasie i w przestrzeni.

Istotnymi ruchami charakteryzują się liście w czasie silnego naświetlenia. Stwierdzając istotę ruchów i ich znaczenie biologiczne, Darwin



Rys. 13. *Desmodium gyrans*.
Wykaz ruchów liści w ciągu
48 godz. (wykres zmniejszono)



Rys. 14. *Nicotiana tabacum*.
Wykres ruchów liści (w czasie
77 godz. i 10 min.) (wykres
zmniejszono)

wiązał te procesy z wyjaśnieniem przystosowania mechanizmu procesów ruchowych do asymilacji. Bardzo silnie z treścią tego rozdziału związana jest treść rozdziału następnego (dziesiątego), gdzie autor zajmuje się wrażliwością roślin na światło i przekazywaniem tej wrażliwości w organizmie na odległość.

Znowu w tej dziedzinie wykonał Darwin wiele precyzyjnych doświadczeń, dochodząc do wniosków, które w pewnej mierze do dziś obowiązują. Nieobca też była Darwinowi analiza procesów ruchowych uzależnionych od zjawisk hygroskopijności, gdzie nierównomierne wysychanie i pęcznienie może doprowadzić do zmiany położenia organów roślinnych lub ich części w bardzo istotny sposób.

Zagadnienia ruchów wzrostowych związanych z siłą ciężkości (tzw. geotropizmy) zostały specjalnie zbadane na przykładach roślin, których owocki dojrzewają pod powierzchnią ziemi, jak np. *Arachis hypogea*, *Trifolium subterraneum* i inne. Badając miejsca wrażliwe na światło i sposoby przenoszenia tego bodźca na inne części rośliny przy pomocy analizy ruchów organów roślinnych, zastosował Darwin podobną metodę do zbadania lokalizacji działania siły ciężkości i przenoszenia tego bodźca na miejsca reagujące ruchem.

W ten sposób Darwin stwierdził, że działanie bodźca nie musi być zlokalizowane w miejscu jego odbioru. Materiałem były tu przede wszystkim młode korzenie siewek różnych roślin, wśród których bób odgrywał chyba największą rolę.

Ostatni XII rozdział swej wielkiej doświadczałnej pracy o ruchach roślin poświęcił autor podsumowaniu wyników i pewnym uogólnieniom, w których podkreśla się twierdzenie, że nutacjom okrężnym podlegają wszystkie rośliny i że niezwykła wrażliwość i reakcja wierzchołka korzenia odgrywa we wzroście korzenia i życiu całej rośliny jakąś wyjątkową rolę.

Do pracy tej dołącza tłumacz wykaz trzech krótszych artykułów Darwina wydrukowanych w czasopiśmie: „*Ruchy roślin*“ w „*Nature*“, vol. XXII, 3.III.1881, „*Ruchy liści*“ w „*Nature*“ vol. XXIII, 28.IV.1881, „*Uszkodzenia liści pod wpływem nocnego wypromieniowania*“, „*Nature*“, 15.X.1881, Vol. XXIV — jako listy do wydawcy.

Nie mogłem omówić pracy Darwina o różnorodnych kształtach kwiatów, jednakże wydaje mi się, że omówione tu jego dzieła botaniczne stawiają go w rzędzie największych botaników ówczesnej doby. Doświadczalne prace Darwina są dowodem jego niezwyklej pracowitości, a jednocześnie dowodem precyzji jego myślenia, na podstawach załączonych (i przeprowadzonych) dowodów doświadczalnych. Nie ogólnobiologiczne, ale wyraźnie nieraz szczegółowe zagadnienia z fizjologii roślin zostały w sposób niezwykle pomysłowy, poprzez dobre zaplanowanie doświadczeń, rozwiązane i właściwie wyciągnięte wnioski i dlatego warto zapoznać się z tymi pracami Darwina w Roku Darwinowskim.

*
* *

Rozważania na temat prac botanicznych Darwina mają jeszcze jedną stronę, której mało może poświęcono uwagi w jego biografiach. Badając istotę prac Darwina i stosowaną metodykę badań, stajemy przed zagadką ogromu zadań, które sam rozwiązywał w swoich niezwykle złożonych problemach badań. Dziś moglibyśmy śmiało powiedzieć, że jego prace miały charakter zespołowy z tą różnicą w dzisiejszym rozumieniu tego słowa, że nie różni specjaliści opracowywali poszczególne problemy, ale jeden bardzo wszechstronnie uzdolniony. Plany pracy uczonego były tak pomyślane, że

wyniki doświadczeń i obserwacji nie pozwalały na wątpliwości. Dyskusję z autorem mógłby podjąć jedynie ten, który powtórzyłby jego doświadczenia i otrzymał inne wyniki. Ale i te możliwości odbierał Darwin swoim ewentualnym przeciwnikom, wielokrotnie powtarzając w różnych warunkach swoje dowodowe doświadczenia na tak wielkim materiale, że stawało się prawie niemożliwe przy zwiększeniu materiału uzyskać wyniki inne niż te, które ustalił Darwin.

Darwin też swoją genialną metodą nauczył nas wiązać fakty i obserwacje najbardziej głęboko ujętych szczegółowych doświadczeń z uogólnieniami syntetyzującymi, co przecież jest wyrazem całkiem nowoczesnych, wyraźnie najnowszych poglądów na istotę i wartość pracy naukowej. Inaczej stała się ona tylko rejestracją faktów, dokumentacją archiwalną, bez aktualnych w nauce wartości. Nikogo więc nie dziwi, że mimo zasług Sachs'a, pioniera fizjologii roślin, interpretacje Darwina dotyczące tropizmów okazały się słuszne i prawdziwe. Budowa i funkcja w organizmie w zrozumieniu współczesnej fizjologii znajduje już u Darwina pełne zrozumienie nie tylko we wnioskach czy uogólnieniach, ale przede wszystkich w metodach badań zastosowanych w jego licznych pracach botanicznych.

Omawiane prace Darwina stawiają go w rzędzie największych botaników ówczesnej doby. Prace botaniczne Darwina są jednak bardzo słabo znane ogółowi przyrodników, a według mego przekonania, jak najbardziej na to zasługują w stopniu znacznie przewyższającym to, co w niniejszym artykule, w wielkim skrócie i uproszczeniu, zdołałem czytelnikom przedstawić.

LITERATURA

1. Barnett S. A. — *A century of Darwin*, London 1958.
2. Darwin C. 1859 — *On the Origin of Species*, I ed. London.
3. Darwin Fr. — *The botanical work of Darwin*, „Ann. of Bot.” 13, 1899.
4. Darwin C. — *The effects of cross and self fertilisation in the vegetable Kingdom*, London 1876.
5. Darwin C. — *On the variation of Animal and Plants under Domestication*, London 1885.
6. Darwin C. — *On the Movements and Habits of Climbing Plants*, „The Journal of the Linnean Society” 1865.
7. Darwin C., — *The power of movements in plants* (assisted by Francis Darwin), London 1880.
8. Darwin C. — *Journey of a Naturalist on board of the Beagle*, London 1875.
9. Darwin Karol — *Zmienność zwierząt i roślin w stanie kultury* (*The variation of Animals and Plants under Domestication*, 1885) przetłumaczył Józef Nusbaum, Warszawa, Wydawnictwo „Przeglądu Tygodn.” 1888.
10. Darwin Karol — *O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego, czyli o utrzymywaniu się ras w walce o byt* (*On the Origin of Species by means of natural selection on the preservation of favoured races in the struggle for life*), przełożyli Szymon Dickstein i Józef Nusbaum, Warszawa. Nakładem Redakcji „Przeglądu Tygodniowego” 1885.

11. Darwin Charles — *Insectenfressende Pflanzen aus dem Englischen* von J. V. Carus, Stuttgart 1876.
12. Darwin Cz. — *Prisposoblenie orchidnych k opłodotworeniju nasjekomymi*, pieriewod J. Pietrowskiego, pod red. prof. K. A. Timirjazzewa.
13. Darwin Cz. — *O dżiżenijach i powadkach lżazjaszczich rastjenij*, pieriewod J. Pietrowskiego, pod red. prof. K. A. Timiriaziewa, S. Pietierburg 1901.
14. Darwin Cz. — *Nasiekomojadnyje rastienija*, pieriewod Z. i F. Kraszennikowych, pod red. prof. K. A. Timiriaziewa, w książce jw.
15. Darwin Cz. — *Soczinienija*, tom. 8, pod red. Akad. N. G. Hołodnogo, „Izdat. Akad. Nauk SSSR, Moskwa—Leningrad 1941.
16. Darwin Cz. — *Lżazjaszczije rastienija — Dżiżenija i powadki lżazjaszczich rastjenij*, pieriewod. J. Pietrowskiego, pod red. N. G. Hołodnogo, „Izdat. Akad. Nauk SSSR“, Moskwa—Leningrad 1941.
17. Darwin Cz. — *Dżiżenija rastjenij — Sposobnost' k dżiżeniju u rastjenij*, pieriewod N. A. Liubinskogo, pod red. N. G. Hołodnogo, w książce jw.
18. Darwin Karol — *Podróż na okręcie „Beagle“*, „Książka i Wiedza“, Warszawa 1951, przekład prof. dra K. W. Szarskiego.
19. Darwin Karol — *Autobiografia*, przełożył prof. J. Wileczyński, PZWS, Warszawa 1950.
20. Dembowski Jan — *Darwin*, PZWS, Warszawa 1949.
21. Dobzhansky Theodosius — *Species after Darwin*, w książce *A century of Darwin*, London 1958.
22. Hołodnoj N. G. — *Czarłz Darwin i uczenie o dżiżenijach rastitielnogo organizma*, „Izdat. AN SSSR“, Moskwa—Leningrad 1941.
23. Hammond John — *Darwin and Animal Breeding*, w książce *A century of Darwin*, London 1958.
24. Heslop-Harrison — *Darwin as a botanist*, jw.
25. Popowoj O. N. Izdanje — *Charłz Darwin Sobranje soczynienij*, t. IV, pod red. prof. K. A. Timirjazzewa, S. Peterburg 1901.
26. Prenant Marcel — *Darwin* — przełożył O. Czartkowski, „Książka“, Warszawa 1947.
27. Waddington J. C. H. — *Theories of Evolution*, w książce *A century of Darwin*, London 1958.

Barbara Góra

NOWE POGLĄDY NA ROLĘ SUBSTANCJI TYPU GIBERELINY W ŻYCIU ROŚLIN

Ostatnie dziesięciolecie wniosło wiele nowych momentów do naszych pojęć o naturalnej regulacji wzrostu i rozwoju roślin. W rzędzie substancji biologicznie aktywnych, odgrywających istotną rolę w życiu roślin, na jednej z kluczowych pozycji znalazły się między innymi wyodrębnione 20 lat temu gibereliny.

Coraz liczniejsze fakty mówią o tym, że wytwarzanie substancji typu gibereliny nie jest wyłącznym przywilejem grzyba *Gibberella fujikuroi*. Do chwili obecnej udało się wykryć substancje giberelinopodobne w endospermie niedojrzałych nasion *Echinocystis macrocarpa* (*Cucurbitaceae*), kasztanowca i awokado, a także w ekstraktach eterowych lub acetonowych z niedojrzałych nasion fasoli, łubinu, kukurydzy, śliwy, moreli, migdałów i tytoniu [9, 11]. Obecność ich stwierdzono również w młodych pędach grochu [13], w koleoptyle pszenicy [19], w młodych kwiatostanach rzepaku (L o n a cyt. przez B r i a n a, 1 p. lit.) oraz w mleczku, endospermie i zarodku orzechów kokosowych [14].

W związku z powyższym substancjom typu gibereliny zaczęto przypisywać ostatnio bardziej uniwersalne znaczenie, co znalazło odbicie w najnowszych hipotezach, dotyczących naturalnej regulacji wzrostu i rozwoju roślin. Autorzy tych hipotez rozpatrują giberelinopodobne hormony jako naturalne regulatory określonych procesów fizjologicznych u roślin, analogiczne auksynom. Analogię tę sugerują nam przede wszystkim reakcje wzrostowe na giberelinę. Jednakże już specyficzne i szczególnie efektywne działanie gibereliny, jako stymulatora wzrostu karłowatych mutantów grochu, fasoli i kukurydzy, świadczy o tym, że mamy tu do czynienia z substancją całkowicie odmiennego typu. Dotąd nie potrafimy jeszcze odpowiedzieć na pytanie, czy to działanie gibereliny ma charakter uniwersalny, ale wiemy już, że nie ogranicza się ono do wspomnianych wyżej gatunków. C o o p e r o w i np. udało się przezwyciężyć z pomocą gibereliny karłowatość genetyczną u jednej z form *Lolium perenne* [5]. Forma ta miała krótkie i szerokie liście, tworzące rozetkę o średnicy nie przekraczającej 5 cm. Charakteryzowały ją ponadto skrócone komórki w blaszkach i pochwach liści oraz krótkie kwiatostany z niedorozwiniętymi pylnikami o małej ilości

pyłku. Pod wpływem kwasu giberelinowego uzyskała ona normalny fenotyp, wytworzyła normalne kwiatostany i zawiązała w dużej ilości nasiona.

W przeciwieństwie do auksyn, które powodują najczęściej wydłużanie się komórek, giberelinom przypisuje się ostatnio raczej rolę stymulatorów podziałów komórkowych. Sachs i Lang stwierdzili już dawniej, że pod wpływem kwasu giberelinowego zwiększa się istotnie liczba podziałów komórkowych w strefie podwierzchołkowej pędów *Hyoscyamus niger* i *Samolus parviflorus* [16]. W niedawno opublikowanej pracy Sachs, Bretz i Lang podają, że pierwsza faza wzrostu łodygi, indukowanego działaniem gibereliny, wiąże się wyłącznie ze zwiększeniem ilości komórek [17]. Po upływie 24 godzin, od zastosowania kwasu giberelinowego lub endospermu *Echinocystis macrocarpa*, liczba figur mitotycznych w strefie podwierzchołkowej pędu wzrasta 10-krotnie, w minimalnym stopniu zwiększa się natomiast liczba mitoz w merystemie wierzchołkowej. Podziały w strefie podwierzchołkowej dają z reguły podłużnie skierowane szeregi komórek. Takiej orientacji nie wykazuje większość komórek powstałych z merystemu wierzchołkowego. W wyniku poczynionych obserwacji autorzy doszli do wniosku, że indukowana z pomocą gibereliny aktywność mitotyczna strefy podwierzchołkowej leży u podstaw wydłużania się pędów pod wpływem substancji typu gibereliny.

Wpływ kwasu giberelinowego na podziały komórkowe stwierdzili również pośrednio lub bezpośrednio Feucht i Watson na międzywęzłach fasoli [7] oraz Vasil na odciętych pylnikach cebuli [20]. Vasil zaobserwował, że pylniki odcięte i przeniesione na pożywkę w momencie, gdy większość komórek macierzystych pyłku wykazywały metafazę I, degenerowały całkowicie w ciągu 2 dni. Przy dodaniu do pożywki kwasu giberelinowego (5 mg/l) po 6 dniach 87% komórek macierzystych sformowało tetradę i tylko 13% uległo degeneracji.

Mimo istotnych różnic w działaniu substancji typu auksyny i substancji typu gibereliny, których skrajnym wyrazem jest obserwowany niekiedy antagonizm w ich działaniu, dziś już nie ulega wątpliwości fakt ich współdziałania w różnego rodzaju procesach. Współdziałanie to występuje nie tylko w sferze reakcji wydłużania pędów. Schroeder i Spector stwierdzili je, obserwując wpływ kombinacji $IAA^1 + GA^2$ na wzrost odcinków tkanki owocu cytryny (*Citron medica*) hodowanych na pożywce agarowej [18]. Wareing w doświadczeniach z jednorocznymi siewkami sykomora (*Acer pseudoplatanus*) oraz z izolowanymi pędami jesionu (*Fraxinus excelsior*) i topoli (*Populus nigra v. italica*) uzyskał dane wskazujące na to, że normalny rozwój ksylemu z komórek kambium wymaga połączonego działania $IAA + GA$ [21].

Pogląd Briana i Hemming, zgodnie z którym gibereliny miałyby neutralizować hamujące działanie produkowanych przez tkanki inhibitorów wzrostu, wyzwalając w ten sposób pełny potencjał obecnych w roślinie auksyn [2], nie jest jedynym w tej dziedzinie. Pokrywa się z nim częściowo pogląd Galstona, który postuluje, że przed synergistycznym współdziałaniem z auksynami giberelina musi wstępować w reakcję z bliżej nie określonymi składnikami tkanki [8]. Być może zniża ona aktywność

¹ IAA — kwas β -indoliloctowy.

² GA — kwas giberelinowy.

oksydazy kwasu β -indoliloctowego, zwiększając poziom inhibitora tego enzymu w roślinie.

Według van Overbeeka (nie opubl., cyt. przez M. A. Clora i współpracowników), naturalne auksyny i gibereliny stanowią dwie odrębne grupy hormonów roślinnych, z których każda ma wpływ na inną fazę wzrostu roślin. Jeśli dana faza wzrostu jest kontrolowana przez gibereliny, auksyny zachowują się wobec niej jak inhibitory. Jeśli natomiast dana faza wzrostu jest kontrolowana przez auksyny, gibereliny spełniają w odniesieniu do niej rolę stymulatorów.

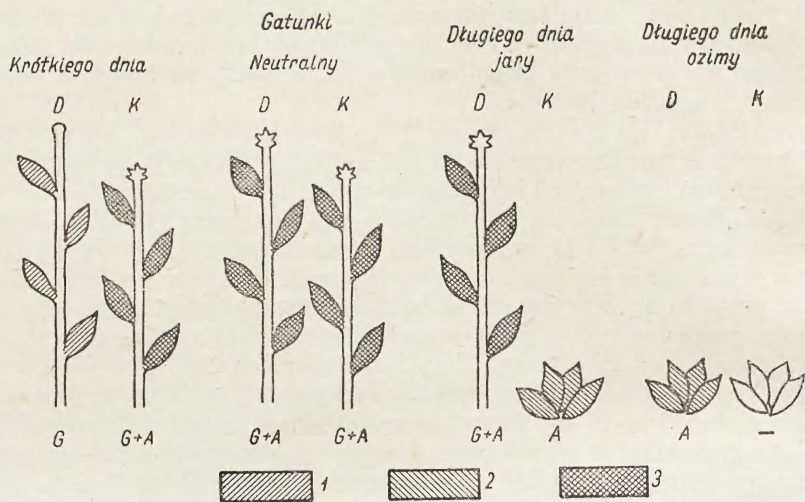
M. A. Clor, H. B. Currier i C. R. Stocking, badając wpływ 2,4-D i kwasu giberelinowego na wzrost pędów bawełny (*Gossypium hirsutum*) oraz wzrost epikotyli i ogonków liści fasoli (*Phaseolus vulgaris*), otrzymali wyniki, które zdają się potwierdzać powyższą tezę [4]. W doświadczeniach tych autorów 2,4-D, w ilościach przekraczających 1 mg na roślinę, hamował wydłużanie się pędu bawełny i fasoli, indukowane działaniem gibereliny, powodując w wyższych dawkach deformację pąka końcowego. Taka deformacja pąka może być wynikiem działania 2,4-D na fazę wzrostu pąka, kontrolowaną przez giberelinę. Przypuszczalnie chodzi tu o fazę wzrostu związaną z podziałami komórkowymi, których stymulatorem jest w tym wypadku giberelina. W tej samej pracy autorzy podają fakt współdziałania 2,4-D z gibereliną w wywoływaniu wygięcia epikotyli fasoli oraz w wydłużaniu ogonków liści fasoli i międzywęźli bawełny. Wszystkie te procesy polegają w zasadzie na wydłużaniu komórek, są więc kontrolowane przez auksyny, co w myśl tezy van Overbeeka prowadzi do synergizmu efektów obu typów substancji.

Mówiąc o giberelinach, nie można pominąć milczeniem ich działania na rozwój roślin. W tej dziedzinie Czajłachian w oparciu o wyniki swych badań nad wpływem kwasu giberelinowego na 2 gatunki tytoniu, rudbeckię (*Rudbeckia bicolor*), pachnotkę czerwoną (*Perilla nankinensis*), soję, proso i niektóre inne gatunki, sformułował ostatnio nową hipotezę dotyczącą hormonalnych czynników kwitnienia roślin, która stanowi interesującą próbę wyjaśnienia różnic w zakresie działania gibereliny na rozwój roślin długiego i krótkiego dnia [6].

Czajłachian przypuszcza, że na całokształt hormonów kwitnienia, wspólny wszystkim gatunkom roślin i oznaczony przez niego terminem „florigen“, składają się dwie grupy substancji, a mianowicie gibereliny i antezyny. Rola giberelin w rozwoju roślin sprowadza się do stymulacji wzrostu pędów kwiatowych, antezyny natomiast są hormonami niezbędnymi do wytwarzania kwiatów i ich organów.

Równoczesna obecność obydwu tych grup substancji stanowi konieczny warunek kwitnienia. Warunek ten przy dowolnej długości fotoperiodu spełniają tylko gatunki neutralne. Wszystkie rośliny krótkiego dnia bez względu na długość dnia tworzą zawsze normalne łodygi, co oznacza, że zawierają one zawsze gibereliny. Z pomocą kwasu giberelinowego nie udaje się jednak pobudzić ich do kwitnienia w warunkach długiego dnia. Stąd wniosek, że brakującym ogniwem w łańcuchu procesów prowadzących do kwitnienia są u nich w tych warunkach antezyny. Odwrotną sytuację obserwuje się u roślin długiego dnia. Działaniem gibereliny można je pobudzić do kwitnienia nawet przy nie sprzyjającej długości fotoperiodu. Zawsze

więc zawierają one antezyny. W warunkach krótkiego dnia rośliny tego typu nie są jednak zdolne do wytworzenia normalnych pędów generatywnych, które z reguły poprzedza u nich kwitnienie. Według Czajlachiana przy takiej długości dnia ulega u nich zahamowaniu synteza gibere-



Schemat produkcji hormonów kwitnienia u różnych gatunków roślin wg Czajlachiana

1, gibereliny — hormony niezbędne dla tworzenia łodyg; 2, antezyny — hormony niezbędne dla tworzenia kwiatów; 3 florigen = gibereliny + antezyny niezbędne dla kwitnienia

linopodobnego hormonu. Ozime i dwuletnie formy roślin, nie poddane jarowizacji, na długim dniu nie kwitną ze względu na brak substancji typu gibereliny, na krótkim dniu natomiast — ze względu na brak obydwu grup substancji.

Abstrahując od hipotezy Czajlachiana, należy stwierdzić jednak, że gibereliny poza oddziaływaniem na wzrost pędów kwiatowych odgrywają przypuszczalnie dotąd jeszcze zupełnie nie zbadaną rolę w rozwoju organów samych kwiatów. Świadczy o tym nie tylko wspomniany już fakt izolowania substancji giberelinopodobnych z niedojrzałych nasion niektórych roślin czy też z kwiatostanów rzepaku.

Brian, Hemming i Lowe zaobserwowali u karłowatej formy groszku pachnącego (*Lathyrus odoratus*) przy periodycznym stosowaniu gibereliny zwiększony wzrost międzywęźli pod kwiatostanami, który według nich może być związany z produkcją giberelinopodobnych hormonów w rozwijających się kwiatach [3]. Równocześnie w doświadczeniach ich zachodziło zwiększenie liczby pąków kwiatowych, liczby, średniej wagi oraz średnicy nasion pod wpływem gibereliny. Efektywność kwasu giberelinowego można wyjaśnić w tym wypadku małą zawartością naturalnego hormonu w tkankach karłowatej formy. Hormon ten może być niezbędny dla normalnego rozwoju nasion.

A. Plack, pracując z pnączem *Glechoma hederacea*, stwierdził, że kastracja pąków kwiatowych tej rośliny daje w wyniku zmniejszenie rozmiaru korony [12]. Analogiczne zjawisko obserwuje się u występujących w naturze kwiatów żeńskich. W obu wypadkach autorowi udało się wyeliminować to zjawisko z pomocą kwasu giberelinowego. Giberelina powodowała również nieznaczne powiększenie się korony u kwiatów obupłciowych. Giberelinopodobny hormon mógłby tu być więc produkowany przez pylniki.

Z punktu widzenia owej nie znanej roli giberelin w procesach związanych z rozwojem kwiatów na szczególną uwagę zasługuje wysoka efektywność kwasu giberelinowego w charakterze czynnika stymulującego partenokarpiczny rozwój owoców. Eksperymenty przeprowadzone na pomidorach dały pod tym względem niewątpliwie interesujące wyniki [10]. Ostatnio R. C. Sachar i Manju Kapoor, traktując wodnymi roztworami kwasu giberelinowego zalążnię lub szypułkę kwiatową *Zephyranthes* (*Ameryllidaceae*), uzyskali partenokarpiczne owoce większe od powstałych w drodze zapylenia. Kształtem nie różniły się one zupełnie od normalnych, zawierały natomiast więcej nasion. Nasiona te były większe od normalnych, ale jako powstałe w drodze partenokarpii nie posiadały oczywiście zarodków. Należy zaznaczyć przy tym, że ani kinetyna, ani kwas β -indoliloctowy nie dały podobnych rezultatów.

LITERATURA

- [1] Brian P. W., 1958 — Role of gibberellin-like hormones in regulation of plant growth and flowering, „Nature“ 181: 1122—1123.
- [2] Brian P. W. and Hemming H. G., 1958 — Complementary action of gibberellic acid and auxins in pea internode extension, „Ann. of. Bot.“ 22: 1—17.
- [3] Brian P. W., Hemming H. G., and Lowe D., 1959 — The effect of gibberellic acid on shoot growth of Cupid sweet peas, „Physiol. Plant.“ 12 (1): 15—29.
- [4] Clor M. O., Currier H. B. and Stocking C. R., 1958 — Growth responses resulting from gibberellic acid and 2,4-D interaction, „Bot. Gaz.“ 120 (2): 80—87.
- [5] Cooper J. P., 1958 — The effect of gibberellic acid on a genetic dwarf in *Lolium perenne*, „The New Phytologist“ 57 (2): 235—238.
- [6] Czajłachian M. Ch., 1958 — Gormonalnyje faktory cwietyenija rastienij, Fiziologia Rastienij“ 5 (6): 541—560.
- [7] Feucht J. R. and Watson D. P., 1958 — The effect of gibberellins on internodal tissues of *Phaseolus vulgaris* L., „Ann. J. Bot.“ 45 (7): 520—522.
- [8] Galston A. W., 1958 — Gibberellin transport as a basis for gibberellin-auxin synergism, „Plant Physiol“, 33 suppl.
- [9] MacMillan J. and Suter P. J., 1958 — The occurrence of gibberellin A₁ in higher plants. Isolation from the seed of runner bean (*Phaseolus multiflorus*), „Naturwissenschaften“ 45 (2): 46.
- [10] Persson A. and Rappaport L., 1958 — Gibberellin-induced systemic fruit set in a male sterile tomato, „Science“ 127: 816.

- [11] Phinney B. O., West C. A., Ritzel M. and Neely P. M., 1957 — Evidence for gibberellin-like substances from flowering plants, „Proc. Nat. Acad. Sci. USA“, 43 (5): 398—404.
- [12] Plack A., 1958 — Effect of gibberellic acid on corolla size, „Nature“ 182: 610.
- [13] Radley M., 1956 — Occurrence of substances similar to gibberellic acid in higher plants, „Nature“ 178: 1070—1071.
- [14] Radley M. and Dear R., 1958 — Occurrence of gibberellin-like substances in the coconut, „Nature“ 182: 1098.
- [15] Sachar R. C. and Manju Kapoor, 1959 — Gibberellin in the induction of parthenocarpy in *Zephyranthes* (Amaryllidaceae), „Plant. Physiol.“ 34 (2): 168—170.
- [16] Roy M. Sachs and A. Lang, 1957 — Effect of gibberellin on cell division in *Hyoscyamus*, „Science“ 125: 1143—1144.
- [17] Roy M. Sachs, Ch. F. Bretz and A. Lang, 1959 — Shoot histogenesis: the early effects of gibberellin upon stem elongation in two rosette plants, „Am. J. Bot.“ 46 (5): 376—394.
- [18] Schroeder C. A. and Spector C., 1957 — Effect of gibberellic acid and indoleacetic acid on growth of excised fruit tissue, „Science“ 126:701—702.
- [19] Simpson G. M., 1958 — A colorimetric test for gibberellic acid and evidence from a dwarf pea assay for the occurrence of gibberellin-like substance in wheat seedlings, „Nature“ 182: 528—529.
- [20] Vasil I. K., 1957 — Effect of kinetin and gibberellic acid on excised anthers of *Allium cepa*, „Science“ 126: 1294—1295.
- [21] Wareing P. F., 1958 — Interaction between indoleacetic acid and gibberellic acid in cambial activity, „Nature“ 181, 1744—1745.

Tadeusz Szczesny

KIERUNKI ROZWOJU DZIAŁALNOŚCI I GŁÓWNE ZADANIA PARKÓW NARODOWYCH W POLSCE

PRACE ORGANIZACYJNE

Wśród prowadzonych w Polsce od wielu lat prac organizacyjnych z zakresu ochrony przyrody na pierwszy plan wysuwają się prace dotyczące tworzenia parków narodowych. Sieć parków narodowych, która łącznie z dwoma ostatnio utworzonymi, obejmuje obecnie 9 parków narodowych, zostanie w niedługim czasie uzupełniona przez powołanie do życia w ciągu najbliższych dwóch lat ostatnich już trzech parków narodowych.

Składająca się z dwunastu jednostek sieć parków narodowych wyczerpuje program wysuwany przez Państwową Radę Ochrony Przyrody i przez czynniki naukowe.

Poszczególne parki narodowe są położone w różnych częściach kraju, charakteryzując pod względem warunków przyrodniczych określone regiony fizjograficzne. Górski krajobraz wysuniętego najbardziej ku południowi pasa Karpat reprezentują parki narodowe: Tatrzański — obejmujący partie najwyższych po naszej stronie wzniesień w łuku karpackim, Pieniński — chroniący najpiękniejszy fragment krajobrazu górskiego w pasmie skalicznym oraz Babogórski — charakteryzujący przyrodę Beskidu Zachodniego. Krajobraz części Karpat wschodnich, położonej w obrębie naszych granic państwowych, będzie reprezentował projektowany do utworzenia w ostatniej kolejności Bieszczadzki Park Narodowy.

Malowniczy krajobraz wapiennych skałek jurajskich chroni Ojcowski Park Narodowy, położony na obszarze wyżynowym południowej części kraju.

W pasie Starych Gór i Wyżyn znajduje się Świętokrzyski Park Narodowy oraz Karkonoski Park Narodowy, położony w pasmie górskim Sudetów.

Na obszarze ciągnącego się bardziej na północy pasa Wielkich Dolin znajdują się aż 3 parki narodowe, z których każdy odznacza się specyficznym charakterem. W części wschodniej położony jest Białowieski Park Narodowy, reprezentujący pierwotną przyrodę zachowanego na niżu w tej części Europy wielkiego kompleksu leśnego, w części środkowej — Kampinoski Park Narodowy, obejmujący zespoły leśne, porastające charakterystyczne utwory piaszczystych wydym śródlądowych, i wreszcie w części za-

chodniej — Wielkopolski Park Narodowy, który obejmuje morenowy krajobraz lasów i jezior.

W północnej części kraju będą jeszcze w bieżącym roku utworzone dwa nadmorskie parki narodowe, a mianowicie Słowiński — obejmujący wydmy przybrzeżne, lasy i torfowiska wraz z jeziorami Łebsko i Gardno oraz Wołński — charakteryzujący przyrodę klifowego brzegu wyspy morskiej.

W ostatnim czasie przejawia się wychodząca od społeczeństwa inicjatywa, wyrażająca się w wysuwaniu nowych projektów objęcia ochroną pewnych obszarów, z propozycją uznania ich za parki narodowe. Projekty te nie mogą być w chwili obecnej uważane za stwarzające wystarczającą podstawę do realizacji, gdyż zamierzenia te nie są dotąd dostatecznie przeanalizowane. Oceną takich projektów powinna zająć się bliżej Komisja Parków Narodowych i Rezerwatów Państwowej Rady Ochrony Przyrody. W wyniku bliższego zbadania i terenowego rozpatrzenia projektów zajdzie być może potrzeba zastosowania jakiejś nowej formy ochrony dla tych obszarów.

Starania o formalno-prawne zabezpieczenie niektórych najcenniejszych obiektów przyrodniczych, będących obecnie parkami narodowymi, prowadzone były w okresie międzywojennym, początkami swymi sięgając nawet okresu zaborów (Tatry). Jednakże warunki umożliwiające realizację tych postulatów powstały dopiero w Polsce Ludowej. Dzięki sprzyjającym warunkom dla realizacji ochrony przyrody w ogóle, jakie istnieją w Polsce, znaczna część prac organizacyjnych, dotyczących parków narodowych, została już wykonana.

W tym stanie rzeczy sprawą niezmiernie pilną stało się stworzenie podstaw dla prawidłowej działalności istniejących już parków narodowych.

