



Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. KOPERNIKA

KOSMOS

Seria A
B I O L O G I A



ROK XXVIII

WARSZAWA 1979

ZESZYT 3 (158)

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

ROK XXVIII

Seria A BIOLOGIA

ZESZYT 3 (158)

K O S M O S

DWUMIESIĘCZNIK



WARSZAWA 1979

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

KOMITET REDAKCYJNY

*prof. dr. Tadeusz Gorczyński, prof. dr. Kazimierz Petrusiewicz,
prof. dr. Aleksandra-Przetęcka, prof. dr. Przemysław Trojan, prof. dr. Adam Urbanek,
prof. dr. Kazimierz Wierzchowski
redaktor naczelny: prof. dr. Włodzimierz Michałłow
sekretarz: mgr Jadwiga Kobuszevska*

Adres redakcji: 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki
(tel. 20-02-11, wewn. 2544)

Państwowe Wydawnictwo Naukowe — Warszawa, Miodowa 8
Nakład 1415+125 egz. Ark. wyd. 10.25; ark. druk. 7,75. Papier
poencykloped. kl. III, 80 g. 70×100.

Oddano do składania 10.III.1979. Podpisano do druku 25.VI.1979.

Druk ukończono w czerwcu 1979 r.

Zam. 173/79

C-123

Cena zł 15,—

Warszawska Drukarnia Naukowa, Warszawa, Śniadeckich 8

ALICJA BREYMEYER

Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN
Warszawa

MONITORING EKOSYSTEMÓW

ROZWAŻANIA NAD PROJEKTEM KONTROLI FUNKCJONOWANIA EKOSYSTEMÓW LĄDOWYCH

1. NIECO INFORMACJI

Pierwszy całościowy program monitoringu środowiskowego przygotowany został na zamówienie ONZ w 1971 r. przez Komisję Monitoringu SCOPE* — ICSU** i przedstawiony na sławnej sesji ONZ „O środowisku człowieka” w Sztokholmie w 1972 r. Tytuł „Raportu” wydanego w Sztokholmie, przygotowanego przez 7 autorów różnych narodowości brzmi „Global environmental monitoring” (1971); zawiera on 18 zaleceń skierowanych do ONZ oraz 5 głównych rozdziałów, w których znajdujemy: Rozważania podstawowe, Zagrożenia środowiska, Zmienne nadające się do monitoringu, Organizację monitoringu, Funkcjonowanie i powiązania instytucjonalne monitoringu. Zarówno przy omawianiu zmiennych nadających się do monitoringu, jak i w rozważaniach podstawowych i zagrożeniach środowiska mówi się o komponentach biologicznych. Wśród przydatnych dla monitoringu zmiennych wymienia się całą listę dziedzin, zjawisk i jednostek biologicznych, które zaleca się badać. Parametry typowane do badania mogą być związane ze wszystkimi poziomami organizacji biologicznej, od molekuł do biocenoz. Raport postuluje utworzenie centralnej instytucji koordynującej oraz sieci stacji, wśród których wyróżnia się stacje bazowe (baseline) i regionalne. Stacje bazowe winny reprezentować wszystkie podstawowe typy biomów (których autorzy wymieniają aż 13), przeprowadzają one pomiary reprezentatywne dla bardzo dużych obszarów globu i dlatego winny być lokalizowane z dala od bezpośrednich źródeł skażeń, od miast i intensywnej działalności rolniczej. Stacje regionalne natomiast dobierane przez poszczególne państwa winny być eksponowane na charakterystyczne dla danego regionu zanieczyszczenia i winny te zanieczyszczenia dokumentować. Autorzy nie wdają się oczywiście w rozpatrywanie metod, jakimi należałoby mie-

* Scientific Committee on Problems of the Environment.

** International Council of Scientific Unions.

rzyć zmienne typowane do monitoringu — nie byłoby zresztą w stanie uczynić tego w 67-stronicowym raporcie. Ogólny pogląd na ten temat wyrażony jest w określeniu co rozumie się przez monitoring — cytuję: „Totalny system kontroli środowiskowej zawiera trzy podstawowe typy aktywności. Pierwszy, to pomiary i obserwacje podejmowane w celu opisu stanu środowiska i jego zmian. Drugi typ aktywności to ocena i analiza danych środowiskowych dla określenia możliwych trendów i dla stworzenia systemu ostrzegawczego. Należą tu działania takie jak przewidywanie konsekwencji środowiskowych zaplanowanych działań, opisy budżetów substancji zanieczyszczających, analiza ekosystemów, ocena kryteriów środowiskowych dla specyficznych substancji zanieczyszczających, a także formułowanie zaleceń do działania. Trzeci i ostatni typ aktywności to działanie skierowane na zapobieganie dewastacji środowiska, na wypracowywanie najkorzystniejszych dróg zagospodarowywania środowiska. Globalny monitoring środowiskowy lub „monitoring” używany jest w tym Raporcie w pierwszym opisanym wyżej rozumieniu. Jest on zatem definiowany jako „naukowo zorganizowany (zaplanowany) system ciągłych pomiarów i obserwacji”.

Mimo iż w Raporcie kładzie się duży nacisk na zjawiska i zmienne biologiczne, w dalszym rozwoju sprawy nie znajdują one należytego miejsca. Specjalna instytucja do spraw monitoringu powołana przez SCOPE — ICSU zwana w skrócie MARC (Monitoring and Assessment Research Centre) nie zajmuje się wskaźnikami biologicznymi, a przynajmniej nie informuje o jakichkolwiek zainteresowaniach tymi wskaźnikami w swoich wydawnictwach. Podobnie skąpo są one wykazywane przez autorów przeglądu programów monitoringu wydanego przez amerykańską Smithsonian Institution (International monit. programs directory 1974). Każdy z przedstawianych w przeglądzie programów jest krótko omówiony i oto jakie tematy sugerujące badania ekologiczne można w nich znaleźć:

„Biologia lądowa, morska i związana z człowiekiem”¹.

„Status ekosystemów parków narodowych i rezerwatów; zapis informacji środowiskowych o ekosystemach unikalnych”².

„Struktura i różnorodność zjawisk związanych z prądami wstępującymi, produktywność i modele ekosystemów”³.

„Źródła i wejścia substancji zanieczyszczających morza, ich przepływ i transformacje w procesach fizycznych, chemicznych i biologicznych”⁴.

¹ Antractic Res. Programmes, Sci. Committee on Antarctic Res. — SCAR.

² Intern. Union for Conservation of Nature — IUCN.

³ Intergovernmental Oceanographic Commission — IOC.

⁴ Global invest. of pollution in the marine environment — IOC.

„Produkcja organiczna w głównych biomach lądowych, w wodach słodkich i słonych”⁵.

„Morska produkcja biologiczna”⁶.

„Podnoszenie umiejętności człowieka w wykorzystywaniu naturalnych zasobów biosfery; ekosystemy naturalne, modyfikowane i zarządzane”⁷.

Przegląd przedstawia w sumie 25 międzynarodowych programów monitoringu i tylko w trzech z nich znaleźć można terminy takie jak ekologia lub ekosystem, a biorąc pod uwagę, że IBP właśnie zakończyło swoją działalność, w dwóch. Jedynym programem, który tytułarnie faktycznie zajmuje się problemami ekologicznymi jest w tej chwili MAB, ale, mimo że międzynarodowy i o dużym zasięgu, nie jest to przecież program profilowany jako monitoring.

Także w Smithsonian Institution (1974) przygotowany został dla ONZ plan działania GEMS — Global Environmental Monitoring System. GEMS powołany został w Nairobi w lutym 1974 r. na międzyrządowym spotkaniu UNEP poświęconym monitoringowi. Plan działania opracowany w Smithsonian podaje szczegółowy rozkład działalności na lata 1974—78; zebrania, szkolenia, przewidywane koszty i kolejne fazy realizacji Systemu Globalnego Monitoringu Środowiskowego. Dokument ten nie dotyczy spraw merytorycznych, nie wspomina też, dla jakiego programu merytorycznego został przygotowany — można by się nieco dziwić takiej kolejności działania.

Aktywne na polu ochrony środowiska kraje socjalistyczne podjęły także w 1974 roku inicjatywę rejestrowania na wielką skalę zmian biosfery; od 1977 r. rozwija się realizowany między innymi w Polsce sformułowany już konkretny program zwany GSMOS — Globalna Systema Monitoringu Okružajuszczzej Sredy. GSMOS jest jednym z problemów wytypowanych do wspólnych badań przez Radę do Zagadnień Ochrony i Poprawy Środowiska, Komitet do Współpracy Naukowo-Technicznej RWPG. W programie GSMOS sformułowano 7 tematów (podaje je według wersji zaakceptowanej na zebraniu w Sofii w 1978 r.):

1. Prace nad utworzeniem sieci stacji GSMOS na terenach zainteresowanych krajów-członków RWPG.

2. Utworzenie i unifikacja kompleksu metod do rejestracji poziomu zanieczyszczenia atmosfery, gleby, wód naturalnych i obiektów biologicznych.

3. Opracowanie i wdrożenie biologicznych metod rejestracji zmian na stacjach badających tło, ustalanie kryteriów oceny dopuszczalnych zrzutów substancji zanieczyszczających do ekosystemów i poszukiwanie sposobów ekologicznego normowania zanieczyszczeń.

⁵ IBP.

⁶ IOC.

⁷ Man and Biosphere, UNESCO.

4. Opracowanie i wdrożenie zunifikowanych metod otrzymywania, obróbki, przetwarzania, przechowywania i przedstawiania informacji o stanie otaczającego środowiska otrzymywanych na stacjach badających tło.

5. Opracowywanie kryteriów oceny dopuszczalnych zanieczyszczeń w naturalnych systemach ekologicznych.

6. Opracowywanie i wdrażanie metod analizy i oceny informacji otrzymywanych na stacjach bazowych i regionalnych.

7. Opracowanie i wdrożenie metod prognozowania stanu biosfery.

Tak więc GSMOS wyróżnia stacje dwu kategorii, bazowe i regionalne, z tym że jedne i drugie są to stacje badające tło (fonowye stacje). Koncepcja badania tła przewija się w programach monitoringu poczynszszy od pierwszego Raportu z 1971 r. Także program GSMOS postuluje takie rozmieszczenie stacji monitoringu globalnego, aby rejestrowały one jakieś przeciętne, „tłowe” stany środowiska. Ocena stanu biosfery ma być dokonywana na podstawie pomiarów tła; z koncepcją tą można dyskutować, wynika ona niewątpliwie z dążenia do uczynienia pomiarów możliwie porównywalnymi. Zasadnicze kłopoty pojawiają się jednak gdy przychodzi do typowania miejsc na owe stacje badające tło. Co jest tłem, gdy rozważamy skalę kraju lub dużego regionu? Gdzie lokować stacje, z których namiary traktowane będą jako charakterystyczne dla tego dużego regionu? Pierwsza propozycja lokalizacji stacji regionalnych dla Polski wymieniała dwa punkty: Śnieżkę i Suwalskie. Wydaje się, że takie wyznaczenie stacji monitoringowych budzić musi opory u wielu ekologów. Co reprezentować będą pomiary dokonywane na tych stacjach? Prawdopodobnie wiele takich pytań trzeba będzie sobie zadać, a co gorsze rozstrzygnąć, zanim stworzy się sieć stacji monitoringowych sygnalizujących zmiany w biosferze.

2. MONITORING EKOSYSTEMÓW, PRZYGOTOWYWANY PROGRAM POLSKI

Przedstawiany w dalszej części tego artykułu program „Monitoring ekosystemów” opracowywany jest w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN. Jest on częścią problemu resortowego R-13 Ministerstwa Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska i koordynowany jest przez Instytut Kształtowania Środowiska pod nazwą „Zintegrowany system informatyczny obserwacji i kontroli stanu środowiska — monitoring środowiska” [23]. „Monitoring ekosystemów” dotyczy ekosystemów lądowych i jest jednym z podsystemów w R-13.

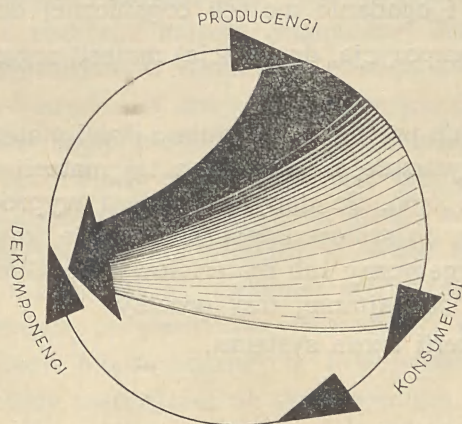
Obecny stan wiedzy o ekosystemach upoważnia do podjęcia pierwszych prób wypracowania zestawu prostych, szybkich metod kontroli stanu tych jednostek. W literaturze ekologicznej znaleźć można zarówno pierwsze modele funkcjonowania, jak i duże zbiory informacji szczegóło-

wych dla różnych typów ekosystemów lądowych. Przykładowo wymienić tu można prace takie jak Andrews i in. [1], Bazilevich i Rodin [3], Bazilevich i Titlyanova [4], Breymeyer [5], Breymeyer [6], Breymeyer i Kajak [7], Farnworth i Golley [12], French i Steinhorst [8], Golley i Medina [10], Gyllenberg [11], Innis [13], Kajak [16], Kowalew [16], Noy-Meir [19], Medwecka-Kornaś i in. [18], Reichle i in. [20], Ryszkowski [21], Wiegert i in. [24], Złotin [26].

Przedstawmy definicje i założenia, które zostały przyjęte jako teoretyczny punkt wyjścia przy konstruowaniu programu „Monitoring ekosystemów”. Przyjęto następujące rozumienie terminów użytych w nazwie programu:

Monitoring to sposób zbierania informacji dający odpowiedź na zadane pytania: 1) w dużej ilości badanych punktów jednocześnie, 2) szybko i powtarzalnie w czasie, 3) metodami powszechnie dostępnymi. Badania typu „monitoring” sygnalizują zmiany stanu badanego obiektu lub tempa badanego procesu, interpretujemy te sygnały na podstawie istniejącej wiedzy o badanym zjawisku, lub też, właśnie na skutek sygnałów z monitoringu podejmujemy głębsze, ukierunkowane badania. Zatem „monitoring ekosystemów” jest to ciągle, długotrwałe zbieranie informacji o określonych systemach ekologicznych; liczba tych systemów musi być dobierana dla danego obszaru w zgodzie z jego zastaną różnorodnością przyrodniczą i z ustaleniami dzisiejszej wiedzy ekologicznej określającej rodzaje ekosystemów. Informacje w programie monitoring ekosystemów winny być zbierane za pomocą technik stosunkowo prostych, jako że należy się liczyć z różnymi możliwościami aparaturowymi i personalnymi dużej liczby ośrodków, które będą realizowały program.

Ekosystemem będziemy nazywać każdy taki system ekologiczny, w którym wyprodukowana materia organiczna jest zużywana i podlega transformacjom w kolejnych poziomach troficznych według znanych



Rys. 1. Uproszczony model krążenia materii w ekosystemach

i opisanych modeli krążenia materii i energii. Przyjmujemy zatem wyraźnie funkcjonalną definicję ekosystemu. Sekwencja następujących po sobie procesów: produkowanie materii organicznej — zjadanie jej i wbudowywanie w ciała odpowiednich konsumentów — rozkładanie jej przez destruentów — sekwencja ta gwarantuje samoodnawianie się ekosystemu i, w warunkach niezmiennego siedliska, jego praktycznie nieograniczone trwanie w czasie (mowa tu o ekosystemach dostatecznie dużych). Oczywiście, w warunkach rosnącej antropogenizacji coraz mniej jest ekosystemów „żyjących” tylko z własnej, produkowanej w systemie materii organicznej; proces produkcji nie jest więc jedynym źródłem zasilającym funkcjonowanie całego systemu. Podobnie proces rozkładu, który zwracać ma roślinom konieczne im do wytwarzania biomasy składniki odżywcze uzupełniany jest mniej lub bardziej przez nawożenie. Mimo jednak, że często podstawowe procesy ekosystemalne dopełniane są lub ograniczane z zewnątrz, funkcjonowanie ekosystemu jest takie samo i obieg materii i energii odbywa się według tego samego schematu. Zgodnie z zaproponowaną definicją jest to cecha wystarczająca i systemy ekologiczne charakteryzujące się krążeniem materii według tego schematu nazywamy ekosystemami.

Podstawowym założeniem przyjętym przy konstrukcji programu „Monitoring ekosystemów” jest, że presje antropogenne odkształcają (lub odkształcać będą) przebiegi głównych procesów ekosystemalnych. A zatem, kontrola stanu ekosystemów może być prowadzona poprzez kontrolę przebiegu procesów ekosystemalnych⁸.

Wydaje się, że za podstawowe procesy ekosystemalne należy uznać:

- 1) produkowanie materii organicznej z nieorganicznej,
- 2) spasanie (wyżerowywanie) żywej masy organicznej pochodzenia roślinnego,
- 3) obumieranie i opadanie materii organicznej do gleby,
- 4) rozkład (dekompozycja, destrukcja) materii organicznej do nieorganicznej.

Intensywność tych procesów decyduje o ilości materii organicznej produkowanej w ekosystemie, o tym, ile z tej materii może dostać się w ręce człowieka i o tym, ile dany ekosystem wyprodukowanej materii zużywa z powrotem do samozasilania. Oczywiście, gdyby sporządzać całkowity budżet energetyczny lub materiałowy dla ekosystemu należałoby jeszcze uwzględnić co najmniej trzy procesy:

— dostawy materii spoza systemu,

⁸ Co nie oznacza, że nie uwzględniamy w naszym programie zmian struktury ekosystemu.

- wynoszenie (wymywanie, wywiewanie) materii z ekosystemu,
- rozpraszanie materii, a przede wszystkim energii przez organizmy żyjące w ekosystemie.

Intensywność dwu pierwszych procesów można dla dłuższych odcinków czasu kalkulować bez wielkich błędów ze zmian ilości martwej materii organicznej w ekosystemie. Intensywność rozpraszania energii przez organizmy żywe także może być wyliczona na podstawie pomiarów bioenergetycznych wykonanych i opisanych dla wielu gatunków; z uwagi jednak na ogromny rozrzew między laboratoryjnie „czystymi” pomiarami w ustalonych warunkach, a różnorodnością sytuacji, które napotyka organizm przebywając w środowisku naturalnym, wydaje się, że obliczenia takie nie mają na razie wielkiej wartości dla syntez na poziomie ekosystemu — nie jesteśmy w stanie nawet szacunkowo ocenić granic dokonywanych przy nich błędów. Ostatecznie zatem proponujemy pozostanie przy czterech opisanych wyżej procesach: produkcji, destrukcji, spasanania oraz obumierania i opadania do gleby. Jak mierzyć intensywność tych procesów ekosystemalnych? Do pomiarów produkcji materii organicznej jest wiele metod. Dla środowisk niedrzewiastych mogą to być bezpośrednie oceny ilości produkowanej masy roślinnej (metoda Wiegerta-Evansa [24], tzw. metoda żniwna [22]), dla środowisk drzewiastych trzeba użyć metod pośrednich. Same przyrosty drewna można oceniać metodami stosowanymi w leśnictwie, produkcja listowia mierzona będzie przy okazji oceny wielkości opadu organicznego, który to pomiar jest technicznie łatwy i prosty. Podjęte zostaną próby znalezienia i opisanie korelacji między opadem organicznym, a produktywnością różnych zbiorowisk leśnych; jeśli korelacja okazałaby się dostatecznie mocna statystycznie można by dla programu takiego jak monitoring używać wyłącznie opadu organicznego jako wskaźnika produkcji. Pomiary intensywności rozkładu materii organicznej dokonywane są wieloma metodami opisywanymi w literaturze ekologicznej i wybór którejś z nich nie powinien budzić zbyt dużych wątpliwości; zarówno bezpośrednio pomiary ubytków masy porcji ściółki lub celulozy eksponowanych w środowisku, jak też metody ocen aktywności biologicznej gleby (tzw. oddychanie gleby, aktywność enzymatyczna gleby) wydają się zadowalające do celów monitoringu. Najtrudniej w chwili obecnej zaproponować metodę oceny intensywności spasanania; oceny takie dokonywane w ekosystemach spasanych permanentnie (pastwiska) nie nadają się do aplikacji w sieci stacji monitoringowych. Podejmowane są próby nad wypracowaniem metody polegającej na eksponowaniu w środowisku znanych porcji żywej masy roślinnej, ale wyniki dalekie są jeszcze od zadowalających.

3. PERSPEKTYWY

Służbą realizującą program monitoringu w Polsce mają być wojewódzkie Ośrodki Badania i Kontroli Środowiska. Monitoring ekosystemów mógłby być zatem realizowany w 49 punktach rozrzuconych na terenie całego kraju. Rzadko ekolog ma okazję do podjęcia badań, a zatem i postawienia wstępnych hipotez na taką skalę — jest to piękna perspektywa, ale i wielka odpowiedzialność. Wydaje się, że w wyniku realizacji pomyślanego jak wyżej programu winniśmy uzyskać pewne generalne charakterystyki funkcjonowania ekosystemów pospolitych i ważnych dla terenu Polski. Jak można je będzie interpretować? Przede wszystkim możliwe będzie oparte na pełnej zmienności geograficznej kraju klasyfikowanie ekosystemów ze względu na typ ich funkcjonowania: spodziewać się można grup ekosystemów, które różnie intensywnie odkładają materię organiczną, takich które rozchodują wyprodukowaną materię całkowicie lub nawet czerpią z zasobów nagromadzonych przez inne ekosystemy. Między nimi znajdują się ekosystemy, w których przychód i rozchód materii organicznej jest zrównoważony. Może uda się uszeregować ekosystemy także według ich reakcji na zanieczyszczenia i inne presje antropogenne, skonstruować krzywe przeżywania, ocenić relatywne tempo zamierania ekosystemów. Klasyfikacje tego rodzaju byłyby bardzo użyteczne przy planowaniu przestrzennym — można by próbować układać krajobrazy z ekosystemów o różnych charakterystykach: tam, gdzie trzeba wstawia się takie, które pracują „na magazyn”, gdzie indziej te, które mają bardziej wydajny kompleks destruentów i możliwości zużycia i przerobienia zalegających zapasów. Jeśli optymistycznie liczymy na to, że będziemy kiedyś układać krajobrazy z ekosystemów jak z cegiełek, to na pewno musimy mieć przedtem zbliżone do przedstawionych wyżej charakterystyki funkcjonowania ekosystemów.

Interesującą perspektywą wydaje się także nakładanie na informacje uzyskiwane z „monitoringu ekosystemów” danych uzyskiwanych przy pomocy innych służb działających w kraju, np. rejestrowane są od lat masowe pojawy różnych szkodników, pojawy te uznać można za wskaźnik niestabilności funkcjonowania ekosystemów. W przyjętej w niniejszych rozważaniach konwencji gradacje nie są niczym innym, jak szybszym niż zazwyczaj przenoszeniem materii z jednych poziomów troficznych na inne; czy takie gwałtowne „przetaczanie” materii zachodzi w ekosystemach magazynujących? Jak ma się do rejestrowanych w naszym programie generalnych charakterystyk funkcjonowania ekosystemów?

Na zakończenie warto może zwrócić uwagę na fakt banalny: mimo iż na tle innych programów monitoringu rejestrujących wielkie siły przyrody monitoring ekosystemów może wydawać się programem kameralnym, sięgającym do zjawisk nie rzucających się w oczy, to jednak

wszystko co jemy produkowane jest w ekosystemach. Utrzymanie cienkiej warstewki biosfery otaczającej ziemię to nasza szansa, kontrolujemy zatem co się z ekosystemami naprawdę dzieje. Nie jest bowiem tak dobrze z ekologią, jak sądzą autorzy interesującego artykułu z ostatniej Ekologii (241, 1978), którzy piszą: „Zakładamy, że metody ilościowe ekologii są już dostatecznie rozwinięte, by budować względnie proste, standardowe modele typowych ekosystemów — lasu, jeziora, rzeki, pustyni itd. Zadanie modelowania w tej sytuacji to zbudowanie odpowiednich funkcji K_1 ...”. Wydaje się, że do budowania standardowych modeli typowych ekosystemów konieczne jest uzyskanie porównywalnych danych z dużych serii ekosystemów każdego typu. Tylko wtedy możemy mieć pewność, które z cech pojedynczych przebadanych ekosystemów są cechami typu; tylko wtedy też możemy ocenić rozpiętość reakcji ekosystemów na działania z zewnątrz i wyznaczać granice ich pojemności na te działania. Wydaje się zatem, że jeśli chodzi o ekosystemy lądowe, to funkcje K_1 bardzo podobno odpowiednie do globalnego monitoringu biosfery nie tak szybko można będzie zastosować.

LITERATURA

- [1] Andrews R., Coleman D. C., Ellis J. E., Singh J. S. — *Energy flow relationships in a shortgrass prairie ecosystem*. Proc. First Intern. Congress of Ecology, The Hague: 22—28, 1974.
- [2] *A plan for the implementation of the United Nations Global Environmental Monitoring System (GEMS) 1974—1978*. Smithsonian Institution prep. for UNEP by R. Citron, 111p., 1974.
- [3] Bazilevich N. I., Rodin L. Ye. — *Productivity and turnover of chemical elements in the natural and agricultural plant communities (on the territory of the USSR)*. In: Biological productivity and mineral cycling in the terrestrial plant communities — Leningrad, Nauka: 5—32, 1971.
- [4] Bazilevich N. I., Titlyanova A. A. — *Characteristics of the functioning of grassland ecosystems; models of principal processes*. In: Grasslands, systems analysis and man, ed. A. Breymeyer & G. M. Van Dyne, Cambridge University Press, w druku.
- [5] Breymeyer A. — *Some regularities in structure and function of the ecosystem*. In: Productivity investigation of two types of meadows in the Vistula Valley, ed. A. Breymeyer, Ekol. Pol. 19: 249—61, 1971.
- [6] Breymeyer A. — *Analysis of the trophic structure of some grassland ecosystems*. Polish Ecol. Studies 4: 55—128, 1978.
- [7] Breymeyer A., Kajak A. — *Drawing models of two grassland ecosystems: mown meadow and pasture*. Polish Ecol. Studies 2: 41—9, 1976.
- [8] French N. R., Steinhorst R. K. — *Grassland trophic biomass pyramids*, w przygotowaniu.
- [9] *Global environmental monitoring*, A Report submitted to the United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm 1972 — ICSU SCOPE Stockholm 1971, 67p.
- [10] Golley F. B., Medina E. eds. — *Tropical Ecological Systems*. Ecol. Studies 11 Springer Verlag, 398p., 1975.

- [11] Gyllenberg G. — *Energy flow through a simple food chain of a meadow ecosystem in four years*. Ann. Zool. Fennici 7: 283—9, 1970.
- [12] Farnworth E. G., Golley F. B. eds. — *Fragile ecosystems*. Springer Verlag, 258p., 1973.
- [13] Innis G. S. — *Role of total systems models in the grassland biome study*. Systems analysis and simulation in ecology 3: 13—47, 1975.
- [14] *International environmental monitoring programs*. A directory. Smithsonian Institution, Office of International and Environmental Programs, Washington, 31p., 1974.
- [15] Izraeli Ju. A., Filippowa L. M., Semewskij F. I., Semenow S. M., Ipsarow G. E. — *O niektórych principach ekologicznego monitoringu w uśłowjach fonowego zagrjaznienija okružajuszczej prirodnoj sredy*. Ekologija 241: 253 — 5, 1978.
- [16] Kajak A. — *Analysis of the transfer of carbon*. In: Analysis of a sheep pasture ecosystem in the Pieniny Mountains — Ekol. Pol. 22: 711—32, 1974.
- [17] Kowalew R. D. ed. — *Struktura, funkcejonowanie i ewolucja systemu biogeocenozy Baraby*. T. I. Biogeocenozy i ich komponenty — Nauka, Nowosybirsk, 308p., 1974.
- [18] Medwecka-Kornaś A., Łomnicki A., Bandola-Ciołczyk E. — *Energy flow in the oak-hornbeam forest (IBP Project „Ispina”)* — Bull. Acad. Pol. Sci. Cl. II, 22: 563—7, 1974.
- [18] Noy-Meir I. — *Desert ecosystems: higher trophic levels*. Ann. Rev. Ecol. and Systematics 5: 195—214, 1974.
- [20] Reichle D. E., Dinger B. E., Edwards N. T., Harris W. F., Solins P. — *Carbon flow and storage*. In: Carbon and the biosphere, eds. Woodwell G. M., E. V. Pecan, US Atomic Energy Commission: 354—65, 1973.
- [21] Ryszkowski L. — *Energy and matter economy of ecosystems*. Unifying concepts in ecology, eds. Van Dobben W. H., R. H. Love, McConnel The Hague: 109—27, 1975.
- [22] Traczyk T. — *Studies on the primary production in meadow community*. Ekol. Pol. A 16: 59—100, 1968.
- [23] Truszkowska R. — *Problematyka programu projektowania i wdrazania w Polsce systemu monitoringu srodowiska czlowieka* — Biuletyn Instytutu Kształtowania Środowiska 6—7: 52—68, 1976.
- [24] Wiegert R. G., Evans F. C. — *Primary production and the disappearance of dead vegetation on an old field in southeastern Michigan*. Ecology 45: 49—63, 1964.
- [25] Wiegert R. W., Coleman D. C., Odum E. P. — *Energetics of the litter Soil subsystem*. Methods of study of soil ecology, ed. J. Phillipson, IPB—UNESCO Paris: 93—8, 1970.
- [26] Złotin R. — *Struktura i produktywnost wysokogornych biogeocenozy Tian-Szan*. Avtoref. dissert. kandidata geograficznych Nauk, Inst. Geografii AN ZSRR Moskwa, 32p., 1970.