ZAGOSPODAROWANIE OBSZARÓW WCHODZĄCYCH W SKŁAD PARKÓW NARODOWYCH

Parki narodowe, obejmujące fragmenty przyrody zachowanej w stanie zbliżonym do naturalnego lub stosunkowo mało zmienionym gospodarką człowieka, wymagają odpowiedniego zagospodarowania. Przez pojęcie to, zastosowane do terenów wyłączonych z normalnego gospodarczego wykorzystania, rozumieć należy cały zespół zaplanowanych zabiegów i prac koniecznych dla realizacji celów ochrony, wprowadzonej na obszarze parku narodowego. Stosownie do celów ochrony oraz w zależności od stopnia przekształcenia przyrody przez dotychczasową gospodarkę człowieka, na obszarze parku narodowego wyróżniamy tereny objęte ochroną ścisłą oraz ochroną częściową. Ochrona ścisła zmierza do zachowania w stanie nienaruszonym całości przyrody, co pociąga za sobą konieczność zapewnienia na tym obszarze całkowitej nieingerencji człowieka. Spośród naszych parków narodowych charakter taki ma na całym swym obszarze jedynie Białowieski Park Narodowy. Wszystkie pozostałe parki narodowe odznaczają się tym, że tylko pewna, stosunkowo nieduża, część każdego z nich jest objęta ochroną ścisłą, pozostała zaś przeważająca część terenów parku ma charakter rezerwatu częściowego.

Ze względu na wytknięty cel ochrony tereny objęte ochroną częściową

nie mogą być pozostawione poza ingerencją człowieka. Istniejący aktualnie stan zniekształcenia przyrody dawniejszą gospodarką wymaga kierowania dalszym rozwojem procesów odbywających się w biocenozach, a to w celu doprowadzenia do zmian pożądaných z punktu widzenia przyjętych szczególnych celów ochrony.

Ochrona częściowa, będąca takim właśnie świadomym kierowaniem rozwojem przyrody, zmierza przede wszystkim do przywrócenia jej do stanu naturalnego przez usuwanie ze zbiorowisk roślinnych elementów obcych ich pierwotnemu składowi gatunkowemu bądź siedlisku. W innych przypadkach ochrona częściowa może dążyć do utrzymania zespołów w określonym stanie. Tak więc ochrona częściowa może mieć różny kierunek oddziaływania na przebieg naturalnych procesów rozwoju biocenozy, wpływając przyspieszająco bądź też hamująco na ich przebieg. Wagę problemu właściwego realizowania ochrony częściowej ilustrują następujące liczby: przy ogólnej powierzchni 9 istniejących parków narodowych, wynoszącej około 68 500 ha ochroną częściową objęto około 54 500 ha, co wynosi 80 procent ogólnej powierzchni wszystkich parków narodowych.

Zagospodarowanie obszarów objętych ochroną częściową w parkach narodowych musi być oparte na właściwych naukowych podstawach. Z tego też względu należyte ustalenie stanu aktualnego lasu i rozpoznanie jego właściwości przyrodniczych, zwłaszcza na obszarze, który wymaga odpowiedniej ingerencji, ma niezmiernie doniosłe znaczenie. Prace mające na celu stwierdzenie możliwie dokładne aktualnego stanu lasu nazywane są inwentaryzacją przyrodniczo-leśną. Ma ona dwojaki aspekt.

Potrzeba uzyskania na podstawie inwentaryzacji przyrodniczej danych dla opracowania planu gospodarstwa rezerwatowego pociąga za sobą konieczność uprzedniego rozpoznania właściwości przyrodniczych zespołów i ich tendencji rozwojowych w stopniu pozwalającym na prawidłowe ustalenie rodzaju i zakresu prac gospodarczych, niezbędnych dla realizacji przyjętego celu ochrony.

Jednakże dokładne poznanie właściwości przyrodniczych parku narodowego przez dokonanie w określonym czasie inwentaryzacji jest również nieodzownym warunkiem przysposobienia parku narodowego do szczególnych badań naukowych. Ten drugi cel inwentaryzacji, nie mniej ważny od poprzedniego i również pilny, wymaga jednak wykonania wielu prac dodatkowych, wchodzących w zakres inwentaryzacji ogólnoprzyrodniczej, której najważniejsze działy dotyczą stosunków geologicznych, geomorfologicznych, petrograficznych, hydrograficznych, glebowych, klimatycznych, florystyczno-fitosocjologicznych, leśnych, zoogeograficznych itd. Tak szeroko ujęte prace inwentaryzacyjne, które stwarzają właściwą podstawę do podjęcia późniejszych prac naukowo-badawczych, wymagają jednakże dużego nakładu środków finansowych. Dlatego też zachodzi konieczność rozłożenia prac inwentaryzacyjnych w parkach narodowych na dłuższy okres z uwzględnieniem rzeczywistych możliwości w tym zakresie.

Okoliczność ta powoduje, że obecnie prace inwentaryzacyjne powinny być podejmowane przede wszystkim pod kątem ich praktycznego znaczenia dla potrzeb gospodarstwa rezerwatowego, które powinno być prawidłowo prowadzone na obszarach objętych ochroną częściową. Jest rzeczą oczywistą, że mając na względzie przysposobienie parku narodowego do prac

naukowo-badawczych przez zarejestrowanie określonego stanu wyjściowego, inwentaryzację przyrodniczą należy przeprowadzać według jednolitych zasad, tak na terenie ochrony częściowej, jak i na terenie ochrony ścisłej.

Zakres prac inwentaryzacyjnych, które spełnią wspomniany już wyżej dwójaki cel, a mianowicie dostarczenie podstaw dla opracowania planu urządzenia gospodarstwa rezerwatowego na obszarach ochrony częściowej oraz równoczesnego przysposobienia całego obszaru parku narodowego dla prac naukowo-badawczych, powinien obejmować przede wszystkim badania glebowe i fitosocjologiczne oraz scharakteryzowanie stosunków siedliskowo-drzewostanowych.

Podjęcie w tym zakresie prac inwentaryzacyjnych we wszystkich parkach narodowych w okresie lat 1959—1965 przewiduje ich plan przyjęty na sesji Państwowej Rady Ochrony Przyrody, która odbyła się w dniu 13 lutego 1959 r. w Krakowie.

Z realizacją ochrony przyrody na terenach wchodzących w skład parku narodowego wiąże się sprawa właściwego zabezpieczenia obszaru tworzącego jego otoczenie, który w stosunku do parku powinien spełniać rolę jego strefy ochronnej. W niektórych, szczególnych przypadkach interes parku narodowego może nasuwać potrzebę opracowania szkicu planu zagospodarowania przestrzennego obszarów tworzących strefę ochronną. Szkic taki, obejmujący teren projektowanego Słowińskiego Parku Narodowego wraz ze strefą ochronną, został już wykonany pod kierunkiem prof. inż. arch. Stanisława Rożańskiego przez Katedrę Planowania Przestrzennego Politechniki Gdańskiej oraz na ukończeniu jest podobne opracowanie dla Kampinoskiego Parku Narodowego, który wykonuje zespół pracowników Instytutu Urbanistyki i Architektury. Problematyka uwzględniana w tych opracowaniach nie wyczerpuje, rzecz jasna, całości zagadnień zagospodarowania przestrzennego, lecz jest dostosowana do potrzeb w zakresie zabezpieczenia interesów parku narodowego w strefie ochronnej.

Właściwe zagospodarowanie parku narodowego i przestrzenne uporządkowanie zagadnień związanych z jego wykorzystaniem obejmuje niektóre sprawy związane z uregulowaniem stosunków własnościowych. Problem ten występuje szczególnie wyraźnie w Tatrzańskim Parku Narodowym, gdzie w związku z koniecznością ograniczenia szkodliwych wypasów owiec jest obecnie niezmiernie aktualna sprawa przeprowadzenia regulacji stosunków własności. Została wszczęta akcja dobrowolnej wymiany gruntów będących własnością prywatną w Tatrach na odpowiednie grunty w województwie rzeszowskim, których zagospodarowanie i objęcie przez ludność góralską przyczyni się także do uzdrowienia stosunków gospodarczych w rejonie Parku Narodowego. Pilną sprawą jest likwidacja służebności ciężających na lasach tatrzańskich.

ZAGADNIENIA NAUKOWE W PARKACH NARODOWYCH

Wykorzystanie parków narodowych dla celów naukowych jest naturalną konsekwencją objęcia ochroną obszarów wchodzących w ich skład oraz zabezpieczenia występujących na ich terenie wartości przyrodniczo-naukowych. Zagadnienia naukowe w parkach narodowych są realizowane

w dwojaki sposób: bądź w drodze wykorzystania ich terenów dla prac naukowo-badawczych wykonywanych przez odpowiednie instytucje naukowe, bądź w drodze prowadzenia przez organy parku narodowego własnej działalności o charakterze naukowym.

Dotychczasowe wykorzystanie poszczególnych parków narodowych dla prac naukowo-badawczych, prowadzonych przez instytucje naukowe, wymaga rozszerzenia, co jest uzależnione od możliwości tych instytucji. Rozpatrując tę sprawę ze stanowiska zadań ciążyących na organach zarządzających parkami narodowymi, należy podkreślić, że zadania te nie ograniczają się tylko do zapewniania ochrony obiektu badań, lecz obejmują również stwarzanie warunków umożliwiających podejmowanie i prowadzenie badań przez poszczególne instytucje lub pracowników naukowych. Wyraża się to przede wszystkim w ułatwianiu zorganizowania pobytu przez zapewnienie pracownikom naukowym w stopniu, w jakim to jest możliwe, pomieszczeń w osadach służbowych lub też dostarczanie w razie potrzeby pomocy technicznej itp.

Działalność o charakterze naukowym, prowadzona przez organy parków narodowych, nie jest obecnie należycie rozwinięta. Zarówno rodzaje, jak i zakres tych prac oraz forma ich organizowania będą wymagały bliższego określenia w miarę rozwoju tej działalności. Wyrazem jej jest obecnie istnienie w parkach narodowych muzeów przyrodniczych, które w latach 1959—1965 będą stopniowo rozszerzały działalność, stając się ośrodkami koncentrującymi działalność naukową parków narodowych. Muzea przyrodnicze mają specjalne zadania, wynikające z dwojakiej funkcji społecznej parków narodowych, wyrażającej się z jednej strony w służbie nauce, z drugiej zaś — w spełnianiu doniosłej roli terenów turystycznych i rekreacyjnych. Pierwszą funkcję spełniać będą muzea za pośrednictwem istniejących przy nich pracowni naukowych i odpowiednio kompletowanych zbiorów dokumentarnych oraz księgozbioru naukowego, druga zaś przez zorganizowanie stałego działu wystawowego, zaznajamiającego w sposób przystępny turystów i osoby zwiedzające park narodowy z jego problematyką przyrodniczą.

Obecnie istnieją muzea przyrodnicze w parkach narodowych: Białowieżskim, Świętokrzyskim, Pienińskim i Wielkopolskim, a ponadto w stadium organizacji jest muzeum w Babiogórskim Parku Narodowym. Rozbudowa i właściwe zorganizowanie we wszystkich parkach narodowych muzeów oraz zapewnienie im właściwych pomieszczeń, jakich nie mają obecnie istniejące placówki, należą do pilnych zadań, do których zarówno Państwowa Rada Ochrony Przyrody, jak i Zarząd Ochrony Przyrody w Ministerstwie Leśnictwa i PD przywiązują dużą wagę, przewidując stopniową ich realizację w okresie lat 1959—1965.

Z wykorzystaniem parków narodowych dla celów naukowych wiąże się istnienie na ich terenie stacji meteorologicznych, których obsługa powinna należeć do prac wykonywanych przez personel parkowy. Założenie w poszczególnych parkach narodowych stacji meteorologicznych, wchodzących w skład sieci ogólnokrajowej, jak również zainstalowanie stacji lokalnych, może być zrealizowane przy ścisłej współpracy organów parku narodowego z Państwowym Instytutem Hydrologiczno-meteorologicznym.

Dziedzina, która dotychczas nie jest uwzględniana w działalności par-

ków narodowych o charakterze naukowym, jest prowadzenie obserwacji fenologicznych. Podjęcie tych prac w parkach narodowych będzie wypełnieniem dotychczasowej poważnej luki w wykorzystaniu parków narodowych dla celów naukowych, zwłaszcza że z uwagi na charakter tych prac parki narodowe wydają się być do nich szczególnie predystynowane.

Najbliższy okres będzie odznaczał się tworzeniem właściwych podstaw organizacyjnych dla działalności programowej parków narodowych, która obok zagadnień o charakterze naukowym obejmuje także spełnianie innej jeszcze funkcji społecznej. Okres najbliższych siedmiu lat, który zakończy się z zamknięciem najbliższego planu pięcioletniego rozwoju naszej gospodarki narodowej, będzie wykorzystany dla przygotowania naszych parków narodowych do szerszych zadań naukowych. Rozwinięcie działalności w tym kierunku umożliwi rozpoczęcie stopniowego przekształcania parków narodowych w placówki o charakterze naukowym.

ZAGADNIENIA TURYSTYKI W PARKACH NARODOWYCH

Wspomniana poprzednio inna funkcja społeczna, jaką poza wykorzystaniem dla nauki mają do spełnienia parki narodowe, wiąże się z udostępnieniem tych terenów dla celów turystycznych i rekreacyjnych. Jest to druga główna forma wykorzystania terenów objętych ochroną, mająca zastosowanie w każdym z naszych parków narodowych. Sprawom turystyki w parkach narodowych poświęcono dotąd zbyt mało uwagi, co spowodowało, iż zagadnienia te stały się obecnie niezmiernie pilnym problemem, wymagającym racjonalnego rozwiązania.

W odróżnieniu od wykorzystania parków narodowych dla celów naukowych, które wymaga poważnego uintensywnienia, wykorzystanie tych terenów dla celów turystycznych odznacza się dużym nasileniem, nie zachodzi bowiem potrzeba inicjowania ruchu turystycznego w parkach narodowych. Atrakcyjność przyrodnicza tych terenów była od dawna czynnikiem przyciągającym szerokie rzesze turystów.

Dotychczasowy rozwój turystyki w parkach narodowych cechuje żywiołowość i niedostateczne powiązanie jej form i zakresu z celami ochrony przyrody. Zagwarantowanie prawidłowego wykorzystania parków narodowych dla turystyki wymaga włączenia tych zadań do najważniejszych obowiązków administracji parków narodowych. Sprawy te stają się istotnie przedmiotem coraz większej uwagi organów zarządzających poszczególnymi parkami narodowymi, co znajduje wyraz zarówno w podjęciu konkretnych prac o charakterze inwestycji, zmierzających do stworzenia właściwych warunków dla zwiedzania i pobytu turystów, jak i w dążeniu do zapewnienia należytej koordynacji wszelkich zamierzeń w zakresie turystyki na terenie parku narodowego. Podobnie jak w każdej dziedzinie także i w dziedzinie turystyki odbywającej się na terenie parku narodowego może istnieć tylko jeden organ spełniający rolę gospodarza, którym w całym zakresie powinna być dyrekcja parku. Zasada ta, której słuszość jest oczywista, będzie konsekwentnie wprowadzona w życie. Stan dotychczasowy, istniejący pod tym względem w niektórych naszych parkach narodowych, a zwłaszcza w Tatrzańskim Parku Narodowym, pozostawia obecnie wiele do życzenia i dlatego będzie musiał ulec koniecznym zmianom.

Wśród zadań o charakterze inwestycji, mających na celu przysposobienie parków narodowych dla ruchu turystycznego zgodnie z zasadami ochrony przyrody, wysuwa się na pierwszy plan budowa urządzeń związanych z coraz bardziej rozwijającą się motoryzacją. Ograniczenie ruchu pojazdów mechanicznych i dopuszczalność korzystania z nich w parkach narodowych tylko na określonych drogach powoduje, że staje się koniecznością istnienie odpowiednio urządzonych miejsc do parkowania autokarów, samochodów osobowych, motocykli i rowerów. Budowa parkingów, zlokalizowanych w miejscach najbardziej odpowiednich z punktu widzenia całości zadań parku narodowego, jest jedną z najważniejszych pozycji w planach inwestycji turystycznych w parkach narodowych. Istniejąca sieć dróg powinna być przystosowana do wykorzystania przez pojazdy mechaniczne w zakresie, w jakim dopuszczony jest ich ruch na tych drogach. Przy wyznaczaniu dróg dostępnych dla ruchu kołowego i motorowego należy uwzględniać nie tylko wymogi ochrony przyrody, lecz również liczyć się ze szczególną atrakcyjnością niektórych dróg dla ruchu pieszego.

Właściwie rozmieszczone na terenie parku narodowego i odpowiednio urządzone miejsca, przeznaczone do obozowania lub biwakowania, staną się czynnikiem zapobiegającym wielu szkodom, jakie powstają dotychczas wskutek dokonywania samorzutnie przez turystów, w sposób najczęściej niewłaściwy, wyboru miejsc służących tym celom. Z drugiej zaś strony pozwoli to na stworzenie lepszych warunków przebywania na terenie parku narodowego.

Wśród urządzeń związanych z zadaniami turystyczno-rekreacyjnymi, jakie w różnym stopniu są realizowane w każdym z naszych parków narodowych, nie można pominąć potrzeby zorganizowania punktów zaopatrzonych w napoje chłodzące, mleko itp., zlokalizowanych w odpowiednich miejscach w sposób nie powodujący zanieczyszczenia terenu. Konieczne jest również roztoczenie opieki nad ścieżkami turystycznymi, których sieć wymaga nie tylko stałej konserwacji, lecz w licznych przypadkach także poważnych nakładów inwestycyjnych. Istniejąca sieć ścieżek nie wszędzie jest dostosowana do faktycznych potrzeb, toteż konieczna w niektórych parkach narodowych jej aktualizacja powinna uwzględniać prawidłowe rozplanowanie tras zwiedzania parku oraz celowość stworzenia tras specjalnych, jak np. prowadzących do miejsc o szczególnych walorach widowskich itp. Osobnym zagadnieniem, które wymaga uwzględnienia w związku z przysposobieniem parków narodowych dla potrzeb ruchu turystycznego, jest sprawa budowy w niektórych terenach schronów przeciwdeszczowych. Nie byłoby słusznym generalne kwestionowanie ich celowości twierdzeniem, że urządzenia takie należą do zbędnych ułatwień dla zwiedzających parki narodowe osób, ponieważ wśród nich tylko część jest „rasowymi” turystami, umiejącymi sobie radzić w różnych warunkach pogody. Niezmiernie ważnym problemem jest sprawa zaopatrzenia w wodę miejsc obozowania, parkingów itp. oraz zaprowadzenie w odpowiednich miejscach urządzeń sanitarnych.

Poważnym zagadnieniem w parkach narodowych jest sprawa schronisk turystycznych. Schroniska tatrzańskie, z których wiele zostało zaprojektowanych i zlokalizowanych z całkowitym pominięciem najbardziej istotnych postulatów ochrony przyrody, a w niektórych przypadkach nawet wbrew

rzeczywistym potrzebom turystyki, są przykładem świadczącym o istnieniu pilnej konieczności jednolitego kierownictwa w tej dziedzinie, nie dającej się oddzielić od całokształtu działalności parków narodowych. Podobnego uregulowania wymaga również sprawa realizacji wszelkich inwestycji o charakterze turystyczno-sportowym, które już we wstępnej fazie projektowania powinny być uzgadniane z organami zarządzającymi parkiem narodowym.

Realizowanie przez parki narodowe zadań w zakresie turystyki pociąga za sobą potrzebę ścisłej współpracy ze społecznymi organizacjami turystycznymi, co jest nieodzownym warunkiem zapewniającym prawidłowe wykonanie tych zadań.

W parkach narodowych istnieją poważne braki w sieci osad służbowych, których rozmieszczenie powinno odpowiadać potrzebom zarówno w zakresie nadzoru i ochrony, jak i w zakresie zadań turystycznych.

Omówione dwa zasadnicze kierunki wykorzystania parków narodowych wymagają nie tylko znacznych nakładów i środków potrzebnych do wykonania prac związanych z przysposobieniem ich terenów do tych zadań, lecz również właściwej koordynacji tych funkcji.

Dwukierunkowość funkcji społecznej, jaką spełniają parki narodowe będące z jednej strony laboratoriami naukowymi żywej przyrody, z drugiej zaś ośrodkami dużego nasilenia ruchu turystycznego i rekreacji, stwarza konieczność racjonalnego harmonizowania tych w znacznej mierze przeciwstawnych zadań. Przed organami sprawującymi pieczę nad działalnością parków narodowych i odpowiedzialnymi za właściwą realizację celów naukowych i społecznych ochrony przyrody, a więc przed Państwową Radą Ochrony Przyrody i Radami poszczególnych Parków Narodowych oraz przed organami zarządzającymi i nadzorującymi, tj. dyrekcjami parków narodowych i Zarządem Ochrony Przyrody Ministerstwa Leśnictwa i PD, stoi obecnie poważne i trudne zadanie strzeżenia, aby rozwój działalności parków narodowych był zgodny z wytyczonymi drogami, prowadzącymi do harmonijnego spełniania przez parki narodowe wszystkich funkcji społecznych.

Napoleon Wolański

ISTOTA ROZWOJU FIZYCZNEGO CZŁOWIEKA I ZAGADNIENIE JEGO OCENY¹

Istota rozwoju polega na doskonaleniu się organizmu dla uzyskania optymalnej samodzielności i przedłużenia swego istnienia przez wydanie potomstwa. Rozwój fizyczny dotyczy przemian poszczególnych układów organizmu i ich całości oraz działania w całości organizmu, z wyłączeniem zjawisk psychicznych zachodzących na bazie II układu sygnałów. Z tego punktu widzenia pełny zespół układów organizmu można rozpatrywać jako trzy grupy: podstawową, koordynacyjną i usługową. Narządy oporowo-ruchowe oraz narządy płciowe stanowią ów zespół układów podstawowych: narządy ruchu określają bowiem w ogóle istnienie osobnika i jego odrębność oraz samodzielność, narządy płciowe zaś umożliwiają przedłużenie jego istnienia poprzez potomstwo. Układ nerwowy i wydzielania wewnętrznego mają charakter układów koordynacyjnych i sterowniczych. Pozostałe układy są podrzędnymi (usługowymi) w stosunku do wyżej wymienionego zespołu podstawowego.

W gruncie rzeczy istota rozwoju polega na tym, aby przy pewnym przeciwnym (określanym ostatecznie przez czynniki środowiskowe) rozwoju wymiarów i masy ciała — istniała odpowiednia wydolność (a tym samym i stopień rozwoju) układów pomocniczych oraz zespołu sterująco-koordynacyjnego. Tak więc ocena poziomu rozwoju powinna polegać na stwierdzeniu stopnia rozwoju układów zasadniczych, ocena zaś stanu biologicznego — na stosunku układów usługowych i sterowniczo-koordynujących względem układów zasadniczych (ewentualnie z normalizacją tego stosunku względem wielkości układów zasadniczych dla wyrugowania różnic wynikających ze zróżnicowania typologicznego).

Powyższe byłoby w pełni słuszne w układzie o stabilnych stosunkach ze środowiskiem, wobec jednak istniejących antagonizmów między środowiskiem a organizmem, wobec ingerencji niekoniecznie korzystnych warunków środowiskowych na organizm — dodatkowo musi być uwzględniony wpływ owych czynników na organizm uwarunkowany jego odczynowością. Odczynowość jest uwarunkowana osobniczymi właściwościami organizmu.

¹ Przez rozwój fizyczny rozumiem tu dynamikę procesu rozwoju, w przeciwieństwie do stanu rozwoju. Stan rozwoju zawiera bowiem moment statyki, bez wnikań w charakter i tempo przemian, w trakcie których dany organizm się znajduje.

1. CEL POSZUKIWAŃ MIERNIKA ROZWOJU FIZYCZNEGO

Największe zapotrzebowania na miernik rozwoju fizycznego składają lekarze i wychowawcy fizyczni. Wynika to z faktu, że oni przede wszystkim odpowiedzialni są za poprawność rozwoju biologicznego populacji, a więc i jej członków, i to zobowiązani zawodowo. Zapewnienie poprawności rozwoju, to, obok leczenia, przede wszystkim zapobieganie schorzeniom, zapobieganie niewydolnościom ustroju żywego.

Z tego też punktu widzenia traktowany jest miernik rozwoju fizycznego: według oczekiwań ludzi zawodowo nim zainteresowanych, jak i całego społeczeństwa, biorącego udział w wychowaniu nowych pokoleń — ocena rozwoju fizycznego stanowić ma jeden ze sprawdzianów stanu biologicznego organizmu, poprawności jego rozwoju oraz gwarancji bezpieczeństwa i odporności organizmu względem niekorzystnych wpływów środowiskowych. Poprawność stanu fizycznego człowieka ma więc świadczyć o pełnej prawidłowości przebiegu całokształtu procesów rozwojowych organizmu, a więc świadczyć o stanie jego zdrowia. Istnieje założenie przyjęte a priori jako pewnik, że stan rozwoju fizycznego i stan zdrowia są ze sobą powiązane stosunkiem o charakterze przyczynowym obustronnym.

Stąd na podstawie rozwoju fizycznego można by rzekomo sądzić o stanie zdrowia osobnika. Ze względów praktycznych ów rozwój jest na ogół oceniany na podstawie cech najłatwiej uchwytnych, to jest cech morfotycznych makroskopowych, oraz jako stan rozwoju, czyli statycznie. Pomijając już kwestię słuszności założenia o powiązaniu stanu zdrowia i rozwoju fizycznego, powyższe praktyki są obciążone błędem, a to z następujących względów: (a) ocena statyczna może przypaść na indywidualne wahnięcie w rozwoju danego osobnika i wcale nie musi oznaczać niepoprawności przebiegu jego rozwoju, należy więc prowadzić kontrolę w ujęciu dynamicznym, należy śledzić przebieg rozwoju; (b) dla pełnej charakterystyki przebiegu rozwoju fizycznego nie wystarcza obraz morfotyczny, który jest jedynie pewnym przybliżeniem i pośrednią drogą do poznania czynności organizmu danego indywiduum; (c) stosowane obecnie najczęściej 2—3 cechy nie wydają się być do tego celu najlepiej dobrane (o czym będzie mowa w następnych rozdziałach).

Samo jednak założenie o ścisłym związku między stanem zdrowia a stanem rozwoju fizycznego tak dalece jest podawane w wątpliwość, że spotykamy stwierdzenia (S e r e b r o w s k a, 1925), jakoby „stan rozwoju fizycznego nie zawsze odpowiadał stanowi zdrowia“ oraz „szereg chorób nie miało żadnego wpływu na rozwój fizyczny“, a w każdym razie wpływu trwałego, który by został ustalony w obrazie morfotycznym w sposób uchwytne metodyką antropometryczną. U człowieka dorosłego stwierdzany jest wprost brak takiego związku (G a b i ń s k i, 1928, B a s z k i r o w, 1959), u dzieci zaś również związek ten miałby być dość luźny (R a d i n, 1926, P a s z k o w, 1927). Najsilniej związek ten miałby się manifestować u małych dzieci (do 2 roku życia).

Rzecz przy tym ciekawa, że ci z autorów, którzy byli zdania, że związek taki w pewnym stopniu jednak istnieje, stwierdzali, że największy procent osobników zdrowych spotykają między normastenikami, a mniej między hiperstenikami i astenikami (A l f i e j e w, 1909, M a g a z y n i k, 1930).

Coon, Garn i Birdsell (1950) podają, że w średniowiecznych miastach (bardzo niski poziom higieny!) ludność odznaczała się budową lżejszą, cienkokościstą w porównaniu z populacjami wiejskimi z tychże czasów i terenów. Miałoby to wskazywać na kierunek selekcji: mniej odporni byłiby więc osobnicy o „mocnej budowie“, grubej kości itd.

Mam wrażenie, że zagadnienie to nie jest po prostu jednoznacznie definiowane i stąd powstają krańcowo różne poglądy. W dyskusji tego zagadnienia poprzez stan zdrowia, bywają domyślnie rozumiane dwa różne pojęcia: (a) żywotności, rozumianej jako wydolność organizmu, ewentualnie jego zapas sił życiowych i (b) odporności organizmu, czyli jego stopnia podatności na odchylenie z właściwego tempa i rytmu, a więc i na przebywanie chorób.

Żywotność nie musi bynajmniej być ściśle związana ze stanem rozwoju fizycznego ani tym mniej określać poziomu, na jakim on zachodzi. Tym bardziej nie musi istnieć ścisły związek przyczynowy między podatnością na przebywanie chorób i rozwojem fizycznym. I jeśli niekiedy taki związek obserwujemy, to jest to związek między tymi dwiema właściwościami organizmu przypadkowy, wynika on bowiem co najwyżej z faktu wpływu konkretnego bodźca działającego na organizm w sposób ujemny lub dodatni na obydwie te właściwości.

Tak więc na podstawie rozwoju fizycznego, a w każdym razie jego aktualnego stanu, nie można wyciągać zbyt daleko idących wniosków co do wydolności organizmu i podatności na choroby. Nie można jednak jednocześnie zapominać, że przebycie chorób może spowodować okresowe lub stałe zaburzenie w rozwoju organizmu. Ani jednak stan rozwoju fizycznego nie określa podatności na choroby, ani też podatność na przebywanie chorób nie musi iść w parze z „gorszym“ rozwojem fizycznym. Mamy tu do czynienia z typowym objawem „spurious correlation“. Z czego w takim razie wypływa potrzeba oceniania rozwoju fizycznego i jak ocenę tę należy pojmować?

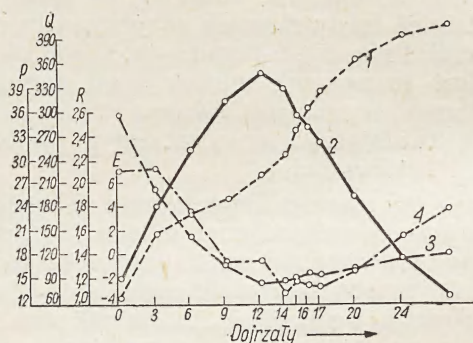
Ideąłem, a więc i celem działania współczesnego społeczeństwa, ma być człowiek harmonijnie zbudowany i wszechstronnie wyspecjalizowany. Trudno jest bowiem jako taki ideał uważać wybitnych intelektualistów o słabym stanie zdrowia lub ułomnych, trudno też za ideał uważać wspańiale zbudowanego człowieka o ograniczonych możliwościach umysłowych. Ideąłem powinna być optymalna samodzielność w równowadze ze środowiskiem, a do tej w obecnym społeczeństwie konieczna jest zarówno sprawność umysłowa, jak i fizyczna. Obydwa te czynniki warunkują możliwość właściwej egzystencji, założenia rodziny i wydania potomstwa.

Z faktu istnienia nierównomierności rozwoju między poszczególnymi układami i właściwościami organizmu wypływa potrzeba poszukiwania metod oceny tej nierównomierności, celem jej zapobiegania w procesie rozwoju lub wyrównywania w późniejszym okresie życia. Dla oceny rozwoju fizycznego wydaje się być wystarczająca ocena stosunków między układami podstawowymi a układami usługowymi. Wspomniany stosunek rzutuje na przebieg procesów rozwoju, w tym również zostaje zarejestrowany w obrazie somatycznym (między innymi w wymiarach, masie i proporcjach ciała). Potrzeba oceny rozwoju wynika również z niedorastania osobników do ich możliwości w związku z niekorzystnym wpływem środowiska.

2. DOTYCHCZAS STOSOWANE METODY OCENY ROZWOJU

Obecnie pokrótce należałoby przeanalizować, o ile istniejące metody oceny rozwoju, w świetle przytoczonych powyżej zastrzeżeń, są przydatne w praktyce.

Początkowo do oceny stosowano jedynie ciężar ciała, uważając, że tym lepszy jest rozwój fizyczny, im większa jest masa i zwartość ciała danego osobnika. Z czasem wprowadzono do oceny również wysokość ciała i obwód klatki piersiowej, lecz również jako wielkości absolutne. Rychło jednak badacze doszli do wniosku, że wielkości bezwzględne tych cech bynajmniej nie świadczą o rozwoju fizycznym, gdyż dobry rozwój fizyczny niekoniecznie musi oznaczać duże wymiary czy masę. Kontynuacją tego typu oceny



Rys. 1. Kształtowanie się z wiekiem niektórych wskaźników

1 — Queteleta = waga: wzrost; 2 — Pigneta: wzrost — (obwód klatki piersiowej + waga);
3 — Rohrer = waga: Wzrost do sześciannu; 4 — Erismana = obwód klatki piersiowej —
1/2 wzrostu; opracowanie N. Wolańskiego, na podstawie danych Müllera, 1926

było wprowadzenie stosunków względnych, czyli wskaźników. Stosowanie wskaźników zakładało, że istnieje między cechami stały związek i że odchylenia od tego związku świadczą o stanie rozwoju fizycznego. I ta metoda jednak została poddana krytyce, gdyż po pierwsze nie wiadomo było, od jakiego jego składnika zależy ostateczna wielkość wskaźnika, po drugie istnieje duża trudność w ustaleniu na ich podstawie tablic miernika, gdyż należałoby stosować inne tablice dla poszczególnych płci, klas wieku oraz typów somatycznych. W dodatku w wielu wskaźnikach wprowadzono wydedukowaną zasadę, że obwody do wysokości ciała mają się jak proporcje pierwszego rzędu, powierzchnia ciała do jego wysokości jako proporcja drugiego rzędu, oraz ciężar ciała do jego wysokości jako stosunek trzeciego stopnia (stąd np. wskaźnik Rohrer wyrażał się absurdalnym wzorem: ciężar ciała do sześciannu wysokości ciała).