O NIEKTÓRYCH PROBLEMACH HELMINTOLOGII EWOLUCYJNEJ *

W toku czwartego Międzynarodowego Kongresu Parazytologii (ICOPA IV), jaki odbył się w Warszawie w sierpniu 1978 r. miałem możliwość przedstawić swe poglądy na zadania i cele parazytologii ewolucyjnej. Nauka ta zarysowuje się obecnie jako mająca za główny cel badanie pochodzenia i rozwoju (ewolucji) układów biologicznych „pasożyt-żywiciel”. Nie ulega wątpliwości, że zarówno pasożyty, jak też ich żywiciela podlegają ogólnym prawom i prawidłowościom rozwoju całego świata organicznego. Jednakże swoiste układy pasożytnicze powstają i ulegają ewolucji także pod wpływem specyficznych prawidłowości dla nich jedynie charakterystycznych. Staralem się to wykazać w pracach o charakterze ogólnym [1], a także w publikacjach zajmujących się sprawami szczegółowymi (określonymi układami, specyfiką zachodzących w tych układach stosunków itp.). Ujawnienie i szczegółowe zbadanie tych prawidłowości stanowi właśnie zadanie parazytologii ewolucyjnej. Najważniejsze spośród nich odnoszą się niewątpliwie do wszystkich grup pasożytów oraz do wszystkich układów „pasożyt-żywiciel”. Jednakże ich realizacja w konkretnych przypadkach i sytuacjach uwarunkowana jest przynależnością pasożytów, a także prawdopodobnie ich żywicieli do określonych grup systematycznych świata zwierzęcego.

Czy w związku z tym można mówić o istnieniu helminologii ewolucyjnej? Jestem przekonany, że wyodrębnienie tego działu parazytologii ewolucyjnej jest celowe. Przytoczę niektóre, przykładowo wybrane dowody na rzecz tego twierdzenia.

Skoro uznajemy, że przebieg pasożytnictwa i jego rozwój uwarunkowane są przez określenie właściwości danej grupy pasożytów, należy przede wszystkim zwrócić uwagę na niektóre cechy i właściwości helminatów — robaków płaskich i obłych, istotne z ewolucyjnego punktu widzenia.

Pasożytnicze helminy są w większości zwierzętami, które od dawna przystosowały się do pasożytniczego trybu życia i tworzą wielkie, wyodrębnione grupy systematyczne składające się wyłącznie z pasożytów. Pasożytniczy tryb ich życia powstał tak dawno, że ich pochodzenie i po-

* Na podstawie referatu wygłoszonego na Konferencji Wszechzwiązkowego Towarzystwa Helmintologów (Moskwa, grudzień 1978 r.).

krewnieństwo z grupami zwierząt swobodnie żyjących często jest niejasne i stanowi przedmiot ożywionych dyskusji parazytologów. Wiele helmintów wchodzi w skład układów od dawna stanowiących przykład paralelizmu ewolucji żywicieli oraz ich pasożytów. Koewolucja i powstawanie nowych gatunków odbywają się tu głównie drogą przekształcenia jednych „gotowych” gatunków pasożytów w inne gatunki również pasożytnicze. Na drodze ewolucji pasożytnictwa nie ma odwrotu, nie znamy przekształcenia helmintów-pasożytów w gatunki swobodnie żyjące.

Helminty są zwierzętami wielokomórkowymi o złożonej budowie. Osobniki ich osiągają nieraz znaczne wymiary. Długość strobili bruzdogłowca szerokiego — *Diphyllobothrium latum* osiągać może w jelicie człowieka 20 metrów. Przedstawiciele niektórych grup helmintów żyją długo, niekiedy tyleż czasu jak ich żywiciela.

Wśród helmintów występują gatunki o bardzo złożonym cyklu rozwojowym, co jest często związane z pobytem ich postaci larwalnych zarówno w środowisku drugiego rzędu (środowisku zewnętrznym), jak też przejściowo w różnych środowiskach pierwszego rzędu — organizmach jednego lub nawet kilku żywicieli pośrednich. Towarzyszą temu niewątpliwie głębokie, zmieniające się kolejno adaptacje metabolizmu różnych stadiów rozwojowych helmintów, odpowiednio do zmian warunków środowiska pierwszego i drugiego rzędu.

Ogromna większość helmintów prowadzących endopasożytniczy tryb życia dostaje się do żywicieli drogą pokarmową, czyli wraz z pokarmem pobieranym przez żywiciela, co stwarza konieczność powstania oporności na działanie soków trawiennych żywicieli, w dodatku tak różnych, jak działających w przewodzie pokarmowym stawonogów, ryb i ssaków bądź ptaków.

Wreszcie pasożytnictwo różnych grup helmintów — na przykład tasiemców i nicieni, powstawało w toku ewolucji nie jednocześnie, lecz w różnych okresach historycznego rozwoju świata zwierzęcego, niezależnie od siebie i różnymi drogami.

Fakty te są oczywiście dobrze znane, jednakże wymagają spojrzenia z punktu widzenia problemów ewolucji, aby zdać sobie sprawę ze specyficznych jej warunków w obrębie grupy helmintów. Dane te wskazują jednocześnie na możliwość wykrycia nowych szczegółowych prawidłowości ewolucji, co może mieć także znaczenie ogólnobiologiczne. W dalszym ciągu — w związku z wielkimi zasobami faktów wymagających omówienia i prawdopodobnie z poważną liczbą problemów nie rozwiązanych — zwrócimy uwagę jedynie na niektóre problemy helmintologii ewolucyjnej.

Mówiąc o pochodzeniu i powstaniu pasożytnictwa helmintów, trzeba przede wszystkim zwrócić uwagę na to, że w obrębie niektórych współcześnie żyjących grup (np. wśród nicieni i wirków) spotykamy jednocześnie gatunki swobodnie żyjące i pasożytnicze, niekiedy dość blisko

spokrewnione, jak na to wskazuje ich budowa. Należy więc zainteresować się tymi „mieszanymi” z punktu widzenia trybu życia grupami dla badań nad powstawaniem pasożytnictwa, pierwszymi etapami jego rozwoju oraz nad ewolucją układów „pasożyt-żywiciel”. Inne grupy helmintów, jak na przykład tasiemce, są pod tym względem jednolite. Są to pasożyty starożytne, tak że przy badaniach nad ich pochodzeniem i powiązaniami filetycznymi, skazani jesteśmy na tworzenie bardziej lub mniej prawdopodobnych hipotez. Jednakże i w obrębie tych „monolitycznych” grup zachodzi stale powstawanie nowych układów „pasożyt-żywiciel”. Prawidłowości ich powstawania zasługują na baczną uwagę. Często chodzi tu o powstawanie układów „postać larwalna helminta — żywiciel pośredni”. Ustalono na przykład, że w Australii motyllica wątrobowa (*Fasciola hepatica*), której głównym żywicielem pośrednim w Europie jest ślimak — *Galba truncatula*, posiada innego żywiciela pośredniego, a mianowicie *Lymnaea tomentosa*. Bruzdogłowiec szeroki (*Diphyllbothrium latum*), którego główne ognisko rozpowszechnienia znajduje się w Europie, przeniesiony przez człowieka do Ameryki Południowej i Australii, opanował takie gatunki żywicieli spośród widłonogów (*Copepoda*), które w Europie nie są spotykane. Nie tylko bakterie, ale i helminty podróżują po świecie odrzutowcami wraz z człowiekiem i w niektórych przypadkach zdolne są do przystosowania się do nowych środowisk pierwszego i drugiego rzędu.

Jak wykazaliśmy swego czasu [2] drogą krzyżowej inwazji żywicieli pasożytami pochodzącymi z różnych rejonów geograficznych, oczliki *Thermocyclops hyalinus* z Wietnamu ulegają inwazji urzęsionych larw (onkosfer) tasiemca *Triaenophorus nodulosus* pochodzącymi z Polski, mimo że tasiemiec ten, ani jego żywiciel ostateczny (szczupak) nie występują w Azji Południowej. Prawdopodobnie dalsze zastosowania metody geograficznie krzyżowych eksperymentalnych inwazji helmintów mogą dostarczyć interesujących danych także w innych przypadkach i doprowadzić do określonych wniosków o drogach i warunkach powstawania nowych układów „pasożyt-żywiciel” nawet z udziałem „starych” helmintów.

Ewolucyjne problemy helmintologii wyłaniają się przy badaniach nad rozwojem filogenetycznym poszczególnych grup helmintów w związku z ewolucją ich żywicieli. Interesujące są zwłaszcza zjawiska, jakie obserwuje się w przypadku dłuższego i dobrze ustalonego paralelizmu rozwoju pasożytów oraz ich żywicieli, czyli podczas długotrwałej koewolucji określonych systematycznie układów „pasożyt-żywiciel”. Nieprzypadkowo w tej właśnie dziedzinie tkwi geneza różnych tzw. reguł parazytofiletycznych, za pomocą których usiłowano ustalić także specyficzne cechy ewolucji helmintów. Są one ogólnie uznane (reguły Fuhrmana, Fahrenholza, Eichlera, Szidata, Janiszewskiej) i dlatego tu na nich się nie zatrzymujemy. Warto jednak zwrócić uwagę na to, że reguły te wy-

magają uważnej rewizji z punktu widzenia współczesnej helmintologii. Zadanie takie podejmuje Eichler [3], ale w odniesieniu do wszołów (*Mallophaga*).

Przy rozpatrywaniu problemów helmintologii ewolucyjnej istotne znaczenie mogą mieć wyniki prac nad złożonymi cyklami rozwojowymi poszczególnych gatunków helmintów. Konieczne staje się nie tylko uzupełnienie wiadomości ogólnych o przebiegu tych cyklów (zwłaszcza helmintów bytujących w zwierzętach morskich), ale także nowe fizjologiczne ich potraktowanie. Albowiem zmiany metabolizmu w ciągu jednego indywidualnego cyklu rozwojowego są na pewno u helmintów znaczne, biorąc pod uwagę, że przebiega on często zarówno w środowisku zewnętrznym, jak też w organizmach poikilotermicznych bezkręgowców i kręgowców i wreszcie w homotermicznych żywicielach ostatecznych (ptakach, ssakach). Jak powstały ewolucyjne adaptacje metabolizmu pasożytów do tych złożonych, zasadniczych przemian? Jak ukształtowały się te adaptacje w różnych grupach helmintów? Pytania te oraz wiele podobnych zasługują na uwagę i próby znalezienia odpowiedzi na nie przy zastosowaniu metod biochemicznych i biofizycznych. Zaletą metod biofizycznych jest to, że mają one charakter postępowań nie niszczących i mogą być wielokrotnie stosowane do tych samych obiektów, do dalszych badań i obserwacji, o czym niejednokrotnie pisaliśmy [4].

Wymienione wyżej problemy przyciągają w coraz większym stopniu uwagę parazytologów, o czym świadczyć może chociażby fakt nadesłania na IV Międzynarodowy Kongres Parazytologii 18 doniesień na temat ewolucji helmintów oraz 57 doniesień z dziedziny biochemii i biofizyki ich cyklów rozwojowych.

Należy także wspomnieć o tym, że rozpatrzenie złożonych cyklów rozwojowych helmintów z punktu widzenia genetyki współczesnej może mieć poważne znaczenie ogólnobiologiczne. Schemat zaproponowany swego czasu przez Smitha [5] ma charakter całkowicie hipotetyczny. Jasne jest zarazem, że badania w dziedzinie genetyki helmintów mogą mieć określone znaczenie dla ustalenia poglądów na ich ewolucję.

Wiadomo, że ważnym czynnikiem ewolucji jest nie tylko dziedziczność, ale i jej zmienność i w ogóle genotypowa i fenotypowa zmienność organizmów. Dlatego celowe jest badanie zmienności helmintów oraz ich postaci larwalnych pod wpływem zmian niektórych czynników środowiska pierwszego i drugiego rzędu. Trzeba przy tym brać pod uwagę fakt ogromnej obecnie zmienności środowiska drugiego rzędu, czyli środowiska bytowania układów „pasożyt-żywiciel”, pod wpływem działania człowieka. Czynniki antropogenne odgrywają tu coraz większą rolę wskutek szybkiego wzrostu ich znaczenia dla całego świata organicznego i dla człowieka samego. Wpływają one niewątpliwie także na posożyty. Co prawda wśród helmintów nie pojawiają się z pewnością tak szybkie zmiany morfologiczne i fizjologiczne, jak wśród bakterii i jednokomór-

kowców, gdzie mamy już do czynienia z powstawaniem — wprost na naszych oczach — nowych właściwości tych organizmów, kształtowaniem się nowych ras, a nawet nowych gatunków i — ogólnie biorąc — szybszych procesów mikroewolucyjnych. Jednakże helminty w jakimś stopniu podlegają także przemianom natury ewolucyjnej pod wpływem czynników antropogennych. Niekiedy są one dość zaskakujące. I tak na przykład Guttowa i współpracownicy [6] wykazały niedawno, że niektóre rozpowszechniane obecnie pestycydy wywierają w niskich stężeniach dodatni stymulujący wpływ na zdolność inwazyjną larw (miracidów) motylicy wątrobowej (*Fasciola hepatica*) i na dalszy partenogenetyczny rozród larw w organizmie ślimaka.

Wreszcie, jak wiadomo, według współczesnych poglądów procesy o znaczeniu ewolucyjnym przebiegają głównie w populacjach zwierząt. Ekologia helmintów i badanie procesów populacyjnych, które mogą mieć znaczenie ewolucyjne przyciągają ostatnio uwagę helmintologów. Ukazało się już stosunkowo dużo prac poświęconych stosunkom wewnątrzgatunkowym i międzygatunkowym w populacjach helmintów. Z punktu widzenia helmintologii ewolucyjnej kierunek ten zasługuje na poparcie.

Swego czasu wysunąłem hipotezę [1], że selekcja i dobór naturalny działają na układ „pasożyt-żywiciel”, jako na swoistą jednostkę biologiczną. Na konferencji helmintologów radzieckich, jaka się odbyła w Moskwie w grudniu 1978 r., znalazła ona poparcie m.in. w referacie E. Łogaczewa pt. „Drogi rozwoju helmintologii ewolucyjnej”. Uznając, że główny kierunek rozwoju powstających układów „pasożyt-żywiciel” polega na wzajemnej adaptacji obu składników tych układów, autor ten zwraca uwagę na to, że tendencja do utrzymania żywotności zarówno żywicieli, jak też ich pasożytów jest główną właściwością działania doboru na układ jako całości. Nie regres morfologiczny pasożytów (często zresztą obserwowany), lecz postęp w kierunku wzajemnej adaptacji cechuje ewolucję układów „pasożyt-żywiciel”. Działa na nie stabilizujący dobór naturalny w znaczeniu nadanym temu pojęciu przez Szmahauzena.

Nie można zamknąć tych ogólnych rozważań o helmintologii ewolucyjnej bez próby odpowiedzenia na kilka zasadniczych pytań. Jakie znaczenie dla rozwoju biologii, jako całości mogą mieć osiągnięcia ewolucyjnego kierunku w helmintologii? Zdaniem moim, mogą one mieć znaczenie poważne. Zatrzymam się na dwóch przykładach. Już samo pogłębione zbadanie przeobrażeń ontogenetycznych metabolizmu helmintów o złożonych cyklach rozwojowych przy zastosowaniu metod fizjologicznych, biochemicznych i biofizycznych, może przynieść dane istotne dla rozwoju genetyki ontogenetycznej, która znajduje się jeszcze obecnie w stanie zaczątkowym.

Wskutek wyraźnie występujących granic w populacjach helmintów (niezależnie od tego, jaką przyjmujemy definicję populacji), stanowią one

interesujący obiekt badań o znaczeniu ogólnobiologicznym i ewolucyjnym.

Jakie znaczenie może mieć kierunek ewolucyjny w helmintologii dla praktyki, dla zwalczania helmintów szkodliwych dla zdrowia i gospodarki człowieka? Przede wszystkim może on dostarczyć wiele wartościowych danych dla przedsięwzięć mających na celu ochronę i racjonalne kształtowanie środowiska życia człowieka współczesnego. Czynniki helmintologiczne powinny być w tych działaniach brany pod uwagę i oceniany w sposób możliwie dokładny. Udział helmintologów jest konieczny nie tylko przy tworzeniu nowych ekosystemów sztucznych oraz biotechnocenoz (np. zbiorników zaporowych), ale też przy obserwacji ogólnych procesów synantropizacji gatunków zwierząt zachodzących obecnie na całym świecie. Jak już wspomniano, nie można także oczekiwać, że zastosowanie pestycydów oraz innych związków chemicznych w rolnictwie doprowadzi automatycznie do dehelmintyzacji środowiska, jako niezamierzonego skutku zabiegów agrotechnicznych.

Wpływ tych czynników chemicznych na helminty wymaga dalszych, pogłębionych i wszechstronnych badań.

Rozwijając ideę K. J. Skrzjabina o konieczności dewastacji szczególnie szkodliwych helmintów, którą uczony ten z takim entuzjazmem i konsekwencją rozwijał przez wiele lat, pamiętać należy, że zwracał on uwagę także na ekologiczną stronę akcji dewastacyjnych. Trzeba uwzględnić obecnie także możliwość, że nisze ekologiczne, zwolnione przez helminty wytępione, mogą być opanowane przez inne, dotąd niespecyficzne gatunki. Wchodząc w skład „młodych” układów „pasożyt-żywiciel” mogą się one okazać równie, a może nawet bardziej szkodliwe niż ich poprzednicy. Podobne sytuacje mogą zachodzić, gdy nowym żywicielem helmintów będą nowe odmiany i rasy zwierząt gospodarskich ukształtowane przez człowieka. Jest więc konieczne ewolucyjne spojrzenie na problemy dewastacji helmintów i likwidacji szczególnie szkodliwych helmintoz, zasługuje ono na baczna uwagę.

Możemy więc zgodzić się z tym, że ewolucyjny kierunek w helmintologii może odegrać pozytywną rolę zarówno w rozwoju biologii ogólnej, jak też w działalności praktycznej, w dziedzinie weterynarii, a prawdopodobnie także medycyny.

LITERATURA

- [1] Michajłow W. — *Zarys Parazytologii Ewolucyjnej*, Warszawa, PWN, 1968.
- [2] Guttowa A., Michajłow W. — *Experimental infection of Copepoda from water bodies in Hanoi (Vietnam) with the Larvae of *Triaenophorus nodulosus* (Cestoda) from the Mazurian Lakes (Poland)*. Acta Parasitol. Polon. XII, 1964.
- [3] Eichler W. — *Neuere Ueberlegungen zu den Parasitophyletischen Regeln*. Helminthologia, XIV 1973.

- [4] Grabiec S., Michajłow W. — *Evaluation of the metabolic Activity of Embryos of some Helminths by the Chemiluminiscens Method and Measurement of the Surface Potential Using a Powder Electrode III. Triaenophorus nodulosus*. Bull. Acad. Polon. Sc. Ser. Sci. Biol., XXI, 1973.
- [5] Smith J. D. — *The Physiology of Cestodes*, Edinburg a. London, 1969.
- [6] Stpiczyńska R., Rzeczkowska A., Guttowa A. — *The Influence of Pesticides on the Invasive Activity of Miracidia and the asexual Reproduction of Fasciola hepatica (Trematoda) larvae in the host snails*. Bull. Acad. Polon. Sc. Ser. Sc. Biol. XXVII, 1978.

ZAGADNIENIE FUNKCJI OKOLICY SOMATYCZNEJ
KORY MÓZGOWEJ W RÓŻNICOWANIU BODŹCÓW DOTYKOWYCH

WPROWADZENIE

Część systemu czynnościowo-strukturalnego mózgu ssaków, o podstawowym znaczeniu dla analizy i integracji bodźców czuciowych pochodzących z powierzchni ciała, stawów i narządów wewnętrznych, określana jest przez badaczy jako analizator somatyczny. Badaia nad organizacją analizatora somatycznego — po zastosowaniu metod elektrofizjologicznych polegających na odbieraniu potencjałów czynnościowych na poszczególnych piętrach drogi aferentnej — w ostatnich czasach znacznie się pogłębiły. Najnowsze badania, w których zastosowano metodę mikroelektrodową, pozwoliły na zbadanie właściwości pojedynczych komórek nerwowych, dały wiele informacji o wzajemnych powiązaniach w obrębie tego układu oraz określiły jego organizację somatotopową. Na uwagę zasługuje fakt, że Gerard, Marshall i Soul [19, 20] jako pierwsi uzyskali u małpy i kota zapisy potencjałów elektrycznych w odpowiedzi na przemieszczanie włosków, w zakręcie zaśrodkowym (*gyrus postcentralis*) przeciwległej półkuli. Dało to początek dalszym licznym i wnikliwym studiom nad korową projekcją bodźców somatycznych [1, 26, 34, 47].

W wyniku wspomnianych badań wyróżniono na korze mózgowej dwie okolice czuciowe S_I i S_{II} . Pierwsza z nich, okolica somatyczna S_I , rozciąga się od tyłu od bruzdy środkowej (*sulcus centralis*), druga, tzw. okolica S_{II} , położona jest w przedniej części *gyrus ectosylvius*. Komórki okolicy S_I , położone do tyłu od bruzdy pośrodkowej, otrzymują projekcję specyficzną dla systemu wstęgi przyśrodkowej. Są one na ogół pobudzone tylko przez jeden rodzaj bodźca obwodowego ze stałego miejsca recepcyjnego i z przeciwległej (kontralateralnej) połowy ciała [3, 5, 6, 25, 29]. Natomiast odnośnie do drugiej okolicy somatycznej S_{II} okazało się, że otrzymuje ona podwójną reprezentację. Neurony pola S_{II} pobudzone są przez naturalne bodźce dotykowe również wtedy, gdy stosowane są one po stronie jednoimiennej (ipsilateralnej) w stosunku do miejsca odbioru zapisu potencjałów na korze. Znajdowano przy tym także komórki, które charakteryzowały się labilnością pola recepcyjnego i mogły być pobudzane przez bodźce o innej modalności, np. bólowe, słuchowe.

Jak wynika z piśmiennictwa, zarówno pierwsza okolica somatyczna — S_I , jak i druga okolica — S_{II} posiadają projekcję obu systemów z przewagą systemu wstęgi przyśrodkowej dla okolicy S_I i rdzeniowo-wzgórzowego dla okolicy S_{II} . Mimo pewnych podobieństw okolice S_I i S_{II} wykazują znaczne różnice.

Ponieważ metoda elektrofizjologiczna w wielu przypadkach okazała się niewystarczająca dla wyjaśnienia funkcjonalnego znaczenia powiązań w obrębie badanego systemu aferentnego, nawet dla najprostszych form zachowania się zwierzęcia, więc równocześnie z nią stosuje się nadal starą metodę wyłączania lub uszkodzania poszczególnych struktur układu somatycznego i następnie badania zespołu zaburzeń pooperacyjnych. W ten sposób zbadano wpływ przecinania poszczególnych szlaków na: różnicowanie położenia dwu punktów na ciele, uczucie ucisku, temperatury dotykanych przedmiotów, różnicowanie ich kształtu, faktury, oraz percepcję położenia poszczególnych części ciała względem siebie. Przeprowadzono również liczne badania nad czynnością kory okolicy somatycznej. Na przykład, niszczone korę czuciową po jednej stronie lub obustronnie, a następnie obserwowano ogólne zachowanie się zwierząt stosując różne testy neurologiczne. Badano także wpływ tych operacji na uprzednio wytworzone odruchy [8, 24, 33, 37, 42, 43].

Usunięcie okolicy czuciowej wywoływało następujący zespół zaburzeń: obniżenie napięcia mięśni kończyn, znaczne zaburzenia czucia powierzchniowego i głębokiego, zanik ustawiania kończyn na podstawie czyli reakcję „placing” wywołaną przez bodźce dotykowe (ruchy pozostawały niezborne i ataktyczne). Natomiast ogólna reakcja ruchowa na bodźce warunkowe pozostawała niezmieniona. W odniesieniu do instrumentalnych odruchów warunkowych zwierzęta pozbawione kory czuciowej traciły zdolność do tych reakcji na krótszy lub dłuższy czas w zależności od rozmiarów uszkodzenia kory czuciowej.

Następne zagadnienie dotyczyło badań nad wpływem uszkodzeń okolicy somatycznej kory mózgowej na różnicowanie bodźców dotykowych. Doświadczenia wykonywano na różnych gatunkach zwierząt: małpach [32, 38, 39], psach [2, 31], kotach [4, 50] oraz szczurach [48, 49]. Na ogół autorzy tych badań uważają, że pierwsza okolica somatyczna — S_I odgrywa bardziej istotną rolę dla procesów różnicowania bodźców somatycznych niż druga okolica — S_{II} . Jednak w większości tych doświadczeń rozpoznawanie dotykanych przedmiotów mogło opierać się na różnej segregacji czucia. Na przykład wymagano od zwierzęcia rozróżniania dotykanych przedmiotów na zasadzie ich kształtu, wielkości, stopnia szorstkości ich powierzchni itd. Dlatego wyniki tych badań są trudne do porównywania, gdyż ocena bodźca somatycznego mogła opierać się na różnych fizjologicznych mechanizmach. Rozróżnienie przez zwierzę dotykanego przedmiotu mogło zachodzić nie tylko dzięki informacjom płynącym z receptorów dotykowych skóry, ale również mogło polegać na

zużytkowaniu wzorców bodźcowych pochodzących z poszczególnych zmian położenia kończyn, zwłaszcza palców, w czasie manipulowania przedmiotami. Ponieważ akty ruchowe są reprezentowane zarówno dzięki informacjom płynącym z receptorów stawowych, jak też z receptorów mięśniowych i ścięgien, przeto dominującą rolę w tych doświadczeniach odgrywała zarówno somestezja stawowa, jak też gnozja kinestetyczna rąk i palców. Tak więc w omawianych badaniach mogły zachodzić różne sytuacje eksperymentalne, w których propriocepcja somestetyczna lub kinestetyczna, albo obie łącznie, dostarczały sygnalizacji zwrotnej z kończyn. Gnozja kinestetyczna rąk i palców jest szczególnie dobrze rozwinięta u prymatów.

Jak widać z przedstawionego piśmiennictwa, autorzy stosowali rozmaite testy dla oceny zaburzeń pooperacyjnych, a prócz tego granice wykonanych zabiegów też były różne. Te okoliczności tłumaczyłyby fakt, że poglądy na znaczenie czynnościowe poszczególnych części okolicy czuciowej kory mózgowej wcale nie są jednolite.

W świetle przytoczonego piśmiennictwa wydawało się celowe przeprowadzenie badań nad wpływem wybiórczych uszkodzeń okolicy somatycznej na przebieg różnicowania dwóch uprzednio wyuczonych reakcji ruchowych, na dwa różne bodźce dotykowe stosowane symetrycznie na ciele.

BADANIA WŁASNE

Problem funkcjonalnej organizacji okolicy somatycznej kory mózgowej jest złożony, a próba jego rozwiązywania powinna być ujmowana pod wieloma względami.

Istotnymi aspektami są tutaj: poznanie tej organizacji od strony różnicowania bodźców somatycznych na ciele, wyjaśnienie sprawy transferu międzypółkulowego oraz zbadanie znaczenia ipsilateralnej projekcji okolicy somatycznej dla różnicowania bodźców dotykowych.

Ponieważ transfer międzypółkulowy związany jest ściśle ze spoidłem wielkim, więc celowe było zbadanie, jaką rolę odgrywa on w różnicowaniu uzyskanych reakcji na bodźce dotykowe pochodzące z symetrycznych pól recepcyjnych. Potrzeba wielokierunkowego potraktowania całości zagadnienia skłoniła mnie do podjęcia badań w trzech wyżej wymienionych kierunkach. Stosowano wspólne podejście metodyczne: wytworzenie pewnych odruchów instrumentalnych u psów, a następnie wykonanie wybiórczych uszkodzeń okolicy somatycznej kory i kontrola strukturalo-anatomiczna dokonanych zabiegów. Taki tok postępowania umożliwił właściwą integrację wyników.

W związku z tym konieczna stała się analiza podjętych problemów według następującego planu.

1. Wpływ uszkodzeń okolicy S_I i S_{II} kory mózgowej na różnicowanie wytworzonych reakcji ruchowych na symetryczne bodźce dotykowe.
2. Rola spoidła wielkiego w różnicowaniu uzyskanych reakcji instrumentalnych na symetryczne bodźce dotykowe.
3. Znaczenie ipsilateralnej projekcji okolicy somatycznej S_{II} dla różnicowania bodźców dotykowych.

Każde z trzech powyższych zagadnień wymaga — mimo zastosowania wspólnej metody badawczej — oddzielnego omówienia zarówno ze względu na użyty materiał, jak i szczegółowe wyniki. Wobec tego również dyskusję nad poszczególnymi zagadnieniami przeprowadzono osobno.

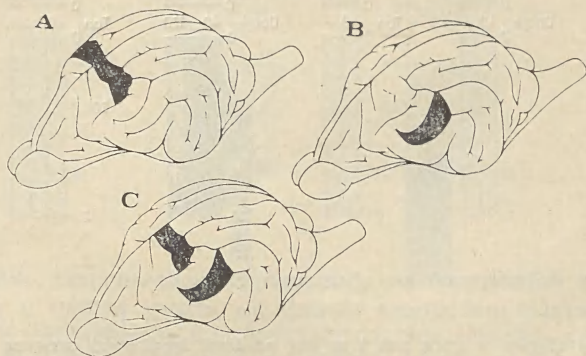
Podsumowanie zawiera syntezę całości zagadnienia.

MATERIAŁ I METODA

Materiał doświadczalny stanowiły serie psów, z którymi — po okresie przygotowawczym — przystępowano do właściwego treningu różnicowania dwóch różnych ruchów w postaci kładzenia na karmniku prawej lub lewej przedniej kończyny (wywołanych na dwa bodźce dotykowe stosowane symetrycznie). Bodziec stosowano na nieogoloną skórę zwierzęcia z częstotliwością raz na sekundę. Do tych badań używano bodźca dotykowego „dotykałki” według metody dokładnie opisanej w pracy [9, 10]. Na bodziec działający po prawej stronie ciała zwierzę miało wykonać ruch prawej przedniej kończyny, na bodziec zaś stosowany po lewej stronie miało reagować podobnym ruchem lewej przedniej kończyny. U niektórych psów stosowano na równi z bodźcami dotykowymi bodźce słuchowe. W odpowiedzi na ton 1500 Hz — nadawany z głośnika umieszczonego na przedniej ścianie kamery — pies wykonywał ruch przednią prawą kończyną, natomiast na ton 300 Hz — nadawany z głośnika umieszczonego na tylnej ścianie kamery — pies wykonywał ruch przednią lewą kończyną. Po utrwaleniu warunkowych reakcji ruchowych na wszystkie bodźce przeprowadzono różne cząstkowe uszkodzenia okolicy czuciowej. W badaniach zastosowano metodę, w której to samo zwierzę mogło stanowić jednocześnie materiał doświadczalny i kontrolny. Uszkodzenie bowiem okolicy somatycznej jednej półkuli powodowało zaburzenie czucia skórno ograniczonego tylko do jednej połowy ciała. Druga więc połowa ciała, w stosunku do której półkula mózgowa pozostawała nieuszkodzona, mogła stanowić podstawę kontroli prawidłowych reakcji na stosowane bodźce dotykowe. Ponadto, w doświadczeniach zastosowano własny test [9]. Oba bodźce pod względem percepcji i miejsca działania były fizjologicznie równoważne. Równoważne były także dwie warunkowe reakcje wywołane na bodźce od strony efektorowej. Test ten okazał się w dalszych badaniach bardzo użyteczny.

1. WYNIKI DOŚWIADCZEŃ PO RÓŻNYCH CZĄSTKOWYCH USZKODZENIACH OKOLICY SOMATYCZNEJ

Zakres dokonanych uszkodzeń kory somatycznej przedstawia rys. 1. Ze względu na rodzaj dokonywanych operacji wyniki podzielono na trzy grupy [10].

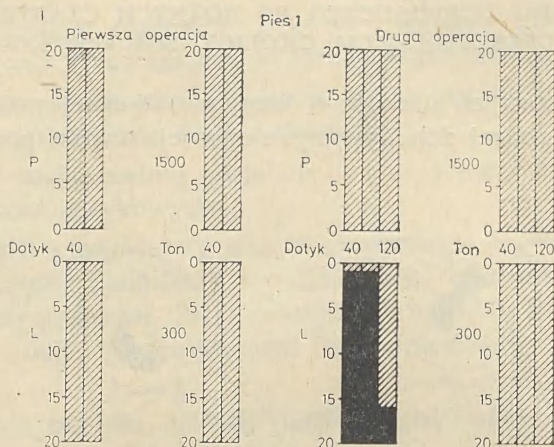


Rys. 1. Zakres uszkodzeń operacyjnych w 3 grupach [10]. A — uszkodzenie okolicy S_I ; B — uszkodzenie okolicy S_{II} ; C — uszkodzenie okolicy $S_I + S_{II}$

Grupa I (dwa psy) — z obustronnym uszkodzeniem okolicy S_I . Nie obserwowano tutaj żadnych zaburzeń w różnicowaniu odruchów ani na bodźce dotykowe, ani też na bodźce słuchowe. W wyniku tej operacji obserwowano jednak zanik reakcji „placing”¹ przednich kończyn, ataksję, chwilowe podwijanie kończyn w stawach nadgarstka i podpieranie się powierzchnią grzbietową dłoni (np. przy jedzeniu), nieznaczne ślizganie się kończyn na zakrętach itd. Po jednostronnym uszkodzeniu drugiej okolicy somatycznej S_{II} prawej półkuli (ze względu na ten drugi zabieg, psy można było zaliczyć także do grupy II), obserwowano następujące zmiany w zachowaniu się: pies na lewy bodziec dotykowy, przeciwny (kontralateralny) do uszkodzonej półkuli, odpowiada błędnym ruchem prawej przedniej kończyny. Stawał się on „praworęczny”, na obydwa bodźce reagował tylko jednym ruchem. Pies, u którego prowadzono również trening z bodźcami słuchowymi (rys. 2), na te same bodźce odpowiadał ruchem adekwatnym: na ton 1500 Hz, działający z przodu, wykonywał ruch prawej przedniej kończyny, na ton zaś 300 Hz, podawany z tyłu — ruch lewej przedniej kończyny.

Grupa II (sześć psów) z uszkodzeniem okolic S_I i S_{II} , początkowo po stronie prawej, a następnie, po kilkutygodniowej przerwie, po stronie lewej. Po pierwszej jednostronnej operacji wszystkie psy na lewy bo-

¹ Odruch ustawiania kończyn na podstawie wywołany bodźcami dotykowymi (tactile placing).



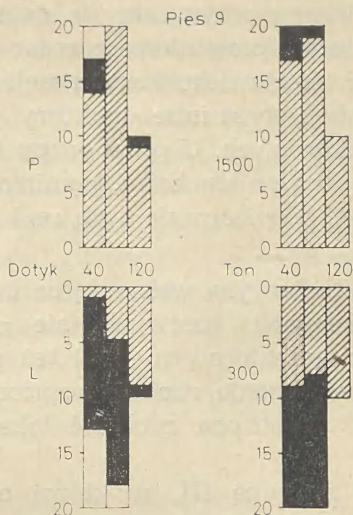
Rys. 2. Przebieg doświadczeń po obustronnych uszkodzeniach okolicy S_I i drugiej kolejnej operacji uszkodzenia okolicy S_{II} prawej półkuli u psa N 1 [10]

Oznaczenia: każdy słupek w górę jak i w dół od linii środkowej oznacza kolejnych 20 prób. Zakreskowana część słupka oznacza ilość poprawnych odpowiedzi; czarna część słupka, próby, w których występowały ruchy błędne. Słupki nad linią środkową oznaczają ilość prób na prawy bodziec dotykowy; słupki znajdujące się poniżej linii wskazują ilość prób w zastosowaniu lewego bodźca dotykowego. Liczby umieszczone na linii środkowej oznaczają ilość kolejnych prób od początku treningu. Z przedstawionego rysunku widać, że po obustronnym uszkodzeniu okolicy S_I nie obserwowano żadnych zaburzeń różnicowania odruchów ani na bodźce dotykowe, ani na bodźce słuchowe. Dopiero dodana druga operacja — jednostronne uszkodzenie okolicy S_{II} prawej półkuli spowodowało zaburzenie różnicowania na bodźce dotykowe. Na lewy bodziec zwierzę wykonywało ruch prawej kończyny. Różnicowanie na bodźce słuchowe pozostawało nienaruszone

dziec dotykowy wykonywały tylko błędny ruch prawej przedniej kończyny, natomiast reakcje na prawy bodziec były prawidłowe. U trzech psów oprócz bodźców dotykowych stosowano również bodźce słuchowe. Różnicowanie reakcji ruchowych na te bodźce pozostało niezmienione. Po wykonaniu następującej operacji, polegającej na uszkodzeniu okolic S_I i S_{II} , po stronie lewej, wyniki były mieszane. Na obydwa bodźce dotykowe występowały błędne reakcje w jednakowym stopniu. Obserwowano wzajemne mieszanie się tych dwóch reakcji ruchowych. Zarówno pierwsza, jak i druga operacja nie miały żadnego wpływu na przebieg różnicowania na bodźce słuchowe.

Grupa III (sześć psów) z obustronnym uszkodzeniem tylko drugiej okolicy somatycznej S_{II} podczas jednego zabiegu operacyjnego. Wyniki operacji okazały się prawie identyczne, jak w grupie II: obserwowano zaburzenia różnicowania reakcji ruchowych wytworzonych na oba bodźce dotykowe. Po jednoczesnych obustronnych uszkodzeniach — (w przeciwieństwie do jednostronnych) — psy w równym stopniu (rys. 3) wykonywały błędne reakcje ruchowe zarówno na bodźce dotykowe, jak i na bodźce słuchowe.

Porównując wyniki uszkodzeń drugiej okolicy somatycznej S_{II} (gru-



Rys. 3. Przebieg doświadczeń po jednoczesnych obustronnych uszkodzeniach okolicy S_{II} u psa N 9 [10]. Jak widać na równi z bodźcami dotykowymi nastąpiło zaburzenie różnicowania również na bodźce słuchowe

Oznaczenia jak na rys. 2

pa III) z wynikami uszkodzeń równocześnie okolicy S_I i S_{II} (grupa II) można stwierdzić między nimi duże podobieństwo.

Z doświadczeń wynikało, że uszkodzenie pierwszej okolicy S_I nie wpływa na przebieg różnicowania reakcji ruchowych uzyskanych na bodźce dotykowe stosowane symetrycznie na tułowiu. Dopiero dodanie drugiej operacji (w grupie I), polegającej na uszkodzeniu okolicy S_{II} , spowodowało zakłócenie różnicowania przez okres kilku miesięcy.

Zakłócenie różnicowania: prawej versus lewej przedniej kończyny, polegało na tym, iż psy na dany bodziec wykonywały ruch niewłaściwą kończyną. Na przykład, po jednostronnym uszkodzeniu okolicy S_{II} prawej półkuli, psy na lewy bodziec dotykowy przenosiły ruch z lewej kończyny na prawą i odpowiadały ruchem prawej przedniej kończyny na oba bodźce (grupa I po drugiej operacji i grupa II po pierwszej).

Po obustronnych uszkodzeniach okolicy S_{II} — grupa III i grupa II po drugiej operacji — otrzymano mieszane zaburzenia różnicowania. Psy w równym stopniu popełniały błędy w reakcji zarówno na prawy, jak i na lewy bodziec dotykowy.

Wydaje się więc, że po uszkodzeniu drugiej okolicy somatycznej S_{II} czucie bodźca dotykowego pozostaje zachowane, ale zostaje uszkodzona lub zniesiona zdolność lokalizowania na ciele miejsca jego działania. Po obustronnych uszkodzeniach okolicy S_{II} czucie bodźca dotykowego staje się niedostatecznie określone zarówno po stronie prawej, jak i lewej ciała — być może właśnie dlatego zwierzę traciło rozeznanie, która kończyna aktualnie powinna być wciągnięta w warunkową reakcję ruchową.

Stopniowo, po kilkumiesięcznym okresie retreningu 14 psów, tylko jeden nie odzyskał zdolności prawidłowego reagowania na obydwa bodźce. Można przypuszczać, że zjawisko kompensacji mogło zachodzić dzięki przejęciu utraconej funkcji przez inne struktury, albo też na skutek niecałkowitych uszkodzeń korowych. U psów grupy II, u których stosowano dodatkowe kierunkowe bodźce słuchowe, pomimo zakłócenia różnicowania na bodźce dotykowe, różnicowanie tych reakcji na bodźce słuchowe było w normie.

Wyniki z bodźcami słuchowymi wskazują na fakt, że łuk odruchu warunkowego, po uszkodzeniach korowych, nie został uszkodzony pod względem motorycznym (efektorowym), ani też pod względem sygnalizacji zwrotnej, czucia wykonania ruchu (propriocepcji). W tym przypadku została jedynie uszkodzona zdolność lokalizacji bodźca dotykowego.

W doświadczeniach z grupą III, w której obustronne uszkodzenia okolicy S_{II} dokonano podczas jednego zabiegu operacyjnego, różnicowanie bodźców słuchowych, podobnie jak i bodźców dotykowych zostało znacznie zakłócone. Obustronne uszkodzenie okolic skroniowych u psów prowadzi do ciężkich zaburzeń różnicowania kierunkowych bodźców słuchowych, natomiast jednostronne uszkodzenia nie wywierają żadnego wpływu [44].

Druga okolica somatyczna S_{II} pokrywa się z trzecią okolicą słuchową [45]. Być może, iż z tego powodu w doświadczeniach u psów grupy III, po jednoczesnych obustronnych uszkodzeniach przedniej części *gyrus ectosylvius*, obserwowano zakłócenie różnicowania również na bodźce słuchowe, natomiast u psów grupy II — po jednostronnych operacjach wykonanych kolejno po sobie w kilkutygodniowych odstępach — nie obserwowano żadnego wpływu.

2. ROLA SPOIDŁA WIELKIEGO W RÓŻNICOWANIU REAKCJI INSTRUMENTALNYCH NA SYMETRYCZNE BODŹCE DOTYKOWE

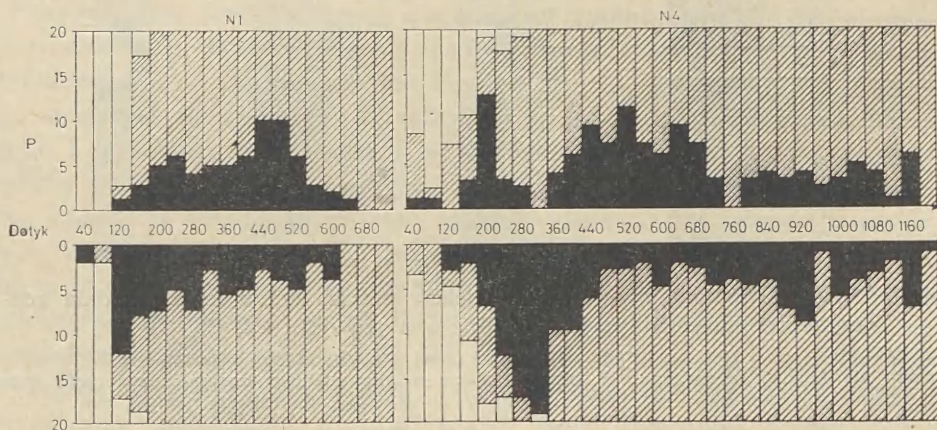
Obecnie — dzięki systematycznym badaniom wielu autorów — wiadomo, że ślady pamięciowe powstające w jednej półkuli mogą być przekazywane do drugiej, i że spoidło wielkie odgrywa główną rolę w transferze międzypółkulowym [7, 23, 28, 30, 40, 41]. W wyniku badań [10] należało sprawdzić jaką rolę odgrywa transfer międzypółkulowy, w sytuacji gdy w naszych doświadczeniach stosowano bodźce dotykowe pochodzące z symetrycznych pól recepcyjnych na obwodzie. Wydawało się, że trudności różnicowania reakcji ruchowych na bodźce dotykowe, pochodzące z symetrycznych pól recepcyjnych na tułowiu, polegają na bezpośrednim transferze informacji z jednej półkuli do drugiej poprzez włókna asocjacyjne spoidła wielkiego. Można więc było oczekiwać, że gdy tylko zostaną zniesione możliwości transferu, wówczas psy — po prze-

cięciu im spoidła wielkiego — będą rozwiązywać zadanie niepomiernie łatwiej w porównaniu z psami nie operowanymi. W myśl tej hipotezy należało oczekiwać, że psy, po wstępnym okresie treningu, czyli po okresie ruchów biernych, gdy tylko zaczną wykonywać ruchy czynne, będą w stanie rozwiązywać zadanie od razu, jak gdyby „samoistnie”, bez potrzeby prowadzenia dodatkowego treningu.

W celu sprawdzenia powyższej hipotezy przeprowadzono doświadczenia [12] z dwiema grupami zwierząt: grupa I (8 psów) obejmowała zwierzęta nie operowane kontrolne, zaś grupa II (8 psów) obejmowała zwierzęta, które przed doświadczeniami były poddawane zabiegowi operacyjnemu przecięcia $\frac{2}{3}$ przednich części spoidła wielkiego. Anatomicznie ta część spoidła wielkiego zawiera międzypółkulowe włókna asocjacyjne dotyczące analizatora somatycznego.

RÓŻNICOWANIE REAKCJI RUCHOWYCH: PRAWA—LEWA PRZEDNIA KOŃCZYNA U PSÓW KONTROLNYCH

W pierwszym etapie treningu przeważały ruchy bierne. Okres ten trwał u poszczególnych psów około dwóch tygodni. W drugim okresie, tzw. ruchów czynnych, warunkowa reakcja ruchowa występowała na każdy bodziec, ale zwierzęta popełniały dużo błędów. Wszystkie miały trudności z wyborem prawidłowej reakcji ruchowej na dany bodziec. Obserwowano mieszanie się ruchów. Na bodziec dotykowy, stosowany na prawym boku, zwierzę odpowiadało ruchem lewej kończyny i odwrotnie, lub uporczywie odpowiadało na obydwie bodźce tylko ruchem jednej dowolnie wybranej kończyny (rys. 4). Czas treningu przedłużał



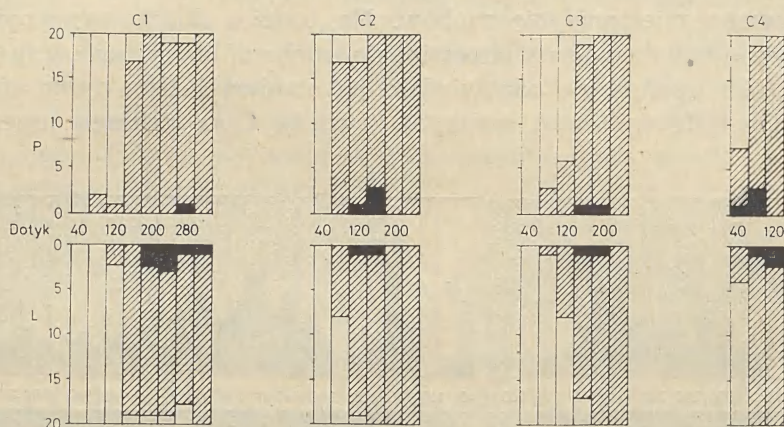
Rys. 4. Przebieg treningu różnicowania ruchów prawa, versus lewa przednia kończyna u nie operowanych psów N 1, 4 [12]

Pies N 1 jest przykładem łatwego treningu. Pies N 4, jak widać z przedstawionego rysunku, wymagał znacznie dłuższego treningu (1160 prób) dla osiągnięcia kryterium. Oznaczenia jak na rys. 2

się do kilku miesięcy. W trzecim okresie doświadczeń liczba popełnianych błędów znacznie zmalała. Zwierzęta w jednakowym stopniu reagowały poprawnie na obydwa bodźce. Preferencja ruchowa, polegająca na wykonywaniu ruchu tylko jedną kończyną w odpowiedzi na obydwa bodźce, ustępowała i wówczas, po kilku doświadczeniach, psy osiągały požądane kryterium.

RÓZNICOWANIE REAKCJI RUCHOWYCH: PRAWA—LEWA PRZEDNIA KOŃCZYNA PO PRZECIĘCIU SPOIDŁA WIELKIEGO

Po upływie tygodnia od chwili operacji psy poddawano doświadczeniom przeprowadzanym podobnie jak w grupie kontrolnej. Początkowy okres treningu, okres ruchów biernych, nie różnił się u tych psów niczym od analogicznego okresu treningu psów nie operowanych. Jednak w następnym okresie wykonywania ruchów czynnych, psy były już zdolne do reagowania w sposób adekwatny na każdy bodziec. Gdy stosowano bodziec dotykowy po stronie prawej, wykonywały ruch kładzenia prawej przedniej kończyny na karmniku, zaś na bodziec dotykowy, stosowany po stronie lewej — podobny ruch lewej kończyny. Zwierzęta operowane osiągały kryterium po znacznie krótszym okresie treningu i popełniały średnio ok. 20 razy mniej błędnych reakcji ruchowych w porównaniu z kontrolnymi (rys. 5).



Rys. 5. Przebieg treningu różnicowania ruchów prawa, versus lewa przednia kończyna po przecięciu spoidła wielkiego u psów C1, C2, C3, C4 [12]

Przedstawiony rys. zwraca uwagę, że ilość popełnianych błędów (czarna część słupka) okazała się bardzo nieznaczna. W okresie wykonywania ruchów czynnych zwierzęta były zdolne do reagowania na bodźce w sposób adekwatny. Oznaczenia jak na rys. 2

Już w początkowym okresie treningu u wszystkich zwierząt obserwowano reakcję orientacyjną na bodźce w postaci lekkiego skrętu tułowia i zwrotu głowy w kierunku działania bodźca. Oznaczałoby to, że psy w naszych doświadczeniach bardzo dobrze odróżniały prawą połowę ciała

od lewej, jako dwie różne okolice stosowania bodźca dotykowego, dzięki silnie z natury rozwiniętej u tych zwierząt lateralizacji. Liczba poprawnych reakcji na każdy z bodźców kształtowała się powyżej średniej przypadkowej już w pierwszej połowie treningu (grupa kontrolna). Jednak mimo tej zdolności lateralizacji bodźca dotykowego musiał istnieć jeszcze jakiś inny czynnik interferujący, który powstrzymywał zwierzę od wykonania poprawnej reakcji warunkowej.

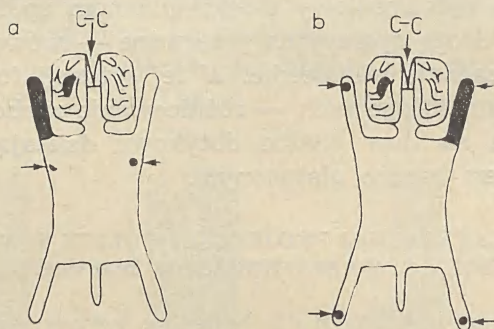
Zgodnie z wynikami neuroanatomów [21, 22] w okolicy czuciowej kory — dla reprezentacji proksymalnych części ciała — a w szczególności dla tułowia, istnieją silne międzypółkulowe połączenia poprzez spoidło wielkie. Każdy zatem bodziec dotykowy działający na tułów może bezpośrednio wywoływać pobudzenie w korze projekcyjnej, a jednocześnie może pośrednio dawać swoją replikę poprzez włókna asocjacyjne spoidła w homologicznych punktach przeciwległej półkuli mózgowej. W sytuacji, gdy psa nauczono kłaść przednią prawą kończynę na karmniku w odpowiedzi na prawy bodziec dotykowy, ipso facto uczy się on jednocześnie wykonywać na ten sam bodziec ruch przeciwny lewej przedniej kończyny. Dzieje się tak w wyniku wciągnięcia obu półkul w ten sam proces pobudzeniowy dzięki włóknom spoidła. Gdy jednak włókna te zostaną drogą operacyjną przerwane — wówczas obie półkule rozwiązują swoje zadania niezależnie. W tej sytuacji funkcjonalnej niezależności obu półkul mózgowych — różnicowanie ruchów: prawa—lewa przednia kończyna na dwa bodźce dotykowe działające symetrycznie okazało się zadaniem bardzo ułatwionym.

3. ZNACZENIE IPSILATERALNEJ PROJEKCJI OKOLICY SOMATYCZNEJ KORY DLA RÓŻNICOWANIA BODŹCÓW DOTYKOWYCH

Przebieg dróg przewodzących dla bodźców somatycznych z ipsilateralnej powierzchni ciała, jak i ich reprezentacja korowa nie są jeszcze dotychczas dobrze znane. Niewiele też jest prac dotyczących funkcjonalnego znaczenia ipsilateralnej projekcji. Rose i Mountcastle [36], a także Poggio i Mountcastle [35] doszli do wniosku, że system jąder tylnych wzgórza, ze swoją projekcją korową do drugiej okolicy S_{II} , stanowi specjalną drogę dla czucia bólu. Tym samym ipsilateralna projekcja przez swoją implikację z systemem jąder tylnych wzgórza byłaby odpowiedzialna za nieokreślony bliżej rodzaj czucia, możliwie o charakterze nocycceptywnym. W wyniku moich doświadczeń [11, 12], jak też wyników badań elektrofizjologicznych [27, 43] powstało pytanie: czy po przecięciu spoidła wielkiego, gdy zostanie zniesiony transfer międzypółkulowy, jednostronne uszkodzenie drugiej okolicy somatycznej S_{II} ujawni znaczenie ipsilateralnej projekcji dla różnicowania bodźców dotykowych?

Dla wyjaśnienia tego problemu wykonano u wszystkich psów, przed treningiem, operację przecięcia spoidła wielkiego, a następnie — po 7—10 dniach po operacji — brano je do doświadczeń.

Badania przeprowadzono na dwóch grupach psów [16, 18]. W grupie I bodźce dotykowe stosowano symetrycznie na przedniej części tułowia, natomiast w grupie II bodźce dotykowe kierowane były na części dystalne kończyn przednich lub tylnych. Po dostatecznym utrwaleniu różnicowania reakcji ruchowych u wszystkich psów wykonano kolejny zabieg operacyjny. Odsłonięto lewą półkulę i usunięto drugą okolicę somatyczną. U zwierząt z grupy I, u których bodźce dotykowe stosowano na tułowiu, reakcja warunkowa na lewy bodziec dotykowy — ruch lewej przedniej kończyny — nie występowała. Zwierzę stawalo się „jednoręczne”, przeważnie praworęczne, tzn. na obydwie bodźce dotykowe odpowiadało tylko jednym ruchem prawej przedniej kończyny. W próbach pojedynczych obserwowano również na lewy bodziec arefleksję, czyli zupełny brak jakiejkolwiek reakcji warunkowej. Oznaczało to, że wystąpił tu całkowity transfer warunkowej reakcji ruchowej z lewej kończyny na prawą kończynę. Odruch warunkowy został zaburzony na bodziec stosowany po ipsilateralnej stronie w stosunku do operowanej półkuli. Schematycznie ilustruje to (rys. 6a).



Rys. 6. W sposób schematyczny przedstawiono wpływ uszkodzeń lewej okolicy somatycznej u psów z przeciętym spoidłem wielkim C—C [18].

Grupa I rys. 6a. Bodźce dotykowe stosowano na tułowiu

Strzałka ukazuje pole recepcyjne bodźca. Widzimy, że na lewy bodziec dotykowy odruch został zaburzony po ipsilateralnej stronie ciała w stosunku do uszkodzonej półkuli. Obrazuje to zakreskowana na czarno lewa kończyna. Na prawy bodziec dotykowy uzyskiwano adekwatną reakcję warunkową, ruch prawej kończyny.

Grupa II rys. 6b. Bodźce dotykowe stosowano na dystalnych częściach kończyn przednich lub tylnych

Pole recepcyjne bodźca zaznaczono strzałką. Odruch został zaburzony na bodziec dotykowy, działający po kontralateralnej stronie ciała w stosunku do operowanej półkuli. Na prawy bodziec zwierzę reagowało błędnym ruchem. Ilustruje to zakreskowana na czarno prawa kończyna. Na lewy bodziec uzyskiwano prawidłową reakcję ruchową, ruch lewej przedniej kończyny.

Inny wpływ jednostronnych uszkodzeń okolicy projekcyjnej S_{II} obserwowano w grupie II. Psom z tej grupy stosowano bodźce dotykowe na dystalnych częściach przednich lub tylnych kończyn, uzyskując w efekcie na prawy bodziec dotykowy uporczywy transfer warunkowej reakcji

ruchowej z prawej kończyny na lewą, w stosunku do której kontralateralna półkula pozostawała nie uszkodzona. Na dotyk stosowany na prawą kończynę pies reagował uporczywie błędnym ruchem lewej przedniej kończyny, tzn. stawał się „jednoręczny”, leworęczny, odpowiadając na obydwa bodźce, prawy i lewy, tylko jednym ruchem, tzn. ruchem lewej przedniej kończyny. To zakłócenie warunkowego odruchu ruchowego na bodziec dotykowy, działający po kontralateralnej stronie ciała w stosunku do uszkodzonej półkuli mózgowej, obrazuje rys. 6b.

Przeprowadzone badania wskazują, iż uszkodzenie drugiej okolicy somatycznej S_{II} może w różny sposób wpływać na przebieg różnicowania bodźców dotykowych. W przypadku, gdy pola recepcyjne bodźców znajdują się na tułowiu, niedostateczna analiza czucia występuje po ipsilateralnej stronie ciała, a jeśli pola recepcyjne bodźców dotykowych dotyczą dystalnych części kończyn, wówczas deficyt czucia skórno obserwuje się po stronie kontralateralnej.

Powstaje pytanie, jak wyjaśnić opisane wyżej, pozornie sprzeczne wyniki doświadczeń, sprowadzające się do faktu, że te same uszkodzenia korowe mają różny wpływ na przebieg różnicowania reakcji ruchowych uzyskiwanych na symetryczne bodźce dotykowe.

Jednostronne uszkodzenie drugiej okolicy somatycznej S_{II} powodowało zaburzenie czucia bodźca dotykowego stosowanego na tułowiu po stronie ipsilateralnej. Można zatem wnioskować, że ipsilateralna projekcja ma istotne znaczenie dla różnicowania bodźców dotykowych. Wyniki te stanowią niejako dalszą kontynuację poprzednio przeprowadzonych badań [10]. W pracy tej wykazano, że dla różnicowania reakcji instrumentalnych na dwa różne bodźce, stosowane na tułowiu, główne znaczenie ma druga okolica somatyczna S_{II} . Natomiast pierwsza okolica somatyczna S_I nie wykazała w tych doświadczeniach żadnego wpływu.