Próba ratowania tego systemu oceny było wprowadzenie normalizacji wielkości wskaźnika względem jednego z jego składników lub względem wielkości dyspersji — i to jednak w pełni nie rozwiązało istniejących trudności oceny. Przy braniu bowiem pod uwagę tylko dwóch cech ocena była

wyrywkowa, przy braniu zaś do konstrukcji danego wskaźnika większej ilości cech (np. wskaźnik Wertheimera) trudno się zorientować, od zmiany jakich jego składowych zależy ostateczna jego wielkość. I ten rodzaj oceny zaciera również kontrolę swoistego dla każdej ze składowych rytmu rozwoju.

Ponieważ porównywanie poszczególnych wielkości danego osobnika między sobą z powyżej przytoczonych względów nie zostało uznane za właściwy sposób oceny rozwoju fizycznego, Martin wprowadza w 1925 roku nowy sposób oceny, polegający na porównywaniu wielkości poszczególnych cech danego osobnika ze średnią populacji. Ponieważ jednak istniała konieczność oceny obiektywnej, w jakiej odległości od średniej można daną wielkość uznać jeszcze za normalną, wprowadzono podział oparty na wielkości odchylenia średniego (σ). Martin (1925) określał tę wielkość na 0,5 sigmy, Jarcho (1924) na 0,67 sigmy, Szeffko (1929) na 1 sigmę — czyli odpowiednio odchylenia w obydwu kierunkach miały obejmować 38,50 i 68% całej ilości osobników, na podstawie której określano normy.

I ta jednak metoda stosowana zresztą i współcześnie (Stuart, 1950, Karlberg, 1955, Kapalin, Prokopec, Prosek, 1957, Heimendinger, 1958, Perkal, 1958 i wielu innych) nie rozwiązuje zagadnienia, wobec zróżnicowania typologicznego i charakterystycznego dla niego zróżnicowania przebiegu rozwoju.

Wobec przytoczonej krytyki powyższej metody w jej różnorodnych wariantach, zaczęto poszukiwać metody, która by eliminowała z jednej strony zaciemnienie właściwe dla metody wskaźników, a z drugiej strony dawała porównanie ze średnią populacji — i wprowadzono metodę profilów (Deriviere, 1953). Metoda ta, znana już od początków naszego stulecia, kiedy to wprowadził ją Mollison, jako metodę służącą do klasyfikacji typologicznych, stała się podstawą w swych różnorodnych wariantach aż do dnia dzisiejszego powstających coraz to nowych rozwiązań.

I ta metoda nie została się jednak wobec krytyki. Zarzucono jej te wszystkie błędy, którymi obarczona była metoda porównania ze średnią, oraz pełną dowolność wyboru granicy prawidłowości. Zaczęto więc poszukiwać nowych metod w nawiązaniu do zjawiska korelacji między cechami, które miałyby w sposób najbardziej diagnostyczny charakteryzować rozwój fizyczny człowieka. W ten sposób układano jedno lub więcej pól korelacyjnych (metodą elips: Correnti, 1949, Nowakowski i Perkal, 1952, Crenier, 1957, metodą szlaków: Wetzel, 1947 itp.), szeregu cech morfotycznych między sobą (najczęściej wzrostu i wagi), na których wykreślano linie lub kanały, którymi powinien przebiegać rozwój dziecka lepiej lub gorzej rozwijającego się — co określało położenie krzywej rozwoju danego dziecka względem układu kanałów. Na podobnej nieco zasadzie oparta jest również metoda Baszkirowa (1956), z tym, że ścisłość związku jest tu dodatkowo oceniana przy pomocy kryterium chi-kwadrat.

Nawet jednak najbardziej nowoczesne z dotychczasowych metod oceny rozwoju posiadają podstawowy błąd w założeniu, który należy tutaj wskazać. A więc we wszystkich dotychczas stosowanych metodach, od wskaźników aż do tak skomplikowanych i rzekomo ścisłych metod, jak metoda Wetzla, popełniano jeden zasadniczy błąd. Na podstawie tych samych

cech z jednej strony oceniano poziom rozwoju² dziecka, a następnie na podstawie tych samych ocenia się stan biologiczny³ tego dziecka. Jest to postępowanie podobne do tego, gdybyśmy na podstawie długości ziaren grochu posegregowali dane rośliny na różne grupy systematyczne, a następnie na podstawie tychże długości wysuwali twierdzenie o większej lub mniejszej żywotności tak wyróżnionych grup. Oczywiście błąd logiczny, tkwiący w założeniu tego rodzaju metody, jest tak duży, że wyklucza on możliwość stosowania takich metod nawet dla oceny przybliżonej.

Poczuwam się również do obowiązku stwierdzić, że trudno jest wymagać, aby podstawy oceny rozwoju były proste, a to z tego względu, że bardzo złożone i wzajemnie powiązane są wszelkie procesy, które charakteryzują organizmy żywe. Tym są one zresztą trudniejsze do uchwycenia, im więcej czynników zmienności istnieje i im wyżej uorganizowany jest dany organizm. Trudno byłoby więc bardzo skomplikowane funkcje organizmu ludzkiego ująć w zupełnie prosty i jednoznaczny układ. Zagadnienie oceny rozwoju fizycznego jest o tyle trudne i skomplikowane, że chyba nigdy nie będzie mogło być traktowane jako łatwe do dokonania z pełną precyzją. Nie oznacza to jednak, że nie można opracować stosunkowo prostej metody kontroli rozwoju fizycznego.

3. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA OCENY ROZWOJU

Trudności w poszukiwaniach metod oceny rozwoju fizycznego wynikają z istniejącego zróżnicowania międzyosobniczego odnośnie tempa rozwoju i jego rozłożenia na poszczególne fazy, czyli ze zjawiska rytmu rozwojowego.

Z pojęcia tempa rozwoju wynika możliwość różnej szybkości zmian na jednostkę czasu, a tym samym osiągnięcia pewnego stadium rozwoju (np. dojrzewania płciowego) wcześniej lub później. Jednak pojęcie to nic nie mówi o możliwości zmian tempa rozwoju u tego samego osobnika przed osiągnięciem danego efektu końcowego lub granicznego. Można by wprowadzić, w ramach pojęcia tempa, sprawę jego przyspieszenia lub opóźnienia, lecz w sensie stałego natężania lub stałego zwalniania szybkości przemian.

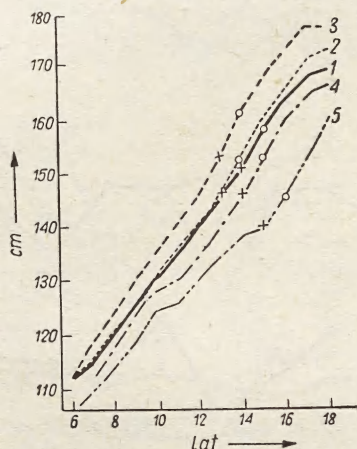
Jak jednak wiadomo, rozwój cechuje nie tylko przyspieszanie lub zwalnianie tempa rozwoju na całej przestrzeni progresywnego rozwoju. Mamy bowiem do czynienia z okresowymi zmianami tempa, o typie np. duże przyspieszenie, zwolnienie, przyspieszenie, zwolnienie itd. itp. Z owego różnokierunkowego zróżnicowania tempa rozwoju wyrasta potrzeba wyodrębnienia pojęcia rytmu. Rytm rozwoju jest różny dla poszczególnych

² Poziom rozwoju = efekt całościowy, oznaczający osiągnięcie jednego z kolejnych punktów węzłowych, na przykład dojrzewanie płciowe. Jest to pojęcie jednoznaczne i bezwzględne.

³ Stan biologiczny = inaczej stan rozwoju, oznacza pojęcie niejednoznaczne, względne — zależne od stosowanego kryterium lub aspektu oceny. Ocenic stan biologiczny można w stosunku do pewnej wielkości, jaka powinna być osiągnięta przez grupę, do której dany osobnik należy. Osobnicy znajdujący się na tym samym poziomie rozwoju mogą wykazywać różny stan biologiczny, który świadczyć będzie albo o ich przynależności do różnych grup morfologicznych, albo o zaburzeniu rozwoju danego osobnika.

indywidualu — jako zależny z jednej strony od czynników dziedzicznych, z drugiej zaś od czynników środowiskowych. Inaczej mówiąc, rozwój jest zależny od stopnia realizacji tendencji wybiórczych względem środowiska.

Jak wykazał J a s i c k i (1938, 1948) na podstawie badań ciągłych chłopców krakowskich, rytm rozwoju i jego tempo przebiega podobnie w obrębie poszczególnych grup morfologicznych. Przypuszczalnie jest to wyrazem owej drogi ewolucyjnej, jaką wspólnie przeszły poszczególne grupy w cza-



Rys. 2. Kształtowanie się wysokości ciała u niektórych grup morfologicznych wśród młodzieży męskiej ze szkół krakowskich

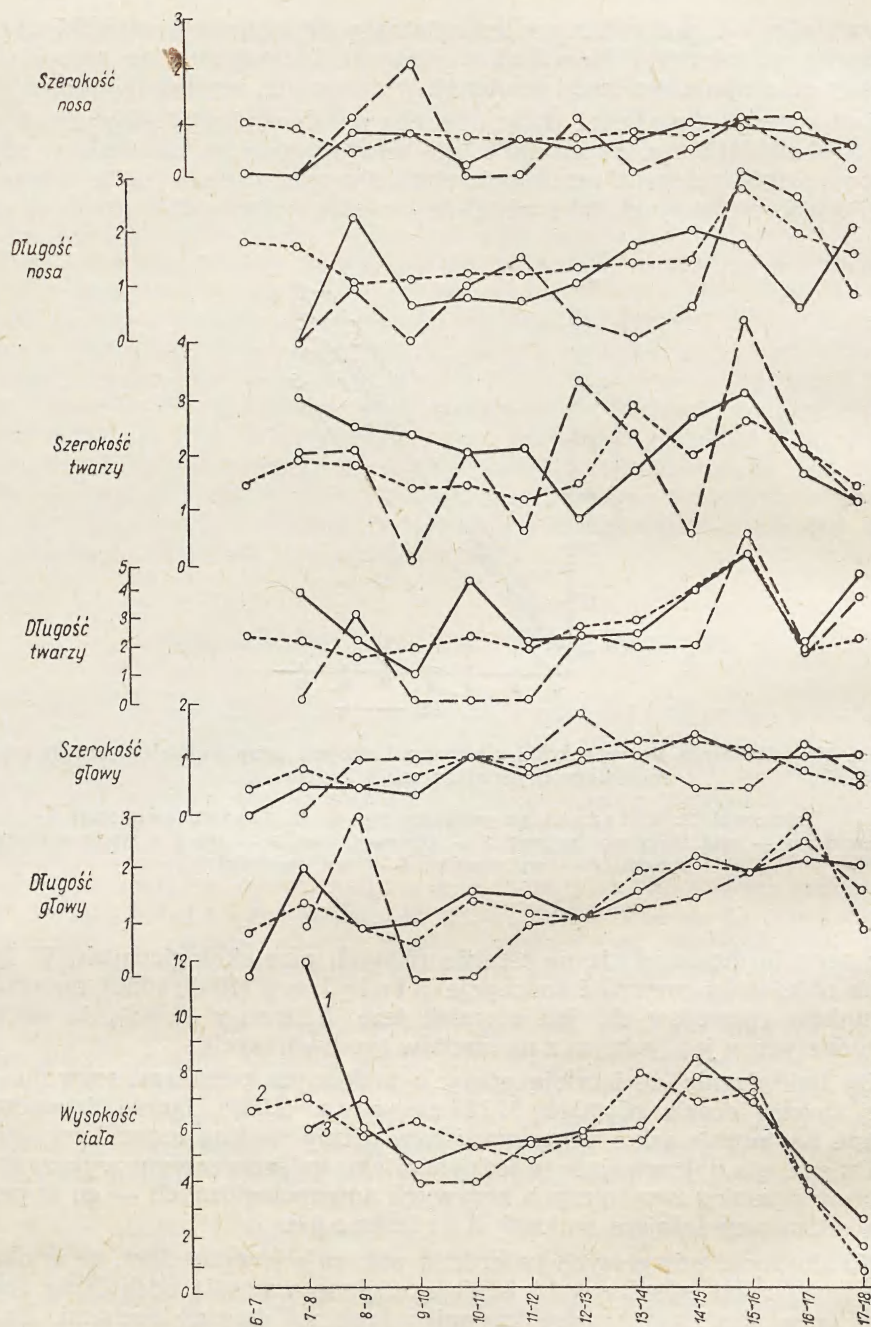
(opracował N. Wolański na podstawie danych B. Jasickiego, 1938)

Oznaczenia: 1 — ogół młodzieży męskiej, 2 — typ nordyczny, 3 — jeden z typów dynarskich jasnych, 4 — typ alpejski, 5 — typ pigmoidalny

sie swego formowania się na terenie różnych nisz ekologicznych. W tym sensie należałoby rozumieć koncepcje Stołyhwy (1949, 1950), dotyczące kierunków rozwojowych, jak również tezę Sikory (1949), że rozwój ontogenetyczny jest jednym z momentów typotwórczych.

Do twierdzenia, że istnieją grupy o podobnym przebiegu rozwoju na innej drodze doszła również Milicerowa (1959), łącząc dziewczęta badane na terenie szkół warszawskich w grupy według czasu I menstacji. Dziewczęta dojrzewające w jednym wieku kalendarzowym wykazywały podobny przebieg zasadniczych krzywych antropologicznych — co w pełni potwierdza wcześniejsze wnioski Jasickiego.

Na słuszność powyższych twierdzeń wskazuje również fakt, że w okresach węzłowych (granicznych) istnieją większe wartości odchylenia średniego przy zmniejszeniu współczynnika korelacji między cechami. Natomiast w obrębie poszczególnych grup morfologicznych, składających się na daną serię, zarówno odchylenie średnie, jak i współczynnik korelacji wykazywał podobne wartości do wcześniejszych. Tak więc zmiany odchylenia średniego i współczynnika korelacji były wynikiem zwiększenia się różnic

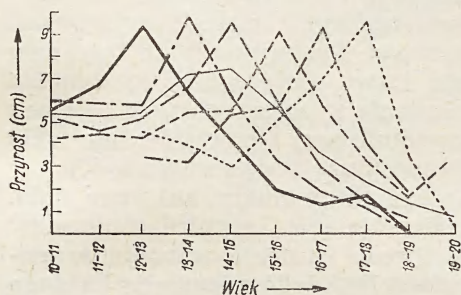


Rys. 3. Tempo wzrastania niektórych wymiarów głowy i wysokości ciała w grupie śródziemnomorskiej, nordycznej i alpejskiej wśród chłopców krakowskich (opracował N. Wolański na podstawie danych B. Jasickiego, 1938).
Oznaczenia: 1 — typ śródziemnomorski, 2 — typ nordyczny, 3 — typ alpejski

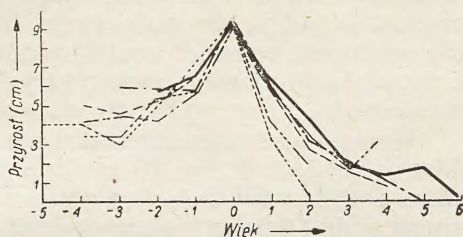
międzygrupowych w okresach, gdy różnice te stawały się szczególnie wyraźne, jak dojrzewania płciowego itp.

To stwierdzenie, że rytm rozwoju jest różny dla całego szeregu grup morfologicznych (obecnie wyróżnianych na podstawie cech morfotycznych, stąd nazwa), pociąga za sobą konieczność poszukiwania metod oceny rozwoju fizycznego opartych na innych zupełnie zasadach, niż to było dotychczas.

Wypada dodać, że proponowane przez matematyków liczne w tym względzie rozwiązania nie dają i dać nie mogą pozytywnego wyniku, albowiem zmiany tempa rozwoju w związku z określonym rytmem rozwoju



Rys. 4. Przyrosty roczne wysokości ciała chłopców szkół krakowskich wyodrębnione wg grup morfologicznych (B. Jasicki, 1948). Linia ciągłą cienką oznaczono średnią dla ogółu chłopców



Rys. 5. Te same wykresy, które przedstawiono na rysunku 4, lecz uszeregowane wg czasu skoku pokwitaniowego, jego punktu zerowego (B. Jasicki, 1948)

mają charakter jakościowy, a matematycy poszukują rozwiązań wyłącznie na drodze rozważań ilościowych (np. analizy przyrostów, wymiarów i masy ciała). Owe coraz subtelniejsze rzekomo metody są jedynie ułudą ścisłości i naukowości — gdyż oparte są na fałszywych przesłankach i założeniach.

4. KRYTERIUM OCENY POZIOMU ROZWOJU

Rozwój ontogenetyczny ma kilka aspektów, z grubsza ująć je można w trzy grupy:

a) wzrastanie — zmiany ilościowe polegające na zwiększaniu wymiarów i masy komórek, i ich podziale,

b) różnicowanie — zmiany ilościowe i jakościowe polegające na przebudowie struktury i funkcji komórek i tkanek (cyto- i histogenaza), grupowaniu się tkanek w określone układy i narządy (organogeneza) oraz dostrajaniu się poszczególnych układów względem pozostałych i formowaniu się ogólnych kształtów (typogeneza),

c) dojrzewanie — zmiany jakościowe polegające na kształtowaniu się funkcji organów względem ich roli dla innych organów i organizmu jako całości, czyli specjalizacja narządów w obrębie organizmu jako całości.

Branie pod uwagę jakiegokolwiek jednego tylko z wyżej przytoczonych aspektów, przy ocenie rozwoju fizycznego, nie może stać się wystarczające, a to z tego powodu, że:

— wzrastanie zależne jest między innymi od tego, jaki ostatecznie efekt osiągnie osobnik w swym rozwoju, czyli od absolutnej wielkości końcowej,

— różnicowanie zależne jest od charakterystycznego dla danej grupy rytmu rozwojowego, a poza tym zależy również od wyniku ostatecznego, lecz odnośnie w z g l ę d n y c h wielkości końcowych, czyli proporcji.

— dojrzewanie jest efektem różnicowania, a poza tym nie we wszystkich okresach rozwoju kontrola przebiegu dojrzewania jest technicznie wykonalna.

Z tego względu dla oceny poziomu rozwoju musimy używać jako kryterium takich faktów, które są objawami ogólnymi, charakteryzującymi wszystkie wyżej wymienione aspekty rozwoju. Niewątpliwie do tego celu najlepiej nadają się obserwacje (spośród łatwo dostępnych) wyrzynania się uzębienia, pojawiania się punktów kostnienia w poszczególnych kościach i zrastania się nasad z trzonami itp.⁴ Szczególnie przy tym chodzi tu o takie właściwości, które wykazują małą zmienność (dużą konserwatywność).

W zasadzie kryterium takim nie mogą być ani wymiary, ani masa ciała. Mamy tu jednak wyjątek: istnieje bowiem pewna „granica minimum“ masy i wymiarów ciała, konieczna dla możliwości istnienia osobnika, w sensie rozwoju i działania odpowiednich układów. Podobnie osiągnięcie każdego z etapów rozwoju wymaga na ogół pewnego poziomu rozwoju wymiarów i masy ciała, w tym drugim przypadku nie jest to jednak warunkiem bezwzględnym. Tym samym więc musimy stwierdzić, że stosowanie oceny opartej o wymiary i masę ciała ma pewne uzasadnienie. O ile jednak to uzasadnienie jest w pełni słuszne odnośnie wcześniaków, czy nawet niemowląt, o tyle uzasadnienie to w sensie absolutnym traci swe znaczenie w późniejszych latach życia. Jednak „wagę urodzeniową“ należałoby traktować jako podobny objaw całościowy, jak wyrzynanie się uzębienia czy postępy procesów kostnienia.

5. SPOSÓB KONSTRUKCJI MIERNIKA ROZWOJU FIZYCZNEGO

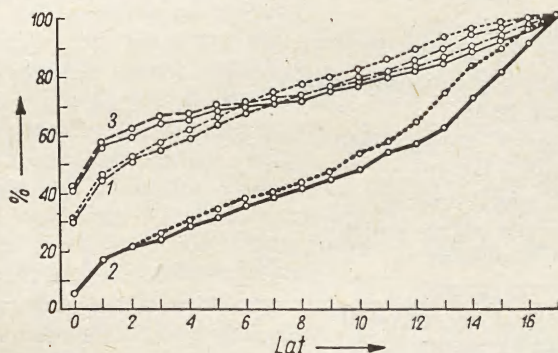
W ustawieniu powyżej przedstawionym rozpatrywać musimy dla każdej grupy morfologicznej oddzielne szlaki rozwoju, oddzielne kanały⁵, którymi powinien przebiegać rozwój indywiduów przynależnych do danej grupy morfologicznej. Za ustaleniem takich kanałów może świadczyć również fakt, że grupy o różnym składzie rasowym, uszeregowane wg procentów przyrostów rocznych w stosunku do wielkości końcowej — na całej prze-

⁴ Uzyskiwanie odpowiedniego poziomu rozwoju motoryki nie może być uważane za właściwe dla ustalenia poziomów rozwoju, samo bowiem pojęcie wydolności ruchowej jest bardzo skomplikowane i zależy od wielu właściwości organizmu, jest wypadkową zarówno stopnia rozwoju, jak i wydolności odpowiednich układów lub narządów (Wolański, 1958).

⁵ Używane przeze mnie terminy: poziom-szczebel oraz szlak-kanał, aczkolwiek pojęciowo są podobne lub identyczne z używanymi przez Wetzla, w odniesieniu do zagadnień rozwoju człowieka inaczej są pojmowane przez Wetzla i inaczej w niniejszej publikacji.

strzeni rozwoju różniły się w granicach do 3% (B u n a k, 1941). Tak więc ich zróżnicowanie na kanały charakterystyczne dla poszczególnych ras utrzymywało się na przestrzeni całego rozwoju.

Aby ustalić, jakim kanałem powinien przebiegać rozwój, należy oprzeć się na cechach mało zmiennych, konserwatywnych, charakteryzujących właściwości morfotyczne poszczególnych grup. Do cech konserwatywnych należy zaliczyć takie cechy, które trudno jest odchylić od właściwej dla nich linii rozwoju. Praktycznie świadczy o tym mały ich rozśiew, o którym



Rys. 6. Przyrosty roczne 1 — wysokości, 2 — ciężaru ciała, 3 — obwodu klatki piersiowej, w procentach w stosunku do wielkości z 17 roku życia (opracował N. Wolański na podstawie danych Orłowa, Szczelańskowa i Syrkina). Górne linie danej cechy oznaczają krzywą dla dziewcząt, dolne — dla chłopców.

można sądzić na podstawie znormalizowanego odchylenia średniego względem średniej arytmetycznej, czyli na podstawie wskaźnika zmienności (v). Z drugiej strony potencjalnie mało zmienne są te cechy, które z wiekiem ulegają najmniejszym zmianom w stosunku do wielkości końcowej. Jak wykazuje Jasicki (por. Wolański, 1958, str. 118—119), elementy, które w życiu embrionalnym zakładają się najwcześniej, wykazują najmniejszą zmienność.

A oto porównanie wielkości wskaźników zmienności (v) i procentowo określonego stopnia rozwoju względem wielkości końcowej (u osobnika dorosłego) trzech podstawowych cech budowy ciała:

Cecha	Płeć	Wskaźnik zmienności (v)	% u osobnika 8-letn.
Obwód klatki piersiowej	M.	4,3	72
	K.	4,5	73
Wysokość ciała	M.	3,7	73
	K.	4,2	77
Ciężar ciała	M.	11,1	41
	K.	11,3	43

Z powyższego choćby porównania widzimy wyraźną zależność wielkości wskaźnika zmienności i stopnia rozwoju względem wielkości końcowej. Niewątpliwie więc przy naszych rozważaniach oprzeć się możemy

o wielkość wskaźnika zmienności. Ważniejsze cechy budowy ciała i ich wskaźniki zmienności (v), uszeregowane według zwiększającej się labilności cech, wskazuje poniższa tabelka (opracowałem ją głównie na podstawie danych Jasickiego, 1938, i Arona, 1940):

Cecha	Wskaźnik zmienności około 8 roku życia
Obwód głowy (m-op)	2,8
Szerokość głowy (eu-eu)	3,0
Długość głowy (g-op)	3,2
Wysokość ciemieniowo-siedzeniowa (Bs-v)	3,6
Wysokość ciała (B-v)	3,7
Długość kończyny górnej (a-da)	4,9
Szerokość twarzy (zy-zy)	3,9
Obwód klatki piersiowej (xi)	4,3
Długość kończyny górnej (a-da)	4,9
Szerokość barków (a-a)	4,9
Wysokość twarzy (n-gn)	4,9
Wysokość głowy z szyją (v-sst)	5,0
Długość kończyny dolnej (B-sy)	5,1
Średnica poprz. kl. piersiowej (thl-thl)	5,5
Szerokość bioder (ic-ic)	5,6
Szerokość nosa (al-al)	7,1
Długość nosa (n-sn)	7,4
Średnica strzałkowa kl. piersiowej (ths-xi)	7,6
Ciężar ciała	11,1

Należy dodać, że w procesie rozwoju wskaźnik zmienności jest zwykle największy dla poszczególnych cech w chwili urodzenia, zmniejsza się następnie do około 8—12 roku życia, po czym ulega nieco zwiększeniu — osiąga drugie maksimum w okresie dojrzewania płciowego, następnie ulega ponownie zmniejszeniu i stabilizuje się wraz z zakończeniem procesów wzrastania. Stąd w przytoczonej powyżej tabelce podaję wielkości dla 8 roku życia.

Z przytoczonych powyżej danych wynika, że prowadzić dziecko właściwym dla niego kanałem rozwoju można na przykład przy pomocy takich cech, jak obwód głowy i długość tułowia wraz z głową i szyją (wysokość ciemieniowo-siedzeniowa). Wykazują one bowiem małą zmienność i są stosunkowo mało złożone.

Natomiast do tego celu nie nadają się powszechnie stosowane cechy, to jest ciężar i wysokość ciała. Wysokość ciała, aczkolwiek posiada również stosunkowo mały wskaźnik zmienności, składa się jednak między innymi z odcinka o dużym wskaźniku (kończyny dolne, $v = 5,1$) oraz jest wielkością składającą się z elementów o różnym tempie rozwoju i swoistym rytmie. Dlatego też już od dawna cechę tę poddawano w wątpliwość jako miarę rozwoju fizycznego (Gini, 1939), a szczególnie jest ona kwestionowana w związku ze sprawą oceny dynamiki rozwoju. Ciężar zaś ciała nie może być brany pod uwagę ze względu na wysoki wskaźnik zmienności, który w niektórych klasach wieku dochodzi nawet do 20.

Ponieważ pojęcie obwodu nie uwzględnia proporcji na niego się składających, być może, że lepszym byłoby uwzględnienie (u "dziecka o połączonych już kościach czaszki) wskaźnika szerokościowo-długościowego lub różnicy między długością a szerokością głowy, znormalizowaną względem długości głowy. Oczywiście wybór powyższych cech może zostać rozstrzygnięty dopiero w praktyce.

Inne proporcje ciała nie mogą być tu brane pod uwagę, gdyż, jak wykazał B a s z k i r o w (1957), proporcje ciała (poza proporcjami głowy) nie charakteryzują grup morfologicznych.

W wyodrębnionych w powyższy sposób kanałach rozwojowych (nie będą one przebiegać w pełni równolegle do siebie ani też systematycznie się rozchodzić — jak to przypuszczano na podstawie podziałów uzyskiwanych z odchylenia średniego) należy wyróżnić poszczególne poziomy rozwojowe na podstawie znajomości faktu, przy jakim stopniu korelacji dana cecha całościowa jest osiągana. Podział na poziomy nie będzie bynajmniej prostopadły do ogólnego kierunku krzywych charakteryzujących granice kanałów, a to w związku z różnicami tempa i rytmu rozwoju między poszczególnymi grupami morfologicznymi.

Dopiero po ustaleniu właściwego dla danego dziecka kanału rozwojowego i poziomu rozwoju, który osiągnęło, należy przystąpić do oceny stanu biologicznego dziecka na podstawie całego szeregu cech charakteryzujących organizm ze względu na:

1. Wymiary kośćca i powierzchnię ciała.
2. Masę i zwartość (ciężar właściwy) ciała oraz jego składowych (mięśnie: obwody kończyn; podściółka tłuszczowa: fałdy skóry; itd.).
3. Wskaźniki fizjologiczne ogólne.
4. Wydolność poszczególnych układów.
5. Odczynowość na bodźce środowiskowe.

Teoretycznie ilość cech jest tu niemal nieograniczona, jednak ze względów praktycznych należy opracować i wyodrębnić je w ilości ograniczonej do kilku. Dopiero na tej podstawie, w granicach pewnej tolerancji, można będzie ocenić, czy dziecko rozwija się dobrze, czy źle w stosunku do swych właściwości (specyfiki rozwoju) i osiągniętego wieku rozwojowego (fizjologiczno-morfologicznego).

6. INTERPRETACJA WYNIKÓW OCENY ROZWOJU FIZYCZNEGO

Znalezioną wartość, która powinna być typowa dla osobników danej linii rozwojowej na danym szczeblu jego rozwoju, nazwać można normą. Należy przy tym pamiętać, że aczkolwiek norma jest kategorią biologiczną, ma ona znaczenie przemijające i jej wartość użytkowa nie może być przeceniana. Norma powinna służyć do oceny, czy dziecko rozwija się lepiej, czy gorzej, niż to się zdarza przeciętnie u dzieci o podobnej dynamice rozwoju. Dopiero na tle warunków, w jakich dziecko żyje, można powiedzieć, czy odchylenie od normy można traktować jako fakt niepokojący i wówczas doszukiwać się jego przyczyn celem ich usunięcia. Nigdy jednak norma nie może być celem działania, to znaczy nigdy nie należy traktować normy jako obrazu dziecka, do którego należałoby doprowadzić osobnika wszel-

kimi możliwymi sposobami. Może ona jednak dla przyszłości nauk medycznych odegrać bardzo poważną rolę, jako wskaźnik orientacyjny co do ogólnej tendencji rozwojowej, tak danego dziecka, jak i populacji. Jest to zagadnienie o niezmiernej doniosłości. O ile bowiem w epoce organizacji ochrony służby zdrowia (leczenie i profilaktyka), w której dziś żyjemy, miernik jest przedmiotem ciekawości bardziej światłych lekarzy — o tyle w epoce kierowania rozwojem człowieka posiadanie właściwego miernika i umiejętność jego stosowania staną się koniecznością.

Dopiero tak, jak wyżej przedstawiłem, skonstruowany miernik rozwoju fizycznego człowieka, wymagający interpretacji przez specjalistę: lekarza lub biologa, może stać się podstawą opracowania matematycznego celem utworzenia możliwie prostej procedury przy jego stosowaniu. Prace w tym kierunku zostały rozpoczęte przez Pracownię Kontroli Rozwoju Dziecka Instytutu Matki i Dziecka. Tytułem próby zastosowano tam konkretne rozwiązania matematyczne oraz rozpoczęto badania ciągłe. Wyników ich należy się spodziewać co najmniej za 4—5 lat.

LITERATURA

1. Alfiejew I. J. — *Issledowanija matematических formuł prednaznaczennych autorami dlja opredielenija fizycznej kreposti organizma*, „Wojenno-medycinskij Żurnal“, 1909.
2. Aron D. I. — *Materiały dla ustanowienia proporcji ciała dietiej i подроstkow w wzroście ot 8 do 18 let (wkliuczitielno)*, „Uczenyje Zapiski MGU“, Moskwa, 103—135, 1940.
3. Barański R., Bogdanowicz J., Łomnicki Z. — *Tablica wzrostu i wagi dziecka do 16 roku życia*, „Pediatria Polska“, XVIII, 2, 87—90, 1938.
4. Barański R. — *Rozwój fizyczny dziecka do lat dwu na podstawie ...*, „Pediatria Polska“, XVIII, 1, 53, 1938.
5. Baszkirow P. N. — *Sowremiennoje sostojanije woprosa ob ocenkie individualnogo fizycznego razwitiija czelowieka*, „Mater. Konfer. po Morf. Czelow.“, 96—118, Moskwa, 1956.
6. Baszkirow P. N. — *Proporcji ciała kak rasowo-taksonomiczeskij priznak*, „Sowietskaja antropologija“, 1, 61—72, 1957.
7. Baszkirow P. N. — *Niekotoryje teoreticzeskie woprosy uczenija o fizycznym razwitiij czelowieka*, „Sowietskaja antropologija“, 1, 21—35, 1959.
8. Bogdanowicz J. — *Rozwój fizyczny dziecka*, Warszawa, 1950.
9. Bryan A. H. — *Methods for analyzis and interpreting psysical measurements of groups of children*, „Amer. Journ. Publ. Health“, 44, 6, 766—774, 1954.
10. Bunak W. W. — *Teoreticzeskie woprosy uczenija o fizycznym razwitiij i jego tipach u czelowieka*, „Uczen. Zap. MGU“, 34, 1940.
11. Bunak W. W. — *O niekotorych oczerednych zadaczach izuczenija fizycznego razwitiija w pieriod rosta*, „Mater. IV Naucz. Konfer. po Wopr. Wozr. Morf.“, 56—58, Moskwa 1959.
12. Correnti V. — *On the Correlation Between Weight and Height in Human Growth*, „Yerbook Phys. Anthropol.“, 5, 259—279, 1949.
13. Crenier E. — *Recherches biometriques chez les ecoliers liegeois*, „Revue de l'Edication Physique“, 179, 1, 5—32, 1957.

14. Deriviere R. — *Un profil de robustesse*, „Revue de l'Education Physique“, 163, 3—19, Liège 1953.
15. De Toni G. — *Lacrascimento umano*, *Elementi di auxologia*, „La acuala editrice“, 241, 1954.
16. Gabinski A. M. — *K charakteristike sanitarnoj konstituciji nasilenija priziwnogo wzrosta Odesskogo okruga*, „Odesskij medicinskij žurnal“ 2, 1928.
17. Gini C. — *Le bases de la biotypologia et les eriteriums du recrutement militaire*, „Revue anthropologique“, 7—9, 1939.
18. Groer F. — *Zagajenie konferencji „Dynamika rozwoju człowieka“*, rkps.
19. Heimendinger J. — „Schweiz. Med. Zschr.“, 88, 785, 1958.
20. Jarcho A. I. — *O wzaimootnoszenii rosta, wiesia i okružnosti grudnej kletki i ich znaczenije dlja ocenki fiziczeskogo razwitija czelowieka*, „Rus. antrop. žurnal“, 13, 3—4, 1924.
21. Jasicki B. — *Czy na podstawie pomiarów wzrostu i wagi można wyróżnić tzw. okresy bujania i pełnienia w czasie wzrastania organizmu ludzkiego*, „Przegl. Antrop.“, XII, 4, 533—551, 1938.
22. Jasicki B. — *Dynamika rozwojowa męskiej młodzieży szkolnej z Krakowa*, „Prace i Mat. Antrop.“, PAU, 1, 1938.
23. Jasicki B. — *Dalsze badania nad dynamiką rozwojową młodzieży szkolnej*, „Prace i Mat. Antrop.“, PAU, II, 2, 1948.
24. Jasicki B. — *Zjawisko dojrzewania a rytm rozwojowy wysokości ciała u chłopców*, „Przegl. Antrop.“, XV, 101—118, 1948.
25. Jasicki B. — *Zmienność proporcji ciała z wiekiem u młodzieży krakowskiej*, 1956, w maszynopisie.
26. Jasicki B. — *Zmienność wymiarów i proporcji głowy i twarzy z wiekiem*, 1957, w maszynopisie.
27. Jasiński W. — *Konieczność i sposób ustalenia norm rozwoju fizycznego dzieci w Polsce*, „Pediatria Polska“, XI, 355—362, 1931.
28. Kopalin V., Prokopec M., Prosek V. — *Metodika sledovani rustu skolni mladeze*, „Ceskosl. Pediatria“, 5—6, 420—430, 1957.
29. Karlberg P. — „Nord. Med.“, 54, 1477, 1955.
30. Klamrzyński P. — *Określenie rozwoju fizycznego u młodzieży szkolnej*, „Wych. Fiz.“, 1, 45—50, 1930.
31. Lelong M., Joseph R., Canlorbe P., Scholler R. — *Une nouvelle methode de representation graphique de la croissance*, „Presse Med.“, 62, 33, 701—704, 1954.
33. Łazowski E. — *Graficzna metoda kontroli rozwoju fizycznego dzieci i młodzieży od 0—3 lat*, „Pediatria Polska“, 12, 1953.
34. Magazynik M. L. — *Fizyczneskoje razwitije i sostojanije zdorowija priziwnikow Aczinskogo okruga po materialam priziwa 1906 r.*, „Sib. med. žurnal“, 3, Nowosybirsk, 1930.
35. Maresh M. — *Linear growth of long hones of extremities from infancy through adolescence*, „Amer. Journ. Diseases Children“, 89, 6, 725—742, 1955.
36. Martin R. — *Lehrbuch der Anthropologie*, Jena, 1928.
37. Mc Cloy C. H., Young N. B. — *Tests and Measurements in Health and Physical Education*, New York, 1954.
38. Milicerowa H. — *Rozwój fizyczny młodzieży w szkołach o różnym programie wychowania fizycznego*, „Wych. Fiz. i Sport“, 1—2, 46—49, 1959.
39. Muro A., Acena A. — *Nuevo metodo grafice para la determinacion de la*

- edad de crecomiento infantil (*Gegonia auxlogica* Muro-Acena), „Rev. Clin. Espanola“, 53, 6, 364—366, 1954.
40. Mydlarski J. — *Sprawność fizyczna młodzieży w Polsce*, „Przegl. Fizjologii Ruchu“, 1—2, 4, 1934—5.
 41. Nowakowski T. K., Perkal J. — *Nowe metody badania zależności między wzrostem, wagą a wiekiem młodzieży*, „Przegl. Antrop.“ XVIII, 12—33, 1952.
 42. Panek S. — *Znaczenie wieku rozwojowego dla wychowania fizycznego*, „Kult. Fiz.“, 4, 285—298, 1953.
 43. Panek S. — *Dalsze badania nad procesem wyrzynania się uzębienia stałego jako kryterium oceny rozwoju organizmu człowieka*, „Mater. i Prace Antrop.“ 26, 1956.
 44. Paszkow W. N. — *Fizyczneskoje razwitiye i zdorowije szkolnikow g. N. Tagila (Ural)*, „Pedijatnija“ 4, 1927.
 45. Perkal J. — *Rozwój i anomalia dzieci*, „Przegl. Antrop.“ XXIV, 1, 349—362, 1958.
 46. Prokopec A., Kapalin V. — *Anthropometrie a skolni hygiena*, „Przegl. Antrop.“ XXIV, 1, 171—197, 1958.
 47. Przewęda R., Trześniowski R. — *Metody określania rozwoju fizycznego młodzieży w ramach potrzeb w.f. i sportu*, „Kult. Fiz.“, dod. do nr 10, 1958.
 48. Puzynina M. — *Ocena dojrzałości płciowej*, „Wych. Fiz.“, 6, 243—247, 1938.
 49. Radin E. P. — *Itogi VI Wsiesoj. siezda po ochr. zdorowija dietiej i podrostkow*, „Fizkult. w nauczno-prakt. oswieszczeniu“, 1926.
 50. Rogiński J. J. — *Wieliczina izmieni czivosti izmieritielnych priznakow cze-repa i niekatoryje zakonomiernosti ich korelacji u czelowieka*, „Uczenyje Zap. MGU“, 166, 57—92, 1954.
 51. Routil R. — *Größen Gewichtstabellen als Kriterien individueller Entwicklungsstudien an Kärntner Schulkindern*, „Osterr. Zeitsch. f. Kinderheil. u. Kinderfürsorge“, 2—4, Wien 1955.
 52. Serebrowska M. W. — *Sposoby oceny fizyczneskiego razwitiya rebenka*, „Tezisy dokł. na VI Wsies. siezdie po ochr. diet.“, 1925.
 53. Sikora P. — *Wpływ kierunków rozwoju osobniczego na różnicowanie się bałtoidów*, „Spr. PAU“, L, 435—437, 1949.
 54. Stołyhwo K. — *Zagadnienie ras antropologicznych*, „Fol. Morph.“, 1950.
 55. Stuart H. C. et s. s., in Mitchel-Nelson. — *Textbook of Pediatrics* 1950.
 56. Sztefko W. G. — *Fizyczneskoje razwitiye i konstitucija podrostka*, Zbiór „Profes. Otvor a technicz. Szkoły“, 2 Moskwa 1929.
 57. Stojanowski K. — *Moment rasowy w wieku fizycznym*, „Wych. Fiz.“, 1, 1929.
 58. Wetzel N. C. — *Growth*, z pr. zbior. „Medical Physics“, Chicago, 513—569, 1947.
 59. Wolański N. — *W sprawie miernika rozwoju sprawności ruchowej*, „Kult. Fiz.“, 8, 593—596, 1958.
 60. Wolański N. — *Znaczenie studiów antropologicznych dla nauk medycznych*, „Życie Szkoły Wyższej“, 5, 60—65, 1958.
 61. Wolański N. — *Woprosy morfologii czelowieka w sowremiennoy polskoj antropologii*, XXXV, 4, 115—128, Leningrad, 1958.
 62. Wolański N. — *Zjawiska ontogenezy człowieka w świetle antropologii*, Mat. Konf. „Dynamika rozwoju człowieka“, 1958, w druku.
 63. Wolański N. — *Vyška tela polských hochu v poslednim pulstoletu*, „Sprawa o cinnosti Anthropol. Spolecn.“, XI, 1, 1—2, Brno, 1958.
 64. Valsik J. A. — *Poradi prorezavani trvalych zubu u predskolnich deti*, „Bratisl. Lek. Listy“, 36, 4, 205—218 1956.

O *Genetyce* Malinowskiego raz jeszcze

W numerze 3 (38) z tego roku „Kosmosu“ A ukazała się króciutka recenzja książki *Genetyka* prof. Edmunda Malinowskiego, przygotowana przez znanego genetyka prof. Laurę Kaufman. Wydaje mi się, iż szczupłutkie ramy tej recenzji oraz kurtuazyjny w zasadzie tok wypowiedzi pani prof. Kaufman zachęcają do dalszych wypowiedzi, oczywiście także dyskusyjnych. Własną recenzję o książce prof. Malinowskiego przygotowałem już dawno, złożyłem ją jednak w teczce rękopisów, nie decydując się początkowo na publikację. Wypada, by o książce seniorów najpierw mówili seniorzy. Tak się stało...

Prof. Malinowski zadedykował swe dzieło głównie młodzieży akademickiej, istotnie pozbawionej od lat jakiegokolwiek podręcznika nauki o dziedziczności, a przecież nauka ta wobec dynamicznego i zawrotnego rozwoju i wobec coraz ściślejszego powiązania z tyłu dyscyplinami przyrodniczymi, odgrywa obecnie coraz znacniejszą rolę w zakresie i programach studiów wszelkich kierunków — ogólnie mówiąc — biologicznych. Tę dydaktyczną tendencję autora czuje się bezsprzecznie na kartach dzieła i recenzent musi m. in. taki zamiar autora honorować i oceniać.

Nie charakteryzując poszczególnych rozdziałów, wypowiedzieć się pragnę na temat całości książki, jej ustawienia zasadniczego, jej blasków i cieni.

Profesor Malinowski, znakomity badacz genetyki roślinnej i nestor polskich uprawowców, jest przede wszystkim ewolucjonistą i dlatego zakres jego książki obejmuje tyleż genetykę, co i ewolucjonizm. Mnie osobiście taki stosunek do problemu bardzo odpowiada, bo istotnie zagadnienia dziedziczności sprzęgły się z nauką o rozwoju i w swej istocie, i w wykonaniu dydaktycznym w jedną nierozzerwalną całość. Zwłaszcza rozdziały początkowe: I. *Populacje i linie czyste*, II. *Teoria mutacji*, rozdziały o mutacjach (XI, XII, XIII) oraz rozdziały końcowe: XVIII. *Zagadnienie mechanizmu ewolucji* i XIX. *Zastosowania genetyki* — mogłyby być z równym powodzeniem częściami podręcznika ewolucjonizmu. W rozdziałach tych znaleźć można również bardzo wiele ciekawie naświetlonych sylwetek uczonych, którzy w latach przeszłych dali szczególnie duży wkład w naukę o zmienności i dziedziczności i — osobiście — rozdziały te wysoko cenię.

Materiał genetyczny właściwy podzielony został przez autora na mendelizm i morganizm, co zgodne jest istotnie z rozwojem historycznym tej nauki, a co jednak może sugerować uczącym się obecnie istnienie i podział w tym zakresie. Osobiste doświadczenie każe mi w dydaktyce wiązać bezpośrednio zasady mendelowskie z cytogenetyką i od samego początku problematyki sprzęgać losy genów z losami chromosomów. Wydaje mi się, że takie postępowanie — po oczywiście wprowadzeniu wyjaśnień natury historycznej — mogłoby i tu znacznie zmniejszyć ilość przykładów zasypujących lawiną czytelnika, jak i objętość książki, chyba w stosunku do treści, nadmierną.

Podobnie nie odpowiada mi omawianie przed cytogenetyką zagadnień polimerii czy pleiotropii, które rozwijane są — historycznie rzecz biorąc — a ten kąt widzenia przyjął autor, znacznie później. Ponadto dział problemowy: *Współdziałanie genów*, *Geny pleiotropowe* i *geny letalne* oraz *Geny polimetryczne* są — moim zdaniem — potraktowane na tle całości zbyt wąsko, zbyt marginesowo, i wydaje mi się, że autor znacznie bardziej lubi i znacznie lepiej czuje się przy problemach uświęconych tradycją genetyczną dawnych lat niż w genetyce istotnie współczesnej. Morganizm i cytogenetyka morganowska są niewątpliwie działami koniecznymi do rozważania, ale przecież to wstęp, wstęp zaledwie do genetyki bardziej dynamicznej, właśnie polifenicznej i poligenicznej, a przede wszystkim biochemicznej. Szczególnie tej ostatniej problematyki jest w podręczniku prof. Malinowskiego zbyt mało i to stwarza chyba największy niedosyt — zasadniczy niedosyt. Jestem przekonany, że można było zrezygnować z całej masy elementarnych i nazbyt przystępnych przykładów, a rozbudować genetykę nowocześniejszą z jej oszałamiającymi horyzontami i stykami z tylu bujnie i żywotnie rozwijającymi się dyscyplinami naukowymi. Raczej zadziwiającym niedoborem w podręczniku jest brak choćby jednego rozdziału o zasadach i elementach genetyki populacyjnej, zwłaszcza że prof. Malinowski rozważa na tylu kartach i w tylu miejscach zagadnienie specjacji, zmienności populacyjnej, jej przyczyn i skutków.

Także i rozdziały *Rola cytoplazmy w dziedziczeniu*, czy *Organizm a środowisko* są, moim zdaniem, zbyt skromne, jak na współczesne wymagania i możliwości, i chyba Czytelnik w żadnym wypadku nie zorientuje się, jak bardzo zapalny jest ten punkt dla różnorodnych kierunków genetycznych i ewolucyjnych, jakie panują i na Zachodzie, i na Wschodzie. Tym bardziej tyczy się to zagadnienia *Płci* — które jest przedstawione zgola elementarnie, ba — rudymmentarnie.

Przy założeniu, że chodzi autorowi o młodzież akademicką przyrodniczą w ogóle, a nie tylko kierunku botanicznego, wydaje się, iż zachwiane zostały przez autora jakiekolwiek godziwe proporcje pomiędzy zoologią a botaniką, oczywiście z krzywdą dla zoologii. Obawiam się, że dlatego żaden z zoologów ogólnych nie będzie mógł polecić tej książki swym słuchaczom, a tym bardziej żaden z biologów ogólnych kierunku medycznego.

Niewielki rozdziałik o zagadnieniach dziedziczenia u człowieka (str. 419—443) dostarcza nieporównanie mniej materiału i możliwości poznawczych, niż dane np. o wyżlinie (zwłaszcza wkład Baura!), Nie mówiąc już o kukurydzy. Myślę, że w przyszłych wydaniach zdecyduje się autor na przywrócenie tych niewątpliwie zaburzonych proporcji bądź też zadedykuje książkę wyłącznie słuchaczom botaniki.

Odnoszę także wrażenie, że autor postawił sobie za generalne zadanie wylanie oliwy na wzburzone dotąd fale polemik genetycznych, jakie toczyły się i toczą w naszym kraju i poza nim. Nigdzie nie ma wzmianki o zasadniczych konfliktach w historii genetyki, wskażę tu choćby na zagadnienie darwinizmu i neodarwinizmu, na ewolucję poglądów samego Morgana albo rewolucyjne w swoim czasie stanowisko Goldschmidta, na tragiczne losy Kammerera, na nie ustające boje o uznanie, czy też nie, teorii dziedziczenia cech nabywanych i wiele, wiele innych.

Nie ma też ani słowa o aktualnie istniejącej wielości poglądów wśród genetyków klasycznych, a tym bardziej o odrębności genetyków należących do przeciwnych obozów ideologicznych (warto prześledzić, jak grzecznie mieszczą się w *Genetyce* Malinowskiego Łysenko i Miczurin). Z książki wieje spokój, doskonały ład i cisza nauki martwej, nauki doskonałej, a tymczasem — to nauka

pisana znakami wielkich pomyłek i wielkich odkryć, wielkich negacji i żarliwej wiary, nawróceń i zaparc.

Nie próbowałem w tych słowach zanalizować szczegółowo książki prof. Malinowskiego, choć bardzo wiele zagadnień o to by się prosiło, za istotniejsze — powtarzam — uważam ustosunkowanie się do całości materiału podręcznika i do założeń programowych autora. Uważam dlatego, że książka omawiana zapełnia częściowo lukę, jaka istnieje w zakresie genetyki. Bezsprzecznie tak, jako że jedyny polski podręcznik powojenny genetyki prof. Skowrona — *nota bene* doskonale stawiający złożone zagadnienia i, powiedziałbym, że mimo odległego roku wydania znacznie bardziej ogólnoprobemowy i nowoczesny — od dawna należy do rzadkości bibliofilskich. Oczywiście student może nauczyć się z tego podręcznika praw Mendla, jak również wiary bezwzględnej w ich słusność, o co tak autorowi chodzi. Ponadto czytelnik może istotnie uchwycić tę bardzo cenną myśl o związkach i nierozrwalności nauk o dziedziczności i ewolucji świata żywego. Szczególnie dużo przyjemnych i ciekawych informacji uzyskać może o paru „wielkich“ genetyki — o de Vriesie, Baurze, Batesonie, Jordanie, Johansenie i innych uczonych starej i bardzo starej daty. Powtarzam jednak, że ten dział genetyki uważam za przeszłość i historię, a nie za żywą, pulsującą naukę, jaką jest dzisiaj genetyka. Brak według mnie, poza ciasnością wskazanych paragrafów, rozdziału o obiektach doświadczalnych aktualnie najbardziej eksploatowanych przez genetyków (*Neurospora*, drożdże, inne grzyby, bakterie). Brak także rozdziału o spornych nadal dziedzinach nauki o dziedziczności i zmienności, brak ogromnego odcinka historii genetyki i choćby wzmianek o współczesnych uczonych niemniej klasycznych, brak horyzontów rozwoju u dróg rozwoju genetyki jutra.

Wprawdzie podręcznik dla młodzieży akademickiej musi być pisany rzetelnie i obiektywnie, ale musi też być pisany z żarliwością i ogniem wewnętrznym, często z entuzjazmem, a gdy trzeba z goryczą.

Ryszard Wróblewski

Weed Control Handbook (Podręcznik walki z chwastami) — praca zbiorowa, wydana przez The British Weed Control Council. Oxford 1958, Blackwell Scient. Publ., Str. VIII, 245, formatu 13,5×21,5 cm, z 5 ilustracjami i szeregiem zestawień tabelarycznych.

Książka powołuje się na komitet opiniujący Brytyjskiej Rady do Walki z Chwastami (The British Weed Control Council), w skład której w oparciu o ministerstwo rolnictwa wchodziły przedstawiciele 10 państwowych i społecznych instytucji naukowych, przemysłowych i handlowych (w tym także Stowarzyszenie Brytyjskich Fabrykantów Chemikaliów Rolniczych).

Podręcznik składa się z 5 części:

Część I (wstęp) zawiera ogólne wiadomości o herbicydach, ich klasyfikację oraz szczegółowe dane o najważniejszych związkach, używanych w tym celu na terenie Wielkiej Brytanii. Klasyfikację najważniejszych herbicydów pod kątem ich zastosowania praktycznego podaje specjalna tabela. Z jednej strony wyróżnia ona herbicydy: 1) kontaktowe i 2) przewodzone (układowe) — stosowane na liść, oraz 3) glebowe, z drugiej zaś preparaty używane a) przed siewem (sadzeniem), b) przed wschodami roślin uprawnych, c) po wschodach.

Wszystko to dzieli się na dwie duże grupy: środki selektywne i nieselektywne — ze słusznym zastrzeżeniem, że przy zbyt dużych dawkach selektywność zanika, że

w ogóle selektywność w pewnym znaczeniu zależy od układu warunków zewnętrznych, a także od stosunków wewnętrznych: fazy rozwojowej roślin, stopnia ich żywotności itp. Najbardziej rozpowszechnione w W. Brytanii są selektywne herbicydy kontaktowe, stosowane na liść po wschodach roślin uprawnych.

Część II zajmuje się możliwościami stosowania herbicydów w rolnictwie (uprawy polowe, łąki i pastwiska), ogrodnictwie (warzywnictwo, sadownictwo, ogrodnictwo ozdobne), w szkółkach leśnych, na trawnikach i boiskach sportowych. W rolnictwie, ogrodnictwie, na terenach sportowych na pierwszy plan wysuwają się wszędzie „regulatory wzrostu“ (czyli „związki hormonalne“), a po nich związki dwunitrowe i kwas siarkowy.

W osobnych rozdziałach omówiono zagadnienie chwastów drzewnych, wodnych, przydrożnych, wreszcie totalną chemiczną walkę z chwastami na terenach nieuprawnych, torach kolejowych, drogach, ścieżkach, groblach, placach publicznych, terenach fabrycznych i kopalnianych itp.

Obok obszernych opisów i wskazówek (114 stron) w części tej zamieszczono szereg tabel, zestawiających sposób działania poszczególnych herbicydów, wrażliwość na nie poszczególnych gatunków chwastów (w skali 4- lub 5-stopniowej), odpowiednie fazy rozwojowe roślin uprawnych itp. Spisy gatunków chwastów są przy tym często stosunkowo długie, np. dla chwastów rolniczych obejmują one 112 i 114 gatunków.

W ostatnim rozdziale tej książki autorzy zajmują się przedziwną „desykacją“, czyli chemicznym przyspieszeniem zasychania nadziemnych organów żywych roślin — sprawą u nas nieznaną. Stosuje się ją albo u nasiennych, drobnoziarnistych motylkowych dla ułatwienia sprzętu, zwłaszcza kombajnem (głównie kontaktowe dwunitrokrezole z kwasem siarkowym), albo dla zniszczenia naczyni u ziemniaków (najlepiej kwas siarkowy, ale i arsenin sodowy, oleje mineralne o najmniej 20% zawartości fenoli, dwunitrokrezole z kwasem siarkowym itp.). W pierwszym wypadku dalszy rozwój nasion zostaje zahamowany, żywotność ich się nie zmniejsza, ale niekiedy wzrasta procent nasion „twardych“. W wypadku drugim chodzi o powstrzymanie dalszego przybierania kłębów na masie, o zapobieganie zakażeniu kłębów przez chorobotwórcze organizmy, tkwiące w naci (głównie *Phytophthora infestans*), wreszcie o ułatwienie mechanizacji sprzętu.

W części III omówiono technikę stosowania herbicydów, a więc najrozmaitsze maszyny i narzędzia, służące do tego celu — od ręcznych do traktorowych, oraz sposób posługiwania się nimi, obliczania koncentracji i ilości potrzebnych cieczy, dalej konserwację maszyn i narzędzi, wreszcie możliwości mieszania różnych herbicydów (zestawienie tabelaryczne). Oczywiście autorzy zalecają przede wszystkim metodę opryskiwania, jako znacznie skuteczniejszą od opylania. Wyróżniają przy tym 3 stopnie intensywności opryskiwania:

- opryskiwanie skąpe — do 225 l płynu na ha (czyli do 20 galonów na akr)
- „ średnie — 225—675 l płynu na ha
- „ obfite — ponad 675 l płynu na ha.

Omówiono też środki ostrożności, jakie należy zachować podczas opryskiwań, aby uniknąć mechanicznych lub chemicznych uszkodzeń wrażliwych roślin albo w opryskiwanych uprawach, albo też na łąkach sąsiednich (znoszenie przez wiatr lub prądy konwekcyjne płynnych lub stałych cząsteczek herbicydów).

Rozpatrzone wreszcie prawną stronę chemicznej walki z chwastami na tle ustawowych przepisów brytyjskich (m. in. zasady ubezpieczeń od szkód wywoływanych przez tę walkę).

W części IV autorzy zajęli się sprawą nie mającą właściwie nic wspólnego z chemiczną walką z chwastami, mianowicie dopuszczalnymi ustawowo zanieczyszczeniami kwalifikowanego materiału siewnego przez nasiona szkodliwych chwastów.

Część V zawiera listę herbicydów, dopuszczonych oficjalnie do obrotu w W. Brytanii, wraz z podaniem odnośnych firm wytwórczych, a następnie opis 29 nowych herbicydów — wszystko związków organicznych, przeważnie bardzo skomplikowanych (wśród innych sporo regulatorów wzrostu, związków mocznika, karbaminianów itp.).

Dodatek składa się ze słowniczka wyrażeń technicznych, z indeksu skrótów i chemicznych określeń 88 herbicydów, wreszcie z tabel charakteryzujących 56 najważniejszych herbicydów, zestawionych grupami (właściwości fizyczne, formuły chemiczne, toksyczność). W zestawieniu tym najwięcej jest regulatorów wzrostu (15 pozycji), 6 karbaminianów, 6 związków grupy mocznika, w ogóle zaś 44 związki organiczne, a tylko 12 nieorganicznych.

Jak stwierdza autor przedmowy (prof. dr H. G. Sanders, główny doradca naukowy ministerstwa rolnictwa), gwałtowny postęp chemicznej walki z chwastami wymaga właściwie corocznej modernizacji podręczników. Książka ta, pisze dalej prof. Sanders, stanowi pewnego rodzaju unikat w świecie rolniczym: po raz pierwszy w ogóle główne zainteresowane instytucje handlowe i naukowe doprowadziły tutaj do wspólnego sformułowania swoich tez i postulatów.

Istotnie — książka ta stanowi ostatni „krzyk mody“, panującej na Zachodzie w tej dziedzinie. Wyraźny jest w niej także wpływ wspomnianych fabrykantów chemikaliów, nie widać natomiast wpływu biologów (w Komitecie opiniodawczym BWCC wymieniono aż 8 fabrykantów, obok 2 przedstawicieli handlu i 9 reprezentantów instytucji naukowych). W tych warunkach nietrudno zrozumieć, dlaczego książka zajmuje się prawie wyłącznie herbicydami, pomijając niemal zupełnie inne metody walki z chwastami. Trudno jednak zrozumieć, dlaczego wyraźnie nie powiedziano tego w tytule. Obecny tytuł książki upoważnia czytelnika do spodziewania się czegoś więcej, mianowicie przedstawienia wszelkich metod walki z chwastami, w sposób odpowiadający ich znaczeniu.

Toteż czytelnika polskiego podręcznik ten nie może zadowolić — jest on za- nadto jednostronny. Autorzy jego jak gdyby przymknęli oczy na fakt, że istnieją przecież inne jeszcze metody zwalczania chwastów: metody melioracyjne, organizacyjne (zwłaszcza zmianowania), agrotechniczne, wreszcie biologiczne, a przy tym cała profilaktyka, metody wypróbowane i nie kryjące w sobie tego ryzyka ujemnych skutków ubocznych, jakie nieodłącznie związane jest ze stosowaniem herbicydów chemicznych — ryzyka chemizacji środowisk.

Jedynie zagadnienie dopuszczalnych domieszek nasion chwastów do materiału nasiennego w IV części książki zahacza o profilaktykę. Jedynie omawiając nowe zasiewy łąk i pastwisk oraz trawniki i boiska sportowe wspomniano o skaszaniu lub spaszaniu, o pewnych metodach agrotechnicznych i melioracyjnych, tym niemniej jednak nawet tutaj uznano je za niewystarczające bez zastosowania herbicydów. O profilaktyce i walce mechanicznej wspomniano wreszcie przy „chwastach wodnych“.

Świadczy to nie tylko o dziwnym zaślepieniu brytyjskich instytucji, odpowiedzialnych za przyszłość rolnictwa, ale także o niedopatrzeniu tych czynników, których obowiązkiem jest dbać o zdrowie ludności.

Sprawa szkodliwości herbicydów jest przez autorów przeważnie dyskretnie przemilczana. Jeżeli wspominają o niej miejscami, to tylko jak gdyby mimochodem. Równoczesne obszerne zalecanie trujących preparatów i podkreślanie płynących stąd korzyści mówi samo za siebie.

Bez żadnych komentarzy o ogromnym niebezpieczeństwie dla biocenozy autorzy zajmują się obszernie wielką grupą herbicydów glebowych („residual herbicides“), których istota działania polega przecież na takim zatrutowaniu gleby, by zginąć w niej musiały kielkujące nasiona chwastów, a nawet podziemne organy bylin. Troskę autorów stanowi tylko to, by związki te możliwie długo opierały się w glebie wylugowywaniu przez opady i rozkładowi biologicznemu, by intoksykacja gleby obejmowała możliwie długie okresy czasu (np. kilka miesięcy). Martwi ich, że niektóre chemikalia tego typu sorbowane są przez buforujący kompleks glebowy, przez co działanie ich maleje lub szybciej się kończy, że nie docierają one jeszcze do głębszych warstw gleby, że niektóre z nich mogą być pobierane przez korzenie roślin uprawnych i w ten sposób szkodzić im bezpośrednio. Nie interesuje ich wcale, co pod wpływem tych chemikaliów stanie się z całym życiem gleby — podstawą jej żyzności, a więc i tego plonu, o którego wysokość autorzy chcą walczyć za pomocą — zatrutowania siedliska. Gdybyż to autorzy byli się chociaż ograniczyli do herbicydów grupy hormonalnej („regulatorów wzrostu“), najmniej niebezpiecznej dla biocenozy.

Niestety, z dużą beztroską piszą oni o stosowaniu związków arsenowych (zwłaszcza arseninu sodu), preparatów bardzo silnie trujących i bardzo trwałych w glebie. Co najwyżej ostrzegają przy tym przed zatruciami inwentarza, który przed upływem 10 dni mógłby dostać się na opryskiwane pole, co najwyżej mówią o potrzebie ochronnych ubrań dla robotników zatrudnionych przy opryskiwaniu. Ale zupełnie spokojnie zalecają stosowanie arseninu sodu na polach ziemniaczanych dla uzyskania „desykacji“ przedźniwnej, a tym samym — oczywiście — dla wytrucia na polach ziemniaczanych ptactwa, drobnych czworonogów, w ogóle wszystkiego co żyje, nie mówiąc już o zatruciu kłębów ziemniaczanych, używanych przecież na pokarm czy paszę. Przecież związki arsenu, tak samo jak np. seleny, stosunkowo łatwo pobierane są przez korzenie roślin, a następnie przewodzone z organu do organu.

Arsenin sodu zalecają również autorzy do zwalczania „chwastów drzewnych“ oraz do totalnej walki z „chwastami wodnymi“. Tu już w ogóle trudno zrozumieć cel i sens tej walki. Oczywiście, przede wszystkim w gospodarce rybackiej chodzić może o oczyszczenie wód z roślinności, utrudniającej przeprowadzanie połowów. Rybakom angielskim nie wystarcza już widocznie mechaniczne usuwanie roślin wodnych, skoro mowa o ich chemicznym niszczeniu.

Ale — jak spokojnie piszą autorzy na str. 125 — zarówno skrapianie chemikaliami nadwodnych oczerzetów, jak też wprowadzanie herbicydów do wody celem atakowania roślin podwodnych, oczywiście zatrzuwa wodę, czyni ją niebezpieczną „nie tylko dla ludzi i zwierząt domowych, używających wody do picia, ale także dla ryb i mikroorganizmów, stanowiących pokarm tych ostatnich; zanieczyszczona woda dostawać się może do gleby, w której rosną wrażliwe rośliny uprawne...“ Więc jakiemu właściwie celowi służyć ma chemiczna walka z „chwastami wodnymi“, prowadząca automatycznie do zatrucia siedliska i pokarmu dla ryb?

Autorzy wcale nie interesują się faktem, że wiele zalecanych przez nich herbicydów stanowią znane substancje rakotwórcze — a zwłaszcza dwunitrokrezole i w ogóle związki grupy fenolowej, a także wspomniane związki arsenowe, „rak

arsenowy“ znany jest przecież w winnicach, opryskiwanych lub opylanych arsenowymi pestycydami).

Widocznie jednak autorzy zdają sobie sprawę, że w sposobie przedstawiania przez nich walki z chwastami niezupełnie wszystko jest w porządku, skoro w zakończeniu przedmowy znalazł się ustęp następujący: „Dokonano wszelkich wysiłków, celem zapewnienia poprawności tym zaleceniom i stwierdzeniom; Brytyjska Rada do Walki z Chwastami nie może jednak wziąć na siebie odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody i straty, jakie mogłyby powstać wskutek stosowania metod podanych w tym podręczniku“.