Jaką więc rolę pełni ipsilateralna projekcja w ocenie czucia somatycznego? Na podstawie przedstawionych wyników można wnioskować, iż ipsilateralna projekcja okolicy S_{II} jest związana z różnicowaniem bodźców dotykowych i, być może, dotyczy właściwej oceny lokalizacji bodźców dotykowych, których pola recepcyjne odnoszą się do proksymalnych części ciała.

W naszych badaniach [16, 18], ujawniono ścisłą korelację pomiędzy wpływem przecięcia spoidła wielkiego na różnicowanie symetrycznych bodźców dotykowych, a lokalizację pól recepcyjnych tych bodźców na ciele. Przecięcie spoidła wielkiego torowało, przyspieszało różnicowanie bodźców dotykowych, a lokalizacją pól recepcyjnych tych bodźców na bardziej prawdopodobnych hipotez tłumaczących uzyskane wyniki jest przypuszczenie, iż ipsilateralna projekcja bierze udział w tworzeniu funkcjonalnych połączeń poprzez spoidło wielkie i, prawdopodobnie, jest

wynikiem drażnienia ipsilateralnej części obuustronnego pola recepcyjnego na obwodzie.

Pozostaje pytanie: czy i w jakim stopniu kontralateralna projekcja uczestniczy w tworzeniu funkcjonalnych połączeń poprzez spoidło wielkie? Stosując bodźce dotykowe na dystalnych częściach kończyn, których jednostronna kontralateralna reprezentacja korowa jest zasadą dominującą, stwierdzono, że przecięcie spoidła wielkiego nie wykazało żadnego wpływu na przebieg różnicowania reakcji ruchowych, natomiast uszkodzenie jednostronne okolicy S_{II} powodowało zaburzenie wytworzonego odruchu na bodziec dotykowy również po stronie kontralateralnej [14, 15, 16].

Uzyskane wyniki sugerują, że kontralateralna projekcja jest wolna poprzez spoidło wielkie od funkcjonalnych połączeń międzypółkulowych. Ciekawy ten problem wymaga dalszych badań.

Pozostaje jeszcze do wyjaśnienia brak jakiegokolwiek wpływu przecięcia spoidła wielkiego na przebieg różnicowania wytwarzanych odruchów — w przypadku stosowania bodźców dotykowych na dystalnych częściach kończyny [16]. Problem ten znajduje częściowe wyjaśnienie w pracach anatomicznych. Jones [21], Jones i Powell [22] badali połączenia korowo-korowe w okolicy somatycznej i wykryli bardzo liczne włókna międzypółkulowe spoidła wielkiego dla reprezentacji tułowia, ale nie wykazali takich połączeń dla dystalnych części kończyn. Tłumaczyłoby to może fakt, iż przecięcie spoidła wielkiego nie wykazało żadnego wpływu na przebieg różnicowania wytworzonych odruchów na symetryczne bodźce dotykowe wówczas gdy były one skierowane na dystalne części kończyn.

WNIOSKI KOŃCOWE

Z przedstawionych powyżej badań i dyskusji nad uzyskanymi rezultatami wynika:

1. Wytworzenie różnicowania reakcji ruchowych na dwa różne bodźce dotykowe, stosowane symetrycznie w przedniej części ciała, okazało się stosunkowo trudne i wymagało kilkumiesięcznego treningu.

2. Obustronne uszkodzenie pierwszej okolicy somatycznej S_I nie wpływa na przebieg różnicowania reakcji ruchowych. Natomiast uszkodzenie jedno- lub obustronne drugiej okolicy S_{II} powoduje zaburzenie różnicowania na bodźce dotykowe. Powrót do stanu przedoperacyjnego następuje dopiero po kilkumiesięcznym treningu (u jednego z psów zjawisko kompensacji obserwowano dopiero po okresie dłuższym niż jeden rok).

3. Obustronne uszkodzenie okolicy S_{II} , podczas jednego zabiegu operacyjnego, wywołuje zaburzenie różnicowania reakcji ruchowych nie tylko na bodźce dotykowe, ale również na bodźce słuchowe. Brak nato-

miast widocznego wpływu jednostronnych uszkodzeń drugiej okolicy somatycznej na bodźce słuchowe.

4. W wyniku operacyjnego rozdzielenia obu półkul następuje ich funkcjonalna niezależność w stosunku do stosowanych testów. Dlatego u psów z przeciętym spoidłem wielkim różnicowanie ruchów: prawa—lewa kończyna na symetryczne bodźce dotykowe na tułowie stało się zadaniem niepomierne ułatwionym w porównaniu z różnicowaniem analogicznych ruchów u psów nie operowanych.

5. Przecięcie spoidła wielkiego nie powoduje żadnego zauważalnego wpływu na przebieg różnicowania wytworzonych odruchów na symetryczne bodźce dotykowe, skierowane na dystalne części kończyn. Badania te znajdują potwierdzenie w pracach anatomicznych, z których wynika, że pola projekcyjne dla dystalnych części kończyn nie mają międzypółkulowych połączeń poprzez spoidło wielkie.

6. Po przecięciu spoidła wielkiego, a następnie jednostronnym uszkodzeniu okolicy somatycznej, udało się ujawnić funkcjonalne znaczenie ipsilateralnej projekcji. Jest ona u psa związana z reprezentacją tułowia i prawdopodobnie dotyczy właściwej oceny zlokalizowania miejsca działania bodźców dotykowych, których pola recepcyjne odnoszą się do proksymalnych części ciała.

7. Ipsilateralna projekcja prawdopodobnie bierze udział w tworzeniu funkcjonalnych połączeń pomiędzy obiema półkulami mózgu poprzez spoidło wielkie i przypuszczalnie jest związana z występowaniem na obwodzie obustronnych pól recepcyjnych.

8. Kontralateralna projekcja dla reprezentacji dystalnych części ciała być może jest wolna od funkcjonalnych połączeń poprzez spoidło wielkie.

Ze względu na podjęty temat jak też objętość przewidzianego artykułu nie poruszyłam zagadnień, które wyłoniły się w toku badań [13, 17], dotyczących funkcji i struktury odruchu instrumentalnego uzyskanego na kontralateralne bodźce dotykowe z różnych pól recepcyjnych na ciele.

Wyniki tych doświadczeń są przedmiotem dalszych teoretycznych dociekań. Następnym tematem badawczym, który wynika z powyższych rozważań, jest zagadnienie somestetyczno-kinestetycznej gnozyj ułożenia ciała i stosunków przestrzennych.

LITERATURA

- [1] Adrian E. D. — J. Physiol. 100, 159—191, 1941.
- [2] Allen W. F. — Am. J. Physiol. 151, 325—337, 1947.
- [3] Amassian V. E. — J. Neurophysiol. 17, 39—58, 1954.
- [4] Benjamin R. M., Thomson R. F. — Exp. Neurol. 1, 305—321, 1959.
- [5] Berman A. L. — J. Neurophysiol. 24, 608—620, 1961.
- [6] Brooks V. B., Rudomin P., Slayman C. L. — J. Neurophysiol. 24, 302—325, 1961.

- [7] Bykov K. M., Speranskii A. D. — Trudy Fiziol. Lab. I. P. Pavlova 1, 42—53, 1953.
- [8] Cole J., Glees P. — J. Neurophysiol. 17, 1—13 1954.
- [9] Dobrzecka C. — Praca doktorska, Instytut Biologii Doświadczalnej PAN, Warszawa, 1969.
- [10] Dobrzecka C., Konorski J., Stępień L., Sychowa B. — Acta Neurobiol. Exp. 32, 19—33, 1972.
- [11] Dobrzecka C. — XII Zjazd Pol. Tow. Fizjolog. Olsztyn 13—17 wrzesień 1972.
- [12] Dobrzecka C., Konorski J. — Acta Neurobiol. Exp. 33, 453—455, 1973.
- [13] Dobrzecka C. — Acta Neurobiol. Exp. 35, 361—367, 1975.
- [14] Dobrzecka C. — Activ. nerv. sup. (Praha) 18, 1—2, 1976.
- [15] Dobrzecka C. — Acta Neurobiol. Exp. 36, 709—710, 1976.
- [16] Dobrzecka C. — Folia Biol. (Kraków) 26, 154—169, 1978.
- [17] Dobrzecka C. — Acta Physiol. Polon. 1978. (in press).
- [18] Dobrzecka C. — Sechenov Physiol. J. USSR 1978 (in press).
- [19] Gerard R. W., Marshall W. H., Saul L. J. — Proc. Soc. Ex. Biol. N. Y. 30, 1123—1125, 1933.
- [20] Gerard R. W., Marshall W. H., Saul L. J. — Arch. Psychiat. Chicago 36, 675—735, 1936.
- [21] Jones E. G. — Nature 216, 704—705, 1967.
- [22] Jones E. G., Powell T. P. — Brain 92, 717—730, 1969.
- [23] Krasnogorskii N. Y. — Trudy po izučeniju vyšej nervnej dejatel'nosti čeloveka i životnych. Vol. 1. Medgiz, Moscow, p. 37—206, 1954.
- [24] Kruger L., Porter P. — J. Comp. Neurol. 109, 439—469, 1958.
- [25] Li G. L., Jasper H. — J. Physiol. 121, 117—140, 1953.
- [26] Marshall W. H., Woolsey C. M., Bard P. — Am. Physiol. 119, 372—373, 1937.
- [27] Morse R. W., Vargo R. A. — Exp. Neurol. 27, 125—138, 1970.
- [28] Mosidze B. M. — Materiały o paznoj i razdel'noj dejatel'nosti bolšich polusarij golovnogogo mozga. Tbilisi izd. „Mecniereba”. 1964.
- [29] Mountcastle V. B. — J. Neurophysiol. 20, 374—407, 1957.
- [30] Myers R. E., Henson G. O. — Arch. Neurol. 3, 404—409, 1960.
- [31] Norrsell U. — Physiol. Behav. 2, 83—86, 1967.
- [32] Orbach J., Chow K. L. — J. Neurophysiol. 22, 195—203, 1959.
- [33] Pawłow J. P. — Wykłady o czynności mózgu. Wykład 20, 243—256, Warszawa, PZWL, 1955.
- [34] Pinto-Hamuy, Bromiley R. B., Woolsey C. M. — J. Neurophysiol. 19, 485—499, 1956.
- [35] Poggio G. F., Mountcastle V. B. — Bull. Johns Hopkins Hosp. 106, 266—316, 1960.
- [36] Rose J. E., Mountcastle V. B. — Handbook of Physiology Neurophysiology 1, 387—430, 1959.
- [37] Rozental J. S. — Physiol. J. USSR 24, 345—351, 1938.
- [38] Ruch T. C., Fulton J. F., German W. J. — Arch. neurol. Psychiat. 39, 919—938, 1938.
- [39] Semmes J., Mishkin M. — J. Neurophysiol. 28, 473—486, 1959.
- [40] Sperry R. W. — Science 133, 1749—1757, 1961.
- [41] Stamm J. S., Sperry R. W. — J. Comp. Physiol. Psychol. 50, 138—143, 1957.
- [42] Stępień I., Stępień L. — Acta Biol. Exp. (Warsaw) 19, 257—272, 1959.

- [43] Stępień I., Stępień L., Konorski J. — *Acta Biol. Exp. (Warsaw)*, 21, 121—140, 1961.
- [44] Szwejkowska G., Sychowa B. — *Acta Neurobiol. Exp.* 31, 237—250, 1971.
- [45] Tunturi A. R. — *Am. J. Physiol.* 144, 389—394, 1945.
- [46] Woolsey C. N. — *Fed. Proc.* 2, 55—56, 1943.
- [47] Woolsey C. N. — In: H. Harlow and C. N. Woolsey Ed., *Biological and Biochemical Bases of Behavior* Madison Univ. of Wisconsin Press, 63—82, 1958.
- [48] Zubek J. P. — *J. Comp. Physiol. Psychol.* 44, 339—353, 1951.
- [49] Zubek J. P. — *J. Comp. Physiol. Psychol.* 45, 438—442, 1952.
- [50] Zubek J. P. — *J. Neurophysiol.* 15, 401—408, 1952.

LUCYNA WASILEWSKA

Instytut Ekologii PAN
Dziekanów Leśny

DROGI EWOLUCJI NICIENI GLEBOWYCH

1. WSTĘP

Nicienie, według Andrássey'ego [1] należące do typu *Nemathelminthes* i gromady *Nematoda*, charakteryzują się dużą różnorodnością gatunków. Gatunki te łączy fakt, iż wymagają one do życia środowiska wodnego jak zbiorniki wodne, woda kapilarna w porach glebowych lub uwodnione tkanki roślinne i zwierzęce. Bez wody życie nicieni jest niemożliwe, wilgotność jest z pewnością najważniejszym warunkiem ich życia. Tlen, a wiele gatunków i pokarm, mogą przyjmować tylko z wody, zaś ruch ich odbywa się tylko w wodzie. Nicienie zasiedliły wszystkie możliwe biotopy. Jedne zamieszkują morza i oceany, inne lądy. Te ostatnie zasiedliły wody słodkie, glebę, występują w roślinach i zwierzętach bezkręgowych i kręgowych.

Nicienie można scharakteryzować jako niesegmentowane, protocelomatycznie, silnie wydłużone, cylindryczne, bezwiciowe *Protostomia*; przynajmniej niektóre z ich organów wykazują stałą liczbę komórek i ściśle określoną budowę. Oskórek jest bardzo odporny, umięśnienie składa się z podłużnych mięśni gładkich, umieszczonych pod hypodermą. Jelito jest w swym kształcie proste, system wydalniczy w swym podstawowym typie jako pojedyncza komórka. Oddzielnych organów oddechowych i układu krążenia brak. Wzrostowi towarzyszy linienie, rozwój jest prosty. Dwupłciowe, samice posiadają oddzielny otwór płciowy, samce — kloakę i spikule. Wyjątkowo różnorodne pod względem trybu życia i sposobu odżywiania się, od form wolnożyjących do pasożytniczych, wykazują zdolność do anabiozy. Wśród *Metazoa* nicienie są pierwsze z kolei pod względem liczebności i trzecie z kolei (po *Insecta* i *Mollusca*) pod względem liczby gatunków. Dotychczas opisana liczba gatunków wynosi ok. 15 000. Eksperci uważają, że rzeczywista liczba gatunków zamieszkujących naszą kulę ziemską wynosi ok. 80 000 — 100 000. Nieznana jest grupa zwierząt, w której liczba nie opisanych jeszcze gatunków byłaby tak duża jak u nicieni.

2. CHARAKTERYSTYKA CECH NICIENI W ZWIĄZKU Z ICH EWOLUCJĄ

Istnieje szereg hipotez dotyczących pochodzenia i związków filogenetycznych nicieni z innymi grupami zwierząt [1]. Szczegółowej analizy wodowej doczekała się koncepcja Paramonova [8] o związkach filogene-

tycznych *Nematoda* i *Gastrotricha* oraz koncepcja Andrásy'ego [1]. Według tej ostatniej *Nematoda* posiadają wspólny pień ewolucyjny z *Nematomorpha*, a następnie *Kinorhyncha* i *Gastrotricha*, a więc wywodzą się z hipotetycznej grupy *Protonemathelminthes*.

Wielokierunkowość ewoluowania nicieni i wytworzenie różnych form życiowych stają się bardziej zrozumiałe po zapoznaniu się z tymi cechami ich biologii i morfologii, które im to zapewne umożliwiły. Są to więc: a) małe rozmiary ciała większości nicieni (nicienie duże są filogenetycznie wtórne), b) wydłużony kształt ciała i jego obłość, sprzyjające przystosowaniu do życia zarówno w wodzie, glebie jak i tkankach roślin i zwierząt; kształt ciała ułatwia im poruszanie się, które można porównać do pełzania; możliwe jest ono w wodzie, w błonie wody w porach glebowych czy zwilżonym organie roślinnym lub wewnątrz tkanki roślinnej oraz w jamach ciała zwierząt; różnice dotyczą tylko szybkości ruchu, niejednakowej u różnych grup nicieni, c) elastyczność oskórka, stanowiącego ochronę przed chemicznymi wpływami środowiska a jednocześnie jego półprzepuszczalne właściwości umożliwiły nicieniom opanowanie bardzo różnych środowisk, takich jak wody słodkie, słone, jelito, żołądek, organy moczowe i tkanki roślin; zdolność wykształcenia oskórka o różnej grubości zależnie od warunków środowiska występuje jako cecha adaptatywna na przykład w rodzinie *Heteroderidae* — tutaj inwazyjne larwy charakteryzują się cienkim oskórkiem, natomiast samice, pędzące osiadły tryb życia, zanurzone są w tkance roślinnej końcem głowowym o cienkim oskórku, zaś w nabrzmiałej, sferycznej części ich ciała wystającej poza korzeń wytworzył się gruby oskórek, d) wysoki potencjał biotyczny, e) zdolność przetrzymywania niekorzystnych warunków środowiskowych; zdolność do zmniejszenia metabolizmu pozwala przeżyć nicieniom warunki mające najczęściej związek z suchą lub zimną porą roku, oczywiście w zasięgu warunków ekstremalnych.

Kilka przykładów zilustruje wachlarz właściwości adaptacyjnych współczesnych nicieni i może być dowodem ich bezsprzecznie daleko posuniętej ewolucji, jaką rozpoczęły wodne gatunki nicieni. Tolerancja ciśnienia osmotycznego (osmobioza) różni się u form morskich i słodkowodnych. Nicienie glebowe podlegają zmianom koncentracji soli w roztworze glebowym w okresach nawodnienia i suszy. Nicienie roślinne (z fazą glebową) znoszą przez krótki okres czasu ciśnienie osmotyczne do 10 atmosfer, mimo iż ciśnienie to wynosi w glebach uprawnych tylko ok. 2 atmosfer [4]. Zdolność do uruchomienia procesów fermentacji i oksydacji w warunkach niskiej zawartości tlenu lub w warunkach bez-tlenowych (anoksybioza) została stwierdzona zarówno u pasożytów zwierząt, pasożytów roślin i nicieni wolnożyjących.

Zanotowana zdolność przeżywania w warunkach odwodnienia ciała (anhydrobioza) u gatunku *Ditylenchus dipsaci* (Kühn 1857) (Filipjev 1936) wyniosła 32 dni przy 50% względnej wilgotności i 24°C. Istnieją

różnice zarówno międzygatunkowe jak i między stadiami rozwojowymi w zdolności do przetrwania w warunkach odwodnienia. Przystosowaniem do ochrony przed wysychaniem jaj u osiadłych nicieni (rodzaje *Meloidogyne*, *Heterodera*) jest wytworzenie żelatynowatego worka, do którego samice odkładają jaja. Ścianka cysty w rodzinie *Heteroderidae* jest też skutecznym zabezpieczeniem przed wysychaniem zawartych w niej larw i jaj. Pewne gatunki regularnie podlegają odwodnieniu podczas ich cykli rozwojowych. Przedostatnie stadium rozwojowe jednego z gatunków *Paratylenchus* jest bardziej odporne na wysychanie i na nagłe oziębienie, aniżeli jakiegokolwiek inne stadium, co wskazywałoby na fizjologiczną specjalizację w przeżywaniu. *Ditylenchus dipsaci*, ważny szkodnik cebulek i nadziemnych części roślin wielu upraw, przystosowuje się do okresu silnego odwodnienia w końcu sezonu wegetacyjnego na drodze tworzenia skupisk przy jednoczesnym silnym zwinięciu ciała [3]. Najskuteczniejszym zabezpieczeniem przed odwodnieniem i niskimi temperaturami otoczenia jest anabioza, której towarzyszy pełne, odwracalne wstrzymanie wszystkich procesów życiowych na znaczny okres czasu. Występuje u nicieni glebowych i form pasożytniczych, a nieznana u nicieni morskich; najczęściej stwierdzana u tylenchidów, cefalobidów i plectidów. Ma duże znaczenie dla przetrwania gatunku oraz przyczynia się do wydłużenia stosunkowo krótkotrwałego życia osobnika na okres kilku miesięcy. Stwierdzono, że stan anabiozy u gatunku *Tylenchus polyhynchus* (Steiner, Albin 1946) Andrassy 1954 trwał co najmniej 39 lat. Gatunki z rodzaju *Anguina* z reguły przetrzymują w kłosach zbóż okres co najmniej trzech lat.

Wszystkie powyższe fakty wskazują na wyjątkowo dużą plastyczność ekologiczną nicieni, sprzyjającą zapewne ewolucji.

3. PODZIAŁ NICIENI NA WYŻSZE JEDNOSTKI SYSTEMATYCZNE

Dotychczasowy podział nicieni na dwie klasy (nazywane też przez niektórych systematyków podklasami) *Aphasmidia* (*Adenophorea*) i *Phasmidia* (*Secernentea*) został ostatnio przez Andrassy'ego [1] ponownie zrewidowany. Wyróżnia on podklasy: 1) *Torquentia* z rzędami *Monhysterida*, *Araeolaimida* i *Chromadorida*, wszystkie notowane jako wolnożyjące wodne, 2) *Secernentia* z rzędami *Rhabditida*, *Tylenchida*, *Strongylida*, *Ascaradida* i *Spirurida*; trzy ostatnie są w całości pasożytami bezkręgowców i kręgowców; *Rhabditida* to wolnożyjące glebowe, zaś *Tylenchida* to mikofagi, i pasożyty roślin i zwierząt i 3) *Penetrantia* z dwoma rzędami nicieni wolnożyjących: *Enoplida* i *Dorylaimida* i dwoma rzędami nicieni pasożytów kręgowców: *Trichocephalida* i *Dioctophymatida*. Interesujące jest, że w tej podklasie pomiędzy formami wolnożyjącymi a pasożytniczymi występuje mała grupa (*Mermithoidea*), która stanowi przejście po-

4.2. MECHANIZM EWOLUCJI TYLENCHIDA

Tylenchida to najważniejsza i najbogatsza w patogeniczne gatunki grupa nicieni roślinnych. Najbardziej popularna koncepcja filogenezy tej grupy zakłada, że powstała ona na bazie mikofagizmu [11]. W saprobiotycznym środowisku glebowym nastąpił kontakt tej grupy nicieni z grzybami saprobiotycznymi. W tych warunkach działalność nicieni polegała na ektopasożytnictwie strzępeków grzybów. Rozwój mikofagizmu nastąpił, gdy w wyniku doboru naturalnego pasywne połykanie saprobiotycznego substratu zostało zastąpione aktywnym wysysaniem treści komórkowej strzępeków. Mikofagizm występuje obecnie w następujących rodzinach: *Aphelenchidae*, *Aphelenchoididae*, *Tylenchidae*, *Neotylenchidae* i *Sychnotylenchidae*. Przeniknięcie saprobiotycznych grzybów do tkanek i organów roślin kwiatowych spowodowało przeniknięcie tylenchidów w ślad za nimi. Tylenchidy rozpoczęły wtedy odżywanie się tkankami roślin wyższych. Równocześnie ewolucji grzyba i nicieni polegała na tym, że obie grupy wykorzystywały rośliny jako źródło pokarmu. U pewnej części tylenchidów zaniknęły troficzne związki ze strzępkami grzybów i wytworzyły one zdolność samodzielnej pasożytniczej działalności. Pasożytowanie na lub w systemie korzeniowym roślin kwiatowych związane było z wytworzeniem dużego i mocnego sztylecika. Przekształcenie słabego sztylecika w sztylecik o mocnej budowie umożliwiło nicieniom odstąpienie od mikofagicznego trybu życia. Wyższy stopień rozwoju tylenchidów związany był z wykształceniem przez nie wysokiej aktywności wydzielniczych gruczołów trawiennych. Właśnie ta cecha umożliwiła przejście do trofii całkowicie niezależnej od środowiska saprobiotycznego. Omawiana grupa nicieni roślinnych może wywierać patogeniczny wpływ na swych żywicieli. Nicienie z rodzin: *Hoplolaimidae*, *Pratylenchidae*, *Heteroderidae*, *Paratylenchidae*, *Criconematidae*, *Sphaeronematidae* i *Tylenchulidae* dawno w sensie filogenetycznym (zapewne w dewonie) przeszły od mikofagizmu na niezależne pasożytowanie na roślinach wyższych.

4.3. DOWODY EWOLUCJI TYLENCHIDA

Paramonov [11] szczegółowo omówił podobieństwo budowy rabditiidów i tylenchidów, traktując je jako dowody filogenezy tych ostatnich. Znaczne podobieństwo dotyczy centralnego systemu nerwowego, składu chromosomów, homologii sztylecika z torebką gębową, budowy nie tylko głowowego lecz i przyodbytowego odcinka ciała (między innymi występowanie torebek kopulacyjnych u obu grup). Prymitywne cechy *Tylenchida* można obserwować w budowie sztylecika i w budowie mięśni wysuwających go u przedstawicieli rodzaju *Anomyctus* (*Aphelenchidae*). Przekształcona w prymitywny sztylecik wąska rabditoidalna torebka gębowa była więc zapewne zbliżona do sztylecika współczesnych *Aphelenchidae*. Ślady omawianej ewolucji aparatu gębowego zachowały się w

procesie ontogenezy tylenchidów, których larwy pierwszego stopnia (a więc przed pierwszą wylinką) posiadają zamiast sztylecika prostą rurkę na wzór wąskiej torebki gębowej prymitywnych *Rhabditidae*.

4.4. EWOLUCJA DORYLAIMIDA

Nie tylko jednak *Tylenchida* ewoluowały w kierunku pasożytowania na roślinach wyższych. *Dorylaimida*, uważane za wysoce zorganizowane, wolnożyjące nicienie, są w całości gatunkami lądowymi. Tak jak i wcześniej omówione nicienie, rząd *Dorylaimida* ewoluował z typowych form wodnych, o czym świadczy ich podobieństwo do nicieni z rzędu *Chromadorida* [1]. *Dorylaimus* sp. i pokrewne mu formy wykształciły wydłużony sztylet (odontosztylet), będący przekształconym wyrostkiem jednej ze ścian torebki, a zbliżony funkcją do sztylecika tylenchidów. Ewolucyjny proces wykształcenia oraz budowa tego sztyletu są inne niż u tylenchidów. Wśród *Dorylaimida* są trzy rodzaje nicieni (*Longidorus*, *Xiphinema* i *Trichodorus*), których gatunki przystosowały się doskonale do pasożytowania na roślinach wyższych. Są one traktowane jako patogeny roślin a ponadto mogą przenosić wirusy roślinne. Szereg innych dorylaimidów osiągnęło zdolność wysysania soków z tkanek roślinnych, jednak nie jest to zapewne jedyny sposób ich odżywiania, a tylko jeden z wielu. Gatunki tej grupy odżywiają się zawartością komórek roślin wyższych, strzępkami grzybów, glonami, bakteriami, promieniowcami, pierwotniakami i innymi organizmami [14]. Drapieżny tryb życia jest najbardziej typowy dla rodziny *Mononchidae*. Odznaczają się one nieuzbrojoną torebką gębową lub zaopatrzoną w utwory typu zęba lub ząbków.

5. DOWODY NA TRWANIE PROCESU EWOLUCJI

5.1. MIKOFAGIZM I PASOŻYTOWANIE NA ROŚLINACH WYŻSZYCH

Obecne mikofagi pochodzą głównie z rzędu *Tylenchida*. W podrzędzie *Aphelenchina* wytworzyła się w rozwoju ewolucyjnym duża różnorodność trofii tych zwierząt. A więc w rodzinie *Aphelenchidae* znajdujemy mikofagi i endopasożyty roślin; te ostatnie nie wywierają jednak patogenicznego wpływu na rośliny. W rodzinie *Aphelenchoididae* notuje się zarówno glebowe mikofagi związane z grzybami saprofitycznymi, jak i mikofagi, które wpenetrowały do roślin za grzybami odpowiedzialnymi za rozkład korzeni oraz ekto- i endopasożyty o patogenicznym wpływie na rośliny. Mikofagi udaje się hodować na pożywkach zawierających strzępki grzybów. Znane są wśród nicieni rodzaje (głównie *Aphelenchoides* i *Ditylenchus*), w których jedne gatunki są uznane za mikofagi, a inne za typowe pasożyty roślin. Interesujące jest, że te ostatnie (np. *Aphelenchoides fragariae* Ritzema Bos 1890) udaje się hodować na pożywkach agarowych z grzybem. Szereg gatunków z rodzaju *Tylenchus* odżywia się włóśnikami korzeni, a ponadto udaje się je hodować sztucznie na

tkance kallusowej z lucerny. Szereg gatunków tego rodzaju znajdowano w ściółce pozbawionej korzeni roślin, co wskazywałoby na ich mikofagizm. Jest to więc przykład prymitywnych i fakultatywnych pasożytów roślin. Nawet tak wysoce patogeniczny gatunek jak *Ditylenchus dipsaci* wykazuje skłonności do mikofagizmu [12]. Przedstawiciele rodziny *Neotylenchidae* traktuje się w zasadzie jako mikofagi, ale sugestie co do ektopasożytniczego w stosunku do roślin trybu życia niektórych z nich podważają słuszność tego poglądu. Labilność stosunków troficznych u wspomnianych wyżej gatunków nicieni sugeruje, że ich ewolucja w kierunku pasożytyzmu na roślinach trwa. Całkowitą likwidację mikofagizmu można skorelować ze wzrostem stopnia specjalizacji pasożytniczej.

5.2. BAKTERIOFAGIZM A PASOŻYTOWANIE NA ROŚLINACH WYŻSZYCH

Innym przykładem procesu ewolucji w kierunku pasożytowania na roślinach wyższych są nicienie z rodzin *Cephalobidae* i *Panagrolaimidae*, nazwane przez Paramonova [7] dewisaprobiontami a przez Wasilewską [13] hemisaprobiontami. Wspomniane nicienie spotyka się nie tylko w środowisku saprobiotycznym, lecz również w żywych tkankach roślin. Na tym poziomie rozwoju ewolucyjnego można uznać podobieństwo ich trofii do pasożytniczych tylenchidów, gdyż dla obu grup roślina okazała się środowiskiem życia i pokarmem. Różnica polega na sposobie pobierania pokarmu. Te cefalobidy i panagrolaimidy, które przeniknęły do roślin, rwą tkankę naruszoną zapewne przez procesy rozkładu, zaś tylenchidy ssą treść komórkową tkanek roślin. Cefalobidy i panagrolaimidy nie wywierają patogenicznego wpływu na rośliny, choć stwierdzono [5], że niektóre z nich posiadają enzymy trawiące tkankę roślinną. Poza zdolnością zasiedlania tkanek roślinnych grupa ta różni się od typowych nicieni saprobiotycznych fizjologią i wolniejszym tempem rozwoju ontogenetycznego. Tak jak i saprobionty dają się hodować na pożywkach z bakteriami. Zaliczane są do form ewoluujących w kierunku pasożytnictwa.

6. EWOLUCJA PASOŻYTNICTWA WŚRÓD NICIENI

6.1. PASOŻYTOWANIE NA ROŚLINACH

Pasożytowanie nicieni na roślinach występuje w pewnej ilości rodzin i rodzajów rzędu *Tylenchida* i *Dorylaimida*, jeśli pominąć omówione wyżej *Cephalobidae* i *Panagrolaimidae*. Przystosowanie do pasożytnictwa na roślinach polega przede wszystkim na posiadaniu wysuwalnego i drożnego sztylcika, służącego do przekłuwania ścian komórkowych i pobierania nim pokarmu, jakim jest treść komórki roślinnej. Pobieranie pokarmu jest związane z działalnością gruczołów przelykowych nicieni. Wydzieliny tych gruczołów są wprowadzane do tkanki żywiciela i mają

przede wszystkim charakter enzymatyczny Pasożytnicza działalność nicieni wywołuje w tkankach roślinnych zmiany nie tylko o charakterze mechanicznych uszkodzeń i nie tylko w miejscu żerowania, a wywiera wpływ na metabolizm całej rośliny, co określa się jako działalność patogeniczną, a nicienie powodujące ją są patogenami. Wpływ nicieni na rośliny może być więc 1) bezpośredni (mechaniczny), polegający na fackie odżywiania się i jako taki dotyczy zarówno pasożytów i patogenów oraz 2) pośredni, wywołany chemicznymi wydzielinami nicieni, które w efekcie powodują chorobę rośliny.

Ewolucja pasożytnictwa wśród nicieni przejawia się w dwóch podstawowych tendencjach [6]. Jedna to tendencja przejścia od ektopasożytnictwa do „wędrownego” endopasożytnictwa (migratory endoparasitism) i w końcu osiadłego endopasożytnictwa. Z rozwojem endopasożytnictwa osiadłego (ograniczonego do samic) wiążą się adaptacje morfologiczne i fizjologiczne prowadzące do dużej płodności. Druga tendencja dotyczy przejścia od prostego odżywiania się epidermą i komórkami kory pierwotnej z towarzyszącą temu nekrozą komórkową i uszkodzeniami tkanki do odżywiania się w ściśle określonym miejscu rośliny, przy czym występują już nie tylko nekrozy, lecz i specyficzna reakcja rośliny. Przejściu od ekto- do endopasożytnictwa towarzyszy wzrost złożoności stosunku pasożyt-żywicieli. Endopasożytnictwo niekoniecznie dowodzi wysoce rozwiniętego stopnia pasożytnictwa na roślinach. Jednakże tendencja przejścia od ektopasożytnictwa do osiadłego endopasożytnictwa jest związana z ewolucją w kierunku precyzyjnego i zrównoważonego stosunku pasożyt-żywicieli. Polega to przede wszystkim na wzrastającej złożoności garnituru enzymatycznego nicieni i wzrastającej specyficzności reakcji rośliny żywicielskiej. Najważniejszymi gospodarczo są nicienie — pasożyty specyficzne (patogeny). Wyróżniają się następującymi cechami: 1) wywołują objawy schorzeń roślin jak rozpad tkanek, wytwarzanie wyrośli (galasów) na różnych częściach roślin, wytwarzanie plam na powierzchni liści i innych organów, skrzywienie łodyg, powstawanie zgrubień, szczelin, rozpuszczanie blaszki środkowej i inne; 2) lokalizacja ich w organie jest zawsze specyficzna; 3) nie są zdolne do życia i rozmnażania się w obecności nicieni saprobiotycznych; 4) wiele z nich odżywia się, rozmnaża a nawet powtarza cykle ontogenetyczne w tkankach tego samego osobnika żywicielskiego i 5) rozmnażanie poza rośliną nie zachodzi. Przykłady różnych form pasożytnictwa na roślinach omówiła Wasilewska [15].

6.2. PASOŻYTOWANIE NA ZWIERZĘTACH

Nicienie przystosowały się do pasożytowania na bezkręgowcach i kręgowcach.

Nicienie pasożyty owadów stanowią grupę bardzo słabo poznaną, obejmującą wielką liczbę gatunków z 4 rzędów: *Rhabditida*, *Tylenchida*, *Asca-*

ridida i *Trichosyringida* [2]. Owady stanowią ich żywicieli ostatecznych i pośrednich. Nicienie, których pośrednim żywicielem są owady to przede wszystkim pasożyty zwierząt kręgowych i ludzi. Owady służą nicieniom jako gospodarze (komensalizm), żywiciele (półpasożytnictwo, pasożytnictwo) i przenosiciele. Brzeski i Sandner [2] wyróżniają następujące typy pasożytnictwa: 1) pasożyty fakultatywne. Są to wolnożyjące nicienie, które w pewnych okolicznościach wywołują choroby, a nawet śmierć owadów. Z ewolucyjnego punktu widzenia ostatnio „związały się” z owadami i tylko część ich rozwoju odbywa się w owadzie, a część życia przechodzą wolnożyjąco, najczęściej w środowisku saprobiotycznym. Należą tutaj nicienie z rodzin *Rhabditidae*, *Diplogasteridae*, *Cephalobidae* oraz niektórzy przedstawiciele *Tylenchoidea* i *Aphelenchoidea*, 2) pasożyty obligatoryczne, zdolne do samodzielnego infekowania owadów. Wykazują adaptacje morfologiczne, fizjologiczne i ekologiczne do pasożytniczego trybu życia. Należą tu pasożyty obligatoryczne nieletalne i pasożyty obligatoryczne letalne. Pierwsze, należące do rodzin *Oxyuroidae* i *Thelastomatidae* oraz niektóre *Tylenchoidea* i *Aphelenchoidea*, ograniczają funkcjonowanie pewnych narządów żywiciela. Drugie, przedstawiciele *Tetradonematidae* i *Mermithidae*, realizując rozwój w obrębie jamy ciała żywiciela, doprowadzają do jego śmierci i 3) pasożyty związane z bakteriami, jak przedstawiciele rodziny *Steinernematidae*, są letalne dla owadów dzięki komensalicznemu związkowi z bakteriami, które rozkładają ciało owada.

Autorka dziękuje prof. dr H. Sandnerowi za inspiracje w podjęciu tematu i koleżance dr hab. E. Prot za uwagi.

LITERATURA

- [1] Andrassy I. — *Evolution as a basis for the systematization of nematodes* Budapest, 288, 1976.
- [2] Brzeski M. W., Sandner H. — *Zarys nematologii*. PWN, Warszawa, 400, 1974.
- [3] Dropkin V. H. — *Physiology of nematodes in soil*. Ann. New York Ac. Sci, 139: 39—52, 1966.
- [4] Van Gundy S. D. — *Factors in survival of nematodes*. Rev. Phytopath., 3: 43—68, 1965.
- [5] Meyers R. F. — *Amylase, cellulase, invertase and pectinase in several free-living mycophagous and plant parasitic nematodes*. Nematologica 11: 441—448, 1965.
- [6] Mountain W. B. — *Pathogenesis by soil nematodes*. In: Ecology of soil — borne plant pathogens, Ed. K. F. Baker, W. C. Snyder — Berkeley, Los Angeles, 285—301, 1965.
- [7] Paramonov A. A. — *Opyt ekologičeskoj klassifikacii fitonematod* — Trudy GELAN 6: 336—375, 1952.
- [8] Paramonov A. A. — *Omovy fitogelmintologii* I. Moskva, 480, 1962.
- [9] Paramonov A. A. — *Osnovy fitogelmintologii* II. Moskva, 446, 1964.

- [10] Paramonov A. A. — *Nekotorye voprosy filogenii Rhabditida* (Oerley 1880) Chitwood 1933 — Trudy GELAN 16: 101—108, 1965.
- [11] Paramonov A. A. — *Proischozhenie fitogelmintov i faktory ich evolucii* — Iv. AN SSSR, Ser. Biol. 3: 416—430, 1968.
- [12] Paramonov A. A. — *Osnovy fitogelmintologii* III. Moskva, 254, 1970.
- [13] Wasilewska L. — *Analysis of the occurrence of nematodes in alfalfa crops. II. Abundance and quantitative relations between species and ecological groups of species.* Ekol. pol. A., 15: 347—371, 1967.
- [14] Wasilewska L. — *Klasyfikacja troficzna nicieni glebowych i roślinnych* Wiad. ekol., 17: 379—388, 1971.
- [15] Wasilewska L. — *Nicienie jako pasożyty roślin wyższych.* Kosmos A, 5 (18): 475—489, 1972.

PRZEGLĄD OGRODÓW BOTANICZNYCH ZSRR

W ogrodach botanicznych ZSRR skupione zostały przedstawiciele różnych rodzin, rodzajów, gatunków i odmian spośród bogactw florystycznych Związku Radzieckiego oraz kolekcje roślin żywych pozakrajowych, przedstawionych w określonych systematycznych, botaniczno-geograficznych i ekologicznych skupieniach. Głównym celem ogrodów botanicznych jest założenie na podstawach naukowych ekspozycji i kolekcji roślin żywych, jak również rozprzestrzenianie, wśród najszerszych mas ludności, wiadomości o świecie roślinnym i sposobach praktycznego wykorzystania roślin użytkowych w gospodarce narodowej i w życiu codziennym. Ogrody botaniczne mają również służyć jako przykład architektury krajobrazowej, sztuki ogrodniczo-parkowej, jak również mają być miejscem przebywania celem zdrowotnego i kulturalnego spędzenia wypoczynku i czasu wolnego od pracy oraz budzić zamiłowanie i zainteresowanie przyrodą i roślinami.

Historia ogrodów botanicznych w ZSRR jest ciasno związana z rozwojem botaniki rosyjskiej i radzieckiej. Jeszcze z początkiem XVII stulecia zaczęły w Rosji powstawać „sady aptekarskie”, w których uprawiane były gatunki lecznicze roślin oraz przyrządzane były różne zioła i leki. Takie sady szeroko rozpowszechniły się, za czasów Piotra I, w Moskwie, Petersburgu, na Ukrainie i gdzie indziej. Powstawały również przy szpitalach, tam też przebywali różni „zielarze”, którzy dali początki botanice lekarskiej.

Pierwsze ogrody botaniczne zaczęły powstawać w Rosji na bazie ogrodów aptekarskich. Pierwszy botaniczny ogród aptekarski powstał w Moskwie w 1706 r.

Jedną z osobliwości XVIII w. było powstawanie prywatnych ogrodów botanicznych, zakładanych przez zamożnych ludzi tamtejszych czasów, jak: Demidowa, Razumowskiego, Trubeckiego, Urusowa, Aksakowa i innych. Tak Prokopi Demidow założył w 1756 r. ogród botaniczny na brzegu rzeki Moskwy, gdzie zebrał ok. 5000 gatunków i odmian różnych roślin. Drugi ogród botaniczny należał do Aleksego Razumowskiego i został założony w 1790 r. w Gorenkach pod Moskwą. Ogród ten stał się przechowalnią bogatej flory rosyjskiej, liczącej 12 tys. gatunków i odmian.

Kierownikiem tego ogrodu był znakomity botanik F. B. Fiszer, z którym pozostawał w kontaktach wymiany roślin Stanisław Bonifacy Jundziłł, profesor dawnego Uniwersytetu Wileńskiego i dyrektor założonego tamtejszego Ogrodu Uniwersyteckiego. Znane są oranżerie i ogrody, które należały do Dymitra Golicyna, Sad Nikolski w pobliżu Moskwy — Piotra Trubeckiego.

W XVIII w. w Rosji zaczęły powstawać wystawne parki botaniczne, zdumiewające przepychem i różnorodnościami florystycznymi oraz skalą okazałości budowli parkowo-architektonicznych. Tak światową sławą cieszył się, zachowany do dni dzisiejszych, park umański „Zofiówka”, założony w 1769 r., opiewany przez Stanisława Trembeckiego, znakomitego poetę z epoki Stanisława Augusta Poniatowskiego, który upamiętnił cuda tego słynnego ogrodu w poemacie „Zofiówka”, wydanym w Lipsku—Wilnie w 1806 r., a następnie przełożonym na język francuski przez de Lagarde’a, który wyszedł następnie w przepysznej edycji w 1814 r. w Parmie. Znaczną popularnością cieszyły się również parki Szeremetjewa w Ostankinie pod Moskwą, Potiomkina w Jekatierinosławiu (Dniepropietrowsk), Riepina w Jagotinie; w urzędzeniu ostatniego brali liczny udział najlepsi architekci ówczesnego okresu. Do klasycznych dzieł sztuki ogrodniczo-parkowej należały ogrody Pawłowski i Puszkowski pod Leningradem.

Rozwojowi ogrodów botanicznych sprzyjała działalność Rosyjskiej Akademii Nauk oraz znakomite botaniczne ekspedycje akademickie, w których brali udział ówczesni wybitni botanicy, którzy gromadzili cenne kolekcje żywych roślin i herbariów dla ogrodów botanicznych.

Na początku XIX stulecia wzrosły zainteresowania naukami przyrodniczymi i botanicznymi. Zaczęły powstawać w Moskwie, a następnie w innych miastach Rosji, towarzystwa badaczy przyrody, miłośników nauk przyrodniczych itp.

W roku 1812 na południowym brzegu Krymu, niedaleko od Jałty, został założony pierwszy w Rosji botaniczny nikitski ogród aklimatyzacji roślin, kierowany przez młodego, utalentowanego naukowca Ch. Ch. Stewena. W ciągu 10 lat Stewen zebrał z różnych części świata bogate kolekcje dekoracyjnych, owocowych i technicznych roślin oraz hodował na obszarze ogrodu ponad 175 tys. okazów roślin. Oprócz nikitskiego ogrodu zaczęły powstawać na południu Rosji liczne ogrody w Odessie, Symferopolu, Sewastopolu, Połtawie, Taganrogu, Tbilisi. Szczególną uwagę ogrodników i florystów przykuły do siebie zakątki czarnomorskiego wybrzeża Kaukazu, gdzie w Suchumi, w 1840 r. został zorganizowany ogród botaniczny wraz z doświadczalną stacją rolniczą, gdzie po raz pierwszy przeprowadzane były obserwacje nad aklimatyzacją cennych podzwrotnikowych i technicznych kultur. Tu też pracował późniejszy profesor farmakognozji Jan Muszyński. W ciągu lat zebrane zostały cenniejsze kolekcje podzwrotnikowych liściastych i iglastych egzotyków.

W roku 1812, wybitny rosyjski botanik i geograf A. N. Krasnow założył w Batumi znakomity ogród botaniczny, w którym znalazły się rośliny zwrotnikowych i podzwrotnikowych obszarów.

Wraz ze wzrostem w Rosji uniwersytetów łączy się powstawanie nowych ogrodów botanicznych, jak placówek naukowych, dydaktycznych i popularyzacyjnych. Tak jednocześnie z założeniem uniwersytetu Charkowskiego został tam założony ogród botaniczny. W roku 1805 moskiewski ogród aptekarski przemianowany został na uniwersytecki. W tym też roku znany florysta K. F. Ledebour, zorganizował ogród przy uniwersytecie w Dorpacie (tzw. Jurjewski), gdzie później pracował powszechnie znany prof. N. I. Kuzniecowa, asystentami jego byli znani profesorowie polscy: Bolesław Hryniewiecki i Jan Muszyński. W roku 1839 powstaje ogród botaniczny przy uniwersytecie w Kijowie, zaś pierwszym jego dyrektorem został profesor botaniki L. E. Trauttfetter. W roku 1864 założony został ogród botaniczny przy uniwersytecie Petersburskim pod kierownictwem A. N. Biekietowa, jednego z wybitnych przedstawicieli botaniki rosyjskiej. W trzy lata później, założono w 1867 r. Odeski ogród botaniczny, przy uniwersytecie Noworosyjskim, w którym również przejściowo pracował prof. Bolesław Hryniewiecki w okresie międzywojennym, kontynuator dziejów i kierownik Warszawskiego Ogródu Botanicznego. W roku 1880, jednocześnie z powstaniem uniwersytetu tomskiego na Syberii, zorganizowano ogród botaniczny, kierownictwo którego powierzono znakomitemu znawcy flory syberyjskiej P. N. Kryłowowi.

Do rewolucji ogrody botaniczne odegrały ogromną rolę w rozwoju wiedzy botanicznej. Pomyślna naukowa działalność rosyjskich ogrodów botanicznych w znacznym stopniu wiązała się z autorytetem, energią, przedsiębiorczością poszczególnych kierowników tych placówek. W Rosji przedpaździernikowej istniało tylko 20 ogrodów botanicznych, liczba ich uległa zwielokrotnieniu już w okresie popaździernikowym. Tylko w przeciągu 30 lat, od 1917—1948 r., założono w ZSRR 39 nowych ogrodów botanicznych. Od tego czasu, po drugiej wojnie światowej, założono nowe ogrody botaniczne, oraz zrekonstruowano dotychczasowe. W Moskwie założono główny ogród botaniczny Akademii Nauk ZSRR. W stolicy Ukrainy Kijowie powstał ogród botaniczny Ukraińskiej Akademii Nauk. W Nowosybirsku powstał ogród botaniczny zachodniosyberyjskiego filiału Akademii Nauk ZSRR. Na Zakarpaciu przy uniwersytecie w Užgorodzie funkcjonuje nowy ogród botaniczny. Nastąpiła odbudowa i przebudowa ogrodów botanicznych: Arktyczno-Alpejskiego, Taszkenckiego, Swierdłowskiego, Stalinabadzkiego, Frunzeńskiego i Gorkowskiego. Zakończono zostało budownictwo nowych ogrodów botanicznych na Dalekim Wschodzie, w Mołdawii, w Komi AZRR, Dagestanie itd.

Ogrody botaniczne ZSRR zajmują ogólną powierzchnię ok. 10 000 ha, zaś oranżerie i cieplarnie zajmują ok. 100 tys. m².

Ogrody botaniczne ZSRR są przeważnie zbudowane w stylu krajobrazowym. W dendrariach zwykle drzewa rozmieszczane są wg cech systematycznych, drzewiasta roślinność skupiona jest zgodnie z pokrewieństwem naturalnym wg rodzajów i rodzin, przy czym w poszczególnych przypadkach ekspozycje flory dendrologicznej są zestawione wg przynależności geograficznej. W większych ogrodach botanicznych występują masywy zieleni, przedstawiające nasadzenia naturalne flory lokalnej, gdzie zachowane są w postaci rezerwatów lub pomników przyrody interesujące obiekty zieleni naturalnej. Tak w głównym ogrodzie botanicznym AN ZSRR wyodrębniony został rezerwat-dąbrowa Ostankińsko; w centralnym syberyjskim ogrodzie botanicznym — bór sosnowy; w państwowym nikitskim ogrodzie botanicznym — rezerwat jałowca; w ogrodzie botanicznym w Batumi — las z Kolchidy.

Wśród ogrodów botanicznych największe powierzchnie zajmują: Główny Ogród Botaniczny Akademii Nauk ZSRR — ponad 400 ha, Arktyczno-alpejski — ponad 300 ha, Rostowski — 268, 50 ha, Nikitski — ok. 260 ha, Centralny Syberyjski — ok. 300 ha, Kijowski Ogród Akademii Nauk ZSRR — 250 ha, Tomski — ok. 200 ha, Altajski — ok. 150 ha, Alma-Altinski — ponad 100 ha, Erywański — ponad 100 ha, Batumski — 100 ha.

Dzięki badaniom florystycznym i szerokiej działalności ekspedycyjnej, ogrody botaniczne znacznie pogłębiły wiadomości o florze i roślinności ZSRR oraz o światowych bogactwach roślinnych. Ogrody botaniczne stały się fundamentem dla prac aklimatyzacyjnych w celu przyswojenia najbardziej cennych gatunków dziko rosnącej flory i uprawiania nowych kultur, wzbogacających jakość i ilość upraw krajowych.

Główny ogród botaniczny Akademii Nauk ZSRR powstał w 1945 r., głównie jako instytucja doświadczalna w dziedzinie botaniki eksperymentalnej Akademii Nauk ZSRR. Do podstawowych zadań tego ogrodu należą: opracowywanie teoretycznych podstaw aklimatyzacji roślin oraz metod wykorzystywania i oswojenia przyrodzonych bogactw roślinnych ZSRR i flory obcokrajowej dla potrzeb gospodarki narodowej Związku Radzieckiego; rozwiązywanie zagadnień teoretycznych i praktycznych zazieleniania miast i osiedli oraz rozwój ogrodnictwa dekoracyjnego w ZSRR; udostępnianie szerokim masom pracującym różnorodnej roślinności flory krajowej i światowej oraz rozpowszechnianie wiadomości o świecie roślin. Ogród ten rozporządza laboratoriami: morfologii i anatomii roślin, szczególnie w dziedzinie morfologii eksperymentalnej, a także fizjologii i biochemii roślin, jak również entomologii, fitopatologii i toksykologii. Główny ogród botaniczny posiada następujące działy zasadnicze: flory ZSRR, flory zwrotnikowej, dendroflory roślin uprawnych, kwiaciarnictwa, ogrodnictwa. Oprócz tego posiada jeszcze urządzenia naukowo-pomocnicze i biuro kolekcjonujące rośliny żywe, materiał nasienny i sadzeniowy, biuro ochrony roślin, zajmujące się badaniem szkodników i chorób roślin występujących na terenie ogrodu. Sek-

tor propagandy i prasy wydaje naukową i naukowo-popularyzacyjną literaturę, prace, biuletyny, przewodniki, albumy, organizuje wystawy i ekskursje. Na terenie ogrodu funkcjonuje stacja meteorologiczna, badająca klimat i mikroklimat ogrodu. Ogród powstał na obszarze ostankińskiego masywu leśnego, przylegającego do obszaru wszechzwiązkowej wystawy rolniczej, obejmuje powierzchnię ponad 400 ha. Z tego znaczna część obszaru 223,5 ha zajęta jest przez cenne nasadzenia wiekowych drzew dębowych, brzozowych i sosnowych.

Ekspozycja ogrodu opiera się na podstawie ewolucji świata organicznego, darwinizmu twórczego. W rozdziale „Ewolucja świata roślinnego”, przedstawione zostały typy roślin (od glonów do okrytonasiennych) oraz podstawowe założenia ewolucjonizmu (zmienność, dziedziczność, dobór, organizm i środowisko itd.). Rozdział „Bogactwa roślinne ZSRR” zajmuje centralne położenie i został oparty na zasadach botaniczno-geograficznych, przedstawiających elementy florystyczne najbardziej charakterystycznych typów roślinności stref części europejskiej ZSRR, Kaukazu, Azji Środkowej, Syberii i Dalekiego Wschodu.

Dendrarium Głównego Ogrodu Botanicznego zawiera ok. 2000 gatunków odmian ważniejszych drzewiastych i krzewiastych roślin, znoszących warunki otwartego klimatu Moskwy. Rozdział „Użytkowe dziko rosnące rośliny” zawiera ważniejsze surowce flory światowej wg sposobów ich wykorzystania, a więc: spożywcze, lecznicze, techniczne itd. Rozdział „Rośliny dekoracyjne” przedstawia sposoby zazieleniania, urządzenie żywopłotów, klombów itp.

Zwrotnikowa i podzwrotnikowa flora eksponowana jest w oranżeriach, zgodnie z przynależnością do formacji naturalnych, jak zwrotnikowy las deszczowy, roślinność wodna, sawanny, pustynie itd. Ogród liczy ok. 500 000 roślin wieloletnich. Kolekcja botaniczna roślin wieloletnich liczy ok. 15 tys. gatunków i odmian. Herbarium zawiera ok. 150 000 arkuszy. Biblioteka, istniejąca przy ogrodzie, obliczona jest na 200 000 książek. Kolektyw naukowy ogrodu ogłosił szereg cennych prac badawczych.

Ogród prowadzi ożywioną pracę kulturowo-oświatową, organizuje referaty i lekcje, propaguje rozwój nauk botanicznych w prasie, radiu i w telewizji, urządza periodyczne wystawy kwiatów oraz okazuje pomoc konsultatywną zainteresowanym instytucjom i poszczególnym osobom.

Ogród botaniczny uniwersytetu im. M. W. Łomonosowa należy do najstarszych rosyjskich ogrodów botanicznych i założony został wg edyktu Piotra I w 1705—1706 r. w charakterze „ogrodu aptekarskiego”. W roku 1805 ogród aptekarski został przekazany uniwersytetowi moskiewskiemu. Organizacją ogrodu zajął się ówczesny poważny botanik prof. G. F. Hofman, który wtedy dla tych celów wybudował dwie cieplarnie i laboratorium. Ogród prowadzi własne prace naukowo-badawcze, oświatowe, pedagogiczno-dydaktyczne i spełnia pomocniczą rolę na wydziale biologii uniwersytetu moskiewskiego. W ogrodzie odbywają letnie prak-

tyki studenci oraz przygotowują się tam do wykonywania prac dyplomowych. Park dendrologiczny zajmuje ok. 3 ha. Na poszczególnych działkach zebrane zostały cenne kolekcje wieloletnich roślin dekoracyjnych: tulipanów, mieczyków, kosaćców, georgiń, piwonii, róż i innych. W cieplarniach na powierzchni ok. 5000 m² rozmieszczone zostały kolekcje roślin zwrotnikowych i podzwrotnikowych flory światowej, między innymi sukulenty Ameryki Środkowej i Afryki Południowej, rośliny śródziemnomorskie, Azji Wschodniej i Japonii, Australii i Nowej Zelandii. W parku rozmieszczone zostały charakterystyczne działy: systematyczny, alpejski, roślin wodnych, leczniczych oraz innych roślin użytkowych. W ogrodzie niegdyś prowadzili swoje badania prof. I. N. Gorożankin i prof. M. I. Golenkin, pod kierownictwem których rozwinęła się tzw. szkoła morfologii roślin.

W Moskwie istnieją jeszcze: ogród botaniczny Akademii Rolniczej im. K. A. Timiriaziewa i ogród botaniczny roślin leczniczych Moskiewskiego instytutu farmaceutycznego. Pierwszy założony został w 1895 r. przy moskiewskim instytucie rolniczym, zajmuje obszar ok. 2,5 ha, w tym 2 ha przypada na szkółki. W szkółkach tych znajdują się kolekcje poszczególnych rodzajów, spośród których występują przedstawiciele następujących rodzajów uprawnych, jak: *Linum*, *Allium*, *Trifolium*, *Vicia*, *Lupinus* i inne.

Ogród botaniczny roślin leczniczych moskiewskiego instytutu farmaceutycznego został założony w 1946 r. Zajmuje obszar ok. 10 ha, zawiera dendrarium — park składający się z drzewiastych i krzewiastych gatunków, znajdujących zastosowanie w lecznictwie oraz szkółki roślin leczniczych, bazę naukową i eksperymentalną.

W Leningradzie znajduje się ogród botaniczny Instytutu Botaniki im. W. L. Komarowa Akademii Nauk ZSRR. Został założony w Sankt-Petersburgu w 1713 r. według ukazu Piotra I jako „ogród aptekarski” w celach naukowych i praktycznych. W roku 1894 zreorganizowany został jako ogród botaniczny z głównym zadaniem wszechstronnego zbadania flory i roślinności Rosji oraz krain przylegających. Z ogrodem tym związana była działalność wybitnych rosyjskich florystów: F. B. Fiszera (pierwszy dyrektor), E. L. Regela, R. E. Trautfettera, K. I. Ruprecht i in. Ekspedycje naukowe, organizowane przez ogród, w celu zbadania bogactw florystycznych Rosji, wzbogaciły go w ogromne kolekcje. W tych pracach wzięli udział wybitni botanicy, podróżnicy i geografowie. Do nich należeli: N. M. Przewalski, G. N. Potanin, N. I. Kuzniecowa, W. I. Lipski, S. I. Korzinskij, W. L. Komarow, B. A. Fedczenko i inni. W roku 1913 flora ogrodu liczyła już ponad 100 000 roślin, 26 tys. gatunków, odmian i ras zebranych w różnych okolicach Rosji. Pierwsze cieplarnie wybudowane zostały w latach 20-ych XVIII w. Około 1913 r. w ogrodzie było już 28 cieplarni, w których przechowywane były ogromne ilości różnorodnych roślin zwrotnikowych i podzwrotnikowych. W ro-

ku 1934 ogród wszedł w skład Akademii Nauk ZSRR, jako dział naukowy Instytutu Botaniki im. W. L. Komarowa. Ogród prowadzi naukowe badania w dziedzinie introdukcji roślin oraz zielonego budownictwa, a równocześnie spełnia rolę żywego muzeum, przechowującego w warunkach otwartego i zamkniętego gruntu bogactwa świata roślinnego. Na powierzchni 13,5 ha rozmieszczone zostały: park-muzeum wraz z dendrarium, szkółki doświadczalne i działki zawierające kolekcje (2,5 ha), cieplarnie — 9500 m².