Autorzy zrzucili więc z siebie odpowiedzialność prawną za niedociągnięcia i przemilczania tej książki, za jej rażącą jednostronność. Oczywiście nie przekreśla to odpowiedzialności moralnej. Zarzut jednostronności i pewnego oportunizmu, graniczącego z zaślepieniem, skierować należy przede wszystkim pod adresem przedstawicieli brytyjskich instytucji naukowych, wymienionych na odwrocie tytułowej karty książki. Oni przecież opracowali ten „unikat w świecie rolniczym“.

Ten brak umiaru w zalecaniu herbicydów obniża znacznie wartość tej interesującej książki. Z tymi zastrzeżeniami *Weed Control Handbook* polecać można wyłącznie dla tych, którzy pragną zapoznać się z najnowszymi metodami ściśle jednostronnej, chemicznej walki z chwastami, przy czym dobrze powinni oni zdawać sobie sprawę z połączonych z nią niebezpieczeństw.

Marian Nowiński

UCHWAŁY WYDZIAŁU II PAN W SPRAWIE KONKURSU DARWINOWSKIEGO
POWZIĘTE W DNIU 28.9.59 R.

I

Zgodnie z postanowieniem Uchwały Wydziału II z dnia 10 maja 1959 r. i regulaminem konkursu na prace badawcze z zakresu ewolucji organicznej i na wnioski Prezydium Komisji Ewolucjonizmu, Wydział II Nauk Biologicznych powołuje dla rozstrzygnięcia konkursu jury (sąd konkursowy) w składzie: prof. dr Zdzisław Raabe — przewodniczący, profesorowie: Wacław Gajewski, Zygmunt Czubiński, Tadeusz Jaczewski, Laura Kaufman, Mikołaj Kostyniuk, Roman Kozłowski, Władysław Kunicki-Goldfinger, Edmund Malinowski, Kazimierz Petrusewicz, Witold Stefański, Władysław Szafer, Janina Szaferowa, Józef Szuleta, Henryk Teleżyński, mgr Bożena Trojanowa — sekretarz.

Wydział II zobowiązuje jury do rozstrzygnięcia konkursu do dnia 15 października br., tak by wyniki mogły być ogłoszone na uroczystej sesji Polskiej Akademii Nauk, poświęconej pamięci Karola Darwina i jego dziełu. Wydział postanawia dopuścić do zreferowania na posiedzeniu Wydziału niektórych wyróżniających się prac o ogólniejszej tematyce lub szczególnie interesującej metodyce. Wnioski w tej sprawie przedstawi jury Wydziałowi.

II

Zgodnie z postanowieniami uchwały Wydziału II z dnia 10 maja 1958 r. i regulaminem konkursu na prace badawcze z dziejów myśli ewolucyjnej w Polsce, a na wniosek Prezydium Komisji Ewolucjonizmu, Wydział II Nauk Biologicznych powołuje dla rozstrzygnięcia konkursu jury (sąd konkursowy) w składzie: profesorowie: Kazimierz Petrusewicz — przewodniczący, Benedykt Halicz, Tadeusz Jaczewski, Stanisław Konopka, Henryk Makower, Zdzisław Raabe, Ksawery Rowiński, Bolesław Skarżyński, Bohdan Suchodolski, mgr Krystyna Kowalska, Anna Straszewicz — sekretarz.

Wydział II zobowiązuje jury do rozstrzygnięcia konkursu do dnia 15 października, tak, by wyniki mogły być ogłoszone na uroczystej sesji Polskiej Akademii Nauk, poświęconej pamięci Karola Darwina i jego dziełu. Rozstrzygnięcie konkursu należy połączyć w ostatecznej fazie prac z sesją naukową Komisji Ewolucjonizmu.

KONFERENCJA POŚWIĘCONA PROBLEMOM EWOLUCJONIZMU

W dniach 20—23 października 1959 r. odbyła się w Jenie zorganizowana przez Towarzystwo Biologiczne NRD konferencja naukowa poświęcona zagadnieniom ewolucjonizmu oraz pamięci Lamarcka, Darwina i Haeckla.

Spśród ponad 20 zgłoszonych przez uczestników z NRD, NRF, ZSRR, Polski, Czechosłowacji, Węgier i Rumunii referatów część poświęcona jest postaciom wielkich ewolucjonistów, część zaś omawia aktualny stan poszczególnych działów teorii ewolucji bądź ewolucyjne problemy niektórych nauk biologicznych.

W konferencji wezmą udział przedstawiciele Komisji Ewolucjonizmu Wydziału II PAN.

Szczegółowe sprawozdanie z konferencji opublikowane zostanie w następnym numerze „Kosmosu“.

W. M.

OBCHÓD ROCZNIC DARWINOWSKICH NA UNIWERSYTECIE W CHICAGO

Na dzień 24 listopada br., czyli dokładnie w setną rocznicę ukazania się na półkach księgarskich dzieła Darwina: *O powstawaniu gatunków*, Uniwersytet w Chicago zwołuje uroczystą sesję uczonych z całego świata. W programie sesji przewidziano 43 tematy, które opracowują znakomici uczeni z różnych krajów. W obradach wezmą udział m.in. wnuk i imiennik Karola Darwina, sir Charles Darwin i wnuk Tomasza Henryka Huxleya — sir Julien Huxley.

Sądząc z tytułu odczytu i z szeregu wystąpień Ch. Darwina, jakie miał on w tym roku, poruszy on w swym odczycie *Czy ludzkość może kontrolować swą liczebność*, problem zależności zakresu działania biologicznych praw ewolucji w odniesieniu do człowieka i stanu liczebności i populacji ludzkiej.

Zdaniem Ch. Darwina przewidywany ogromny wzrost liczby ludzi może zaostrzyć biologiczne aspekty walki o byt, wyzwolić w całej mocy działanie doboru naturalnego, które w toku rozwoju cywilizacji zostało przez ludzkość spowodowane do minimum. Ch. Darwin widzi w tym niebezpieczeństwo dla dalszego rozwoju kultury i cywilizacji i wysuwa postulat regulacji przyrostu naturalnego w skali światowej.

J. Huxley zajmie się zapewne historią idei ewolucji, a zwłaszcza historią powstania darwinowskiej teorii. Tytuł — *The Emergence of Darwinism* — nie mówi o tym, czy J. Huxley zachce raz jeszcze przedstawić swą własną koncepcję ewolucji, która była głównym wątkiem jego poprzednich wystąpień w roku darwinowskim. Na pewno wszakże głęboko i gruntownie omówi znaczenie darwinizmu dla rozwoju nauk biologicznych i postępu myśli naukowej w ogóle. W poprzednich wystąpieniach podsumowywał on zwykle swe rozważania stwierdzeniem: „Dzięki Darwinowi ewolucja jest oczywista jako fakt, poznawalna jako proces, wszechobjęająca jako pojęcie“.

Program chicagowskiej sesji — o ile można sądzić z tytułów referatów — świadczyłby o tym, że organizatorzy tej wielkiej i ambitnej imprezy pragną możliwie najszerzej uzasadnić to stwierdzenie, które brzmi jak dewiza. Pojęcia ewolucyjne oraz prawa i mechanizmy ewolucji, a wreszcie wpływ teorii Darwina na nauki biologiczne i społeczne, będą rozważane bardzo wszechstronnie.

H. Shapley z Uniwersytetu w Harvard będzie mówił o *Dowodach ewolucji*

nieorganicznej. H. Gaffron z Uniw. w Chicago — O powstaniu życia na Ziemi, G. G. Simpson z Amerykańskiego Muzeum Historii Naturalnej — przygotowuje referat pt. *Historia życia*.

Th. Dobzhansky (Columbia) poruszy problemy roli Warunków zewnętrznych w ewolucji. Sposób ujęcia i wnioski będą zapewne podsumowaniem wieloletnich rozważań teoretycznych i własnych badań uczonego, którego poglądy są w Polsce dosyć szeroko znane.

Inni również znani w Polsce teoretycy biologii zajmą się innymi biologicznymi problemami ewolucyjnymi. Niemiecki uczony B. Rensch będzie mówił o *Prawach ewolucji*, G. L. Stebbins (California) — O porównawczej ewolucji systemów genetycznych, C. H. Waddington (Edinburgh) — O ewolucyjnych przystosowaniach, A. J. Nicholson (Australia) — O roli dynamiki populacji w doborze naturalnym, A. E. Emerson (Chicago) — O ewolucji systemów populacyjnych.

W zakresie problemów biologicznych program zapowiada ponadto referaty: E. B. Forda (Oxford) — O postępie ewolucyjnym, C. S. Pittendrigha (Princeton) — O rytmach dobowych (podtytuł referatu — *An Essay in Evolutionary Biology*), D. I. Axelroda (California) — O ewolucji roślin kwiatowych, N. Tinberger (Oxford) — O ewolucji zachowania się.

O najnowszych osiągnięciach w badaniach ewolucyjnych będzie mówił również dobrze w Polsce znany, uczony z Harvard — Ernst Mayr.

Program przewiduje również cały szereg referatów poświęconych roli idei ewolucji w różnych gałęziach wiedzy biologicznej. S. Wright (Wisconsin), jeden z twórców genetyki populacji, jako odrębnej dyscypliny naukowej, będzie mówił O genetyce fizjologicznej, ekologii populacji i doborze naturalnym. Tematem referatu E. C. Olsona (Chicago) — będzie *Anatomia porównawcza a ewolucja*, C. L. Prosser będzie mówił O związkach fizjologii porównawczej i teorii ewolucji, M. Bates — O ewolucji i ekologii.

Roli teorii ewolucji w mikrobiologii i wirusologii poświęcone będą dwa referaty G. F. Gause (Akad. N. Med. w Moskwie) — *Darwinizm, mikrobiologia i rak*, E. A. Evans (Chicago) — *Ewolucja wirusów*.

Problemy ewolucyjne z punktu widzenia nauk rolniczych omówione zostaną w dwóch referatach: E. Anderson (Ogr. Botaniczny w Missouri) — *The Evolution of Domestication*, P. Mangelsdorf (Harvard) — *Evolution under Domestication*.

Problemom ewolucji człowieka poświęcone będą następujące referaty: H. J. Muller (Indiana) — *Przebieg ewolucji ludzkości* — jako jeden z pierwszych programu; w dalszej części programu: C. Emiliani (Miami) — będzie mówił O dawności szczątków kopalnych człowieka, A. L. Kroeber (California) — będzie mówił O ewolucji, historii i kulturze, F. C. Howell (Chicago) — O ewolucji kulturotwórczych zdolności człowieka, F. Bordes (Bardeaux) — O kulturach paleolitycznych, R. J. Braidwood (Chicago) — O ewolucji po plejstocenie.

O idei ewolucji w różnych dziedzinach nauk społecznych będą mówili: S. Pigott (Edinburgh) — *Prehistory and Evolutionary Theory*, G. R. Willey (Harvard) — *Historical Patterns and Evolution in Native New World Cultures*, J. H. Steward (Illinois) — *Evolution and Social Typology*, A. I. Hallowell (Pennsylvania) — *Self, Society and Culture in Phylogenetic Perspective*.

Ostatnia część programu poświęcona jest ewolucji mózgu i umysłowych wła-

ściwości człowieka. Opracowane są referaty: F. Polak (Rotterdam) — *Evolution and the Understanding of Man in his Social Setting*, M. Critchley (London) — *The Evolution of Man's Capacity for Language*, E. Hilgard (Stanford Univ.) — *Evolution and the Understanding of Psychology*, H. von Witzleben (Palo Alto) — *Evolution and Psychoanalysis*, H. W. Magoun (California) — *Evolution and the Understanding of the Brain and its Structure*, H. W. Brosin (Pittsburgh) — *Evolution and the Understanding of Diseases of Mind*, A. von Muralt (Bern) — *The Evolution of Nervous Functions*.

O pawłowizmie i idei ewolucji w Rosji będzie mówił W. H. Gantt z Johns Hopkins University. Ilza Weith z Chicago opracowała temat — *Ewolucja a medycyna*.

Materiały sesji zostaną później — jak zapowiedziano w programie — ogłoszone w druku.

Na zaproszenie Uniwersytetu w Chicago w sesji weźmie udział przedstawiciel Polskiej Akademii Nauk — prof. dr Kazimierz Petrusiewicz.

Anna Straszewicz

TEORIA WIROIDÓW ALTENBURGA

W związku z trwającym aktualnie przewartościowaniem i unowocześnianiem naszych zapatrywań na istotę wirusów i stanowisko ich w przyrodzie żywej, warto przypomnieć może teorię amerykańskiego genetyka, Edgara Altenburga, sformułowaną w 1947 roku, a powtórzoną i rozszerzoną jako jeden z rozdziałów *Genetyki* (nowe wydanie z 1957 r.) tegoż autora.

Teoria wirusów ma ambicje w pewnej mierze uniwersalne, co widać choćby z tytułu pracy Altenburga z 1947 r.: *The Viroid Theory in Relation to Plasmagenes, Viruses; Cancers and Plastids*.

W roku 1945 Brues i Dunn opisali śródkomórkowe, niezielone twory, podobne do bakterii, żyjące z komórkami gospodarzy (*Blattidae*, termity, mrówki) symbiotycznie i dlatego niezbędne dla prawidłowego życia gospodarza. Elementom tym nadali badacze nazwę bakteroidów i uważali, że występowanie ich jest bardzo szerokie, właściwie powszechne.

Ta teoria była zasadniczym bodźcem dla nowych idei Altenburga, którym — jak mówiliśmy — dał wyraz w 1947 roku. Według Altenburga wszelkie formy życia o organizacji komórkowej kryją w swej cytoplazmie ultramikroskopowe symbionty, nazwane przez autora wiroidami, ze względu na bardzo drobne rozmiary organizmu, a zupełnie odrębny od wirusów sposób współżycia z komórkami. Żywicielowi nie tylko nie przynoszą szkody, ale przeciwnie — mają mu w jakiś sposób być pomocne. Wiroidy to jednak samodzielne i odrębne organizmy, bo — jak to definiuje Altenberg — rosną, mutują i wykazują tok ewolucji niezależny od ewolucji gatunku gospodarza.

Wiroidy powstać miały w najwcześniejszej erze ewolucji życia i w czasie, gdy nie było organizmów komórkowych, prowadzić miały życie samodzielne i wolne.

Jak pisze Altenburg, wolno żyjące wiroidy na poziomie ewolucyjnym nagię genów, nie były roślinami, nie były zwierzętami i dlatego wraz z wirusami, bakteriofagami (a może i innymi organizmami pierwotnymi) stanowią odrębne państwo świata żywego: *Archetista* (sing. *Archetiston*).

Z rozwojem form bardziej aktywnych jednokomórkowych, a z czasem wielokomórkowych, przestały żyć samodzielnie, a weszły w symbiotyczne współżycie z organizmami komórkowymi. To właśnie tłumaczy wszechobecność i uniwersalność wiroidów w aktualnej przyrodzie żywej, od bakterii do człowieka włącznie; z drugiej strony tok ewolucji współzależnej wyjaśniać ma głęboką współzależność funkcjonalną i metaboliczną obu partnerów. Przykładem wiroidów szczególnie dobrze widzialnych mają być plastidy komórek roślinnych czy też plastogeny plastidy te produkujące.

Wiroidy takie, czy to samoistnie, czy też pod wpływem czynników mutagennych (zmiany genowe jądrowe lub z zewnątrz pochodzące), mogą zmieniać swój charakter,

zatracać zdolność przyjacielskiego współżycia. Zmutowany wiroid może stać się patogennym wirusem, np. rakotwórczym, gdy pobudza komórkę do intensywnego wzrostu i niepohamowanych podziałów. Autor uogólnia obserwacje o możliwościach wirogennego pochodzenia nowotworów, uważając, iż wszystkie nowotwory są takiego pochodzenia. Szerokie rozprzestrzenienie można zrozumieć jedynie w ten sposób — pisze Altenburg — gdy założy się, że wszyscy ludzie są nosicielami wiroidów, i że w pewnych warunkach mogą one stać się wirusami kancerogennymi. W zgodzie z teorią wiroidową ma być mechanizm działania kancerogennego szeregu substancji chemicznych, jako że znacznie łatwiej danemu związkowi dotrzeć do cytoplazmy i tu obecnych wiroidów, aniżeli do genów jądrowych. W zgodzie z teorią wiroidów ma być również fakt opisany przez Mc Intosha (1933) o chemicznym ewokowaniu mięsaka Rousa, jak wiadomo pochodzenia wirusowego. Czynniki chemiczne nie mogłyby być przyczyną powstania wirusa w normalnych tkankach, mogłyby natomiast przyczynić się do zmutowania wiroidu stale obecnego.

Na plus tej teorii przytacza również Altenburg fakt, iż normalna tkanka ptaka może spowodować uodpornienie przeciwko wirusowi mięsaka Rousa. Wiroid symbiotyczny i zmutowany wirus pochodzenia odwiroidalnego mogłyby mieć taki sam, a przynajmniej bardzo podobny, skład chemiczny i własności antygenowe. Mutacją wiroida tłumaczy autor, poza mięsakiem Rousa, powstanie innych nowotworów kurcząt, raka sutka myszy, wywołanego przez czynnik mlekowy (*milk factor*), raka królika rasy *cotton tail*, czy transmisyjnych nowotworów płazów.

Kiedy indziej wiroid zmutować może w kierunku wirusa zakaźnego, np. żółtej febry czy ospy. Niektóre ze współczesnych wirusów odszczepiły się od pnia wiroidowego wcześniej w ewolucji niż inne i dlatego stały się bardziej odmienne od wyściowych wiroidów. Wirusy popularnych chorób infekcyjnych są, porównawczo rzecz biorąc, pochodzenia dawnego (paleowirusy). Natomiast wirusy nowotworowe byłyby w świetle teorii wiroidalnej rezultatem określonej mutacji wiroidów, w każdym wypadku zachodzącej *de novo* i aktualnie (neowirusy). Tak więc bliższe znacznie pokrewieństwo łączyłoby wirusy kancerogenne z wiroidami aniżeli wirusy typowych schorzeń infekcyjnych.

Paleowirusy przeszły już drogę ewolucji i dlatego wykluczone jest, iżby substancja kancerogenna mogła spowodować powstanie np. wirusa żółtej febry, choć możliwe jest powstanie z wiroidu wirusa mięsaka Rousa.

Zależności rodowodowe w obrębie *Archetista* mogą być — według słów Altenburga — bardzo złożone i skomplikowane. Możliwe jest wg Altenburga np., że jakiś szczep *Archetista* stał się pierwotnie nie symbiontem, ale pasożytem organizmu komórkowego, a więc wirusem. Ten wtórnie w procesie ewolucji mógł stać się wiroidem, zdolnym znów do mutacji w kierunku patogenności.

Wirusy mogą przejść (Andrewes, 1939, Auerbach, 1940) w stan utajony, nieszkodliwosti, z którego w pewnych warunkach możliwe jest powrót do stanu zjadliwości. Według niektórych autorów rozpowszechnienie wirusów latentnych jest znacznie większe, niż się to ogólnie uznaje, i np. według Andrewesa wszystkie nowotwory właśnie tak powstają. Sam Altenburg wiąże jednak powstanie nowotworów raczej z mutacją symbiotycznych wiroidów.

Wirusy nowotworowe powstawać mają nawet znacznie częściej, aniżeli wytwarzają się guzy nowotworowe. Pod wpływem wirusa powstaje guz jedynie w podłożu zdolnym do wzrostu i bujania, nie powstanie natomiast z komórki, która straciła zdolności podziałowe.

Poza tym w wielu chorobach wirusowych obok objawów zapalenia dostrzega

autor przejawy rozrostu komórkowego i tworzenie się guza, co wyjaśniać ma niezbyt dawne powstanie w zasadzie starego wirusa. Byłby to wirus z nie ukończoną ewolucją i z zachowaną w jakiejś mierze zdolnością nowotworzenia.

Wreszcie analizuje autor w świetle swej teorii również zjawisko lizogenności bakteriofagowej pewnych szczepów *Salmonelli*, przypisuje charakter odwiroidowy cząsteczkom Kappa Sonneborna u *Paramaecium*, podobnie ciałkom uczestniczącym w wytwarzaniu „enzymów adaptacyjnych” Lindergrena czy Spiegelmanna itd.

*

*

*

Teoria Altenburga wydaje mi się ciekawa ze względu na jej dwojaki oblicze: — jednoczesnego archaizmu i nowoczesności. Z jednej strony pogląd o przedkomórkowym pochodzeniu owych pierwotnych praewirusów, owe związki genealogiczne pomiędzy np. rakiem a żółtą febrą, czy generalizowanie wirusowego pochodzenia nowotworów — z pewnością nie odpowiadają dzisiejszemu poziomowi wiedzy. Trudno byłoby mi się również zgodzić z zapatrywaniami autora, którym daje wyraz w swej *Genetyce* (str. 386—404), iż wirusy to niewątpliwie organizmy o zdolnościach rozrodczych, gametotwórczych, kopulacyjnych, wykazujących przemianę pokoleń, mendlowskie dziedziczenie, *crossing over* itp., w czym zresztą nie odbiega autor od wielu współczesnych wirusologów, nawet znamienitych. Z drugiej strony koncepcje Altenburga stoją w bliskim pokrewieństwie do aktualnych, nowocześniejszych poglądów. Wydaje się, że coraz więcej danych istnieje dla poparcia poglądu, iż cząsteczki wirusowe są w swym pochodzeniu cząstkami protoplazmy, spełniającymi w zespole i całości określoną fizjologiczną funkcję, które jednakże wyobcowane i wyrwane ze swego układu naturalnego włączają się strukturalnie i czynnościowo w protoplazmę gospodarza, wywierając na tej protoplazmie gwałt metaboliczny. (Szerzej na ten temat pisałem dwukrotnie we „Wszechświecie”). Jeżeli tak — to istotnie rezerwuuar wirusowy jest nieograniczony i ciągle ma miejsce zarówno tworzenie nowych wirusów, jak i ewolucja już powstałych (jak wiroidy Altenburga).

Ryszard Wróblewski

LITERATURA

1. Altenburg E. — *The „Viroid“ Theory in Relation to Plasmogen, Viruses, Cancers, and Plastids*, „Am. Naturalist“, 80, 559—567, 1947.
2. Altenburg E. — *Genetios*, Constable and Company, London, II Ed., 1957.
3. Wróblewski R. — *Wirusy na pograniczu materii żywej i martwej* „Wszechświat“ 1959 (w druku).
4. Wróblewski R. — *Mechanizm powielania oraz informacji biologicznej u wirusów*, „Wszechświat“ 1959 (w druku).

Chr. P. Raven, An Outline of Developmental Physiology, „International Series of Monographs on Pure and Applied Biology, Division: Zoology“, vol. 2, Pergamon Press, London 1959, drugie wydanie angielskie, stron VIII—224.

W początkowym okresie rozwoju badań embriologicznych dominował kierunek opisowy. Na przełomie XIX i XX wieku zainteresowanie tymi zagadnieniami spada. Około roku 1900 zaczyna rozwijać się nowy kierunek: mechanika rozwoju, zajmująca się analizą przyczynowych związków w rozwoju zwierząt. Nazwę tego kierunku przejęto od Wilhelma Rouxa, ojca eksperymentalnej embriologii. Szczytowe osiągnięcia mechaniki rozwoju przypadają na lata trzydzieste naszego stulecia. Nieco później, w okresie gwałtownego rozwoju fizjologii i biochemii, w badaniach embriologicznych zaczyna rozwijać się kierunek fizjologiczny. Dziś terminem „fizjologia rozwoju“ obejmujemy podobny zakres badań, jak mechanika rozwoju, ale w znacznie szerszym sensie. Ponadto, obejmując tym terminem poglądy o przyczynowych związkach w rozwoju, wyklucza się możliwość sugerowania, że zjawiska rozwojowe można wytłumaczyć na podstawie praw mechaniki.

Zarys fizjologii rozwoju Ravena, który należy polecić przede wszystkim studentom i specjalistom pokrewnych dziedzin, w stosunkowo krótkim czasie, bo w przeciągu dziewięciu lat, doczekał się trzech wydań. Pierwsze (1948) ukazało się w języku holenderskim, dwa następne w języku angielskim (1954 i 1959). To chyba najlepiej świadczy i o powodzeniu książki i zainteresowaniu tą dość specjalną dziedziną wiedzy. Wydanie drugie, angielskie, zostało rozszerzone wynikami ostatnich lat badań, a lista publikacji została uzupełniona ważniejszymi publikacjami, które ukazały się pomiędzy pierwszym a drugim wydaniem. Zasadniczy układ książki i treść niektórych rozdziałów pozostały jednak bez zmian.

Fizjologia rozwoju jest jeszcze młodą gałęzią biologii, opartą na systemie poglądów, które stale są uzupełniane i zmieniane. Przy czym w latach powojennych obserwujemy gwałtowny jej rozwój. To zawsze stwarza ogromne trudności przy próbach szerszych ujęć. Autor, znany eksperymentator, wywiązał się ze swojego zadania dobrze. Opierając się na przykładach ze wszystkich grup zwierząt, w sposób prosty i logiczny analizuje procesy, które determinują rozwój jaja od zapłodnienia aż do dorosłego organizmu. Autor przedstawia różnorodność dróg rozwojowych, a zarazem wykazuje, że ogólnymi procesami rozwojowymi rządzą te same prawa. Ujmując zagadnienia w ogólniejsze teorie, autor potrafił wykazać, ile jest jeszcze w fizjologii rozwoju spraw otwartych. Co niewątpliwie zachęca do dalszego śledzenia postępów tej dziedziny wiedzy.

W rozdziale pierwszym autor kreśli zasadniczy plan następnych rozdziałów i wyjaśnia wiele terminów używanych w embriologii opisowej i eksperymentalnej. W rozdziałach od drugiego do szóstego, w oparciu o klasyczne eksperymenty Rouxa i eksperymenty ostatnich lat, omawia procesy związane z zapłodnieniem i strukturę zapłodnionego jaja, zagadnienie polaryzacji i symetrii, teorię gradientów i pól embrionalnych oraz rolę jąder w procesach determinacji. Tutaj należy szczególnie podkreślić, że te jedne z najtrudniejszych problemów fizjologii rozwoju zostały omówione przystępnie, a autor w tych rozdziałach formułuje wiele własnych koncepcji, zwłaszcza dotyczących teorii gradientów i procesów chemoróżnicowania. W następnych rozdziałach zostały omówione zagadnienia związane z pojawianiem się związków organów i wykształceniem się refinitywnych organów. Przy czym wiele uwagi poświęcono indukcji. W rozdziale jedenastym omawia krótko, ale wyczerpująco, zagadnienie regeneracji. Rozdział dwunasty stanowi podsumowanie i w nim

autor zajmuje się starym problemem, dotyczącym epigenezy i preformacji. Na przykładzie osiągnięć fizjologii rozwoju wykazuje, że procesów rozwojowych nie można tłumaczyć tylko na podstawie praw fizycznych i chemicznych. Książkę zamykają słowniczek terminów, spis publikacji, indeks nazwisk i indeks przedmiotowy. Poszczególne rozdziały ilustrowane są licznymi rysunkami. Rysunki kreskowe wypadły dobrze, siatkowe słabo.

Czesław Jura

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

OBRADY PLENARNE WYDZIAŁU II PAN Z DNIA 28 WRZEŚNIA 1959 R.

Na porządku dziennym plenarnego posiedzenia Wydziału II znalazło się wiele spraw. Naczelne miejsce wśród nich zajęła sprawa perspektywicznego 15-letniego oraz 5-letniego planu rozwoju nauki w zakresie dyscyplin objętych właściwością Wydziału. Następnie omówiono zagadnienie kształcenia kadr naukowych, wnioski Komisji Ewolucjonizmu w sprawie obchodów darwinowskich, wniosek o utworzenie Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego oraz sprawy bieżące.

Konferencję zagał prof. Stefański, po czym prof. Michajłow i dr Czaplński udzielili wyjaśnień na temat założeń i stanu zaawansowania prac komitetów naukowych nad planami rozwoju nauk biologicznych. Należy przypomnieć, iż wspomniane plany były już omawiane na posiedzeniu plenarnym Wydziału II w Krakowie w dniu 21 listopada 1958 r. Prof. Michajłow zreferował wówczas tę sprawę na podstawie wiadomości uzyskanych z komitetów i placówek naukowych. Zebrane materiały były uderzająco niejednolite i wymagały ponownego opracowania. Uchwalono wówczas tryb wnoszenia poprawek i uzupełnień. Trzeba jednak stwierdzić, że nie wszystkie komitety uchwałę tę wykonały. W dużej mierze było to wynikiem braku jakiegokolwiek schematu, który byłby przyjęty przez Prezydium PAN jako obowiązujący wszystkie wydziały. 24 marca 1959 r. ukazała się uchwała Prezydium PAN nr 2/59 w sprawie założeń ogólnych, organizacji i terminarza prac nad planami. Uchwała ta nie zawierała bliższych wskázówek co do formy i zakresu elementów, z jakich miał się składać plan. W głównej mierze było to wynikiem obawy przed krępowaniem planów jakimikolwiek szablonami, które mogłyby doprowadzić do biurokratycznego podejścia w rozwiązywaniu tego trudnego zadania. Stanowisko Prezydium PAN pozostawiło więc wydziałom i komitetom dużą swobodę. W kwietniu br. zebrała się Komisja Planowania Wydziału II, powołana uchwałą posiedzenia plenarnego i nakreśliła plan pracy nad napływającymi materiałami. W pracach Komisji brali udział profesorowie: Stefański, Michajłow, Raabe, Gajewski, Petruszewicz i dr Czaplński. Oprócz dziewięciu dyscyplin naukowych reprezentowanych przez właściwe komitety powołano, jako dziesiątą dyscyplinę, Zespół Planowania Genetyki, w skład którego weszli: prof. prof.: Gajewski, Kaufman i Kunicki. Dotychczasowe niepełne jeszcze plany Komitetu Biochemicznego zostały skierowane do prof. Skarżyńskiego z prośbą o uwagi, koreferat zaś do planów Komitetu Antropologicznego zgodził się opracować prof. Michalski. W dniu 18 września br. zebrała się ponownie Komisja Planowania Wydziału II mająca już do dyspozycji bardziej pełne materiały oraz projekt szczegółowej instrukcji w sprawie zbiorczego opracowania przez wydziały PAN planu perspektywicznego rozwoju nauki polskiej na lata 1961—75 oraz ogólnokrajowego 5-letniego planu badań naukowych na lata 1961—65.

Komisja postanowiła powołać zespół roboczy składający się z młodszych pracowników naukowych, którzy zajmą się uzupełnieniem brakujących danych do planu w drodze konsultacji z prezydiami komitetów i odpowiednich placówek. Uzupełnień tych potrzeba jeszcze dużo szczególnie dlatego, iż niektóre komitety nie potrafiły ogarnąć potrzeb reprezentowanych przez nie dyscyplin w skali ogólnokrajowej. Przyczyn tego stanu rzeczy trzeba szukać w głównej mierze w braku uchwały Prezydium Rządu, która nakładałaby na resorty obowiązek współpracy z komitetami PAN w dziedzinie planowania badań naukowych. W dyskusji nad zagadnieniem planowania podkreślono konieczność szerokiego uwzględniania planów działalności towarzystw naukowych nie tylko specjalnych, będących pod opieką Wydziału II, lecz także tzw. towarzystw ogólnych, regionalnych. Zwrócono również uwagę na trudności w opracowywaniu planu wynikające między innymi z zagrażającej mu pewnej dwutorowości, co ma miejsce — zdaniem prof. Malinowskiego — w przypadku genetyki będącej przedmiotem zainteresowania trzech wydziałów PAN. Profesor Szafer wygłosił przemówienie na temat grupy dziedzin kontaktowych nauk, które wzajemnie się zająbiają. Na rozwój nauk biologicznych duży wpływ będzie miał fakt, czy np. technik i biolog, spotykający się na polu swej działalności, będą się nawzajem rozumieć. Hasłu technizacji życia należy przeciwstawić hasło jego biologizacji.

Bardzo ważne zadanie przypada w udziale popularyzowaniu wiedzy. Prof. Szafer, dla podkreślenia znaczenia tego zagadnienia, postawił swego czasu wniosek o utworzenie w ramach PAN specjalnego działu Popularyzacji Wiedzy.

Z uznaniem spotkała się opinia prof. Raabego, który uważa, że nie można dążyć do proporcjonalnego wyrównywania frontu nauki na całej jego rozciągłości. Nie stać nas bowiem na to, aby zapewnić „atakowanie całym frontem“. Aby zająć jakieś „punktowane miejsce w nauce światowej, należy popierać dobrze rozwijające się dyscypliny, a z dyscyplin „deficytowych“ tylko takie, które są konieczne i służą sprawie rozwoju innych gałęzi.

Sprawę kształcenia kadr naukowych przedstawił prof. Konorski, ustosunkowując się do pewnych sformułowań dokumentu opracowanego przez Biuro Komisji PAN i rozdane go uczestnikom posiedzenia. Z dyskusji, jaka rozwinęła się po przemówieniu prof. Konorskiego, wyłonił się bezsporny wniosek o konieczności reformy plac pracowników naukowych, reformy idącej w kierunku wydatnego podwyższenia uposażeń. Nie budząca wątpliwości wydaje się także myśl przeprowadzenia weryfikacji wśród pracowników naukowych i usunięcia tych, którzy nie wykazali dostatecznych uzdolnień do wykonywania prac badawczych. Trudna sytuacja finansowa kraju nie pozwala jednak żywić nadziei na szybkie rozwiązanie tego palącego problemu.