Blokada Leningradu w czasie drugiej wojny światowej spowodowała ogromne materialne spustoszenia w ogrodzie. Kolektyw naukowy ogrodu prowadzi szerokie prace konsultacyjne w dziedzinie introdukcji roślin i budownictwa zielonego. Od roku 1834 ogród wydaje „Delectus seminum”, prowadzona jest wymiana nasion z ok. 500 ogrodami świata.

Przy Sankt-petersburskim uniwersytecie został założony w 1840 r. nieduży ogród botaniczny. W roku 1864 z inicjatywy prof. A. N. Biekietowa wyznaczony został większy teren, na którym wybudowano w latach 1866—1870 cieplarnie. Ogród zajmował wówczas powierzchnię 1,5 ha, w tym na cieplarnie przypadało 500 m².

W Kijowie przy kijowskim uniwersytecie im. T. G. Szewczenki istnieje Ogród Botaniczny im. akad. A. W. Fomina, założony w 1839 r. jednocześnie z ufundowaniem kijowskiego uniwersytetu. Pierwsze cieplarnie zbudowane zostały dopiero w 1849 r. Pierwszymi kolekcjami roślin cieplarnianych stały się zbiory zamkniętego wówczas Liceum Krzemienieckiego, założonego przez T. Czackiego. W okresie czasowej okupacji hitlerowskiej sad został zniszczony przez okupanta. Ogólna powierzchnia ogrodu wynosi 250 ha. W ogrodzie założony został dendropark o powierzchni ponad 18 ha, z działami rzadkich i cennych gatunków owocowych i dekoracyjnych przedstawicieli flor Ameryki Północnej, Europy, Azji (Chiny, Japonia, Korea). Spośród roślin zielnych wyróżniają się kolekcje rocznych i wieloletnich roślin: spożywczych, technicznych, dekoracyjnych, a także roślinności stepowej. Spośród dyrektorów kijowskiego ogrodu botanicznego należy wyróżnić: S. G. Nawaszina, który pierwszy opisał zjawisko chalazogamii, odkrył proces podwójnego zapłodnienia u roślin okrytonasiennych, pracował w dziedzinie morfologii chromosomów, a także zbadał przebieg rozwoju kiły kapuścianej — *Plasmodiophora brassicae*; akad. A. W. Fomina, który opracował kartę dzielnic botaniczno-geograficznych Ukrainy oraz paprocie.

Nikitski ogród botaniczny założony został w 1812 r. na południowym czarnomorskim wybrzeżu Krymu, w odległości 6 km od Jałty, występuje na wysokości 1200—1400 m nad poziomem morza. Organizację ogrodu powierzono dr. Stewenowi, który w ciągu 12—15 lat, od czasu założenia ogrodu zebrał kolekcję liczącą 4500 gatunków. W roku 1824 wysadzonych zostało 175 tys. roślin. Ogółem liczba drzew i krzewów, zgodnie z katalogiem 1821 r., wynosiła 21 142 egzemplarzy, z czego w otwar-

tym gruncie zostawało 14 332 egzemplarzy. W zbudowanej cieplarni Stewen umieścił ok. 1500 podzwrotnikowych i zwrotnikowych roślin. W latach 1824—1860 ogrodem kierował Hartwis. W swoim późniejszym sprawozdaniu z 1885 r. Hartwis zaznaczył: „obecną kolekcję pomologiczną ogrodu nikitskiego uważać należy za jedną z okazalszych w Europie, gdyż składa się z 550 odmian grusz, 330 — jabłoni, 98 — czereśni i wiśni, 80 — śliw, 20 — moreli, 115 odmian brzoskwiń i 20 fig”. Większą uwagę Hartwis poświęcał ogrodnictwu dekoracyjnemu, tak że w 1854 r. ogród liczył ponad 54 tys. okazów roślinności drzewiastej, ok. 14 000 okazów hodowanych w cieplarniach, ok. 12 000 okazów wieloletnich i cebulkowych. W roku 1868 na obszarze ogrodu powstała szkoła sadownictwa i winiarstwa. W okresie pierwszej wojny światowej nastąpił upadek ogrodu. Dopiero po rewolucji październikowej rozpoczęła się odbudowa ogrodu nikitskiego, który został poważną botaniczną placówką naukowo-badawczą i oświatowo-dydaktyczną. Ogród zajmuje obszar ok. 260 ha, w tym na arboretum przypada 20 ha, na kolekcje i szkółki — 55,4 ha, na rezerwat jałowcowy — 101,6 ha; cieplarnie zajmują 1505 m². Arboretum rozmieszczone na tarasach składa się z 3 parków: dolnego o powierzchni 14 ha, górnego — 4 ha i nadmorskiego — 12 ha. W kolekcjach ogrodu znajdują się rośliny pochodzące z południowo-wschodniej Azji — 450 gatunków, z obszaru śródziemnomorskiego — 336 gatunków, z Ameryki Północnej — 338 gatunków. Flora ogrodu liczy ok. 2300 gatunków roślin, w tym ponad 200 gatunków rosnących dziko na Krymie. Nad brzegiem Morza Czarnego mieści się kolekcja róż, licząca ok. 1800 odmian krajowych i pozakrajowych. W nikitskim ogrodzie botanicznym powstały: krymskie stacje doświadczalne tytoniu, machorki, roślin olejkowych, oleistych i leczniczych. W dziale południowych kultur owocowych występuje 800 odmian brzoskwiń, 500 odmian moreli, ponad 400 odmian śliw oraz wiele odmian czereśni i innych drzew owocowych. W dziale upraw podzwrotnikowych udało się pozyskać nowe odmiany migdału słodkiego, oprócz tego trwają badania nad uprawami ciepłolubnymi, jak oliwką, drzewem figowym i granatowcem (granatem właściwym). Piękne osiągnięcia mają działy entomologii i fitopatologii. Nikitski ogród odwiedzany jest przez setki tysięcy turystów, przyjeżdżają tu uczeni z różnych krajów, aby zapoznać się z dendrologicznymi i innymi kolekcjami roślin.

Na Kaukazie znajdują się, między innymi, ogrody botaniczne w Suchumi i Batumi. Suchumski ogród botaniczny Akademii Nauk Gruzjińskiej SRR założony został w 1840 r. na obszarze obecnej Republiki Abchazji. Podobnie jak i całe wybrzeże czarnomorskie Kaukazu, flora Abchazji jest bardzo bogata i liczy ponad 2000 gatunków roślin, w tym ok. 58 gatunków drzew, 98 gatunków krzewów oraz ponad 1800 gatunków roślin zielonych. Druga wojna rosyjsko-turecka (1877—1878) spowodowała znaczne szkody w ogrodzie, gdyż prawie wszystkie drzewa wy-

rąbane zostały przez Turków. W roku 1928 ogród uległ reorganizacji i stał się działem krajobrazowo-dekoracyjnego sadownictwa przy doświadczalnej abchazskiej podzwrotnikowej stacji, gdzie prowadzono badania nad kolekcjami dendrologicznymi oraz doświadczenia nad wegetatywnym rozmnażaniem się drzew i krzewów podzwrotnikowych. Suchumski ogród botaniczny jest instytucją naukową, naukowo-produkcyjną i kulturalno-oświatową, która zasadniczo zajmuje się zagadnieniami następującymi: bada w teorii i w praktyce introdukcję i aklimatyzację roślin na wybrzeżu czarnomorskim Gruzji Zachodniej; studiuje gatunkowy skład roślin dekoracyjnych, kwaciarskich, zielnych i drzewiastych celem wykorzystania w budownictwie zielonym; zajmuje się florą lokalną i roślinnością dla wykorzystania w celach praktycznych. Ogólna powierzchnia ogrodu ok. 15 ha, w tym dendrarium zajmuje — 5 ha, działki doświadczalne — 3 ha. Liczba gatunków roślin występujących w ogrodzie dochodzi do 4000, w tym gatunków drzewiastych ponad 1000. W ogrodzie suchumskim rosną różne gatunki eukaliptusów, kilkadziesiąt odmian pomarańczy i mandarynek, pielęgnowane są różne odmiany wawrzynu szlachetnego oraz innych roślin użytkowych.

Batumiński ogród botaniczny Akademii Nauk Gruzjińskiej SRR rozmieszczony jest w malowniczej okolicy na czarnomorskim wybrzeżu Adżarii, niedaleko od miasta Batumi. Ogród zorganizowany został w 1912 r. pod kierownictwem prof. A. N. Krasnowa. Obszar ogrodu wyróżnia się krajobrazem skomplikowanym, ze wzgórzami, dolinami, wąwozami, ze zboczami różnej spadzistości i wystawy oraz ogromną różnorodnością warunków mikroklimatycznych i glebowych. Ogród zajmuje obszar ok. 100 ha, w tym ekspozycje botaniczno-geograficzne zajmują 21 ha, park o mieszanej bogatej roślinności podzwrotnikowej — 20 ha, plantacje cytrusowych owoców podzwrotnikowych i upraw technicznych — 25 ha, działki doświadczalne — 4 ha, szkółki — 1 ha, zagajniki leśne — 25 ha. Z dniem 1 stycznia 1965 r. kolekcja roślin drzewiasto-krzewiastych wynosiła 1679 gatunków i odmian. Oprócz tego w otwartym gruncie występuje 1200 odmian róż. Wyczerpująco i barwnie przedstawiona jest flora Japonii i Chin. Duże zainteresowanie budzą takie elementy ekspozycji jak: zagajnik eukaliptusowy, zagajnik dracenowy, zagajnik bambusowy, sosny himalajskie. Oprócz tego wyróżniają się przepiękne egzemplarze eukaliptusów, bananów, palm, akacji srebrzystych oraz innych wzorzysto kwitnących roślin.

Rostowski ogród botaniczny założony został w 1927 r. i należy do rostowskiego uniwersytetu. Jednym z zadań ogrodu jest badanie flory Kaukazu Północnego. Obszar ogrodu zajmuje 268,5 ha, w tym park — 80 ha, dendrarium — 9 ha, działki owocowo-jagodowe — 8 ha, szkółki — 32 ha. Ogród składa się z dwóch części: górnej i dolnej. Terytorium dolnego ogrodu odzwierciedla w miniaturze Kaukaz Północny z uwzględnieniem granic krajobrazowych i roślinności krajowej.

Syberyjski ogród botaniczny tomskiego uniwersytetu założony został w 1880 r. W roku 1885 na stanowisko „ogrodnika naukowego” powołany został P. N. Kryłow. Do głównych zadań ogrodu należą: badanie flory i bogactw roślinnych Syberii oraz innych obszarów kuli ziemskiej; introdukcja i badanie odmian roślin użytkowych Syberii dziko rosnących i hodowanych; rozpracowanie zagadnień teoretycznych i praktycznych budownictwa zielonego; zapewnienie naukowych prac katedrom uniwersytetu oraz zajęć botanicznych innych szkół wyższych. Ogród prowadzi między innymi następującą tematykę: analizę gatunków rodzaju czeremchy i wiśni; pomologiczne opracowanie syberyjskich odmian jabłek; ujawnienie bogactw dziko rosnącej flory i wprowadzenie do uprawy jej cennych przedstawicieli dziko rosnącej flory.

Wileński ogród botaniczny w Zakrecie nad Wilią został założony w 1921 r. przy wileńskim uniwersytecie. Organizatorem był prof. Piotr Wiśniewski, później, od 1924 r. do 1939 r., kierownictwo sprawował prof. Józef Trzebiński, zaś inspektorami byli Konstanty Proszyński i dr Andrzej Michalski. Przez krótki czas opiekował się tym ogrodem autor niniejszego artykułu (1940—1941, 1944—1945), po którym kierownictwo ogrodu obejmowali: prof. dr A. Minkiewičius (1946—1950), doc. P. Bluzmanas (1950—1954), A. Lučinskienė (od 1954 r.). W roku 1966 katalog podawał 1714 gatunków roślin. Ogólna liczba roślin występujących w ogrodzie w 1968 r. wynosi 3800 gatunków. Powierzchnia wileńskiego ogrodu botanicznego wynosi 7,5 ha.

W Związku Radzieckim istnieje jeszcze bardzo wiele znakomitych ogrodów botanicznych, ale ograniczone możliwości artykułu nie pozwalają na przedstawienie ich walorów. Ograniczyłem się tylko do wymienienia niektórych, co wcale nie pomniejsza ich wartości naukowych i dydaktycznych.

Spśród innych ogrodów, oprócz wyżej wymienionych, podano tylko nazwy i miasta w porządku alfabetycznym, w których one występują, między innymi: Ałma-Ata, Askanija-Nowa, Aszchabad, Baku, Batumi, Charków, Chorog, Dniepropietrowsk, Erywan, Frunze, Gorki, Gorkij, Irkuck, Jałta, Kazań, Kamieniec Podolski, Karaganda, Kaunas, Kijów, Kirow, Kirowakan, Kirowsk, Kujbyszew, Leningrad, Leninogorsk, Lwów, Mińsk, Moskwa, Nowosybirsk, Odessa, Omsk, Penza, Rostów nad Donem, Ryga, Samarkanda, Swierdłowski, Soczi, Stawropol, Stalinabad, Suchumi, Tartu, Taszkent, Tbilisi, Tomsk, Nżgorod, Ułan-Ude, Ufa, Wilno, Witebsk, Władywostok, Woroneż, Żytomierz.

Ogrody botaniczne poświęcone są roślinom, zaś florze kuli ziemskiej poświęcono tysiące książek. Uczni całego świata badają prawa rządzące roślinami. Ogrody botaniczne dopomagają uczonym, ułatwiają badaczom bliższe poznawanie tajników roślin i przyrody.

LITERATURA

- [1] Bogolubowa W. D. — Gosud. Nikitskij Botaniczeski. Sad. Izd. Sielskochoz. Liter. s. 103, Moskwa 1962.
- [2] Bogolubowa W. D. — *Nikitski botaniczeskij putiewoditelj* Izd. Krym, s. 63, Simferopol 1967.
- [3] Dubrowickaja N. I., Zbitkowskaja O. N. — *Putewoditel po oranżereje Gławnogo botaniczeskogo sada*. Izd. Akad. Nauk SSSR. Moskwa 1962, s. 39.
- [4] Golenkin M. I. — *Putiewoditel po botaniczeskomu sadu*. Izd. Moskow. Gosud. Uniwers. Moskwa 1928.
- [5] Lučinskienė A. — Vilniaus Valst. Kaps. Univers. Botanicos Sodas. Mintis. Vilnius 1968.
- [6] Mandżawidze D. W., Cicwidze A. T., Matinian A. B., Morozowa T. A., Tatiszwili G. S., Tatariszwili A. N. — *Dieriewja i kustarniki Batumskiego botaniczeskogo sada*. Tbilisi 1968, s. 153.
- [7] Rusanow F. N. — *Botaniczeski sad ANUzbekskoj SSR*. Taszkent 1963, s. 75.
- [8] Wasiliew A. W., Ruchadze P. E. — *Suchumski botaniczeski sad*. Izd. Mecniereba. Tbilisi 1967, s. 55.
- [9] Weksler A. I. — *Botaniczeskije Sady SSSP*. Gosud. Izd. Sielskochoz. Liter. Moskwa 1949, s. 126.

Matthews, L. Harrison, *The natural history of the whale*. Weidenfeld and Nicolson, Londyn 1978. Str. XIV+219, 16 tablic zawierających fotografie i 22 ryc. w tekście. Funtów ang. 12,50.

Recenzowana książka jest szóstym tomem serii "The world naturalist", której redaktorem naczelnym jest autor dzieła, bardzo znany zoolog angielski starszej generacji. L. H. Matthews już w 1924 r. rozpoczął badania walen jako członek ekspedycji na wody Antarktyki, a od 1951 r. do 1966 był dyrektorem naukowym Londyńskiego Towarzystwa Zoologicznego, odpowiedzialnego za słynny ogród zoologiczny stolicy Wielkiej Brytanii. Dzieło jest popularnym opracowaniem całości wiedzy o waleniach, zawierającym przegląd historyczny badań, zarys systematyki tej grupy oraz rozdziały poświęcone anatomii, fizjologii i ekologii tych budzących podziw ssaków. Pomimo tego, że książkę zrozumie każdy laik znający biologię na poziomie szkoły średniej, może z niej wiele skorzystać również zawodowy teriolog, gdyż autor opiera się na bieżącym piśmiennictwie naukowym, które umie jasno i krytycznie zreferować. W ostatnich latach szeroko popularyzowano zdolności umysłowe walen, przypisując im nawet posiadanie systemu sygnałów zbliżonego do ludzkiej mowy. Matthews odnosi się do tych twierdzeń bardzo krytycznie. Sądzi on, że nie ma wystarczających dowodów na to, że walenie rozumują sprawniej od psów lub kotów. W ich zachowaniu występują reakcje szczególne, jak np. pomoc dla noworodka, której udzielają wszystkie osobniki stada, lub pozostawanie niekiedy w towarzystwie zwierząt będących w niebezpieczeństwie. Szczególne sposoby zachowań socjalnych wykazują jednak również inne ssaki, jak np. lwy, likaony i hieny. Są to reakcje wrodzone, których pochodzenia można się domyślać i których nie powinno się interpretować jako przejawy rozumowania. Sceptycyzm autora jest dużą zaletą. Obala on kilka często powtarzanych twierdzeń. Tak np. zoolog duński Eschricht rzekomo znalazł w 1861 r., w żołądku jednej orki 13 morświnów i 14 fok. W istocie, autor ten stwierdził jedynie, że badany żołądek zawierał szczątki tyłu zwierząt, zapewne nie połkniętych równocześnie. Biologia walen zawiera tak wiele osobliwości, że upiększanie jej fantazją jest na pewno zbyt łatwe. Tak np. samice dużych wielorybów wytwarzają dziennie do 600 litrów ogromnie skoncentrowanego mleka. Znajduje się w nim 50% tłuszczu i 12% białka. Toteż noworodek wieloryba podwaja swój ciężar w ciągu siedmiu dni. Pomyśleć, że ci niezrównani producenci potencjalnego pożywienia są zagrożeni wytępieniem przez nadmierną eksploatację! Ludzie niszczą też walenie niekiedy zupełnie bezużytecznie. Ocenia się, że w sieci statków połowiących tuńczyki na Oceanie Spokojnym dostaje się rocznie ok. 350 000 delfinów, które w nich giną. Urządzenia przerabiające na statkach mięso tuńczyków nie są dostosowane do przerabiania delfinów, których zwłoki wyrzuca się po prostu do morza.

Jak wiadomo delfiny mogą pływać bardzo szybko. Otóż stwierdzono, że do holowania modelu delfina (lub martwego zwierzęcia) potrzebna jest siła wielokrotnie większa od tej jaką może wytworzyć umięśnienie zwierzęcia. Rzekomy paradoks można obalić: za martwym delfinem tworzą się wiry wodne hamujące ruch. Natomiast żywy delfin swymi mięśniami wywołuje takie ruchy wody, które go pchają ku przodowi. Ponadto, miękki tłuszcz podskórny walen zawiera pasma mięśni, których odruchowo zmieniane napięcie przystosowuje kształt zwierzęcia do danej szybkości ruchu i lepkości wody. Matthews omawia dość szczegółowo moż-

liwości połowów wielorybów na wodach antarktycznych, a także perspektywy otwierające się przed przetwórstwem kryla, czy też innych jego konsumentów, jak ryby i foki, wobec przetrzebienia wielorybów. Zamieszcza też wzmiankę o eksploatacji łowisk Antarktyki przez polskie statki rybackie. Książka stanowi bardzo interesującą i godną polecenia lekturę.

Henryk Szarski

J. Derek Bewley, Michael Black: *Physiology and Biochemistry of Seeds in Relation to Germination*. Vol. 1: Development, Germination, and Growth. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1978; str. XI+306, rys. 122, tab. 41, cena 1350 zł.

Autorzy dedykują dzieło małżonkom swoim i dzieciom, dając świadectwo prawdzie, iż współczesny uczony to żaden anachoreta, a współczesna nauka to stały pierwiastek codzienności, pierwiastek zaborczy, pochłaniający czas, acz sówicie odpłacający szczęściem i zadowoleniem, gdy ma się dlań należne zrozumienie. Takie nasiona chociażby i nauka o nich — czy zawsze zdajemy sobie sprawę z faktu, iż cała współczesna cywilizacja wywodzi się od nabycia umiejętności uprawy zbóż, a istnieje li tylko dzięki temu iż dzień po dniu zjadamy kromkę chleba z łań, który to łań — dzięki nauce, staje się z roku na rok wydajniejszy, choć nie tak jeszcze wydajny aby każdy był syty?

Autorzy podjęli się zadania przedstawienia biochemicznych i fizjologicznych zjawisk zachodzących w kiełkujących nasionach, definiując kiełkowanie jako zespół procesów uruchamianych przez pobranie wody, kończących się przebicciem okryw nasiennych przez korzonek lub hypokotyl. Jest to definicja tradycyjna, całkowicie na „nie”: nie potrafimy powiedzieć, czym w istocie jest owa czarna skrzynka zwana kiełkowaniem, aczkolwiek potrafimy się nią wcale nieźle posługiwać w praktyce. W drugim rozdziale przedstawiono skrótkowo budowę anatomiczną nasion, ze zwróceniem szczególnej uwagi na substrukтуры zawierające substancje zapasowe, by przejść następnie do opisu rozwoju nasion, biosyntezy i kinetyki odkładania substancji zapasowych i energetycznych, mechanizmów sprawiających iż rozwijający się zarodek i struktury towarzyszące tracą w pewnym momencie wodę stając się nasieniem; szczególną uwagę poświęcono roli fitohormonów jako czynników sterujących zjawiskiem formowania nasion.

Typy kiełkowania oraz problemy teoretyczne i praktyczne związane z pobieraniem wody przez suche nasiona omówiono w rozdziale czwartym. Rozdział piąty to aktywacja procesów oddechowych, aktywacja syntezy białek i RNA, replikacja DNA oraz skiełkowanie i młodociany wzrost. Na następnych 67 stronach przedstawiono zagadnienia biochemicznej mobilizacji substancji zapasowych oraz asymilacji produktów hydrolizy białek, cukrowców i tłuszczu oraz związków fosforowych przez rozwijający się zarodek. Mechanizmy kontrolujące procesy mobilizacji substancji zapasowych omówiono w rozdziale ostatnim, koncentrując się na przedstawieniu najlepiej jak dotąd poznanego modelu udziału giberelin w indukcji i aktywacji aktywności enzymatycznej w ziarniakach.

Autorzy przyjęli twardy reżim logiczny, narzucający ostrą selekcję danych eksperymentalnych, a mimo to cytują 668 prac źródłowych; piszą prosto i oszczędnie, powstrzymując się od nęcącego dla niektórych autorów filozofowania. Przyjęli raczej zasadę „od szczegółu do uogólnienia” dzieląc poszczególne rozdziały na mniejsze całości, poświęcone całkowicie dyskusji określonych zjawisk zachodzących w ściśle określonych rodzajach nasion, ilustrując wykład doskonałe opracowanymi schematami, fotografiami i tabelami. Logiczne wnioski wieńczące każdą całośćk sprawiają, iż czytelnik nie gubiąc się w nawale faktów zdobywa rozezna-

nie co do bogactwa i niewyczerpywalnego wprost zróżnicowania fizjologiczno-biochemicznego zjawiska, zwanego potocznie kiełkowaniem. W oczy bije, iż to co dotychczas poznano stanowi zaledwie drobny ułamek tego, co jeszcze pozostaje do zbadania. Monografia — dając rzetelny wykład stanu wiedzy, daje jeszcze bardziej rzetelny wykład stanu naszej niewiedzy. Autorzy, stawiając bądź to wprost, bądź pośrednio pytania bez odpowiedzi, zmuszają czytelnika do twórczej pracy umysłowej. Rys naszej niewiedzy, zarys optymistyczny, bo możliwy do nakreślenia dopiero teraz, gdy już zdobyty zasób wiedzy stanowiąc realny fundament umożliwia przewidywanie odkryć przyszłości, stanowi największą zaletę tej monografii. Autorów — Kanadyjczyka i Anglika, cechuje nieczęsto spotykany obiektywizm przejawiający się m.in. w powoływaniu się na kilkanaście prac autorów polskich.

Wysokiej wartości merytorycznej i dydaktycznej książki sekunduje wysoki standard edytorski. Z niecierpliwością można wypatrywać tomu drugiego, w którym omówione będą zagadnienia żywotności i wigoru nasion, stany spoczynku oraz powiązania kiełkującego nasienia z otoczeniem. Monografię uzupełniają indeksy nazw łacińskich ze słowniczkiem nazw angielskich, indeks autorów oraz indeks rzeczowy, umożliwiające natychmiastowe wyszukanie potrzebnego fragmentu tekstu.

Serdecznie dziękuję prof. S. Grzesiukowi (ART, Olsztyn), za wypożyczenie recenzowanego egzemplarza.

J. Stanisław Knypl

John Postgate, Nitrogen Fixation, The Institute of Biology's Studies in Biology No. 92, Edward Arnold, Publishers, Ltd, London 1978. 67 pp.

Dla rozwoju wiedzy biologicznej oraz pogłębiania wiadomości, podnoszenia kwalifikacji, popierania pozycji i społecznej roli biologów i reprezentowania ich interesów, powołany został w Wielkiej Brytanii Instytut Biologii. Instytut ten, nie związany bezpośrednio z żadną inną instytucją, skupia ok. 11 000 członków z wyższych uczelni, szkół, przemysłu, administracji państwowej, służby zdrowia oraz zakładów i ośrodków badawczych z dziedziny rolnictwa, medycyny i ochrony środowiska. Instytut dzieli się na cztery działy: Nauk Rolniczych, Nauk Biomedycznych, Srodowiska Biologicznego oraz Oświaty i Wychowania, w których działa razem 18 sekcji specjalistycznych. Wraz z analogicznymi Instytutami Chemii, Fizyki, Matematyki i Metalurgii, Instytut Biologii wchodzi w skład Brytyjskiej Rady Instytutów Naukowych i Technicznych (CSTI).

Instytut Biologii wydaje kilka czasopism (Biologist — kwartalnik, Journal of Biological Education — kwartalnik, Symposium reports — rocznik), wydawnictwa specjalne dla członków, typu informacyjnego (Careers in Biology, Calendar of Meetings of Biological Societies, Directory of Independent Consultants in Biology), oraz serię „Studies in Biology”. Ta seria niewielkich, niespełna stustronicowych książeczek małego formatu, pisanych przez najwybitniejszych specjalistów brytyjskich (żeby wymienić choćby takie nazwiska jak E. B. Ford, A. V. Grimstone, W. J. C. Lawrance, A. P. M. Lockwood, K. K. Rao, M. E. Solomon, J. F. Sutcliffe, czy P. A. Whittaker) ukazuje się nakładem wydawnictwa E. Arnold, London, i jest przeznaczona zarówno dla nauczycieli, jak i zaawansowanych studentów. Jej celem jest zaznajamianie czytelników z najnowszymi kierunkami i osiągnięciami poszczególnych działów biologii. Obok zagadnień dosyć wąskich i wyodrębnionych, spotykamy próby ujęć szerokich w aspekcie ogólnym, jak np. Ecological Energetics, The Study of Behavior, Homeostasis, Genetics and Adaptation, Evolution in Modern Biology itp. W ciągu kilku lat ukazywania się seria objęła większość zagadnień biologicznych i zbliża się szybko do setki tytułów.

Zarówno wśród personelu nauczającego, jak i u uczniów i studentów szkół średnich i wyższych seria spotkała się z entuzjastycznym wręcz przyjęciem.

Autorem książeczki „Nitrogen Fixation” jest John R. Postgate, FRS, profesor mikrobiologii Uniwersytetu Sussex i wicedyrektor A.R.C. Unit of Nitrogen Fixation, a więc specjalista najwyższej klasy. Na 67 stronach daje on zwięzły, przejrzysty i logiczny, a równocześnie napisany pięknym językiem przegląd aktualnego stanu badań w tej dziedzinie. W rozdziale 1, po wstępie zaznajamiającym czytelnika z cyklami biologicznymi w ogóle, omawia asymilację azotu, dyskutując od strony chemicznej i energetycznej funkcjonowanie dwóch uzupełniających się torów: mało wydajnego, ale oszczędnego energetycznie działania dehydrogenazy glutaminianowej, funkcjonującego przy nadmiarze źródła azotu, oraz wysoce wydajnego, ale połączonego z znaczną stratą energii działania syntazy glutaminowej, uruchamianego w niekorzystnych warunkach azotowych. Dalej zapoznaje czytelnika z podstawowymi mechanizmami amonifikacji, nitryfikacji, denitryfikacji i wiązania azotu, operując pouczającymi zestawieniami globalnymi i zwracając uwagę na ogromną rolę roślin strączkowych.

W rozdziale 2 przedstawione jest w jasny sposób zagadnienie nitrogenazy. Funkcjonowanie tego bardzo złożonego kompleksu enzymatycznego, rola w nim dwóch oligomerycznych białek, ATP, jonów metali oraz różnych substratów, które mogą podlegać działaniu kompleksu, i wiążący się z tym transport elektronów, nie są jeszcze w pełni wyjaśnione. Autor w swoim wywodzie stara się podsumować dane dotyczące funkcjonowania nitrogenazy uzyskane od 1960 r., posługując się przy tym oryginalnym uproszczonym schematem.

Rozdział 3 — „Fizjologia” zajmuje się warunkami procesu. Szczególnie obszernie omówione jest zabezpieczenie u różnych organizmów przyswajających azot układu enzymatycznego przed tlenem, który niszczy go nieodwracalnie. Dalej omawiana jest rola ferredoksyn i flawodoksyn jako reduktorów biologicznych, zapotrzebowanie energetyczne, rozpatrywane na konkretnych przykładach *Klebsielli*, *Clostridium* i *Azotobactera*, kontrola wydzielania wodoru i kontrola syntezy nitrogenazy.

W rozdziale 4 omawiane są wolnożyjące mikroorganizmy wiążące azot. Rozdział 5 zajmuje się najważniejszymi z gospodarczego punktu widzenia układami wiążącymi azot — asocjacjami systemów korzeniowych roślin z bakteriami wiążącymi azot. Obok obszerniej analizowanych asocjacji *Leguminosae* z *Rhizobium*, autor omawia inne asocjacje roślin dwuliściennych z mikroorganizmami, zwracając uwagę na ogromną rolę w wiązaniu azotu w skali globalnej takich roślin jak np. olcha (*Alnus*), *Ceanotus*, *Purshia* i in. Asocjacje te, nie mające rolniczego znaczenia, są jeszcze bardzo słabo poznane. Osobno są omówione symbiozy roślin z algami, charakterystyczne dla niższych szczebli świata roślinnego, oraz niedawno poznane tzw. symbiozy asocjacyjne, w których współpraca partnerów w przyswajaniu i wykorzystywaniu azotu jest znacznie luźniejsza. Należą tu przede wszystkim niektóre trawy, w szczególności tropikalne, tworzące symbiozy z specyficznymi bakteriami, np. *Paspalum notatum* z *Azotobacter paspali* lub *Digitaria decumbens* z *Spirillum lipoferum*. W roku 1975 stwierdzono, że *Spirillum lipoferum* tworzy asocjacje z niektórymi odmianami kukurydzy. Krótko omówione są wreszcie dosyć pospolite asocjacje wyższych organizmów, nawet zwierzęcych, z bakteriami wiążącymi azot, w których korzyść partnera wyższego jest znikoma. Tego typu układy nazywa autor „casual associations”.

Rozdział 6 zajmuje się problemami genetycznymi i ewolucyjnymi zagadnienia. Omówiony jest zespół genów wiążących azot nif, mapka genetyczna nif u *Klebsielli*, regulacja genetyczna nif, plazmidy nif, ich przekazywanie i możliwość tworzenia nowych gatunków bakterii wiążących azot. W krótkim końcowym rozdziale 7 omówione są perspektywy zagadnienia od strony przede wszystkim

botanicznej i genetycznej, ale prowadzące do wniosków energetycznych i ekologicznych.

Mała książeczka — a ileż w niej treści i jakże interesująco podanej. Informuje — a równocześnie zmusza do myślenia. Pokazuje zagadnienie zarówno od strony człowieka i jego szybko wzrastających zapotrzebowań pokarmowych ("some dramatic changes in agricultural practice will be needed by the twentyfirst century if adequate nitrogen is to be available to feed the world's expanding population"), jak i od strony równowagi całej biogeocenozy. Podkreśla konieczność szerokiego i całościowego ujmowania zagadnienia i przestrzega przed niebezpieczeństwami zbyt pochopnych i jednostronnych akcji. Wskazuje drogi poszukiwań: inżynierię genetyczną, tworzenie nowych asocjacji. Wydaje się, że tą drugą drogą będziemy mogli w najbliższym czasie szybciej posunąć naprzód problem wiązania większych ilości azotu, na co wydają się wskazywać np. sygnalizowane w 1976 r. na sympozjum w Salamance (p. niżej) badania nad rizoferowymi asocjacjami *Spirillum* ze zbożami. Jak na wymagania biochemika i fizjologa, autor może zbyt mało miejsca poświęca powiązaniu gospodarki azotem, a przede wszystkim jego przyswajania, z całością metabolizmu rośliny, choć z niektórych sformułowań, zwłaszcza w zakończeniu, widać, że są to sprawy dobrze mu znane i przemyślane. Osobiście widzę czynniki ograniczające produktywność, także związków azotowych, nie tylko w problemie wiązania azotu, ale także dwutlenku węgla i gospodarki szkieletem węglowym. Dostrzega to również autor, stwierdzając, że przy zapewnieniu dostatecznej podaży wszystkich niezbędnych składników, w ostatecznym rozrachunku czynnikiem ograniczającym produktywność będzie dwutlenek węgla.

Nie wymagajmy jednak za dużo od jednej książeczki, która liczy tylko 67 stron. Jest to, na dobrą sprawę, obszerny artykuł naukowy, czy może cykl kilku mniejszych artykułków, jeśli by za pojedynczy traktować każdy rozdział książeczki. Nie ma więc w niej rozważań szczegółowych, warsztatu badawczego, literatury naukowej. Czytelnik chcący się głębiej z tymi sprawami zapoznać musi sięgnąć do obszerniejszych opracowań, cytowanych na końcu. Szczególnie cenne i aktualne są tu materiały z zapoczątkowanych w 1974 r. międzynarodowych sympozjów na temat wiązania azotu. Drugie takie sympozjum odbyło się w Salamance we wrześniu 1976 r., a w redakcji jego materiałów uczestniczył autor omawianej książeczki (W. E. Newton, J. R. Postgate and C. Rodriguez-Barrucco, 1977, Recent Developments in Nitrogen Fixation. Proceedings of the 2nd International Symposium on Nitrogen Fixation, Academic Press, London, New York, San Francisco, 622 pp.). Dzieło to obejmuje 37 artykułów i stanowi najnowszy przegląd całości tego niezwykle ważnego i szybko rozwijającego się zagadnienia.

Ryszard W. Schramm

„Człowiek przeciwko sobie?” Praca zbiorowa pod redakcją Antoniny Leńkowej, Instytut Wydawniczy Pax, 1977, str. 387, fotografie, mapki.

Zbiór umieszczonych w niniejszej książce 22 artykułów zgrupowanych w 6 rozdziałach stanowi bogaty materiał dokumentacyjny i refleksyjny, zmuszający czytelnika do głębokiej zadumy nad współczesną rzeczywistością oraz prognozami opracowanymi w oparciu o negatywne zjawiska zachodzące w biosferze. Jak pisze w przedmowie A. Leńkowa zadaniem tej książki jest ułatwienie czytelnikom zrozumienia istoty niebezpieczeństwa grożącego ludzkości oraz pogłębienie wiadomości z zakresu ochrony przyrody. Ma ona również zmobilizować ludzi do walki o lepszą przyszłość.

Współczesna cywilizacja techniczna niszczy niejednokrotnie w sposób nieodwracalny elementy i wartości środowiska przyrodniczego. Spod kontroli człowie-

ka wymykają się czynniki, które wprowadzane są do przyrody w ramach postępu technicznego w tempie i skali dotąd nienotowanej, co posiada istotny wpływ na zachwianie równowagi biologicznej. Sytuacja taka musi napawać obawą, że może dojść do tak znacznych zmian, które w tragicznej formie zaważyć mogą na dalszych losach ludzkości i Ziemi. Ponieważ skażenie środowiska przyrodniczego rozprzestrzenia się po całym świecie nie respektując granic, stało się więc problemem ogólnonarodowym, nieobojętnym dla żadnego kraju czy części Ziemi.

Dla zilustrowania charakteru i atmosfery tej książki zacytuję wypowiedzi niektórych autorów w zamieszczonych w niej artykułach:

A. Leńkowa „...pierwotne środowiska przyrodnicze — pomimo że są stale areną zmieniających się wewnętrznych napięć — pozostają zawsze w stanie dynamicznej równowagi”.

S. Myczkowski „Postępujące niszczenie przyrody powodowane przez człowieka, przeciwko któremu zjawisko to się obraca, jest w dużej mierze wynikiem niedostatecznej wiedzy z zakresu gospodarowania zasobami naturalnymi. Wobec wszechstronnego rozwoju nauki owo swoiste niedostrzeganie tej dziedziny jest czymś i zastanawiającym, i przerażającym. Wydaje się, że najbardziej szkodliwe dla rozwoju należytej wiedzy o obowiązkach człowieka wobec przyrody z jednej strony i możliwościach jej rozsądnego użytkowania z drugiej były dwie okoliczności. Pierwszą z nich był ogromny rozwój nauk technicznych — tak znaczny, że zasłużył na nazwę rewolucji naukowo-technicznej — oraz nienadążanie za tym takich dziedzin jak humanistyka czy przyrodznawstwo. Druga — to daleko posunięta specjalizacja naukowa, wskutek czego zatracą się syntetyczne, wszechogarniające spojrzenie na sprawy człowieka i otaczający go świat”.

J. Jankowiak w swych rozważaniach idzie dalej pisząc: „...należy się obawiać, czy to, co ofiarowano nam pod nazwą postępu technicznego, nie okaże się klęską i nieszczęściem ludzkości. Postępowi technicznemu towarzyszy bowiem proces dehumanizacji, grożący zniszczeniem celu, do którego cywilizacja miała dążyć, tj. do ułatwienia człowiekowi życia. ...nasuwa się więc myśl, czy nauka nie zawiodła zaufania, jakie ludzie w niej pokładali. Okazuje się, że sama nauka — to jeszcze nie mądrość, bo mądrość to wiedza skojarzona z rozsądkiem”.

A. Kleczkowski: „Na kuli ziemskiej wytworzyła się określona równowaga wodna, zwana równowagą hydrauliczną, związana z obiegiem wody w przyrodzie. Równowagę tę człowiek nieświadomie znacznie zakłócił, co doprowadziło do zjawisk najczęściej wysoce niekorzystnych, a w miarę postępu czasu zagrażających życiu biologicznemu, a w tym jego własnej egzystencji. Zjawiska te wystąpiły zrazu na niewielkich obszarach, dziś jednak obejmują już olbrzymie przestrzenie Ziemi”.

W. Zin: „Mówiąc o ekologii i ochronie środowiska, myślimy zazwyczaj tylko o bezpośrednim zagrożeniu naszego gatunku. Takie ujęcie problemu jest a priori sprzeczne z podstawami współzależności obowiązujących w przyrodzie. Ochrona środowiska nie może ograniczać się wyłącznie do zabezpieczenia interesów człowieka, objąć nią należy szeroki zespół elementów tworzących ramy naszego życia. Ludzie powinni zdać sobie sprawę z tego, że w biosferze stanowią tylko część składową skomplikowanego systemu, którym można sterować jedynie w ograniczony sposób. ...współczesna cywilizacja techniczna tworząc własne wartości niszczy równocześnie inne, niekiedy w swej cenie niewymierne”.

Podkreślić należy, że zbiór artykułów dobrany jest trafnie, zawiera bowiem relacje z różnych dziedzin wiedzy. Oczywiście książka ta nie wyczerpuje tematu, jest jednak skrótownym przeglądem problemów nurtujących obecnie ludzkość. Zawiera ponadto rys historyczny ruchu ochrony przyrody, który podjęty został przez człowieka — początkowo nieświadomie, później z pełnym zrozumieniem i celowo — dla ratowania egzystencji różnych elementów zagrożonego środowiska na-

turalnego. Jak pisał S. Myczkowski „...w założeniach ochrony środowiska naturalnego, która jest współczesnym etapem rozwoju idei ochrony przyrody, problem zasobów wody — podobnie jak gleby i powietrza — stanowi najważniejszy przedmiot opracowań naukowych, szkolenia i popularyzacji”.

Według W. Goetla działalność ochrony przyrody powinna się opierać na trzech zasadach: wiedzieć, chcieć, działać, gdyż tylko w oparciu o wiedzę i chęci rozwijanie działalności może doprowadzić do poprawy niebezpiecznej sytuacji.

Książka „Człowiek przeciwko sobie?” jest publikacją popularnonaukową, dzięki czemu dostępna jest dla wielkiej rzeszy czytelników. Oczywiście jest, że i tu, jak w każdym zbiorze prac przygotowanych przez różnych autorów, występują różnice pomiędzy poszczególnymi artykułami zarówno w interesującym ujęciu zagadnienia, jak stylu artykułów oraz warsztacie pisarskim. Całość ocenić należy pozytywnie, w sumie publikacja godna jest polecenia. Istnieje duże zapotrzebowanie na książki, które by uświadamiały ludziom grożące im i światu niebezpieczeństwo. Wielu bowiem widząc osiągnięcia postępu technicznego popada w stan euforii i nie chce lub nie zdaje sobie sprawy z zagrożeń jakie ten postęp niesie. Dla utrzymania zachwytów w rozsądnych granicach niezbędne są właśnie takie książki jak „Człowiek przeciwko sobie?” W związku z powyższym nakład w wysokości 3000 egz. nie zaspokaja istniejącego w tej dziedzinie zapotrzebowania. Należałoby sobie życzyć, żeby edycja książki została wznowiona w wysokości odpowiedniej do rzeczywistych potrzeb.

Stefania Segda

Joanna Döbereiner, Robert H. Burris i Aleksander Hollaender oraz Avilio A. Franco, Carlos A. Neyra i David Barry Scott (red.): *Limitations and Potentials for Biological Nitrogen Fixation in the Tropics* (Basic Life Sciences, vol. 10). Plenum Press, New York and London 1978; s. XIII+398, rys. 88, tab. 59, cyt. lit. poz. 966.

Rolnictwo narodziło się ok. 10 000 lat temu. Od tamtych czasów dokonano niezaprzeczalnych postępów w dziedzinie genetyki roślin uprawnych, sposobów uprawy, nawożenia i zbiorów, technologii przechowywania i przetwarzania produktów rolnych. Jednak tempo postępu dokonanego na przestrzeni owych 10 000 lat nie było zachwycające. Istota rolnictwa pozostała ta sama, choć wołu z sochą czy babę z sierpem zastąpił — nie wszędzie jeszcze — kombajn. W rezultacie z praw człowieka dwa podstawowe, bo biologiczne, tj. prawo do kromki chleba i prawo do dachu nad głową, nie mogą być spełnione jeszcze w wielu rejonach świata. Zbyt wiele jeszcze ziem, nadających się pod uprawę, leży odłogiem. W samej Brazylii ok. 200 mln km² (dokładniej 183 mln) stanowią tereny pokryte roślinnością zwaną „cerrados” (sawanny), tj. obszary porośnięte byle jaką trawą, byle jakim krzewem. Są to równiny z klimatem umożliwiającym dwa zbiory rocznie. W faktycznym zagospodarowaniu tych ziem, występujących również w innych rejonach świata, zwłaszcza w Afryce, może pomóc nauka; takie przynajmniej przekonanie wyraża J. C. de A. Azevedo — rektor Uniwersytetu Brazylijskiego, w słowie powitalnym do uczestników XV Latyno-Amerykańskiego Sympozjum, które odbyło się w dniach 18—22.VII.1977 r. w mieście Brasilia. Celem sympozjum było przedyskutowanie zagadnień wiążących się z ograniczeniami i potencjalnymi możliwościami biologicznego wiązania N₂ w rejonach tropikalnych. W sympozjum uczestniczył wiceprezydent Brazylii — gen. Adalberto Pereira dos Santos, minister rolnictwa — dr Allyson Paulinelli oraz przewodniczący Państwowej Rady ds. Rozwoju Naukowego i Technologicznego Brazylii (CNPq) — dr José Dion de Mello Telles, co świadczy o wadze, jaką czynniki oficjalne przywiązują do ww. zagad-

nienia. Sympozjum zgrupowało 173 uczonych oraz 54 adeptów (53 z Brazylii oraz jednego studenta z Trynidadu). W łącznej liczbie 173 uczonych Brazylię reprezentowało 73 uczestników, USA — 14, Argentynę — 7, Kolumbię — 5, Meksyk i Australię — po 3 uczestników. Po 2 reprezentantów przysłały Urugwaj, Wenezuela, Kanada, Anglia, Hiszpania. Po jednej osobie reprezentowane były: India, Austria, Francja, Peru, Chile, Paragwaj, Ekwador, Boliwia, Senegal, Nigeria, Zair, Mali oraz Sri Lanka.

Były to obrady poświęcone dyskusji zagadnień podstawowych, ponieważ tylko w oparciu o dobrą teorię można realnie myśleć o dobrej praktyce. Wygłoszono 21 referatów poglądowych (plenarnych), 28 komunikatów oryginalnych oraz przedstawiono 34 doniesienia plakatowe. W omawianej monografii, stanowiącej tom X serii „Basic Life Sciences” redagowanej przez A. Hollaendera a wydawanej przez Plenum Press, czytelnik znajduje pełne teksty referatów plenarnych oraz streszczenia komunikatów i plakatów.

A. R. da Silva w pierwszym referacie przedstawia charakterystykę „cerrados”. Wegetacja ta obejmuje (1) trawy; (2) trawy z krzakami; (3) typowe dla cerrados tereny pokryte mnóstwem krzaków i karłowatych drzew; i (4) zespoły wysokich drzew, odmienne od zespołów leśnych. Różne gleby znajdują się pod wegetacją cerrados. Łączy je (1) niedostatek makroelementów (P, N, K, Ca, Mg) a w wielu przypadkach również mikroelementów, przede wszystkim Zn. Gleby te (2) są kwaśne, w związku z czym wykazują (3) toksyczność glinową, spowodowaną nie przez nadmiar Al, lecz przez brak zasad, prowadzący do wysokiego nasycenia glinem. Tereny cerrados wykorzystywane są przez człowieka zaledwie w 2%. Różne przyczyny się złożyły na taki stan rzeczy. Jednak najważniejszą przyczyną był brak wyobrażenia o potencjalnej produktywności tych terenów zajmujących 183 mln km² interioru brazylijskiego. A tymczasem — gdyby zagospodarować tylko 1/3 cerrados, tj. ok. 55 mln km², to można by uzyskać 82,5 mln t soi (uprawy zaczynającej wypierać krzew kawowy w Brazylii) lub 165 mln t kukurydzy, tj. 4 i 3,2 razy więcej soi i kukurydzy niż produkował cały świat w 1975 r. (dane IFAO). Autor wykazuje, iż zagospodarowanie 1/3 cerrados leży w zasięgu ręki i byłoby opłacalne ekonomicznie. Tereny cerrados tylko po zasileniu dawką 30 kg/ha P₂O₅ można zamienić na pastwiska zwiększając ich wydajność z dotychczasowych 5 ha/wołu do 2 ha/wołu, tj. 2,5-krotnie. Jeżeli cerrados zasilić 200 kg/ha P₂O₅ oraz 2–4 t/ha wapienia — a kopalnie odpowiednich minerałów znajdują się na terenach cerrados, wówczas można z nich zbierać 4 t kukurydzy lub 2,2 t soi z ha w porze deszczowej bez irygacji. W porze suchej, przy dodatkowym nawadnianiu, można zbierać 2–2,5 t/ha pszenicy. Warto rozpocząć grę o tę olbrzymią stawkę, zwłaszcza iż na terenach tych oprócz soi i kukurydzy uprawiać można kawę, ryż, sorgo, kasawę i in. oraz eukaliptusy i sosny na celulozę.

Jednak problem stanowi nawożenie azotowe, na co zwraca uwagę Johanna Döbereiner. Tereny cerrados są łatwe do uprawy mechanicznej co jest ważne ze względu na słabe zaludnienie (2 osoby/km²) pod warunkiem, iż jako źródło azotu wykorzystana się biologiczne układy wiązania N₂, ponieważ wysokie ceny syntetycznych nawozów azotowych uniemożliwiają szersze ich stosowanie. Gdyby nie brać pod uwagę biologicznego wiązania N₂, to do nawiezienia cerrados dawką 100 kg N/ha należałoby zużyć 10 mln t nawozów, tj. 1/5 światowej produkcji. Jest to oczywiście niemożliwe. Mimo to, intensywne zagospodarowanie cerrados jest możliwe jeżeli docenić znaczenie i wydajność biologicznego wiązania N₂. Już obecnie Brazylia produkuje 12 mln t soi bez nawożenia N. Na wyprodukowanie tej ilości nasion z pominięciem biologicznego wiązania N₂ należałoby zużyć 5 mln t nawozów sztucznych. Autorka podaje, jak przez właściwe stosowanie „zielonych nawozów” (najlepsza jest *Crotalaria juncea*) oraz nawożenie N i K oraz Zn i Mo — znajdującymi się na miejscu, można uzyskiwać plony fasoli równe 3 t/ha

bez dodatku N; owe 3 t/ha fasoli zawierają 100 kg czystego N! Warunkiem podstawowym uzyskiwania takich plonów jest zakażenie gleb odpowiednimi szczepami *Rhizobium*, przystosowanymi do terenów cerrados, dającymi dobre brodawkowanie z różnymi gatunkami roślin motylkowych. Szczepy takie znajdują się w pracowniach naukowych.

Słaba wydajność fotosyntetyczna motylkowych (fotosynteza typu C_3) ogranicza ich zdolność do biologicznego wiązania N_2 . Jest to proces przebiegający z zużyciem aż 20 moli ATP na mol zredukowanego N_2 , ponieważ 5 moli traci się na wytworzenie H_2 , i to w warunkach optymalnych. Ogromną przewagę pod tym względem mają takie rośliny jak kukurydza, sorgo czy trzcina cukrowa, charakteryzujące się znacznie bardziej wydajnym szlakiem fotosyntezy C_4 . Rośliny te powinny dysponować nadmiarem produktów fotosyntezy, możliwym do zużytkowania dla biologicznego wiązania N_2 . Stwierdzono, iż dwa gatunki z rodzaju *Azospirillum* (dawniej *Spirillum lipoferum* Beijerinck) żyjące w symbiozie z korzeniami *Digitaria decumbens*, kukurydzy oraz wielu innych roślin zbożowych i traw paszowych, może wiązać spore ilości N_2 (do 400 g N/ha/dzień). Znane są również inne gatunki bakterii i glonów zdolnych wiązać N_2 w symbiozie z korzeniami roślin tropikalnych, lądowych i wodnych. Niektóre z nich, np. na ryżowiskach, energię niezbędną do redukcji N_2 mogą wykorzystywać z utleniania metanu, wodoru, szczątków organicznych itp.

Z wypowiedzią Döbereiner korespondują dwa ostatnie referaty, podające charakterystykę fizjologiczną i biochemiczną *Azospirillum* (R. H. Burris, S. L. Albrecht i Y. Okon) oraz taksonomię tych bakterii (N. R. Krieg i J. J. Tarrand).

R. Knowles podaje taksonomię oraz charakterystykę fizjologiczną znanych gatunków wolnożyjących bakterii wiążących N_2 , zwracając szczególną uwagę na źródła energii. Podaje również, iż bakterie współżyjące w symbiozie z korzeniami kukurydzy mogą wiązać od 5 do 2300 g N/ha/dzień, zależnie od rejonu geograficznego; szczególnie wysoka wydajność przypada na strefy tropikalne.

W. D. P. Stewart, M. J. Sampaio, A. O. Isichei i R. Sylvester-Bradley podają rozprzestrzenienie i wydajność wiązania N_2 przez niebiesko-zielone glony w glebach Szkocji, Nigerii i niektórych innych krajów afrykańskich i latyno-amerykańskich. Zwraca uwagę fakt, iż glony z gleb szkockich maksymalnie wiążą N_2 przy pH 8 i temp. 15–25°C, natomiast glony z gleb nigeryjskich i brazylijskich są wysoce aktywne przy pH 4 oraz wykazują optimum przy temp. 33–35°C; występuje więc wyraźne przystosowanie tych mikroorganizmów do naturalnego środowiska. Co więcej, niebiesko-zielone glony z tropików doskonale znoszą okresy suszy; przy nawodnieniu w ciągu 60 sek. pochłaniają ilości wody kilkakrotnie przewyższające ich masę w stanie wysuszenia, przy czym utrata tej wody trwa kilka godzin. Już po dobie od nawodnienia osiągają maksymalną zdolność wiązania N_2 , pod warunkiem odpowiedniego oświetlenia. Ilości wiązanego N_2 przez wymienione mikroorganizmy w glebach szkockich są niewielkie (1–2 kg/ha/rok), a już bardzo znaczące w glebach nigeryjskich (do 38 kg N/ha/rok).

Według A. A. Franco na rośliny motylkowe przypada ok. 20% ogólnej ilości wiązanego biologicznie N_2 , przy czym te 20% dorównują całej przemysłowej produkcji nawozów azotowych. Autor omawia znaczenie symbiotycznego układu *Rhizobium* — korzenie roślin motylkowych w ekosystemach i w produkcji białka. Rekord syntezy białka należy bezwzględnie do soi, wytwarzającej 9,1 kg białka/ha dziennie, przy okresie wegetacyjnym trwającym 90–100 dni. Analogiczna liczba dla *Phaseolus lunatus* wynosi 4,5 kg białka, dla ryżu — 1,9, dla kukurydzy — 1,6, kasawy — 0,6 itd. Hektar ziemi pod soją wytwarza białko, starczające wg standardów USA na wyżywienie jednego człowieka przez 5500 dni; białko zwierzęce z tej samej powierzchni wystarcza na 185–620 dni. Ilości wiązanego N_2 przez soję wynoszą od 40 do 206 kg N/ha/rok, przy czym już teraz w warunkach eksperymen-

talnych osiąga się 400 kg N/ha/rocznie. Autor wymienia kilkanaście gatunków roślin motylkowych, które można w tropikach uprawiać jako źródło białka dla ludzi, zwracając uwagę na mało popularny *Psodocarpus tetragonalobus*, dający zbiór fasolek rzędu 4,6 t/ha (soja w porównywalnych warunkach dała 2,8 t). Podaje również kilkanaście gatunków, które można i należy szerzej uprawiać na paszę. C. S. Andrew dyskutuje możliwość uprawy motylkowych na glebach kwaśnych. A. A. Franco omawia znaczenie mikroelementów dla wydajności symbiotycznego układu *Rhizobium* z korzeniami roślin motylkowych, a referat E. S. Lopez poświęcony jest ekologii ww. symbiozy.

J. F. W. von Bülow koncentruje się nad zagadnieniem wpływu rośliny-gospodarza na symbiotyczne wiązanie N_2 przez motylkowe i trawy, natomiast C. C. Black, R. H. Brown i R. C. Moore, oraz C. A. Neyra omawiają znaczenie fotosyntezy i rodzaju wewnętrznych donorów elektronów dla aktywności nitrogenazy.

C. Miguel ze współpracownikami dyskutuje ekologiczne i fizjologiczne aspekty symbiozy korzeniowej typu *Alnus*, tj. wiązania N_2 przez bakterie tworzące brodawkę na korzeniach roślin niemotylkowych. Ten typ symbiozy wykryto u kilku gatunków roślin z ośmiu rodzin.

Charakterystykę biochemiczną kompleksu nitrogenazy podają R. H. Burris, T. Ljones i D. W. Emerich, zwracający szczególną uwagę na rolę hydrogenazy i kompleksu $MgATP \cdot Fe$ -białko w przekazywaniu elektronów do redukcji N_2 lub innych, konkurencyjnych substratów. Natomiast H. J. Evans, T. Ruiz-Argüeso i S. A. Russel wyjaśniają zależności pomiędzy metabolizmem wodoru i biologicznym wiązaniem N_2 , podając warunki w jakich „pasożytnicza” reakcję wytwarzania H_2 można zredukować do minimum (tj. do 1/5 całkowitego zużycia ATP).

Z kolei D. B. Scott dyskutuje problem asymilacji NH_4^+ przez bakterie i glony wiążące N_2 ; szlak GS/GOGAT stanowi główną (jeżeli nie jedyną) drogę przyswajania amoniaku przez ww. mikroorganizmy. F. J. Bergersen, oraz Bergersen i A. H. Gibson omawiają funkcje leghemoglobiny i O_2 we wiązaniu N_2 przez *Rhizobium* w symbiozie z korzeniami i w kulturach *in vitro*. Natomiast W. J. Brill szkicuje genetykę *Rhizobium*, *Klebsiella* i *Azotobacter*.

J. Balandreau z zespołem części współpracowników (Francja, Syria i Senegal) omawia czynniki ograniczające biologiczne wiązanie N_2 . Owe czynniki to: 1 — intensywność światła; 2 — wydajność aparatu fotosyntetycznego; 3 — temp. powietrza; 4 — wilgotność powietrza; 5 — temp. gleby; 6 — zawartość wody w glebie i jej stan redoks; 7 — inne czynniki glebowe; 8 — predyspozycje genetyczne rośliny; oraz 9 — natura bakterii symbiotycznych.

Po streszczeniach komunikatów i plakatów — przedstawiających wyniki węższych zakrojonych tematów badawczych, podano listę uczestników sympozjum wraz z adresami, oraz przejrzysty indeks rzeczowy, umożliwiający szybkie wyszukanie potrzebnej informacji. Książkę wydano techniką powielenia maszynopisów, co nadaje swoisty urok całości, charakterystyczny dla tekstów pisanych wyłącznie na elektronicznych maszynach z różnym krojem czcionki. Na str. 125 pominięto fragment tekstu, a na str. 129 zastosowano skrót AG_3 zamiast GA_3 .