Wnioski Komisji Ewolucjonizmu w sprawie obchodów darwinowskich przedstawił prof. Petrusiewicz. Uchwalono dwa projekty w sprawie powołania jury konkursu na prace badawcze: *Z dziejów myśli ewolucyjnej w Polsce* i *Z zakresu ewolucji organicznej*. Obydwe uchwały publikujemy oddzielnie.

Sprawa utworzenia Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego weszła na forum obrad w postaci dyskusji nad projektem statutu Towarzystwa, który otrzymali poprzednio uczestnicy posiedzenia. Projekt statutu nie zmienił się wiele od kilku miesięcy, kiedy został przedstawiony kierownictwu Wydziału i wywołał wówczas krytyczne uwagi. Uwagi te zostały powtórzone przez dyskutantów. Ważniejsze zastrzeżenia dotyczące projektu tworzenia przez Towarzystwo stacji i pracowni badawczych, udzielania zapomóg na prace badawcze, powołania do życia nowego czasopisma hydrobiologicznego i organizowania własnej biblioteki. Rezultatem dyskusji na ten

temat było przyjęcie statutu Towarzystwa pod warunkiem wniesienia odpowiednich poprawek. Wobec nikłych perspektyw zwiększenia funduszy przeznaczonych dla towarzystw naukowych przyjęto do wiadomości oświadczenie prof. Stefańskiego, że budżet Towarzystwa Hydrobiologicznego będzie bardzo skromny i że należy go wygospodarować z sum preliminowanych dla innych towarzystw.

Przechodząc do spraw bieżących prof. Stefański poinformował zebranych o odejściu prof. Michajłowa ze stanowiska zastępcy sekretarza Wydziału II na stanowisko wiceministra Szkolnictwa Wyższego. W krótkich, lecz serdecznych słowach prof. Stefański podziękował prof. Michajłowowi za harmonijną, pełną taktu, cenną współpracę i wyraził żal, że Wydział II zostaje opuszczony przez tak zasłużonego i wieloletniego pracownika.

Następnie rozpatrzono wniosek prof. Czekanowskiego o nadanie Komitetowi Antropologicznemu uprawnień komitetu narodowego. Uchwalono, że w skład tego komitetu będą wchodzić przewodniczący, wiceprzewodniczący i sekretarz oraz prezes Polskiego Towarzystwa Antropologicznego.

B. Czapliński

WALNY ZJAZD POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Po czteroletniej przerwie Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika zorganizował w Kortowie k/Olsztyna w dniach 13—14 września 1959 r. Walny Zjazd Towarzystwa, poprzedzony zebraniem plenarnym Zarządu Głównego w dniu 12.IX br.

W części naukowej Zjazdu, zorganizowanego w Roku Darwinowskim, wygłoszone zostały 2 referaty, poświęcone Darwinowi. Prof. dr K. Petrusiewicz w referacie *O teorii ewolucji Darwina* przypomniał zebrany wagę i znaczenie dzieła Darwina oraz rolę, jaką ono odegrało w rozwoju biologii; omówił istotę przełomu, dokonanego przez Darwina. Poważna część referatu poświęcona była omówieniu roli i miejsca ewolucjonizmu w systemie nauk biologicznych oraz wpływowi, jaki wywarła teoria Darwina. Referat uwidocznił, jak idea ewolucji z hipotezy stała się teorią, a wreszcie jako najszersza, najbardziej podstawowa i najogólniejsza teoria biologiczna, przerodziła się w system, na którym opiera się cała biologia. Referat wykazał pełną aktualność teorii Darwina, wyjaśniającej proces ewolucji świata organicznego.

Prof. dr K. Maślankiewicz w referacie pt. *Darwin jako geolog* naszkicował mniej znane ogółowi prace i osiągnięcia Darwina na polu geologii. Prelegent omówił szerzej badania geologiczne Darwina, dotyczące przede wszystkim budowy i powstawania raf koralowych, wulkanizmu zwiedzonych wysp koralowych oraz badania przeprowadzone w Ameryce Południowej. I tu na podstawie przedstawionego materiału uwidocznił fakt, jak wiele z geologicznych teorii wielkiego uczonego przetrwało do dnia dzisiejszego, zachowując pełną aktualność.

Ciekawym uzupełnieniem referatów była wypowiedź prof. dra G. Brzęka, który poruszył zagadnienie przyjęcia darwinizmu w Polsce. Prelegent nakreślił sylwetki Dybowskiego i Nusbauma, pierwszych najwybitniejszych propagatorów Darwina w Polsce.

Część organizacyjną Zjazdu rozpoczęto sprawozdaniem za okres 1955—1959 r., wygłoszonym przez prof. dra K. Maślankiewicza.

Przytoczymy pewne zasadnicze elementy sprawozdania.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami statutu Zarząd Główny powinien zwoływać Walne Zgromadzenie Towarzystwa przynajmniej raz do roku. Kilka przyczyn złożyło się na to, iż od czasu ostatniego zjazdu upłynęło 4 lata. Najistotniejszym powodem były poważne trudności finansowe, z jakimi boryka się Towarzystwo od szeregu lat. Sytuację finansową Towarzystwa wydatnie pogorszyła wyżka kosztów druku i papieru. Zarządowi nie udało się, mimo usilnych starań, uzyskać w zmiennej sytuacji zwiększonych funduszy z budżetu Polskiej Akademii Nauk, Niezależnie od tego, PAN stanęła wobec konieczności obniżenia dotacji dla towarzystw naukowych, w wyniku czego dotacja dla Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika została obniżona. W tej sytuacji w okresie sprawozdawczym ograniczono się więc jedynie do zwoływania sporadycznych posiedzeń Zarządu Głównego z przedstawicielami wszystkich Oddziałów Towarzystwa. Kilkuletni brak bliższego kontaktu z Oddziałami dawał się silnie odczuwać i zaciążył ujemnie na całokształcie toku prac Towarzystwa. Znalazło to swój wyraz przede wszystkim w osłabieniu działalności niektórych Oddziałów.

Oddziały kontynuowały na ogół akcję organizowania posiedzeń naukowych z odczytami, referatami i komunikatami. W niektórych ośrodkach urządzano wspólne posiedzenia z Polskim Towarzystwem Geograficznym, Polskim Towarzystwem Geologicznym, Polskim Towarzystwem Zoologicznym i in. Kilka Oddziałów uwzględniło w roku bieżącym w szerokim zakresie tematykę darwinowską. Oddział Krakowski np. urządził wspólnie z miejscowym Oddziałem PAN cykl publicznych odczytów na ten temat z udziałem wybitnych prelegentów. Oddział Szczeciński zorganizował uroczystą akademię, 4 posiedzenia naukowe poświęcone darwinizmowi, zorganizował także wystawę darwinowską, która cieszyła się dużą frekwencją.

Poważnym osiągnięciem Towarzystwa w okresie sprawozdawczym były sesje naukowe, które interesowały szerokie rzesze przyrodników. W organizowaniu sesji problemowych skoncentrował się głównie Oddział Warszawski. W dwóch oddziałach zorganizowano kursy fotografii przyrodniczej oraz kurs matematyczno-statystyczny. Poszczególne Oddziały organizowały wycieczki krajoznawcze. Wyjątkowo intensywną działalność rozwijał Oddział Krakowski, który przoduje pod względem liczby członków, jak również ilości zorganizowanych imprez naukowych.

Wyrazem aktywności Towarzystwa jest liczba jego członków. Należy stwierdzić niepokojący objaw, iż uległa ona wyraźnemu spadkowi. Warto może przytoczyć niektóre dane liczbowe. W roku 1956 liczba członków wynosiła 3188, w 1957 — 2572, w 1958 — 2131, w roku 1959 spadła do liczby 2080. Pod względem liczby członków na 1-szym miejscu znajduje się Oddział Krakowski, liczący obecnie 680 członków, natomiast w Oddziale Warszawskim ilość członków spadła z 760 w roku 1955 do 271 w roku 1959. Przyczyny tego stanu rzeczy szukać należy głównie w słabej pracy zarówno Zarządu Głównego, jak i Oddziałów.

Na ujemną ocenę zasługuje brak planowości w pracy Zarządu Głównego i Oddziałów. Skład procentowy członków Towarzystwa jasno wskazuje na niedostateczną troskę o współpracę z nauczycielstwem oraz z młodzieżą studencką.

Doświadczenia minionego okresu wskazują na konieczność wybierania różnych form działalności, tak, aby najlepiej odpowiadały one specyficznym warunkom w poszczególnych ośrodkach. Organizowanie np. wielkich sesji naukowych było poważnym osiągnięciem w dużych ośrodkach, właściwą formą pracy w ośrodkach małych wydają się raczej posiedzenia naukowe.

W okresie sprawozdawczym obok czasopism podstawowych, jak „Wszechświat“,

„Kosmos“ A, „Kosmos“ B, ogłoszono drukiem w zeszytach problemowych „Kosmosu“ materiały sesji naukowych:

- zeszyt 2 — *Statystyka jako metoda poznawcza*
- „ 3 — *Zagadnienia współczesnej immunologii*
- „ 4 — *Zagadnienia procesu starzenia się i przedłużania życia*
- „ 5 — *Zagadnienia determinacji płci*
- „ 6 — *Zastosowanie izotopów promieniotwórczych*
- „ 7 — *Surowce organiczne Polski*
- „ 8 — *Zagadnienia współczesnej genetyki*
- „ 9 — *Z zagadnień stosunku między strukturą i funkcją mózgu*
- „ 10 — *Sztuczna hibernacja i hipotermia*.

Na Zjeździe przedstawione zostały sprawozdania redaktorów czasopism wydawanych przez Towarzystwo.

Wobec powstania nowych czasopism, jak „Przegląd Zoologiczny“ i „Wiadomości Botaniczne“ oraz dalszego rozwoju pism takich, jak „Wiadomości Parazytologiczne“, „Postępy Biochemii“ itd. w „Kosmosie“ A można było skoncentrować się na problematyce ogólnobiologicznej, nadać pismu — być może nie do końca konsekwentnie — określony profil. Choć nie udało się w pełni zlikwidować „zastępczego“ wobec tamtych pism charakteru „Kosmosu“ A — proces ten postępuje naprzód. Rozwinął się, aczkolwiek jeszcze niedostatecznie, dział „Kroniki naukowej“, informujący czytelników o ciekawszych zdobyczach nauk biologicznych całego świata, głównie na podstawie materiałów z takich czasopism, jak „Nature“, „Science“, „Evolution“, „The American Naturalist“, „La Nature“, „Uspiechi sowriemiennoj biologii“ i inne.

Pismo w większym niż dotąd stopniu informowało o pracach Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika na odcinku biologii, przynosiło systematyczne wiadomości o pracach Wydziału Nauk Biologicznych PAN, wzrosła też liczba informacji o życiu towarzystw naukowych.

Znacznie wzrosła liczba artykułów poświęconych życiu naukowemu za granicą, a zwłaszcza międzynarodowych zjazdów naukowych, sprawozdań z podróży itp.

W latach 1958—1959 pismo stało się w pewnym stopniu organem roku darwinowskiego, publikując odpowiednie materiały oraz informacje; będzie ono tę rolę pełnić co najmniej do połowy roku 1960.

Po wprowadzeniu odpłatności (ulgowej dla członków) prenumeraty nakład pisma zmniejszył się w naturalny sposób, stabilizując się obecnie na poziomie 1600 egzemplarzy. Biorąc pod uwagę wspomniany wyżej rozwój czasopism specjalnych, układ ten odpowiada obecnemu zapotrzebowaniu. Zmniejszyła się też deficytowość pisma, wciąż jeszcze znaczna.

Wzrosło zainteresowanie pismem za granicą, dokąd wysyła się sporo egzemplarzy wymiennych. Mamy dane, że „Kosmos“ jest czytany w ZSRR, ČSR, NRD, Izraelu.

Jako najważniejsze zjawiska ujemne, których redakcja pragnie na przyszłość uniknąć, należy wymienić:

1. Zbyt mała liczba autorów opracowujących materiały do „Kroniki naukowej“. Redakcja zwraca się z prośbą do wszystkich członków PTP im. Kopernika, naukowców-biologów o nadsyłanie materiałów do tego działu na podstawie bieżącej literatury naukowej, z którą mają do czynienia.

2. Przewaga w materiałach redakcyjnych artykułów obszernych, za małą liczbą krótkich omówień, informacji, notatek.

3. Zbyt mało artykułów w dziale dyskusji i krytyki naukowej, poruszających ogólne, interesujące wszystkich biologów zagadnienia.

4. Zbyt mała jest współpraca i wymiana materiałów z innymi czasopismami biologicznymi.

5. Stałe — od półtora roku — opóźnienia w ukazywaniu się poszczególnych numerów z winy PWN (redakcja dostarcza materiały w terminach umówionych, powyżej z kilkudniowym opóźnieniem).

Redakcja apeluje do ogółu członków Towarzystwa o uwagi krytyczne, konkretne propozycje dotyczące „Kosmosu“ A, o pomoc i współpracę, zobowiązując się do pełnego wykorzystania wszystkich realnych uzasadnionych wniosków.

Sprawozdanie z „Kosmosu B“ złożył w zastępstwie nieobecnego redaktora prof. L. Infelda wiceprezes Towarzystwa prof. Maślankiewicz.

Czasopismo „Wszechświat“ ukazuje się w 12 zeszytach rocznie. Redakcja spotyka się z zarzutem, iż ciągle jeszcze w tematyce dominuje problematyka biologiczna. Stan ten uległ już pewnej poprawie: coraz częściej ukazują się artykuły z zakresu fizyki i chemii, geologii, mineralogii i astronomii. W okresie sprawozdawczym charakter czasopisma uległ pewnym zmianom. Redakcja starała się dawać dużo informacji w formie drobnych wiadomości z zakresu przyrody żywej i nieożywionej. Starano się ożywić „Wszechświat“ większą ilością zdjęć fotograficznych oraz ilustracji. Redakcji udało się osiągnąć nienaganną punktualność ukazywania się czasopisma. Nie udało się natomiast uniknąć powtarzających się usterek w treści i szacie graficznej, będących wynikiem trudności w pracy z PWN. Niepokojącym zjawiskiem jest spadek nakładu z 10 500 do 5000 egzemplarzy. Przyczyny tego stanu rzeczy szukać należy z jednej strony w odejściu poważnej liczby członków Towarzystwa, jak również podwyżce ceny za numer z 4 do 6 zł. W tych warunkach zrozumiały stał się fakt spadku liczby prenumeratorów z 5485 do 1500.

Po sprawozdaniach wywiązała się ożywiona dyskusja.

Zasadniczym zagadnieniem, które poruszało wielu mówców, była sprawa znalezienia sposobu przezwyciężenia kryzysu Towarzystwa, znalezienia konkretnych możliwości, które uwarunkują przyszły rozwój Towarzystwa. Obszernie dyskutowano zagadnienie współpracy z nauczycielstwem, zwrócono też uwagę na konieczność wciągnięcia do współpracy większej ilości studentów i młodzieży. W powiązaniu z tym problemem pełne uznanie zebranych zyskała inicjatywa kilku Oddziałów Towarzystwa, które zorganizowały dla tych środowisk różne kursy.

W dyskusji domagano się, aby Zarząd przestrzegał punktu statutu o konieczności corocznego zwoływania Walnego Zjazdu Towarzystwa. Wiele uwagi poświęcono sprawie nawiązania większej łączności między Oddziałami i Zarządem Głównym. Wskazywano również na takie sprawy organizacyjne, jak dyscyplina wewnętrzna, wyrażająca się m.in. w regularnym płaceniu składek członkowskich, co nie było w pełni realizowane.

Walny Zjazd połączony był z wyborem nowego zarządu. Wybrano zarząd w następującym składzie:

Prof. dr K. Maślankiewicz — Prezes, prof. dr E. Rybka — Wiceprezes, doc. dr A. Drozdowicz — Wiceprezes, doc. dr F. Anczykowski — Wiceprezes, dr W. Kinastowski — Sekretarz, mgr M. Wierzbička — Skarbnik.

Członkowie: Prof. dr J. Dembowski, prof. dr F. Górski, prof. dr Z. Grodziński, prof. dr J. Hurwic, doc. dr L. Karpowiczowa, dr W. Karpowiczówna, prof. dr W. Michajłow, prof. dr E. Passendorfer, prof. dr K. Petrusiewicz, prof. dr K. Sembrat, prof. dr W. Sławiński, prof. dr W. Stefański, mgr K. Świątkowska, prof. dr S. Zajaczek.

W skład komisji rewizyjnej weszli profesorowie: S. Bilewicz, M. Gieysztor, J. Rostafiński oraz zastępcy: prof. E. Grabda i prof. J. Prüffer.

W uznaniu działalności naukowej oraz zasług w pracy dla Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika Zjazd, na wniosek Zarządu Głównego, powołał na członka honorowego wybitnego uczonego, prof. dra Jana Czekanowskiego.

Prezydium zgłosiło szereg innych wniosków, które zostały przyjęte przez Zjazd jednomyślnie. Przytoczymy najważniejsze z tych wniosków. W związku z faktem częściowego zniszczenia Groty Kryształowej w Wieliczce Zarząd Główny wystosuje do odpowiednich czynników apel o otoczenie właściwą opieką tego jedyne w świecie pięknego zabytku przyrody.

Zarząd ponowi wniosek Towarzystwa w sprawie uwzględnienia geologii w programach wyższych klas szkoły ogólnokształcącej.

Liczne wnioski zgłosili przedstawiciele poszczególnych Oddziałów. Najważniejszy z nich dotyczył konieczności podjęcia zasadniczych rozmów z PWN na temat poprawy treści i szaty graficznej wydawnictw Towarzystwa. Szczególnie ostro stała się sprawa konieczności porozumienia się z odpowiednimi czynnikami o wyłączeniu książek naukowych z przepisów przewidujących przekazywanie na przemiał całych nakładów nie sprzedanych egzemplarzy.

Nowy Zarząd zapewnił uczestników Zjazdu, iż w planie pracy weźmie pod uwagę zgłoszone dezyderaty.

Wszystkie sprawy poruszone na Zjeździe wskazują na żywe zainteresowanie sprawami Towarzystwa i troskę o jego dalszy pomyślny rozwój. Wskazują, iż Towarzystwo ma rację bytu w Polsce i jest potrzebne.

14 września uczestnicy Zjazdu wzięli udział w pięknej wycieczce autokarem i statkiem. Wodna trasa wycieczki prowadziła przez jeziora: Mikołajki, Sniardwy, Bełdan, Gluzianka do Rucianego. W Popielnie zwiedzono rezerwat tarpanów.

K. Świątkowska

PRZYGOTOWANIE DO KONGRESU MIĘDZYNARODOWEJ UNII OCHRONY PRZYRODY I JEJ ZASOBÓW W 1960 ROKU

Ostatni kongres Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i jej Zasobów, który odbył się we wrześniu 1958 r. w Atenach, podjął uchwałę, aby następny kongres tej organizacji międzynarodowej odbył się w 1960 roku w Polsce. Wyznaczenie miejsca najbliższego kongresu Unii nastąpiło w wyniku przyjęcia zaproszenia, jakie w imieniu przewodniczącego Państwowej Rady Ochrony Przyrody przedstawiła na kongresie w Atenach biorąca w nim udział delegacja polska. W celu podjęcia prac przygotowawczych Prezydium Państwowej Rady Ochrony Przyrody powołało Komitet Organizacyjny Kongresu w następującym składzie: przewodniczący prof. dr Walery Goetel, zastępca przewodniczącego prof. mgr inż. Eugeniusz Zaczynski, członkowie: prof. dr Włodzimierz Michajłow, prof. Stanisław Małkowski, prof. dr Zygmunt Czubiński oraz sekretariat spełniający funkcję Komitetu Wykonawczego w składzie: przewodniczący dr Tadeusz Szczesny, członkowie: dr Marian Palamarczyk i mgr inż. Stanisław Smólski.

Prace przygotowawcze do kongresu, który odbędzie się w czerwcu 1960 roku, są już rozpoczęte i są systematycznie prowadzone. Został opracowany szczegółowy program, który przewiduje uroczyste otwarcie obrad w Sali Kongresowej Pałacu

Kultury i Nauki w Warszawie. Również w salach Pałacu Kultury i Nauki będą odbywały się posiedzenia Zgromadzenia Ogólnego, które jest najwyższą władzą Unii, jak i obrady Zebrania Technicznego oraz Komisji i Rady Wykonawczej.

Ponieważ jednym z głównych tematów obrad będzie zagadnienie wykorzystania parków narodowych do badań naukowych, przeto podczas kongresu będą zorganizowane wycieczki, a wśród nich wycieczka do Białowieskiego Parku Narodowego, mająca na celu zaznajomienie uczestników kongresu z prowadzonymi tam badaniami oraz z realizacją ochrony przyrody. Podczas osobnej wycieczki uczestnicy kongresu zapoznają się z problematyką naukową pogranicznych parków narodowych w Tatrach i w Pieninach.

Przeglądowi środków propagandy ochrony przyrody w krajach biorących udział w kongresie będzie poświęcona wystawa wydawnictw oraz pokazy filmów o tematyce przyrodniczej. Wystawa zobrazuje również stan ochrony przyrody w Polsce oraz nasz dorobek na tym polu.

Zakończenie kongresu odbędzie się w Krakowie na dziedzińcu wawelskim.

Druga grupa wycieczek obejmie zwiedzenie po zakończeniu kongresu wielu cennych obiektów przyrodniczych podlegających ochronie, a wśród nich rezerwat roślinności stepowej nad Nidą, Świętokrzyski Park Narodowy, rezerwat leśny „Swinia Góra” koło Bliżyna, rezerwat „Czerwone Bagno” koło Rajgrodu, obejmujący naturalną ostoję łosi, rezerwat chroniący kolonię łabędzi na jeziorze Łuknajno, szereg obiektów przyrodniczych na trasie z Giżycka przez Olsztyn, Malbork, Sopot i Wejherowo, malownicze fragmenty Szwajcarii Kaszubskiej oraz Słowiński Park Narodowy w rejonie jezior Łebsko i Gardno.

Komitet Organizacyjny Kongresu przygotowuje wiele pozycji wydawniczych o charakterze propagandowo-informacyjnym.

Sprawy związane z przygotowaniem do kongresu były szczegółowo przedyskutowane przez członków Komitetu Organizacyjnego z przedstawicielami władz Unii w osobach sekretarza generalnego p. Bloemera i zastępcy sekretarza generalnego p. Caram, którzy przebywali w Warszawie w maju br.

T. Szczęsny

TÜBINGEN — TĘTNIĄCY OŚRODEK BIOLOGICZNEJ MYŚLI NAUKOWEJ NIEMIECKIEJ REPUBLIKI FEDERALNEJ

Na przełomie roku 1958 oraz roku bieżącego byłem delegowany przez Ministerstwo Zdrowia do Niemieckiej Republiki Federalnej. Zasadniczym zadaniem mej podróży do NRF było poznanie ośrodka niemieckiego w Tübingen, wsławnego na polu biologii ogólnej działalnością Maxa Hartmanna oraz — kiedyś jego ucznia, a później następcy — Alfreda Kuehna. Obecny dyrektorem wyżej wymienionego Instytutu jest wirusolog prof. W. Weidel. Za radą profesorów Hartmanna i Kuehna pojechałem więc do Instytutu Zoologii Uniwersytetu w Tübingen, kierowanego przez ucznia Hartmanna prof. Grella, który może najbardziej utrzymuje hartmanowską linię naukową. Zemerytowany profesor jest jeszcze pełnym sił i zapału twórczym badaczem i prowadzi oddział „kuehnowski” Instytutu Biologii im. Maxa Plancka.

Jak ogólnie wiadomo, prof. Kuehn pracuje od dawna nad molikiem mącz-

nym, związanym z imieniem tego badacza — *Ephestia kuehniella*, który pozwolił mu w swoim czasie na stworzenie ciekawego biochemicznego modelu działania genów determinujących barwę oka (także barwika innych narządów) u tego owada. Prof. Kuehn pokazał mi główki *Ephestia* z pierwszych słynnych eksperymentów, i istotnie różnice zabarwienia oczu były uderzająco duże i wyraźne. Może warto zanotować metodę konserwacji tego materiału, zachowanego w sposób zadziwiająco wierny. Główki (czy też całe moliki) przeprowadzał Kuehn poprzez 30% parafinę, po czym z wierzchu rozpuszczał parafinę w ksylole. Do schematu biochemicznego doszedł Kuehn przez hodowlę określonych mutacji i robienia wyciągów z dużych ilości takich *Ephestia* (nawet całe kilogramy), jak również przez analizę chromatograficzną wyciągów z większej ilości główek czy samych oczu. Znakomite wyniki zapewniła Kuehnowi współpraca m. in. z biochemikiem Butenandtem, który i teraz w dalszym ciągu — choć pracuje w innym mieście — otrzymuje od Kuehna wielokilogramowe przesyłki *Ephestia*. Kuehn pracuje nadal nad tym samym obiektem, hodzi ogromne ilości *Ephestia* różnych odmian i mutacji i dąży do jeszcze bardziej wnikliwej analizy biochemicznej różnych mutacji oczu u *Ephestia*. O ile w dawniejszych pracach do metody chromatograficznej trzeba było do danej próby co najmniej 20—30 główek tego samego typu, to w ostatnim czasie wypracował Kuehn technikę mikrochromatograficzną, pozwalającą na odczytanie (zwłaszcza w ultrafiolecie) chromatogramów z jednej dosłownie główki. Poza Butenandtem współpracuje również Kuehn ze znanym fizjologiem porównawczym Autrumem, z którym bada np. różnice w prądach czynnościowych odbieranych z oka poszczególnych mutacji *Ephestia*. I ten kierunek badań rokuje dobrze — zdaniem Kuehna — na przyszłość.

Dodać pragnę, iż tej klasy badacz, co Kuehn, pracuje w tej chwili właściwie bez współpracowników, bez asystentów i rozporządza jedynie bardzo nielicznym zespołem technicznym i dlatego wiele funkcji manualnych wykonuje sam, mimo siedemdziesięciu trzech lat.

Serdeczność Kuehna dla mnie osobiście i dla nauki polskiej była o tyle niecodzienną (porównując w stosunku z wielu osobami, które miałem zaszczyt poznać później), że pragnę to jak najsilniej podkreślić i zaakcentować.

Parę słów z kolei o Instytucie Zoologii Uniwersytetu w Tübingen i jego kierownikowi profesorze Grellu. Z nazwiskiem Grella mogli zetknąć się polscy biologowie, studiując jego piękną monografię *Protozoologie* (Springer Verlag, 1956) oraz szereg opracowań cyklu przemiany pokoleń i form rozrodu różnych pierwotniaków, zwłaszcza *Foraminifera*, rozrzuconych po różnych czasopiśmiech specjalistycznych. *Nota bene* — niektóre z prac Grella znalazły już omówienie także i na łamach „Kosmosu“ (Henryk Wolański, 4/33, 425—427, 1958).

Sam Grell, choć pracuje obecnie prawie wyłącznie nad *Protozoa*, jest i czuje się zoologiem ogólnym, który niezależnie od badanego obiektu interesuje się ogólnobiologicznymi zjawiskami państwa zwierzęcego, a przede wszystkim zagadnieniem różnicowania, jego mechanizmem i przyczynami. Korygując szereg błędnie opisanych cykli rozwojowych u *Protozoa* i ustalając całkowicie nowe, próbuje przede wszystkim prof. Grell odpowiedzieć na pytanie, jak i dlaczego zmieniają się poszczególne ogniwa cyklu, a zwłaszcza, jaka jest rola w poszczególnych etapach i procesach rozrodczych jądra i cytoplazmy. Grellowi udało się opanować, chyba po raz pierwszy, niezawodne metody hodowli poszczególnych gatunków *Foraminifera* i nawet nieskomplikowane metody badawcze pozwalają mu już na uzyskiwanie

rewelacyjnych danych. Hodowlą poszczególnych *Foraminifera*, które przywozi z różnych stref geograficznych i z różnych wód (Morze Śródziemne, Stacje Zoologiczne w Neapolu, Roscoff, Bretania i w. in.), prowadzoną *larga manu* w pokojach-cieplarniach, wyposażonych w doskonale urządzenia klimatyzacyjne, można oglądać bądź przyżyciowo, bądź też zanurza się do akwariów szkiełka podstawowe, na które napełniają czy osiadają otwornice, a które dalej można przygotować jako preparaty trwałe (zwłaszcza metodą Feulgena). Nie przedstawiało to żadnych trudności szczególnie po rozpuszczeniu skorupki otwornic przy pomocy kwasów.

Poza *Protozoa* i *Protophyta*, bo i te bada Grell pod tym samym kątem widzenia, hoduje Grell całą masę gatunków jamochłonów, kolonijnych czy też pojedynczych, także dla badania przemiany pokoleń i kierunków dyferencjacji.

Sam Instytut, dość rozległy, jest przeciętnie w aparaturę wyposażonym zakładem, jednym z tych, w których ciekawe prace dokonywane są przez ludzi, a nie przez aparaty, i to samorejestrujące. Docent H. Risler, mocno zaawansowany w morfologii komórkowej, a zwłaszcza jądrowej owadów, od długich lat kolejno na różnych gatunkach owadów opracowuje zagadnienia różnic w ilości chromosomów poszczególnych tkanek danych etapów rozwojowych owada. W szeregu ciekawych prac wykazał, iż w ciągu życia owada zachodzi zmiennego stopnia i różnego w różnych tkankach poloploidalność i wtórnie redukcja somatyczna. Doc. Sch w a r z, morfolog porównawczy, kierownik przyinstytutowego Muzeum, będącego zresztą samodzielną jednostką budżetową i administracyjną, współpracuje z drem C z i h a k, Austriakiem, który aż tu musiał szukać chleba, nie znalazłszy pracy w Wiedniu, przepełnionym inteligencją i pracownikami nauki, oraz cytologiem drem R u t h m a n n e m, który świeżo powrócił z USA. O pieniądze w Instytutach uniwersyteckich nie jest w NRF łatwo. Uniwersytety, poza nielicznymi państwowymi (*Federations*) — są krajowymi (*Lands*), a więc na budżecie prowincjonalnym, komunalnym, niebogatym i nie dającym się dodatkowo rozciągnąć. Głównymi protektorami nauki są w Niemieckiej Republice Federalnej przede wszystkim towarzystwa naukowe, takie jak Niemieckie Towarzystwo Badawcze (*Deutsche Forschungsgemeinschaft*), lub — a raczej przede wszystkim — Towarzystwo Popierania Nauk im. Maxa Plancka, (*Max Planck — Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften*). To ostatnie zwłaszcza Towarzystwo jest ogromnym potentatem finansowym, posiadającym np. tylko w samym Tübingen 6 instytutów biologicznych i biochemicznych Maxa Plancka, z których 4 są poświęcone badaniom wirusologicznym. Towarzystwo to dotuje ponadto prace w innych instytucjach, przydziela etaty pomocnicze, sygnuje kwoty na aparaturę, udziela stypendiów zagranicznych itp.

Przed rokiem odbyło się w Hanowerze dziewięć uroczyste posiedzenie ogólne Towarzystwa Maxa Plancka ku czci 100-lecia urodzin dwukrotnego przewodniczącego (1930—1937, 1945—1946) i nadawcy imienia Towarzystwu — wielkiego uczonego Maxa Plancka.

W chwili obecnej, po dziesięciu latach istnienia Towarzystwa, posiada ono 40 instytutów czy innych placówek badawczych z 2400 pracownikami, w tym 700 pracownikami naukowymi. Członków wspierających posiada Towarzystwo (na dzień 30 maja 1958 r.) — 992, z czego 1/3 osób prywatnych i 2/3 członków zespołowych (zrzeszenia, firmy, władze miejskie, instytucje itp.). Tylko dotacje rządu federalnego na rok 1958 wynosiły 8 milionów marek, dotacje rządów krajowych — 31,5 miliona marek zachodnich. Oczywiście dodać należy jeszcze składki niebiednych członków prywatnych, około 8,5—9 milionów, co czyni razem sumę budżetową zaiste ogromną.

Towarzystwo posiada swe władze kolegialne, senat, z prezydentem i wiceprezy-

dentem na czele, w skład którego wchodzi nie tylko zasłużeni pracownicy nauki, ale również osoby z kręgów politycznych, finansowych i przemysłowych. Aktualnie Zarząd Towarzystwa mieści się w Göttingen w Dolnej Saksonii.

Dlaczego tyle o Tübingen?. Ponieważ właśnie stanowi jeden z istotnych ośrodków biologicznych (ogólnie mówiąc) Towarzystwa.

Wspomniane instytuty w Tübingen zespolone są pod jednym kierownictwem prof. Melchersa, jednakże każdy z nich stanowi rzeczywiście oddzielną całość naukową i organizacyjną. Omawianie szczegółowe instytutów tych przekraczałoby dopuszczalne ramy tego sprawozdawczego artykułu, dlatego też ograniczę się do uwag ogólnych. Wyodrębnić z tej całości należy dawny Instytut Kuehna, kierowany obecnie przez stosunkowo młodego cytologa prof. Baermanna. Ten Instytut, jak i wiele innych, po niedawnej zmianie kierownika, znajduje się w generalnej przebudowie i dlatego niewiele można mówić o jego aktualnych osiągnięciach i kierunkach naukowych. Pracownicy Instytutu Baermanna wyposażone są świetnie w optykę, jednak w stopniu osiągalnym i u nas w Polsce. Sam Baermann na razie organizuje, Kuehn stoi na uboczu i nie wtrąca się do całości, współpracownicy raczej młodszy, z wyjątkiem dra Andresa, zaawansowanego w fizjologii rozwoju płazów — ucznia Kuehna, który także przeszedł dodatkowo długi okres terminatora u prof. Baltzera w Bernie. Andres przygotowuje obecnie ogromną (i dlatego wieloletnią) pracę habilitacyjną o dziedziczności i zmienności wzorów pigmentacyjnych (chromotoforowych) naskórka różnych płazów (*Discoglossus*, *Hyla Bombinator*, *Xenopus* i in.) Metodą eksperymentalną jest ksenoplastyka, przeszczepianie fragmentów gastrul z jednych zarodków na inne i analizowanie wzorów pigmentacyjnych po transplantacji zarówno samego transplantatu, jak i jego sąsiedztwa. Praca dokumentowana jest prześlicznymi rysunkami, misternymi i wręcz artystycznie przyrządzonymi. Nie mogą tu wchodzić w grę fotografie, ponieważ powierzchnia larwy jest wypukła i nieregularna. Z widocznych plansz widać, iż każdy gatunek wykazuje przy tej metodzie inną zdolność zachowywania typowych wzorów, przy czym można tę zdolność ułożyć u wymienionych gatunków w pewien szereg.

Osobny rozdział to dwa instytuty biologii poświęcone wirusom, jeśli nie będziemy liczyli jeszcze dwóch w budowie. Instytutami tymi kierują Melchers i Weidel. Melchers to genetyk, jeden z redaktorów „Zeitschrift für Vererbungslehre“, który wirusologią zajął się raczej jako modelem genowym, i poprzez badania wirusologiczne szuka rozwiązania zagadek genetycznych. Weidel natomiast to chemik i lekarz patolog badający wirusy raczej ze strony mechanizmu patogenności i istoty ich infekcyjności. Jak mogłem jednak zorientować się, zarówno obaj kierownicy jak i ich zespoły podchodzą do istoty wirusów w sposób dość odrębny, w zasadzie uzupełniający się, ale również i w sposób wykluczający się. Weidel stoi na stanowisku szczególnej roli w nukleoproteidowym układzie wirusa kwasów nukleinowych, im przypisując zarówno decydującą rolę w autokatalitycznym procesie powielania cząstek wirusowych w i przez protoplazmę żywiciela, jak i w mechanizmie informacji biologicznej. Weidel uznaje za pewnik, iż podobnie jak się to dzieje w przypadku bakteriofagów, które nie wnikają całkowicie do wnętrza bakterii, ale jedynie „wstrzykują“ do wnętrza cytoplazmy bakteryjnej swe kwasy nukleinowe, gdy tymczasem komponenta białkowa cząstki nukleoproteidowej pozostaje na zewnątrz błony komórkowej i ulega lizie, tak też dzieje się w każdym wypadku infekcji wirusowej. A więc do wnętrza cytoplazmy wnikać ma stale jedynie kwas nukleinowy (w przypadku wniknięcia całego wirusa część białkowa ulega rozkła-

dowi). Substancja ta, sama i tylko sama, posiada zdolność wywierania gwałtu na protoplazmie gospodarza, a z kolei do zmuszania protoplazmy do syntetyzowania składowej białkowej ściśle takiej, jaka poprzednio łączyła się z kwasem nukleinowym wirusa, a która albo w ogóle nie wniknęła do wnętrza bakterii, albo tam została rozpuszczona. Weidla interesuje szczególnie mechanizm łączenia się bakteriofaga (modelu wirusowego wirusów zwierzęcych — choć bakteria to roślina) z receptorami powierzchni komórki bakteryjnej, w czym dopatruje się jakichś mechanizmów podobnych do chemotaksji przedzapłodnieniowej gamet. Z kolei bada Weidel mechanizm owego gwałtu wirusowego, wywieranego przez składową nukleinową na cytoplazmie komórki-żywiciela, w czym widzi z kolei jakieś analogie do aktu zapłodnienia i bodźca rozwojowego czy wzrostowego, udzielanego przez nukleoproteid plemnika. Tak więc i Weidel stoi w zasadzie na stanowisku ogólnobiologicznym, wirusy stanowią dla niego również jeden z problemów ogólnych życia.

Profesor Melchers, podobnie jak Weidel, także uznaje wirusy za martwe drobiny czy naddrobiny nukleoproteidowe, niezdolne do życia, niezdolne do samoistnych przejawów biologicznych, zdolne jednakże po wprowadzeniu mechanicznie (np. wirus mozaiki tytoniowej) czy chemotaktycznie (bakteriofag przylegający chemotaktycznie do receptora błony komórkowej) do zmieniania metabolizmu protoplazmy gospodarza. Melchers zgadza się, iż szczególną rolę w infekcyjności, patogenności i powielaniu wirusów odgrywa kwas nukleinowy, co więcej z pracowni Melchersa wyszła słynna już praca: Mundry i Gierer — *Die Erzeugung von Mutationen des Tabakmosaikvirus durch chemische Behandlung seiner Nucleinsäure in vitro*, „Zeitsch. f. Vererbungslehre“ 89, 614, 1958 o dokonaniu po raz pierwszy sztucznej chemicznej mutacji wirusowej *in vitro*. Wirusy mozaiki tytoniowej, poddane działaniu kwasu azotowego, utleniały grupy — NH_2 swych zasad azotowych do grup — OH , przy czym natura wirusa zmieniała się zasadniczo. Wirus zachowywał zdolności samopowielania, zachowywał swoistą infekcyjność, ale zmieniał np. typ działania patogennego, wywołując np. zmiany nekrotyczne na odmianie tytoniu, na której uprzednio martwicy nie dawał. Praca ta wywarła duży oddźwięk i tą metodą spodziewają się autorzy, i nie tylko oni, uzyskać z jednej strony wirus-mutanty o innych niż wyjściowe właściwościach (może osłabione wirusy chorobotwórcze), a z drugiej, teoretycznej strony — mają nadzieję odkryć, z jaką jego budową czy układem związane są te czy inne właściwości.

Jednakże Melchers nie może się zgodzić z nikłą zupełnie, okrywową czy pakunkową rolą składowej białkowej nukleoproteidu wirusowego. Tym samym nie zgadza się Melchers z drugorzędną lub żadną rolą białka w nukleoproteidach protoplazmatycznych w ogóle, a nukleoproteidach jądrowych w szczególności. I znów warto przypomnieć, że Melchers to przecież wyjściowo nie wirusolog, ale genetyk i biochemik genetyczny. Wnikliwa analiza składu białkowego samoistnych mutacji wirusa mozaiki tytoniowej, jakich szereg wyhodował Melchers w szklarniach w Tübingen, doprowadziła go do niezwykle interesujących danych, że poszczególne mutanty wirusowe różnią się składem aminokwasowym komponenty białkowej, przy czym różnica ta polegać może na dosłownie jednym (sic!) innym aminokwasie w każdej 147-aminokwasowej cegielce białka WMT.)

Przez dokładne poznanie różnic jednocześnie obu składowych cząstki wirusowej: i nukleinowej, i białkowej (chodzi tu o dokładność do 1 dosłownie aminokwasu i 1 dosłownie nukleotydu) spodziewa się Melchers odkryć nie tylko przyczynę różnic patogenności wirusa, ale także mechanizm powielania wirusów i mechanizm

informacji biologicznej (szersze rozważania na ten temat *vide* dwa artykuły autora we „Wszechświecie“).

Jeden ze współpracowników Melchersa bada od lat problem dziedziczenia cytoplazmatycznego u *Paramecium*, którym to tematem zaraził się w swoim czasie od samego Sonnenborna. Odkryto u Melchersa ciekawą mutację pantofelka, tzw. łańcuszkowatą, w której to hodowli przychodzi do podziałów jąder, natomiast cytoplazmy nie oddzielają się całkowicie, tak że tworzy się łańcuszek pantofelków. Również interesująca jest forma mutacyjna ślimakowata „snake“ — gdy łańcuszek „kolonii“ *Paramecium* tworzy skręty śrubowe. W obu wypadkach próbują dowieść dziedziczenia cytoplazmatycznego, a przynajmniej jakiejś roli. Metoda badawcza tu — to krzyżowanie płciowe różnych mutacji i matematyczna analiza wyników krzyżowania w skali pokoleń.

Wyposażenie omawianych instytutów wirusologicznych ocenić mogą jako bezkonkurencyjnie bogate. Wszyscy bezstronnie przyznają, że na problemy wirusowe pieniędzy nie brak i nie odczuwają żadnych ograniczeń. Weidel np. opowiadał mi, że na aparaturę w ciągu ostatnich 2—3 lat wydał prawie półtora miliona marek. Mają, oczywiście, mikroskop elektronowy, wiele ultrawirówek, samorejestrujące i samofotografujące urządzenia elektroforetyczne czy chromatograficzne itp.; także zespół pracowników naukowych i technicznych jest niezmiernie liczny.

Może nie od rzeczy będzie dodać, iż u prof. Melchersa gościnnie przebywa prof. Lang z USA, pracujący nad czynnikami wzrostowymi u roślin i nad sposobem ich działania (auksyny, heteroauksyny, giberliny), jak również szereg stypendystów z całego świata. Ponadto od szeregu lat zatrudniony także u prof. Melchersa, znany każdemu cytogenetykowi prof. E. Heitz, słynny odkrywca chromosomów olbrzymich larw muchówek. Profesor Heitz, Szwajcar z pochodzenia, dawniej pracujący w Bazylei, utracił w swoim czasie pracę w Szwajcarii i przeniósł się właśnie do Tübingen. W ostatnich latach opanował technikę mikroskopu elektronowego i ma już na tym polu doskonałe wyniki. Na przykład dowiódł u wielu roślin bezsporną obecność aparatu Golgiego, co przez szereg lat było dyskutowane, np. praca w „Zeitschrift für Naturforschung“, Tübingen, B. 13 b, H. 10, 663—665 (1958).

Ciekawe jest jednak, że Heitz z żalem i rozczuleniem wspomina dawne lata „mikroskopowe“, gdy natomiast technizacja pracy, jakiej wymaga obsługa mikroskopu elektronowego, kolosalnie długie przygotowania do zdjęć, stąd mała ilość zdjęć w ogóle i wiele innych przeszkód i minusów, czynią tę pracę znacznie mniej pociągającą i znacznie mniej dostarczającą satysfakcji.

Nie zapomnijmy jednak na tle tego, com opisał, iż Tübingen to także, a raczej przede wszystkim — miasto uniwersyteckie. Miasto czy miasteczko (nie ma nawet 50 tys. mieszkańców) z ogromną tradycją, prawie pięćsetletnią siedzibą Uniwersytetu (rok założenia 1477), który jest dosłownie ośrodkiem miasta i powodem chwały mieszkańców, tego, jak piszą w nagłówkach, szyldach, afiszach, reklamach — „Universitätsstadt“.

Dlaczego Tübingen, owo małe Tübingen, stało się obecnie siedzibą tak intensywnie rozwijającej się nauki i centrum ściągającym z różnych ośrodków tylu znakomych pracowników naukowych?

Takie pytanie stawiałem wiele razy i ponieważ istniała zupełnie zdecydowana zgodność odpowiedzi, zdania te przytoczę. Argumentów dla świadomego wyboru Tübingen na współczesny ośrodek naukowy, zwłaszcza biologiczny, jest szereg. Po pierwsze Tübingen nie uległo zniszczeniom, co więcej, nie uległo zniszczeniom i w wojnach poprzednich, nawet wojna trzydziestoletnia także jakoś niewierogodnie

oszczędziła jej. Położenie geograficzne w Dolnej Saksonii, na uboczu od większych szlaków komunikacyjnych i ośrodków przemysłowych, stanowi w danym wypadku niewątpliwie plus i było magnesem dla wielu uczonych, pragnących po wojnie zaraz przystąpić do pracy badawczej. Po drugie, to także mocno akcentuje się — okrąg otaczający Tübingen — to raczej rolnicy i drobna burżuazja, a zupełny brak proletariatu wielkomiejskiego, co — zdaniem rozmówców moich — gwarantuje spokój i bezwstrząsowość także w przyszłości. Po trzecie rolę sprzyjającą dla rozwoju nauki w Tübingen odegrała swoista separatystyczna polityka okupacyjnej władzy francuskiej, której ambicją było, by właśnie na jej terenie kwitła nauka; stąd dostarczanie bogatej aparatury, stąd przyciąganie znamienitszych osób z innych obszarów niemieckich i nie tylko niemieckich.

Uniwersytet liczy 6 wydziałów, a mianowicie: dwa teologiczne (ewangelicki i katolicki), prawno-ekonomiczny, lekarski, filozoficzny, matematyczno-przyrodniczy, poza tym istnieje bardzo wiele placówek międzywydziałowych, jak ogromna biblioteka (ponad milion tomów), Instytut Wychowania Fizycznego, Leibniz Kollege, rodzaj studium ogólnego z jednoczesną bursą, zwłaszcza dla studentów magistrantów, a także gości zagranicznych (tu mieszkalem) itp. Liczba studentów sięga 6500, z tego ponad 200 to młodzi ludzie z zagranicy: z Indii, Algierii, Węgier, Afryki, Stanów Zjednoczonych itd. Liczba studentów z zagranicy stale wzrasta w ostatnich latach; zwłaszcza kataklizmy polityczne (Węgry, Algier, Kuba) dostarczają stale większej ilości uchodźców. Dwa wydziały teologiczne stanowią swoiste *curiosum*, które wyjaśnia fakt, iż miasto leży na pograniczu dwóch religijnych regionów i oba wyznania są prawie jednakowo liczne. Bardzo silnymi wydziałami w Tübingen — to wydział przyrodniczy i lekarski, zwłaszcza instytutów tego ostatniego i klinik nie powstydzilyby się największe miasta i ośrodki naukowe. Gmachy klinik są zaiste imponujące. Wiele instytutów tych dwóch wydziałów miałem możność poznać, przykładowo opiszę tylko dwa ciekawsze: Instytut Zoofizjologii Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego i Instytut Fizjologii Wydziału Lekarskiego.

Instytutem Zoofizjologii Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego kieruje prof. Möhres, który zresztą niedawno instytut ten wybudował (r. 1956), a raczej dobudował jako jeszcze jedno piętro do gmachu Instytutów Zoologii i Paleontologii z Geologią. Instytut Zoofizjologii jest jedynym wśród wszystkich uniwersytetów w NRF i fundowany został specjalnie dla prof. Möhresa.

Möhres to raczej zoopsycholog (wysoko ceni polskich zoopsychologów), badający głównie i przede wszystkim orientację zwierząt w przestrzeni, a szczegółowiej dwa problemy: mechanizm i znaczenie biologiczne ultradźwięków wśród rękoskrzydłych oraz sens biologiczny bodźców i wyładowań elektrycznych u ryb „elektrycznych“.

Wspólnie z Kulzerem opublikował szereg prac z zakresu biologii i orientacji w przestrzeni psów latających (*Mega-chiroptera*), u podkowców i innych nietoperzy.

Kulzer, będąc przez szereg lat na stypendium w Kairze, opanował tam technikę hodowania różnych gatunków roślino- i mięsożernych nietoperzy i hodowlę taką założył w Instytucie. Czują się one tam tak dobrze, iż rozród przebiega bez kłopotów, zarówno u owocożernych (karmionych bananami), jak i owadożernych. Niekiedy tylko zdarzają się okresowo jakieś niedobory — jak sądzi Kulzer — witaminowe, które jednak udaje się pokonać. Dr Kulzer w analizie zachowania się psów latających doszedł np. do takiej wprawy, że z zamkniętymi oczami odróżnia głosy poszczególnych zwierząt i sens, jaki one wyrażają; np. matka woła

młode lub na odwrót, dźwięk gniewu itp. Głosy te nagrywa Kulzer na taśmę magnetofonową, a te z kolei zapisuje w postaci drgań za pomocą oscylografu. Poza tym badana jest morfologia narządu głosotwórczego i odbiorczego, ruchy skrzydeł, uszu i innych narządów, rozwój embrionalny i kształcenie się poszczególnych zdolności itp.

Ryby elektryczne bada natomiast prof. Möhres w doświadczeniu zagęszczania rozrzedzania w określonym zbiorniku wodnym, a impulsy elektryczne odbierane są na płytkach metalowych wykładających ściany zbiornika. Według Möhresa wyładowania elektryczne w warunkach naturalnych, czy zbliżonych do naturalnych, służą dla wyznaczania terytorium własnego (rewiru) i częstość wyładowań zależy od nienaruszalności tego terenu (badania na 8 gatunkach *Mormyrida*, a zwłaszcza na *Gnathomaemus*). Każde pobudzenie zwierzęcia sprzyja przyspieszeniu wyładowań, w spokoju przebiegających w tempie 2—5/sek. *Mormyrida* — to według Möhresa zwierzęta nietowarzyskie, samotnicze, walczące o własność terytorium, ale walczące jedynie z rybami zdolnymi do wysyłania bodźców elektrycznych, a natomiast jakby nie zauważające ryb innych gatunków (vide praca Möhresa „Naturwissenschaftler“ 15 431—432, 1957). Profesor Möhres jest świetnym znawcą aparatury. Möhres był w latach faszyzmu odsunięty od pracy naukowej i jak mówił — znajdował się na hitlerowskiej „czarnej liście“. Profesor Möhres to na pewno przyjaciel i naszego narodu, i naszej nauki.

Instytut Fizjologii Wydziału Lekarskiego z profesorem Brechtem na czele — to kolosalny gmach, tak jak i wiele innych, znajdujący się w generalnej przebudowie. Budynek jest przebudowany w kierunku maksymalnej nowoczesności. Brecht jest sam autorem wielu patentów na przyrządy do badania układu krążenia, zwłaszcza prądów czynnościowych tego układu (np. nowy elektrostatyczny mikrofon — „Infraton“ i w tym kierunku ustawia cały ogromny (4-piętrowy) Instytut. Nowoczesność jest hasłem prof. Brechta — widać to zwłaszcza po zupełnie niezwyklej, świeżo zbudowanej, sali wykładowej, będącej, w moim mniemaniu, szczytem osiągnięć technicznych. Pulpit-katedra z całym systemem przełączników do światła, do automatycznych urządzeń projekcyjnych, do wieszaków na tablice itp., przy czym całe podium jest ruchome we wszelkich kierunkach. A dodajmy do tego pełne radiofonizowanie każdego miejsca, lampkę elektryczną i popielniczkę na każdym pulpicie, no i wreszcie 5 aparatów telewizyjnych nad głowami słuchaczy, połączonych z kamerą nadawczą umieszczoną bądź to na katedrze, bądź to w dolnym miejscu w Instytucie.

Ze względu na brak czasu nie podejmowałem w Instytucie Zoologii Uniwersytetu w Tübingen żadnej konkretnej pracy badawczej. Natomiast miesięczny okres zdecydowałem wykorzystać na zwiedzenie możliwe najdokładniejsze i możliwie największej ilości placówek eksperymentalnych, biologicznych w szerokim sensie, na poznawanie aparatury i metod stosowanych w pracy Instytutu, na nawiązywanie kontaktów naukowych i wymiany naukowej.

Gdybym usiłował sprowadzić do wspólnego mianownika ogólne nastawienie niemieckich biologów do nauki polskiej — to oceniłbym je chyba jako wyczekujące i pełne zaciekawienia. Niemcy Zachodnie w ogóle grawitują teraz ku Stanom Zjednoczonym, które chyba jedynie w jakimś stopniu im imponują. Stanowisko wyczekujące i pełne zaciekawienia wyjaśnić łatwo w związku z bardzo słabym docieraniem na Zachód naszego piśmiennictwa naukowego i bardzo słabego reprezentowania polskich prac w czasopismach zachodnich.

Ogólne wnioski wyciągnięte ze zwiedzania placówek biologicznych w Tübingen mógłbym ująć w następujące punkty.

1. W chwili obecnej w Niemieckiej Republice Federalnej łoży się na naukę szczególnie dużo. Dowodzą tego dotacje na aparaturę i przyrządy badawcze (choćby instytuty biologiczne pracujące nad wirusami), a przede wszystkim dowodzi tego rozmach inwestycyjny placówek badawczych i badawczo-dydaktycznych.

2. Jesteśmy daleko w tyle za Niemcami pod względem wyposażenia w aparaturę naukową. Placówki naukowe niemieckie zaopatrzone są w bardziej celowy i bardziej precyzyjny zestaw przyrządowy. Rzecz nie polega nawet na ilości sprzętu, ale na świadomym jego doborze i wyborze jakości, czego absolutnie w Polsce nie umiemy zagwarantować. Mam wrażenie, że za te same sumy dewizowe można by sprowadzić urządzenia o wiele lepsze i wartościowsze, gdyby kupował je rzeczywiście ekspert i gdyby w dodatku przed zamówieniem przeanalizowano z odbiorcą wszelkie prospekty firmowe. Często odbiorca nie zna innych lepszych urządzeń i innych możliwości zakupu.

Co więcej, można zauważyć, że nawet student niemiecki ma możliwość spotkania się na sali ćwiczeń z o wiele precyzyjniejszą i nowszą aparaturą. To bardzo ważne dla przyszłej pracy lekarza biologa, czy w ogóle dla przyszłego pracownika naukowego.

Należy podkreślić, z tego chyba wypływającą, ogromną swobodę operowania przez każdego pracownika naukowego złożoną aparaturą i w związku z tym dużą pewność siebie techniczną nawet nietechnicznego personelu naukowego. Chyba to szczegól istotny, bo u nas właśnie z braku tego, mimo ubogiego ogólnie wyposażenia, jest w wielu pracowniach wiele nie wykorzystanej aparatury.

3. Bardzo istotnym — moim zdaniem — punktem, niejednokrotnie wprost warunkującym pozytywną pracę placówek naukowych, to warsztaty mechaniczne i elektryczne. Dosiłownie każdy ze zwiedzanych przeze mnie instytutów (całkowicie odpowiednich naszym katedrom) miał swe własne pracownie z bardzo dobrymi fachowcami, zdolnymi nie tylko do robót typowych, ale także do wykonania prototypów.

4. Zagadnienie kadrowe. Właściwie powinien by być to chyba punkt naczelny, bowiem i tam, w kraju szczytowej mechanizacji i techniki właśnie ludzie warunkują osiągnięcia i sukcesy. Instytuty mają stosunkowo kadrę nieliczną — porównując stan z naszymi placówkami — ale po pierwsze najczęściej to pracownicy z ogromnym doświadczeniem i stażem, po drugie pracujący tylko i wyłącznie na jednej posadzie i dlatego chyba więcej oddani instytutowi, niż to przeciętnie widzi się w Polsce, po trzecie — boję się powiedzieć, ale chyba trzeba — pracujący znacznie bardziej solidnie i rzetelnie. Praca jest bardzo zdyscyplinowana, doskonale rozplanowana i rozłożona w czasie. Łatwiej tam o czasopisma, łatwiej o kontakty z zagranicą prywatne i osobiste, łatwiej o materiały badawcze, o takie czy inne zwierzęta krajowe czy zagraniczne, a chyba najważniejsze — łatwiej przychodzi zaopatrzenie. Aparaty kontrolują mechanicy firm, które je wyprodukowały, a nowe urządzenia wstawiają firmy Instytutowi do korzystania tytułem próby i oceny (Zeiss).

Dzięki większej ilości i to lepiej wyszkolonych asystentów technicznych, czas pracownika naukowego jest w większej cenie i lepiej jest wykorzystywany.

Większa sumienność i większa rzetelność w pracy pracowników naukowych w Niemczech wynika z pewnością po części i z przysłowiowej obowiązkowości niemieckiej, z drugiej strony panuje w Niemczech znacznie silniejsza konkurencja,

a stąd też selekcja. Bardzo wyraźne przepisy określają w czasie zarówno zasady awansu służbowego, jak i naukowego, i stąd mniej złudzeń i rozczarowań wśród pomocniczej kadry naukowej...

Podobne zresztą zagadnienie dotyczy i starszych pracowników naukowych, np. bardzo rygorystycznie i bezwzględnie traktowany jest wiek emerytalny profesora, po osiągnięciu którego profesor musi zdać kierownictwo instytutu.

5. Bardzo źle wygląda sprawa informacji i wymiany bibliograficznej ze strony polskiej. Stan, jaki obserwowałem, jest wręcz katastrofalny. Nieznani za granicą są nie tylko nasi przeciętni pracownicy naukowci, ale i najwybitniejsi, przez co marnotrawimy nieraz istotny wkład i rzeczywiście nieprzeciętne osiągnięcia. Możemy sobie śmiało powiedzieć, że polskie czasopisma właściwie nie docierają na zagraniczne warsztaty naukowe, choćby ze względu na zupełnie fałszywą politykę językową publikacji. Prace drukowane tylko w języku polskim można z góry uznać za niebyłe i zmarnowane, jeśli chodzi o ich ciągłość i następstwa. Dla przykładu rzucę, że Wielka Biblioteka Uniwersytecka w Tübingen nie ma w chwili obecnej ani jednego czasopisma polskiego z zakresu biologii czy medycyny (choć są czasopisma fizyczne, filozoficzne, matematyczne, teologiczne). Piszę to zresztą nie tylko, oceniając sprawą w Tübingen, ale podobnie jest i we Freiburgu, podobny też bez mała stan spotkałem w Szwajcarii.

6. Bardzo istotne dla zapoznania się zagranicą z nauką polską jest wysyłanie odpowiedniej ilości odpowiednich osób, może nawet nie tyle na długotrwałe szkolenie, ile na zagraniczne zjazdy i konferencje naukowe, *de facto* bardzo ważne kuźnie myśli i dyskusji, a jednocześnie form reprezentacji. Każde wystąpienie kongresowe, nie mówię tu o jego oczywiście koniecznej wysokiej jakości merytorycznej i zewnętrznej — liczy się na wagę złota.

7. Na szczególne uznanie zasługuje wyposażenie sal wykładowych w NRF. Nawet w starszych salach zadziwiająco solidnie rozwiązany jest problem zaciemniania, światła, tablic poglądowych, projekcji wszelkiego typu. Oczywiście, jako rzecz sama w sobie — to przykład sali wykładowej Instytutu Fizjologii Wydziału Lekarskiego w Tübingen. Warto chyba, by budowniczowie sal w Polsce takie sale zobaczyli i to wykorzystali. Zresztą to nie tylko sprawa architektów czy elektrotechników — to także i sprawa zaopatrzenia aparatury, choćby zagadnienie odpowiedniej jakości rzutników wszelkiego rodzaju, aparatów projekcyjnych itp.

Wróciłem jednak z Niemiec (łącznie to z pobytem w Szwajcarii) bynajmniej nie przygnieciony porównaniem naszego wyposażenia z wyposażeniem placówek zagranicznych i nie oślepiły mnie i sukcesy instytutów niemieckich. Wydaje mi się, że przy analogicznych możliwościach finansowych (także osobistych) i zaopatrzeniowych dokonalbysmy nie mniej i że w naszej sytuacji nie powinniśmy się wstydzić dokonań naszych przeważnie młodych pracowni i naszych przeważnie młodych pracowników naukowych. Znam zresztą wiele placówek w Polsce absolutnie nie ustępujących i wyposażeniem i osiągnięciami najlepszym Instytutom widzianym w NRF (czy w Szwajcarii).

Najważniejsze, moim zdaniem, to poprawić w pierwszym rzędzie to, co się da wprowadzić bez jakichkolwiek nakładów finansowych, tj. wzmóc własną dyscyplinę pracy oraz uzupełnić własną wiedzę techniczną i metodyczną.

WYMIANA NAUKOWA WYDZIAŁU II NAUK BIOLOGICZNYCH PAN Z ZAGRANICĄ W 1959 R.

W roku sprawozdawczym kontynuowane były wszystkie formy wymiany naukowej stosowane dotychczas. Poważnym wydarzeniem stało się przyznanie przez Fundację Rockefellera kwoty 2 tys. dolarów na opłacenie miejsca do pracy na Stacji Zoologicznej w Neapolu. Umożliwi to biologom prowadzenie badań na materiale morskim dotychczas niedostępnym. Prace na Stacji rozpoczną naukowcy już w styczniu 1960 r.

Szerokim echem odbiła się w kraju wyprawa polskich antropologów do Egiptu. Uczestnicy wyprawy przywieźli bogate materiały, które są obecnie w toku opracowywania. W wyniku rozmów ze stroną egipską doszło do zawarcia porozumienia o wymianie naukowej między obu krajami.

Po raz pierwszy w okresie powojennym udało się skierować do Chin 2-osobową ekipę botaników, którzy przez okres 2 miesięcy prowadzili tam terenowe badania botaniczne. W wyniku badań uczestnicy wyprawy przywieźli do Polski bogatą kolekcję nasion i roślin, które wzbogacą wydawnie zielnik Instytutu Botaniki PAN oraz Zakładu Dendrologii i Pomologii PAN w Kórniku i stanowić będą poważną pomoc przy wszelkich pracach porównawczych.

Podajemy sprawozdanie z przebiegu wymiany naukowej z zagranicą w 1959 r. Podajemy ponadto wykaz naukowców zagranicznych, którzy przebywali w Polsce, w ramach wymiany naukowej z ZSRR i krajami demokracji ludowej oraz na zaproszenie Wydziału II, placówek, towarzystw i komitetów.

Międzynarodowe kongresy

1. XVI Międzynarodowy Kongres Weterynaryjny, Hiszpania, Madryt — 21—27.V — prof. dr J. Brill, prof. dr W. Stefański.
2. Międzynarodowy Kongres Unii Dendrologicznej, Irlandia — 6—16.V. — prof. dr S. Białobok, dr K. Browicz.
3. V Międzynarodowa Wycieczka Fitosocjologiczna, Szwecja — 10—20.VI. — prof. dr B. Szafran, dr A. Jasiewicz.
4. IX Międzynarodowy Kongres Botaniczny, Kanada, Montreal — 19—29.VIII. — prof. dr W. Szafer, prof. dr J. Szaferowa.
5. XIV Międzynarodowy Kongres Limnologiczny, Austria, Wiedeń — 21.VIII.—2.IX. — prof. dr K. Starmach, mgr R. Klekowski.

Zjazdy narodowe, sympozja, narady

1. Zjazd w sprawie „Flora Europea“, Austria, Wiedeń — 1—8.IV. — prof. dr B. Pawłowski.
2. Zjazd Association des Anatomistes, Francja, Montpellier, — 23—25.III. — prof. dr S. Hiller.
3. Międzynarodowe Sympozjum Kartografii Zbiorowisk Roślinnych, NRF, Stolzenau — 10—17.III. — prof. dr W. Matuszkiewicz.
4. Sympozjum bakteriofagowe, NRD, Berlin — 1—3.III. — mgr Z. Opara.
5. Sympozjum o lizozymie ku czci Fleminga, Włochy — 4—5.IV. — doc. dr D. Shugar.
6. Zjazd Międzynarodowej Unii Ornitologii Stosowanej, NRD, Seebach — 3—4.V. — doc. dr B. Ferens, mgr J. Pinowski.
7. Zebranie Rady Wykonawczej Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i jej Zasobów, Belgia, Bruksela — 4—6.VI. — prof. dr W. Goetel.
8. Sympozjum poświęcone ewolucji organicznej, USA, Chicago — 24—29.XI. — prof. dr K. Petrusewicz.
9. Konferencja na temat *Laboratoryjne diagnozy toksoplazmy u ludzi i zwierząt*, Dania, Kopenhaga — 24—27.VIII. — doc. dr Z. Kozar.
10. Wszechzwiązkowa Konferencja Ornitologiczna, ZSRR, Moskwa — 18—24.VIII. — mgr M. Józefik, mgr Z. Swirski.
11. Zjazd Deutsche Gesellschaft für Säugetierkunde, NRF, Stuttgart — 5—9.X. — prof. dr A. Dehnel.
12. Posiedzenie Rady Redakcyjnej czeskiej „Folia Biologica“, Praga — 28—30.IX. — prof. dr S. Skowron.
13. Zjazd Biologische Gesellschaft der DDR, NRD, Jena — 20—23.X. — prof. dr Wł. Michajłow, prof. dr K. Petrusewicz.
14. Zjazd pt. *Ontogeneza rozwoju owadów*, ČSR — 3—7.IX. — prof. dr M. Jawłowski, prof. dr J. Heller, prof. dr W. Niemierko, doc. dr H. Sander, mgr R. Bielawski.
15. Zjazd Sekcji Dendrologicznej Czeskiego Tow. Botanicznego, ČCS — 3—5.IX. — prof. dr T. Gorczyński, prof. dr S. Kościelny, mgr W. Bugała, dr K. Browicz, mgr Szymanowski.
16. Sympozjum Gronkowcowe, NRD, Wernigoroede — 4—5.IX. — dr T. Dobrzański.
17. Sympozjum poświęcone fazom L-bakterii, NRD, Jena — 24—26.IX. — mgr J. Horoszewicz.
18. Konferencja ornitologiczna, NRD — 26—28.IX. — doc. dr B. Ferens.
19. Konferencja czecosłowackich antropologów, ČSR — 19—30.IX. — mgr M. Magnuszewicz, mgr A. Waliszko.
20. Konferencja nt. histologii, embriologii, anatomii, Bułgaria — 24—28.XI. — prof. doc. K. Sembrat.
21. Wygłoszenie odczytów, Francja — 5—15.X. — prof. W. Stefański.
22. Wygłoszenie referatów — prof. dr J. Konorski — Francja, Włochy — 4 tyg.
23. Odebranie nagrody naukowej Van Tienhovena za rok 1958 — prof. dr W. Goetel — NRF — 22—30.V.

Wyprawy badawcze

1. Wyprawa botaniczna do Chin — 10 tygodni, prof. dr S. Białobok, dr A. Jasiewicz.
2. Wyprawa okrętem (Indochiny, Chiny, Vietnam, Korea), mgr B. Pisarski, mgr S. Prószyński — 7 mies.

Wyjazdy specjalizacyjne

1. Mgr J. Szarkowski (biochemia), Szwajcaria, Institut für Allgemeine Botanik der Eidg. Technische Hochschule, prof. Frey-Wyssling — 9 mies.
2. Dr M. Świetlikowski (parazytologia), ZSRR — 3 tyg.
3. Mgr K. Kleczkowski (biochemia), ZSRR, Instytut Biochemii AN ZSRR, prof. Kretowicz — 2 mies.
4. Mgr T. Mrozińska (botanika), Chiny, Instytut Hydrobiologii Chińskiej Akademii Nauk — 12 mies.
5. Dr K. Zarzycki (botanika), Francja, Stacja Geobotaniczna w Montpellier, prof. Braun-Blanquet — 3 mies.
6. Doc. dr S. Niemierkowa (biochemia), Uniwersytet w Glasgow, prof. W. N. Davidson — 6 tygodni.
7. Doc. dr S. Niemierkowa (biochemia), Francja, Strasburg, prof. Ebel — 2 tygodnie.
8. Doc. dr Z. Zielińska (biochemia), Anglia, Strangeways Research Laboratory, Cambridge — 6 tyg.
9. Doc. dr Z. Zielińska (biochemia), Francja — 2 tyg.
10. Mgr M. Mroczkowski (zoologia), Węgry, Muzeum Przyrodnicze w Budapeszcie — 4 tyg.
11. Doc. dr K. Ermich (botanika), Austria — 4 tyg.
12. Mgr J. Nowakowski (zoologia), Jugosławia, badania terenowe — 4 tyg.
13. Mgr A. Riedel (zoologia), Jugosławia, badania terenowe — 4 tyg.
14. Mgr A. Riedel (zoologia), Grecja, badania terenowe — 4 tyg.
15. Mgr R. Gajewska (zoologia), Rumunia — 4 tyg., Bułgaria — 4 tyg.
16. Mgr J. Gruda (neurofizjologia), ČSR — 4 tyg.
17. Dr W. Solewski (hydrobiologia), ČSR — 4 tyg.
18. Doc. dr A. Wróblewski (zoologia), ZSRR, Instytut Zoologiczny, AN ZSRR — 3 tyg.
19. Doc. dr K. Kowalski (zoologia), ZSRR — Moskwa, Muzeum Paleontologiczne, AN ZSRR — 3 tyg.
20. Mgr S. Fischer (mikrobiologia), ZSRR — 4 tyg., pracownię hydro-mikrobiolog. w Moskwie, Boroku, Leningradzie.
21. Dr K. Pożaryska (paleozoologia), ZSRR, badania terenowe — 4 tygodnie.
22. Mgr W. Gogolczyk (paleozoologia), ZSRR — 4 tyg.
23. Mgr A. Zachariasiewicz (neurofizjologia), ZSRR, Moskwa, Instytut Mózgu — 4 tyg.
24. Mgr K. Wasylik (botanika), Finlandia — Instytut Botaniczny Uniwers. w Helsinkach — 12 mies.
25. Mgr H. Chylarecki (botanika), NRD — 4 tyg.

26. Mgr M. Prost (parazytologia), ZSRR, Leningrad, Instytut Zoolog. AN ZSRR — 3 tygodnie.
27. Mgr R. Bielawski (zoologia), Bułgaria — 4 tyg., badania terenowe.
28. Dr S. Brutkowski (neurofizjologia), USA, National Institute of Health, Bethesda, Maryland, USA — 9 mies.
29. Mgr K. Maroń (biologia), ZSRR — 3 tyg. Instytuty biologiczne w Moskwie.
30. Mgr E. Szulc (biologia), Anglia — Cambridge, prof. Finbergen — 6 tygodni.
31. Dr M. Młynarski (zoologia), Francja — Paryż, Muzeum Przyrodnicze — 2 miesiące.
32. Mgr M. Kuc (botanika), ČSR — 4 tyg.
33. Mgr H. Dylewska (zoologia), ZSRR — 4 tyg.
34. Mgr B. Burakowski (zoologia), Bułgaria, badania terenowe — 4 tyg.
35. Mgr A. Rajski (zoologia), Szwecja, Sztokholm, prof. dr K. H. Forslund — 4 tyg.
36. Mgr J. Greszta (ochrona przyrody), NRD, Humboldt Universität zu Berlin — 4 tyg.
37. Dr J. Nowak (ochrona przyrody), Bułgaria — 14 dni.
38. Prof. dr E. Malinowski (genetyka), Anglia — 14 dni.
39. Prof. dr L. Pawłowski (zoologia), Węgry — Budapeszt, Muzeum Przyrodnicze — 14 dni.
40. Mgr A. Dowgiałło (neurofizjologia), Francja — 8 mies.
41. Dr P. Trojan (zoologia), Austria — Wiedeń, Naturhistorische Museum — 6 tygodni.
42. Mgr A. Sulimski (paleozool.), Węgry, Muzeum Przyrodnicze — 3 tyg.
43. Prof. dr T. Jaczewski (zoologia), ZSRR — Leningrad, Instytut Zoologiczny AN ZSRR — 6 tyg.
44. Mgr J. Karolczyk (biochemia), NRF — Kolonia, Inst. Biochemii — prof. Klenk — 9 mies.
45. Mgr H. Osmólska (paleozoologia), NRF — 3 mies.
46. Dr P. Trojan (ekologia), Szwecja — 4 tyg.
47. Mgr W. Sawicka (neurofizjologia), Węgry — 5 tyg.
48. Mgr R. Bielawski (zoologia), NRD — 3 tyg.
49. Mgr M. Mroczkowski (zoologia), ZSRR, Leningrad, Inst. Zoologiczny AN ZSRR — 3 tyg.
50. Prof. dr S. Kapuściński (zoologia), ZSRR, Leningrad, Inst. Zoologiczny AN ZSRR — 3 tyg.

Stipendia Centre National de Recherche Scientifique

1. Dr M. Doroszewski (biologia), Francja, Instytut Pasteura, prof. dr de Forbrune — 2 mies.
2. Dr A. Grębecki (biologia), Francja, Strassbourg, Uniwersytet, prof. Viaud — 2 mies.

Wymiana bezdewizowa

1. Mgr Z. Stecki (botanika), Jugosławia — 4 tyg.
2. Mgr M. Strauss (botanika), Szwecja — 3 mies.

3. Mgr K. Wasylińska (botanika), Dania — 4 tyg.
4. Dr S. Pawłowska (botanika), Austria — 7 dni.
5. Mgr A. Matuszkiewiczowa (botanika), NRF, Stolzenau — 7 dni.
6. Mgr W. Drabikowski (biochemia), Węgry — 4 tyg.
7. Doc. dr Z. Wilusz (leśnictwo), Szwecja — 14 dni.
8. Mgr M. Cendrzak (biologia), ČSR — 14 dni.
9. Mgr B. Marczyńska (biologia), ČSR — 14 dni.
10. Mgr A. Szczepański (hydrobiologia), dr H. Bujalska (hydrobiologia), mgr A. Chodorowski (hydrobiologia), mgr A. Chodorowska (hydrobiologia), mgr Z. Klekowska (hydrobiologia), Austria — Wiedeń — 21.VIII.—2.IX. — udział w XIV Międzynarodowym Kongresie Limnologicznym.
11. Mgr K. Rybicka (parazytologia), Francja, Stacja Naukowa w Richelieu, Paryż, prof. dr Dollfus — 2 mies.
12. Mgr S. Styczyńska — jw.
13. Dr S. Błeszyński (zoologia), Anglia — 2 mies.
14. Mgr J. Razowski (zoologia), Francja, Muzeum Przyrodnicze — 4 tyg.
15. Dr P. Włodawer (biochemia), Szwecja, Uniwersytet w Lund, prof. B. Örgström — 6 mies.
16. Mgr J. Pietrzykowska (biochemia), Węgry, Instytut Biochemiczny w Szeged — 2 mies.
17. Mgr Z. Pucek (zoologia), ČSR — 4 tyg.
18. Mgr J. Plisko (zoologia), Bułgaria, badania terenowe — 3 tyg.
19. Mgr T. Pojmańska (parazytologia), Francja — 2 mies.
20. Mgr R. Gajewska (zoologia), ČSR — 3 tyg.
21. Mgr B. Grabda (parazytologia), ČSR — 7 dni.
22. Mgr A. Malczewski (parazytologia), Bułgaria — Sofia, Instytut Parazyt. im. Skriabina — 4 tyg.

Wyjazdy do poszczególnych krajów

Anglia	7	Irlandia	2
Austria	11	Kanada	2
Belgia	1	NRD	10
Bułgaria	7	NRF	6
ČSR	22	Rumunia	2
Chiny	3	Szwecja	6
Dania	2	Szwajcaria	1
Francja	13	USA	2
Finlandia	1	Węgry	6
Grecja	1	Włochy	2
Hiszpania	2	ZSRR	5
Jugosławia	4	Vietnam, Chiny, Korea	2

Przyjazdy gości zagranicznych

I. Udział w Zjazdach:

1. Konferencja paleobotaniczna Instytutu Botaniki PAN — Kraków — 19—22.III. — prof. dr W. Griczuk, ČSR.

2. Zjazd Dendrologów — 25—29.VI. — Wrocław — inż. A. Svoboda, ČSR — inż. F. Bencat, ČSR — dr I. Klastešský ČSR — inż. J. Hofman, ČSR.
 3. Zjazd Anatomów i Zoologów w Krakowie, 21—26.IX., prof. prof. doc. M. Kratochvil, dr E. Balon, dr D. Ruscechova, prof. J. Kratochvil, dr A. Mysliveckova, dr G. Czerny.
 4. Sympozjum: *Nukleoproteidy biologiczne czynne*, 1—3.X. — dr D. A. Davies, Anglia, dr György-Ivanovics, Węgry, dr R. Jeanloz, USA, dr E. A. Kabat, Francja, dr E. Klenk, NRF, dr G. Klenk, NRF, dr W. T. Morgan, Anglia, dr A. M. Staub, Francja, dr W. M. Watkins, Anglia, dr W. Weidel, NRF, dr O. Westphal, NRF.
 5. III Sympozjum Histochemiczne — Warszawa, 22—23.V., prof. dr W. Sandritter.
- II. Przyjazdy w ramach umów naukowych z ZSRR oraz krajami demokracji ludowej:
1. mgr N. Bojew (zoologia), Bułgaria — 2 mies.
 2. dr E. Nagy (paleozoologia), Węgry — 2 tyg.
 3. prof. dr K. Matow (parazyt.), Bułgaria — 2 tyg.
 4. A. J. Matwiejewa (zoologia), ZSRR — 2 tyg.
 5. dr Z. Pavlovic (botanika), Jugosławia — 2 tyg.
 6. dr E. Topa (botanika), Rumunia — 5 tyg.
 7. prof. dr H. Schmidt (ochrona przyrody), NRD — 4 tyg.
 8. dr Z. Gavrilovic (antropologia), Jugosławia — 2 tyg.
 9. dr Sia-U-Pin (zoologia), Chiny — 3 tyg.
 10. prof. dr N. W. Smolski (botanika), ZSRR — 3 tyg.
 11. prof. dr A. S. Adrianow (neurofizjologia), ZSSR Inst. Mózgu.
 12. dr S. Deliĉ (parazytologia), ČSR — 3 tyg.
 13. dr A. Sercej1 (botanika), Jugosławia — 2 tyg.
 14. dr G. Steinhübel (botanika), ČSR — 7 dni.
- III. Naukowcy zaproszeni przez Wydział II, placówki i komitety Wydziału II:
1. prof. dr M. Mishkin (neurol.), USA — 3 mies.
 2. prof. dr L. Calambert (paleozool.), Belgia — 10 dni
 3. prof. dr G. Ubags (paleozool.), Belgia — 10 dni
 4. prof. dr J. N. Davidson (biochemia), Anglia — 14 dni
 5. prof. dr H. Grundfest (neurofizj.), USA — 7 dni.
 6. prof. dr P. Crowcroft (zoologia), Anglia — 10 dni
 7. prof. dr K. Zimmermann, NRD — 10 dni
 8. prof. dr E. Jarvik (paleozool.), Szwecja — 12 dni
 9. prof. dr M. Leibundgut (ochrona przyrody), Szwajcaria — 3 tyg.
 10. dr B. Malkin (zoologia), USA — 2 mies.
 11. prof. dr O. Stein (zoologia), NRD — 10 dni
 12. prof. dr M. Koprowski (mikrobiol.), USA — 5 dni
 13. dr J. Hort (biologia), ČSR — 21 dni
 14. dr G. Santibanez, Brazylia — 12 mies.
 15. prof. dr K. Enigk (parazyt.), NRF — 2 tyg.
 16. prof. dr M. Messelson (mikrobiol.), USA — 7 dni
 17. prof. dr D. B. Lindsley, USA — 6 dni
 18. prof. dr A. Scamoni (botanika), NRD — 2 tyg.

KONKURS NA PRACE NAUKOWE Z DZIEDZINY MORFOLOGII ROŚLIN NIŻSZYCH

Celem popierania rozwoju badań botanicznych w Polsce Komitet Botaniczny Polskiej Akademii Nauk ogłasza konkurs na pracę naukową z dziedziny *Systematyka i morfologia roślin niższych* (grzyby, glony — plechowce).

Konkurs jest otwarty dla wszystkich pracowników naukowych PRL.

Prace muszą być oryginalne, oparte na wynikach własnych badań. Mogą być one indywidualne, jak również wykonane zespołowo, wydrukowane w r. 1960 bądź przygotowane do druku. Termin nadsyłania prac ustala się na dzień 20 grudnia 1960 r.

Z nadesłanych prac sąd konkursowy wybierze kilka prac, które zostaną nagrodzone nagrodami w wysokości 7000 — I nagroda, 5000 — II nagroda, 3000 — III nagroda.

Zastrzega się możliwość podzielenia tych kwot na równe części w przypadku, gdy sąd konkursowy uzna prace za równoważnościowe.

W skład sądu konkursowego wchodzi profesorowie: W. Gajewski, J. Kochman, K. Starmach, Z. Grubiński.

Prace należy zgłaszać na adres: Warszawa, Wydział II PAN, Komitet Botaniczny, Pałac Kultury i Nauki.

Po rozstrzygnięciu konkursu prace zostaną zwrócone autorom.

KONKURS NA PRACE NAUKOWE Z ZAKRESU ANATOMII ROZWOJOWEJ

Ze względu na późne ukazanie się w czasopiśmie botanicznym tekstu konkursu na prace z zakresu *anatomii rozwojowej* — Komitet Botaniczny przedłuża ten konkurs na rok 1960.

Konkurs jest otwarty dla wszystkich pracowników naukowych PRL.

Prace muszą być oryginalne, oparte na wynikach własnych badań. Mogą one być indywidualne, jak również wykonane zespołowo. Termin nadsyłania prac ustala się na dzień do 20 października 1960 r.

Z nadesłanych prac sąd konkursowy wybierze kilka prac, które zostaną nagrodzone nagrodami w wysokości: 7000 zł — I nagroda, 5000 zł — II nagroda, 3000 zł — III nagroda. Zastrzega się możliwość podzielenia tych kwot na równe części w przypadku, gdy sąd konkursowy uzna prace za równoważnościowe.

W skład sądu konkursowego wchodzi profesorowie: prof. dr W. Gajewski, prof. dr T. Gorczyński, prof. dr H. Teleżyński.

Prace należy zgłaszać na adres: Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, Wydział II PAN, Komitet Botaniczny.

Po rozstrzygnięciu konkursu prace zostaną zwrócone autorom.

KSIĄŻKI NADESŁANE

1. Coblenz A. i Owens H. L. — *Tranzystory — teoria i zastosowanie*, Warszawa 1959, PWN, s. 304.
2. Fudakowski J. — *Jak żyją nasze zwierzęta w zimie*, Warszawa 1959, PZWS, s. 123, rys. 53.
3. Keen A. W. — *Elektronika*, Warszawa 1959, PWN, s. 432, rys. 191.
4. Przezwański R. — *Zjawisko dotykowe i wibracyjne*, Warszawa 1959, PZWS, s. 174, rys. 44.
5. Zbierowski W. — *Problem rozszerzonego prawa biogenetycznego*, Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1959, s. 160.

SPIS RZECZY

<i>Tadeusz Jaczewski</i> — Wspomnienie o profesorze Tadeuszu Wolskim	539
--	-----

I

<i>Kazimierz Petrusewicz</i> — O ewolucyjnym znaczeniu między- i wewnątrzga- tunkowych stosunków	543
<i>Jakub T. Nowakowski</i> — O trzech cechach systematyki neontologicznej . . .	551
<i>Tadeusz Gorczyński</i> — Znaczenie dzieł botanicznych Darwina	561
<i>Barbara Góra</i> — Nowe poglądy na rolę substancji typu gibereliny w życiu roślin	587
<i>Tadeusz Szczęsny</i> — Kierunki rozwoju działalności i główne zadania parków narodowych w Polsce	593

II

DYSKUSJE I KRYTYKA

<i>Napoleon Wolański</i> — Istota rozwoju fizycznego człowieka i zagadnienie jego oceny	601
--	-----

III

RECENZJE

<i>Ryszard Wróblewski</i> — O „Genetyce“ Malinowskiego raz jeszcze	617
<i>Marian Nowiński</i> — „Weed Control Handbook“	619

IV

KRONIKA ROKU DARWINA

Uchwały Wydziału II PAN w sprawie konkursu darwinowskiego, powzięte w dniu 28.9.1959 r.	625
W. M. — Konferencja poświęcona problemom ewolucjonizmu	626
<i>Anna Straszewicz</i> — Obchód rocznic darwinowskich na Uniwersytecie w Chi- cago	626

KRONIKA NAUKOWA

- Ryszard Wróblewski* — Teoria wiroidów Altenburga, *Czesław Jura* — Chr. P. Raven, An Outline of Developmental Physiology, „International Series of Monographs on Pure and Applied Biology, Division: Zoology vol. 2, Pergamon Press, London 1959, drugie wydanie angielskie, stron VIII—24 629

V

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

- Bogdan Czapliński* — Obrady plenarne Wydziału II PAN z dnia 28 września 1959 r. 635
- K. Świątkowska* — Walny Zjazd Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika 637
- Tadeusz Szczęsny* — Przygotowanie do Kongresu Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i jej Zasobów w 1960 r. 641
- Ryszard Wróblewski* — Tübingen — tętniący ośrodek biologicznej myśli naukowej Niemieckiej Republiki Federalnej 642

VI

MISCELLANEA

- Wymiana naukowa Wydziału II Nauk Biologicznych PAN z zagranicą w 1959 r. 653
- Konkurs na prace naukowe z dziedziny morfologii roślin niższych 659
- Konkurs na prace naukowe z zakresu anatomii rozwojowej 659
- Książki nadesłane 660

CONTENTS

<i>Tadeusz Jaczewski</i> — Recollection on Profesor Tadeusz Wolski	539
--	-----

I

<i>Kazimierz Petrusewicz</i> — The evolutionary role of interspecial and intraspecial relations	543
<i>Jakub Nowakowski</i> — Three traits of the neontological systematics	551
<i>Tadeusz Gorczyński</i> — The importance of botanical works of Darwin	561
<i>Barbara Góra</i> — The new opinions on the giberilin type substance in the life of plants	587
<i>Tadeusz Szczęsny</i> — The directions of the development and the main purposes of national parks in Poland	593

II

DISCUSSION AND CRITIQUE

<i>Napoleon Wolański</i> — The essence of physical development of man and problem of its evaluation	601
---	-----

III

BOOK REVIEW

<i>Ryszard Wróblewski</i> — Once more about the Malinowski's "Genetics"	617
<i>Marian Nowiński</i> — "Weed Control Handbook"	619

IV

DARVIN YEAR CHRONICLE

The Resolutions of the Academy II Department on the matter of the Darwin competition, held on September 28, 1958	625
<i>W. M.</i> — The conference devoted to the problems of the evolutionism	626
<i>Anna Straszewicz</i> — The celebration of Darwin anniversaries at the Chicago University	626

SCIENTIFIC CHRONICLE

- Ryszard Wróblewski* — The Altenburg theory of viroids, *Czesław Jura* — Chr. P. Raven, An Outline of Developmental Physiology, International Series of Monographs on Pure and Applied Biology, Division: Zoology, vol. 2, Pergamon Press, London 1959, the second English edition, pp. VIII—24 . . . 629

V

SESSIONS, MEETINGS AND SCIENTIFIC CONFERENCES

- Bogdan Czapliński* — The plenary Session of the Academy II Department on September 28, 1959 . . . 635
- K. Świątkowska* — The General Meeting of the Polish Copernicus Society of Naturalists . . . 637
- Tadeusz Szczęśny* — The preparations to the 1960 International Congress Union International of the Nature and its Resources Preservation . . . 641
- Ryszard Wróblewski* — Tübingen — the pulsating centre of the GRF biological thought . . . 642

VI

MISCELLANEA

- The foreign scientific exchange of the Academy II Department . . . 653
- A Competition for Scientific Works on the Morphology of Lower Plants . . . 659
- A Competition for scientific Works on the Developmental anatomy . . . 659
- Books received . . . 660

СОДЕРЖАНИЕ

номера 6/59 КОСМОС А

Тадэуш Ячевски — Воспоминания о профессоре Тадэуше Вольском . . .	539
---	-----

I

Казимеж Петрусевич — О эволюционном значении между- и внутревидовых соотношениях	543
Якуб Т. Новаковски — О трех характерных свойствах неонтологической систематики	551
Тадэуш Горчиньски — Значение ботанических трудов Дарвина	561
Барбара Гура — Новые взгляды на роль субстанции типа гибберелины в жизни растений	587
Тадэуш Щенны — Направления развития деятельности и главные задачи национальных парков в Польше	593

II

ДИСКУССИЯ И КРИТИКА

Наполеон Воляньски — Сущность физического развития человека и вопрос его оценки	601
---	-----

III

РЕЦЕНЗИИ

Рышард Врублевски — О „Генетике” Малиновского еще раз	617
Мариан Новиньски — “Weed Control Handbook”	619

IV

ХРОНИКА ГОДА ДАРВИНА

Постановления II Отделения Польской Академии Наук по вопросу дарвинского конкурса, принятые 28.9.1959 г.	625
--	-----

В. М. — Конференция посвященная проблемам эволюционизма	626
Анна Страшевич — Празднование дарвиновских годовщин в Университете в Чикаго	626

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

Рышард Врублевски — Теория виридов Альтенбурга; Чеслав Юра — Cr. P. Raven, An Outline of Developmental Physiology, "International Series of Monographs on Pure and Applied Biology, Division Zoology" vol. 2, Pergamon Press, London 1959, второе издание на английском языке, стр. VIII—224	629
--	-----

V

СОБРАНИЯ, СЪЕЗДЫ И НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ

Богдан Чаплиньски — Пленарное собрание II Отделения Польской Акаде- мии Наук 28 сентября 1959 г.	635
К. Св. — Общйй Съезд Польского Общества Естествоведателей им. Копер- ника	637
Тадзуш Щенсны — Приготовления к Конгрессу Международной Унии Охраны Природы и её Ресурсов в 1960 г.	641
Рышард Врублевски — Тюбинген — кульсирующий центр биологической научной мысли Немецкой Федеративной Республики	642

VI

Научный обмен II Отделения Биологических Наук Польской Академии Наук с заграницей в 1959 году	653
Конкурс на научные труды по морфологии нисших растений	659
Конкурс на научные труды по анатомии развития	659
Книги поступившие в Редакцию	660

ERRATA DO NUMERU 5/59 KOSMOS A

Str.	W i e r s z		Jest	Powinno być
	od góry	od dołu		
437	ryc. 2	12	A. F. Fassard	A. F. Fessard
438	ryc. 3	2	Doman	Damón
440	ryc. 7		Zarówno system nerwo- wy jak mózg elektrono- wy operują wyłącznik sygnału. 2) ...	Zasadnicze podobień- stwa można ująć w czte- ry punkty: 1) swoistego sygnału, 2) ...
442	ryc. 8	4	w A— dolny	w A — górny
443	3 i 4	3	Epilepsy	Epilepsy
443	ryc. 10	9 i 10	IV kolumna — częstość występowania ...	IV kolumna — po reak- cji ruchowej. Liczby z boku oznaczają częstość występowania ...
444	ryc. 11	4	sonditiuning	conditioning
445	ryc. 13	2	I. Jaspersy, sonditiuning	H. Jasper, conditioning
446	ryc. 13	9	... aktywuje już wybior- czo korę mózgową.	... aktywuje całą korę mózgową, a górna (za- kreskowana) działa już wybiórczo na części ko- ry mózgowej
507	11		galantheae	galathea
507	24		220	2200
508	tab. 2		terminy: „holotyp“ i „paratyn“ przesunięty ku górze, gdzie miało być puste miejsce na po- ziomie N. (N.) galathea	„horotyp“ i „paratyn“ należy odnieść do N. (N.) ewingi

Uwaga: załączamy tabl. 3 do art. St. Dubiskiego, której omyłkowo nie umieszczono w nr 5.

Tablica 3
Zestawienie znanych układów, genów, antygenów¹⁾ i przeciwciał grupowych

Nazwa układu	Antygeny wykrywane bezpośrednio przez reakcję z homologicznym przeciwciałem	Antygeny wykrywane pośrednio — przez reakcję z jednym, a brak reakcji z drugim przeciwciałem	Przeciwciała ³⁾	Geny alelomorficzne, dla których nie wykryto dotąd homologicznego antygenu i przeciwciała
A ₁ A ₂ BO	A ₁ , B, H	A ₂ , A ₃ [*] , A _x [*]	anty-A (anty-A+A ₁) anty-A ₁ , anty-B, anty-H	O
MNSs	M, N, M ^g [*] S, s Mi ^a Vw Hu ^{***} He ^{***} Ve	M ₂ , N ₂ , M ^c [*]	anty-M, anty-N, anty-M ^g anty-S, anty-s anty-Mi ^a (anty-Mi ^a +Vw) anty-Vw anty-Hu anty-He anty-Ve	S ^u ^{***} każda z cech posiada drugi alelomorf
P	P ₁	P ₂	anty-P (anty-P+P) anty-P ₁	p [*]
Rh	D C, C ^w , c, C ^x [*] E, e, E ^w [*] f V ^{***}	D ^u C ^u [*] , c ^v [*] E ^u [*]	anty-D anty-C, anty-C ^w , anty-C ^x , anty-c anty-E, anty-e, anty-E ^w anty-f anty-V	d F v
Lutheran	Lu ^a , Lu ^b		anty-Lu ^a , anty-Lu ^b	
Kell	K, k Kp ^a , Kp ^b		anty-K, anty-k anty-Kp ^a , anty-Kp ^b	prawdopodobnie istnieje trzeci alelomorf
Lewis	Le ^a , Le ^b		anty-Le ^a , anty-Le ^b	
Duffy	Fy ^a , Fy ^b		anty-Fy ^a , anty-Fy ^b	Fy ^{***}
Kidd	Jk ^a , Jk ^b		anty-Jk ^a , anty-Jk ^b	prawdopodobnie istnieje trzeci alelomorf ^{⊕⊕}
Indywidualne i powszechne cechy krwi ²⁾	Levay [*] Gr [⊕] Becker [*] Ven [*] Wr ^a ^{**} Be ^a ^{**} Ca [*] Rm [*] By ^{***} Di ^a ^{***} Vel ^{**} Yt ^a ^{***}		anty-Levay anty-Gr anty-Becker anty-Ven anty-Wr ^a anty-Be ^a anty-Ca anty-Rm anty-By anty-Di ^a anty-Vel anty-Yt ^a	każda z cech posiada prawdopodobnie drugi alelomorf

1) Antygeny, których geny są aleloformami umieszczone w jednej linijce

2) Tak zwane „indywidualne” cechy krwi obejmują antygeny bardzo rzadkie, spotykane tylko u członków jednej rodziny; antygeny „powszechne” są spotykane u wszystkich badanych osobników z nielicznymi wyjątkami. Ze względu na wielką rzadkość względnie częstość tych antygenów nie udało się dokładnie ustalić ich związku z pozostałymi układami grupowymi.

3) Najczęściej używane przeciwciała oznaczono tłustym drukiem.

* antygeny (geny) bardzo rzadkie

** antygeny (geny) bardzo częste

*** antygeny (geny) bardzo rzadkie lub nie spotykane u osobników odmiany białej, a częste lub bardzo częste u osobników odmiany czarnej.

⊕ antygen Gr jest prawdopodobnie identyczny z antygenem Vw (Simmons, Albrey i McCulloch, 1959)

⊕⊕ Pinkerton, Mermod, Liles, Jack i Noades (1959).

WARUNKI PRENUMERATY

„KOSMOS” SERIA A — DWUMIESIĘCZNIK

Cena w prenumeracie zł 90 — rocznie,
zł 45 — półrocznie

Zamówienia i wpłaty przyjmują:

1. Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch” Warszawa, ul. Srebrna 12, konto PKO Nr 1-6-100.020.
2. Urzędy pocztowe.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę — 40% drożej. Zamówienia dla zagranicy przyjmuje Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wilcza 46, konto PKO Nr 1-6-100.024. Bieżące numery do nabycia w niżej podanych placówkach „Ruchu”, w księgarniach naukowych „Domu Książki”, we Wzorcowni ORWN PAN, oraz we Wzorcowni PWN.

Informacji w sprawie sprzedaży egzemplarzy z poprzednich lat udziela Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch”, Dział Handlowy, Warszawa, ul. Srebrna 12.

PLACÓWKI „RUCHU”

Warszawa, ul. Nowo-piękna 3	Lublin, Krak. Przedmieście 29
Warszawa, ul. Nowy Świat 72 Pałac Staszica	(obok hotelu „Europa”)
Warszawa, ul. Wiejska 14	Nowy Sącz, ul. Jagiellońska 10
Białystok, ul. Lipowa 1	Łódź, ul. Piotrkowska 200
Bielsko Biała, skł. nr 1, ul. Lenina 7	Olsztyn, Pl. Wolności (kiosk)
Bydgoszcz, ul. Armii Czerwonej 2	Opole, Rynek — sklep nr 76
Bytom, sklep nr 39, Pl. Kościuszki	Ostrów Wlkp. ul. Partyzancka 1
Chorzów, ul. Wolności 54	Płock, ul. Tumska — kiosk nr 270
Ciechocinek, kiosk nr 4, „Pod Grzybkiem”	Poznań, ul. Dzierżyńskiego 1
Częstochowa, II Aleja 26	Poznań, ul. Głogowska 66
Gdańsk, ul. Długa 33/34	Poznań, ul. 27-go Grudnia 4
Gdynia, ul. Świętojańska 27	Przemyśl, Pl. Konstytucji 9
Gliwice, ul. Zwycięstwa 47	Radom, ul. Moniuszki 5
Gniezno, ul. Mieczysława 31	Rzeszów, ul. Kościuszki 5
Grudziądz, ul. Mickiewicza, sklep nr 5	Sopot, ul. Monte Cassino 32
Inowrocław, ul. Marchlewskiego 3	Sosnowiec, ul. Czerw. Zagłębia
Jelenia Góra, ul. 1-go Maja 1	kiosk nr 18 (obok dworca kol.)
Kalisz, ul. Śródmiejska 3	Szczecin, Al. Piastów róg Jagiellońskiej
Katowice Zach., ul. 3-go Maja 28	Toruń, Rynek Staromiejski 9
Kielce, ul. Sienkiewicza 22	Wałbrzych, ul. Wysockiego obok pl. Grunwaldzkiego
Koszalin, ul. Zwycięstwa 38	Wrocław, Pl. Wolności róg ul. 3 Maja
Kraków, Rynek Główny 32	Wrocław, Pl. Kościuszki kiosk nr 9
Krynica, Stary Dom Zdrojowy	Zabrze, Pl. 24-go Stycznia pkt nr 50
	Zakopane, ul. Krupówki 51
	Zielona Góra, ul. Świerczewskiego 38

KSIĘGARNIE NAUKOWE „DOM KSIĄŻKI”

Warszawa, ul. Krak. Przedm. 7; Kraków, ul. Podwale 6; Łódź, ul. Piotrkowska 102a;
Poznań, ul. Armii Czerwonej 69; Wrocław, Rynek 60

Ośrodek Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (Wzorcownia)

Wzorcownia PWN, Warszawa, ul. Miodowa 10