Ta bardzo dobra i bardzo ciekawa monografia powinna znaleźć się na biurku każdego uczonego, zainteresowanego teoretycznymi i praktycznymi aspektami biologicznego wiązania N_2 . Staje się oczywiste, iż przyszłość tradycyjnego rolnictwa, tj. rolnictwa związanego z glebą, nie leży w dalszej ekspansji chemizacji, a w lepszym niż dotąd wykorzystaniu możliwości biologicznych tkwiących w samych roślinach i w ekosystemach. Głębsze poznanie fizjologii, biochemii i genetyki mikroorganizmów wiążących azot zarówno wolnożyjących, jak i symbiotycznych, pozwoli naprzec je do wydajnej produkcji białka, z ograniczeniem tempa wzrostu produkcji nawozów azotowych. Czekające odpowiedzi pytania, często stawiane przez autorów, na pewno pobudzą dalsze oryginalne badania w tej dziedzinie. Wyniki dys-

kusji przeprowadzonej w ramach omawianego symposium powinny mieć również znaczenie dla polskiego programu naukowo-badawczego PR-4/D, mającego na celu przystosowanie soi do naszych warunków glebowo-klimatycznych.

Serdecznie dziękuję A. Hollaenderowi — naczelnemu redaktorowi serii „Basic Life Sciences”, oraz Brookhaven National Laboratory, Associated Universities Inc., za nadesłanie egzemplarza tej monografii.

J. Stanisław Knypl

D. Cichy, Problemy ochrony i kształtowania środowiska w pracy szkoły. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1979, s. 244.

Zgodnie z tytułem książki autorka przedstawia problemy ochrony i kształtowania środowiska oraz konieczność i możliwości realizacji tych zagadnień w pracy dydaktycznej i wychowawczej szkoły.

Początek części pierwszej zawiera historię rozwoju międzynarodowego ruchu ochrony przyrody, omawiane są stopniowo wyłaniające się problemy nurtujące ludzkość i próby ich rozwiązania, powstawanie organizacji, instytucji naukowych oraz udział Polski w ich pracach.

Rozdział drugi poświęcony jest rozwojowi ochrony i kształtowania środowiska w Polsce. Autorka przedstawia działalność wybitnych przyrodników, omawia chronologicznie najważniejsze ustawy, powstawanie i zadania Państwowej Rady Ochrony Przyrody, instytutów naukowych, organizacji społecznych oraz administracji zwracając szczególną uwagę na okres ostatnich dziesięcioleci. Obok problemów palących i nie rozwiązanych zapoznaje czytelnika z osiągnięciami, a także z założeniami programu ochrony i kształtowania środowiska do 1990 r.

Ze względu na konkretne wiadomości skondensowane i zebrane w logiczny układ, powyższe rozdziały stanowią dobrą pomoc dla nauczycieli realizujących omawiane zagadnienia w szkołach.

W rozdziale trzecim autorka w najogólniejszym zarysie informuje o problematyce, zakresie treści i formach realizacji zagadnień związanych z ochroną środowiska w programach oświatowych państw socjalistycznych. Zestawienie takie pozwala na podjęcie ostrożnej próby oceny naszych programów w porównaniu z programami innych państw.

Na zakończenie rozdziału autorka omawia potrzeby, jakim powinien odpowiadać zasób wiedzy z zakresu ochrony przyrody przedstawiany w szkole. Informuje, że podjęte są międzynarodowe działania zmierzające do opracowania jednolitego programu oświatowego w zakresie ochrony środowiska. Podaje także założenia programu eksperymentalnego proponowanego przez UNESCO.

Początek części drugiej poświęcony jest omówieniu badań osiągnięć uczniów liceów ogólnokształcących w zakresie ochrony i kształtowania środowiska. Z opisu wynika, że przeprowadzono je w sposób bardzo interesujący. Metoda badań zapewniła reprezentatywny dobór młodzieży, tzn. że uczniowie poddawani testom nie byli specjalnie zainteresowani biologią i wywodzili się z różnych środowisk. Dobór treści materiału programowego do testów został dokonany na podstawie analizy programów wszystkich przedmiotów, natomiast materiału pozaprogramowego na podstawie literatury i czasopism dostępnych młodzieży. Analiza wpływu niektórych czynników na pozytywne osiągnięcia uczniów wykazała wyraźne znaczenie miejsca zamieszkania (na korzyść miast uprzemysłowionych) oraz znajomości literatury.

Wyniki badań dają orientację, jakie problemy zostały opracowane poprawnie, a jakie zostały pominięte przez autorów programu i jego realizatorów, co może stanowić pewną wskazówkę zarówno dla autorów, jak i uczących. W kolejnym rozdziale autorka omawia motywy ochrony i kształtowania środowiska podkreśla-

jąc, że właściwa motywacja pozwala na emocjonalne zaangażowanie młodzieży i tym pewniejsze osiągnięcie celów nauczania. Przedstawia także propozycje programowe dla powszechnej szkoły średniej, słusznie uzasadniając pozytywne strony ewentualnego wprowadzenia w ostatniej klasie przedmiotu integrującego wszystkie wiadomości z tej dziedziny zdobyte przez ucznia w klasach młodszych.

Autorka daje również konkretne rady i propozycje dotyczące dokształcania i samokształcenia nauczycieli w tym zakresie. W części trzeciej została dokonana analiza programów pod kątem treści kształcenia i wychowania w zakresie ochrony i kształtowania środowiska. Dotyczy ona przedmiotów, w których przewija się to zagadnienie zarówno w programach realizowanych obecnie, jak i w szkole 10-letniej. Analizę przeprowadzono dokładnie, a ponieważ dotyczy wszystkich przedmiotów, ułatwi bardzo korelację treści programowych realizowanych przez różnych nauczycieli.

W kolejnym rozdziale tej części pracy zostały w sposób bardzo zwięzły, raczej sygnalizujący, przedstawione najważniejsze wg autorki metody realizacji materiału związanego z ochroną i kształtowaniem środowiska. Z treści rozdziału słusznie wynika, że ich wybór zależy od konkretnych warunków szkoły, możliwości grupy uczniowskiej i nauczyciela. Największe znaczenie przypisuje się pracy nauczyciela. Dużo miejsca poświęcono przykładowym rozwiązaniom dydaktycznym. Rady i wskazówki dotyczą literatury, środków dydaktycznych, doboru treści oraz konkretnych form ich realizacji w liceum ogólnokształcącym. Odnoszą się do kilku przedmiotów, ale biologia, jako przedmiot wiodący w tej dziedzinie wiedzy, została potraktowana najdokładniej. Dla klasy drugiej wskazane są konkretne treści do realizacji przy poszczególnych działach oraz konspekt lekcji na działcie. Podobnie została omówiona klasa III, a proponowany konspekt dla tego poziomu dotyczy działu „Ochrona środowiska”. Podany jest również dokładny plan wycieczki do parku narodowego. Hasło „człowiek i jego środowisko” w kl. IV opracowano bardzo dokładnie. W tekście zawarte są wskazówki do realizacji i układu treści, a także konkretne wiadomości z zakresu ochrony gleb, wód i powietrza. Udana propozycja konspektu lekcji dotyczy trudnego tematu „Ochrona środowiska problemem międzynarodowym”.

Dosyć dokładne są propozycje do realizacji treści związanych z ochroną środowiska w przedmiocie „geografia”. Autorka przedstawia m.in. konspekty lekcji. Dla klasy I na temat „Ukształtowanie powierzchni ziemi a gospodarka człowieka”, dla kl. II do hasła „Problemy żywienia ludności świata”, a dla III do hasła „Ochrona wód, gleb, powietrza, roślin, zwierząt i unikalnych form krajobrazowych w Polsce”. Autorka wskazuje jednocześnie, że program tej klasy stwarza wyjątkowe możliwości omówienia problemów dotyczących ochrony środowiska.

W odniesieniu do higieny autorka zwraca uwagę na konieczność powiązania treści dotyczących ochrony zdrowia człowieka z ochroną środowiska. Przedstawiono również konspekt do hasła „Wpływ współczesnej cywilizacji na zdrowie człowieka”.

W zakończeniu tego fragmentu Autorka bardzo mocno podkreśla, że w innych przedmiotach, pozornie nie związanych z tematyką, można także eksponować zagadnienia łączące się z ochroną środowiska. Zachęca do propagowania prac maturalnych, podając przykładowe ciekawe tematy z zakresu ochrony środowiska oraz podkreśla ich ogromne znaczenie wychowawcze.

Oddzielny rozdział książki jest poświęcony prawidłowej ocenie ucznia. Zaprezentowano ciekawe testy sprawdzające, obejmujące w zasadzie cały program nauczania. Dużą rolę przypisuje Autorka roli oświaty równoległej w kształceniu ogólnym w zakresie ochrony i kształtowania środowiska, podkreślając znaczenie prasy, radia i telewizji w pogłębianiu wiedzy i rozbudzaniu zainteresowań problemem. Stwierdza również, opierając się na przykładach, że dobrze prowadzona orga-

nizacja harcerska poprzez podejmowanie pożytecznych akcji może przyczynić się nie tylko do propagowania idei, ale także do naprawiania czy zapobiegania szkodom przede wszystkim we własnym regionie.

Specjalnie potraktowana jest praca Ligi Ochrony Przyrody. Autorka daje pozycje zarówno co do treści, jak i formy pracy koła. Zwraca uwagę na pomoc, jaką nauczyciel może uzyskać od młodzieży zorganizowanej w LOP, wymieniając: zbieranie artykułów, zdjęć, organizowanie konkursów, wystaw, prowadzenie biblioteki tematycznej itp.

Ostatnia część książki zawiera informacje o materiałach, głównie o literaturze i filmach, których tematyka jest związana z ochroną i kształtowaniem środowiska.

Reasumując, należy podkreślić, że jest to książka na pewno przydatna, może być traktowana jako swoisty podręcznik dla nauczycieli realizujących treści związane z ochroną i kształtowaniem środowiska. Zawiera logicznie ujęte, konkretne wiadomości niezbędne dla realizacji programu, wskazując jednocześnie bogatą literaturę, na podstawie której można te wiadomości poszerzyć, pogłębić, czy też nieco inaczej ukierunkować w zależności od regionu, zainteresowań uczniów i nauczyciela. Autorka przedstawia najistotniejsze problemy nurtujące nasz kraj w ścisłym powiązaniu z problemami ogólnoludzkimi. Podkreśla istniejące zagrożenie, ale jednocześnie wprowadza elementy optymizmu, zwracając uwagę na ogólnoludzką działalność zmierzającą do naprawienia błędów i zapobiegania popełnianiu następnych.

Dzięki prostemu stylowi, jasnemu i logicznemu układowi niektóre rozdziały mogą być także zalecane młodzieży jako pomoc w samodzielnym opracowaniu zadań.

Anna Spiechowicz

POLIMERAZA RNA WIRIONA N4

Istotnymi czynnikami zakaźnymi wirusów są, jak wiadomo, nie całe wiriony, ale tylko ich genetyczny materiał — polinukleotydowy genom. U większości wirusów, w tym u bakteriofagów, genomem jest cząsteczka DNA. W procesie infekcji, do cytoplazmy bakterii dostaje się tylko genom wiriona, gdy kapsyda i inne jego białkowe składniki zdają się stanowić odpadki nie mające znaczenia dla dalszych losów czynnika zakaźnego.

Z drugiej strony, genom wiriona jest elementem metabolicznie biernym. Zawiera on wprawdzie wszelkie informacje o dziedzicznej specyficzności własnego szczepu, jednak synteza zarazków potomnych, a w tym odtwarzanie kopii wirusowego genomu (DNA), jest możliwa tylko przy udziale enzymów zakażonej komórki (w przypadku bakteriofagów bakterii). Dostarcza ona także wszystkich substratów do budowy potomnych wirionów.

Kluczową rolę w zapoczątkowaniu syntezy składników potomnych bakteriofagów pełni polimeraza RNA zależna od DNA zakażonej bakterii. Enzym wykorzystuje wzorec DNA wirusa zamiast DNA bakterii do biosyntezy cząstek informacyjnego RNA (mRNA). Tak powstały wirionowy RNA z kolei stanowi matrycę dla produkcji białek wirusowych przy udziale rybosomów bakterii. Białka wirusa, syntetyzowane w pierwszej fazie zakażenia natychmiast po wnikięciu wirusowego DNA do cytoplazmy bakterii, hamują aktywność samej bakterii i umożliwiają wytwarzanie potomnych wirionów.

Od dawna wiadomo, że polimerazy RNA zależne od DNA wszelkich bakterii są hamowane przez antybiotyk rifampicynę (rifamycynę). W jej obecności polimeraza jest nieczynna. W rezultacie wirusowy mRNA nie jest produkowany i infekcja nie rozwija się. Tymczasem wirus N4 pasożytujący na *E. coli*, jak też jego krewniak PBS2 infekujący *B. subtilis* rozwijają się w tych bakteriach mimo obecności rifampicyny. Wirusy te najwidoczniej obywają się bez bakteryjnej polimerazy RNA. Czy wyzwalają one produkcję jakiejś własnej, nieznannej polimerazy zaraz po infekcji? Pytanie to było o tyle umotywowane, że niektóre wirusy zawierają kod dla polipeptydowych składników modyfikujących aktywność polimeraz RNA zakażonych bakterii.

Otóż wiadomo, że inny antybiotyk, chloramfenikol, zatrzymuje produkcję białka na rybosomach prokariotów. K. Vander Laan i wsp. wykazali w 1977 r., że w przypadku wirusa N4 dochodzi do syntezy mRNA nawet w obecności rifampicyny i chloramfenikolu. Jedyną prawdopodobną konsekwencją było przypuszczenie, że wirion posiada własną polimerazę RNA zależną od DNA i że wprowadza on ją podczas infekcji do cytoplazmy gospodarza. Rozpoczęło się poszukiwanie tego enzymu u izolowanych bakteriofagów.

Badania doprowadziły najpierw do wykrycia aktywności tego enzymu w wirionach N4, a dalej do wyosobnienia białka enzymu. Ostatnio S. C. Falco i wsp. (Proc. Nat. Ac. Sci USA 75, 1978, 3220) opublikowali dane o aktywności polimerazy wirionów N4. Okazuje się, że nie tylko fakt wprowadzania własnej polimerazy do bakterii, ale również niektóre cechy tego enzymu są godne uwagi. Własności te dają się streścić następująco:

1. Polimeraza RNA wirionów N4 jest białkiem zbudowanym tylko z pojedynczego łańcucha polipeptydowego o wyjątkowo dużej masie 350 000 daltonów.

2. W odróżnieniu od innych znanych polimeraz RNA, enzym wirusa N4 nie jest zdolny (in vitro) wykorzystywać do transkrypcji natywnego dwuniciowego DNA, a tylko DNA zdenaturowany (podwójna nić rozszczepiona na pojedyncze). Enzym wykazuje ponadto szczególną preferencję do (zdenaturowanego) DNA wirusa N4.

3. Informacyjny RNA będący produktem syntezy jest komplementarny jedynie do nici H (cięższej ultrawirówkowo) natywnego DNA. Tymczasem wszystkie inne dotąd znane polimerazy RNA mogą syntetyzować RNA komplementarne do obu (H i L) nici polinukleotydowych DNA.

Nie wydaje się prawdopodobne, aby podczas infekcji in vivo DNA wirusa N4 ulegało denaturacji. Można natomiast przypuszczać, że czynnikiem, który umożliwia skuteczną transkrypcję natywnego DNA bakteriofaga N4 jest występujący u bakterii enzym zwany girazą (gyrase). Enzym ten zmienia konformację dwuniciowej spirali DNA i prawdopodobnie w ten sposób udostępnia nić H dla procesu transkrypcji. Giraza jest specyficznie hamowana przez kumerymycinę (coumermycin). Zastosowanie tego antybiotyku, jak stwierdzono, hamuje in vivo syntezę mRNA bakteriofaga N4 i zatrzymuje proces infekcji.

Bożydar Szabuniewicz, Jerzy Wróbel

ROLA KSZTAŁTU KOMÓREK W HAMOWANIU ICH WZROSTU *

Autorzy niniejszej pracy pragnęli sprawdzić własną hipotezę, w myśl której kształt normalnej, nie transformowanej nowotworowo komórki jest czynnikiem krytycznym w regulacji syntezy DNA. Jest to związane z „zależnością od zakotwiczenia” czyli niezdolnością normalnych komórek do wzrostu, jeśli nie przylegają do stałego podłoża. Proliferacja fibroblastów zachodzi w tych przypadkach, kiedy przylegają one do szkła lub plastyku. Nie mogą rosnąć w zawiesinie. Jednak sam fakt przylegania nie jest decydujący, gdyż jeśli w płynie odżywcym zawiesi się włókna szklane, proliferacja przylegających do nich komórek zachodzi tylko wtenczas, jeśli włókna są odpowiednio długie. Jeśli ich długość jest mniejsza od 20 μm , dzielenie się komórek ustaje, mimo że w dalszym ciągu przylegają one do włókien. Podobne zjawisko obserwuje się przy przyleganiu do plastyku, używanego do wyrobu naczyń przeznaczonych do badań bakteriologicznych. Wiele komórek w ogóle do niego nie przylega, ale nawet jeśli zjawisko to zachodzi, dzielą się takie komórki bardzo powoli, lub wcale nie stwierdza się podziałów. Autorzy sądzą, że związane jest to z kształtem komórki, gdyż komórki w zawiesinie mają kształt kulisty, a przylegające do szkła lub plastyku są maksymalnie rozciągnięte i płaskie. Natomiast komórki przylegające do włókien krótszych od 20 μm mają kształt pośredni.

Dotychczas mało było danych ilościowych odnoszących się do tych zjawisk. Autorzy pokonali trudności metodyczne, co pozwoliło im na potwierdzenie powyższej hipotezy.

Kształt komórek można precyzyjnie kontrolować przez takie zmodyfikowanie podłoża, żeby zdolność komórek do przylegania do tego podłoża różniła się w określonym stopniu. Można to osiągnąć używając plastikowych naczyń do hodowli tkanek i pokrywając ich powierzchnię poli/2-hydroksyetylometakrylanem/ [poli/HEMA/]. Nakropienie określonej ilości alkoholowego roztworu tego polimeru na powierzchnię naczynia powoduje powstanie, po odparowaniu rozpuszczalnika, cienkiej, twardej, przezrystej warstewki o grubości zależnej od stężenia roztworu. Można zróżnicować grubość warstwy od 0,0035 do 35 μm . Im grubsza jest warstwa,

* Judah Folkman, Anne Moscona “Role of cell shape in growth control” *Nature*, 273, 345, 1978.

tym w większym stopniu ogranicza przylegalność, nadając komórkom kształt coraz bardziej kulisty, co można określić mierząc wysokość komórek.

Zdolność komórek do syntezy DNA badano w populacjach komórek o różnym kształcie przez inkubację z ^3H -tymidyną. Dla wszystkich badanych trzech linii komórkowych inkorporacja ^3H -tymidyny była odwrotnie proporcjonalna do wysokości komórki. Zastosowanie autoradiografii potwierdziło te wyniki. Gdy bierze się pod uwagę doświadczenia, w których komórki nie były zbite i nie kontaktowały się z sąsiednimi, nasuwa się pytanie: czy synteza DNA jest dlatego hamowana w stykających się ze sobą komórkach, że zmuszone są one do zmiany kształtu na coraz bardziej zbliżony do kulistego? Wiadomo bowiem, że mitozy zostają znacznie zredukowane po zetknięciu się komórek, ale jaki jest mechanizm tego zjawiska?

Odpowiedź uzyskano porównując komórki śródbłonkowe, rosnące w plastikowym naczyniu do hodowli tkanek aż do zetknięcia się ze sobą, z komórkami nie stykającymi się, których wysokość była taka sama, dzięki pokryciu podłoża odpowiednią warstwą poli/HEMA/. Inkorporacja ^3H -tymidyny w obu populacjach komórkowych była bardzo podobna.

Przerwanie ciągłości pojedynczej warstwy komórkowej przez zdrapanie części komórki powoduje w ciągu 30–60 min. spłaszczenie się części komórek bezpośrednio sąsiadujących z ubytkiem. Zaczynają one intensywnie włączać ^3H -tymidynę. Po pokryciu ubytku warstwą nowych komórek, synteza DNA wraca do poprzedniego, niskiego poziomu.

Autorzy doświadczalnie wykluczyli możliwość subletalnej toksyczności poli/HEMA/. Tak więc pozostaje wyciągnąć wniosek, że w normalnych komórkach synteza DNA jest ściśle związana z ich kształtem. Możliwe, że kształt komórki determinuje jej wrażliwość na czynniki wzrostowe. Wyjaśnienie tej kwestii wymaga dalszych badań.

Amelia Zakrzewska

EFEKTY REGULATORÓW WZROSTU I ROLA KORZENI W SEKSUALIZACJI ROŚLIN SZPINAKU *

W poprzedniej pracy z roku 1977 doświadczalnie stwierdzono u konopi, że regulatory wzrostu wprowadzone do rośliny przez korzenie we wczesnych stadiach rozwojowych zdolne są do wytwarzania bodźców przy kształtowaniu płci i że system korzeniowy gra dużą rolę w determinacji płci żeńskiej u tych roślin, z przypuszczalnym prawdopodobieństwem syntezy cytokininy, biorącej udział w tych procesach.

Dla zbadania, czy ten proces również zachodzi u roślin długiego dnia, jaką jest szpinak (odmiana Victoria) doświadczenia przeprowadzono w dwóch seriach:

1. Dotyczyła badania regulatorów wzrostu na tworzenie płci u szpinaku przy wprowadzeniu hormonów przez korzenie w następujący sposób: nasiona szpinaku kiełkowały i wzrastały w ciemności przy temperaturze 20°C na bibule zmoczonej filtrowaną wodą, następnie siewki z jednakowymi korzonkami umieszczano na dwa dni w jednolitrowych naczyniach z wodą. Później te siewki umieszczono na 24 godz. w roztworze regulatorów wzrostu (siewki kontrolne pozostały w naczyniach z wodą). Wpływ regulatorów wzrostu na rośliny szpinaku został zbadany odrębnie na roślinach męskich i żeńskich.

* Akademi M. Ch. Czajłachjan, W. J. Chranin — Efekty regulatorów wzrostu i rola korzeni w seksualizacji roślin szpinaku. Dokłady Akademii Nauk ZSRR 1978 tom 239 nr 5 Fizjologia Roślin (str. 1262–1264).

2. Doświadczenie przedstawia rośliny szpinaku z korzeniami i bez korzeni. Ilość materiału była całkowicie dostateczna, aby w doświadczeniach i obliczeniach statystycznych uzyskać wiarygodne wyniki. Młode rośliny (siewki trzyliściowe) zostały przesadzone do odrębnych naczyń z glebą, w której rosły w szklarniach Instytutu Fizjologii Roślin Akademii Nauk ZSRR w warunkach długiego, 18 godz. dnia, aż do czasu powstania widocznych i wyraźnych cech płciowych. Wyniki doświadczenia wyraźnie wskazały, że giberelina stymulowała wzrost tylko roślin męskich. Cytokinina natomiast stymulowała wzrost zarówno męskich, jak i żeńskich roślin. Inne hormony stosowane w doświadczeniach nie ujawniły wyraźnego wpływu na wzrost roślin. Pod wpływem cytokininy wytwarzanie pączków (butonizacja) opóźniło się w stosunku do kontroli, a pod wpływem gibereliny przyspieszyło o parę dni. Wprowadzanie fizjologicznie czynnych substancji przez korzenie roślin doświadczalnych dało ciekawe wyniki w dziedzinie seksualizacji tych roślin. Dodanie gibereliny znacznie powiększyło ilość męskich roślin doświadczalnych szpinaku, a wprowadzenie cytokininy dało w większości rośliny żeńskie (przy czym korzenie miały charakter wtórny). Wszystkie rośliny kontrolne pozostawione w glebie wykształcały jednakowe ilości męskich i żeńskich roślin.

Jak z tych danych widać doświadczenia ze szpinakiem potwierdziły dane doświadczalne, uzyskane na konopiach. Konkretnie trzeba stwierdzić, że aktywne fizjologicznie substancje wykazują regulujące możliwości wpływu na płciowość roślin doświadczalnych szpinaku odmiany Victoria — po wprowadzeniu tych substancji we wczesnych stadiach rozwojowych doświadczalnych roślin poprzez korzenie.

I to jest jeszcze ważne, że sam system korzeniowy odgrywa dużą rolę w determinacji płci, i że ta rola korzeni jest związana z możliwością syntezy w nich substancji = cytokininy.

Tadeusz Gorczyński

WSPÓŁDZIAŁANIE ORGANÓW W TWORZENIU OKREŚLONEJ PŁCI U ROŚLIN DWUPIENNYCH *

Rola korzeni i liści w wytwarzaniu i jakości organów płciowych u roślin dwupiennych interesowała już od dawna fizjologów roślin, chociaż doświadczeń w tym celu nie prowadzono. Obserwacje na te tematy były znane na ogórkach. Z tych luźnych obserwacji przypuszczano, że łodyga z liśćmi wywołuje powstawanie kwiatów męskich-pręcikowych, a system korzeniowy kształtuje lub wpływa na powstawanie kwiatów żeńskich u roślin dwupiennych. Dla definitywnego wyjaśnienia sprawy wpływu ulistnionego pędu i systemu korzeniowego przy wytwarzaniu organów płciowych akademik M. Ch. Czajłachjan i W. J. Chranin podjęli badania doświadczalne na roślinach konopi (to są rośliny krótkiego dnia, rozdzielnopłciowe i dwupienne). Celem doświadczenia było naukowe zbadanie roli ulistnionego pędu i systemu korzeniowego u konopi w kształtowaniu płciowości męskiej (roślin męskich z kwiatami męskimi) w doświadczeniach pędowych i w kształtowaniu płciowości żeńskiej (roślin żeńskich z kwiatami żeńskimi) w doświadczeniach z systemami korzeniowymi. Uzyskanie materiału doświadczalnego było trudne, ale Autorom udało się je wykonać, opracować statystycznie i uzyskać konkretne wnioski. Konopie przyjęto jako przykład roślin dwupiennych krótkiego dnia, a szpinak (drugą roślinę doświadczalną) jako przykład roślin dwupiennych

* M. Ch. Czajłachjan, W. J. Chranin — Współdziałanie organów w tworzeniu określonej płci u roślin dwupiennych. Dokłady Akademii Nauk ZSRR. 1878. T. 239 Nr 6 Fizjologia Roślin.

długiego dnia. Doświadczenia były wykonywane równolegle dla celów porównawczych. W badaniach tych wykazano jakie hormonalne substancje wpływają na kształtowanie płci męskiej i że to są gibereliny, powstające w liściach. A hormonami powodującymi powstawanie kwiatów żeńskich są cytokininy, tworzące się w systemach korzeniowych. Rośliny doświadczalne, młode, o trzech liściach wyhodowano w skrzynkach, w glebie w szklarniach, w jednakowych warunkach. Rośliny kontrolne zostawiano w doniczkach w glebie; następna grupa roślin doświadczalnych była pozbawiona systemu korzeniowego (obcięcie w szyjce korzeniowej). Pęd bez korzeni, ale z liśćmi umieszczono w wodzie, a po 24 godzinach przeniesiono do naczyń z pożywką Knoppa. Do części tych roślin dodano gibereliny. Drugą grupę roślin doświadczalnych przygotowano w podobny sposób, zostawiając rośliny kontrolne. Rośliny z systemami korzeniowymi przygotowano z pędami, ale bez liści. Pędy bezlistne z systemami korzeniowymi umieszczono w naczyniach, do których dodano roztworu gibereliny w rozcieńczeniu 25 mg/litr. Tych doświadczeń z roślinami konopi i szpinaku wykonano kilka wariantów, w których wszędzie dowiedziono, że pędy z liśćmi bez systemu korzeniowego powodowały w przeważającej mierze powstawanie roślin męskich z wykształconymi kwiatami przeciwkowymi. Jeśli liście odcięto, ale dodano gibereliny to podobnie, jak poprzednio, pojawiły się kwiaty męskie w przeważającej ilości. Kwiaty żeńskie i całe żeńskie rośliny powstawały wtedy, kiedy odcięto liście, ale po odtworzeniu pączków, w obecności korzeni. Autorzy stwierdzili to w swoich doświadczeniach z dodatkiem cytokininy do roślin bez systemu korzeniowego wyciągając stąd wniosek, że cytokinina jest syntetyzowana w systemach korzeniowych roślin doświadczalnych zarówno konopi i szpinaku.

Kilkakrotne powtarzanie doświadczeń nie zmieniło charakteru wyników, Autorzy jednak zwracają uwagę, że zmiany w warunkach życiowych roślin doświadczalnych dotyczące światła, temperatury i zmiany środków odżywczych podczas regeneracji roślin po odcięciu organów (liści i korzeni) mogą wywołać pewne wahania w wynikach liczbowych doświadczeń. Nie zmienia to jednak ogólnej zasady procesów seksualizacji męskiej i żeńskiej u konopi i szpinaku za pośrednictwem liści i korzeni, w których odbywa się synteza — w liściach giberelin, powodujących powstawanie męskich roślin, z męskimi kwiatami, — w korzeniach cytokinin powodujących powstawanie żeńskich roślin, z żeńskimi kwiatami. Rośliny powstają tylko jednej płci, to znaczy nie trafiają się (lub bardzo rzadko) rośliny z kwiatami żeńskimi i męskimi. Autorzy uważają, że omówione doświadczenia dowodzą ogólnych prawidłowości w wytwarzaniu hormonów regulujących, łącznie z procesami genetycznymi, zjawiska płciowości u roślin dwupiennych.

Tadeusz Gorczyński

OKRES PRZEBUDOWY I POWSTANIA NOWYCH MOŻLIWOŚCI W BADANIACH FIZJOLOGII ROŚLIN ZSRR *

Prof. Kursanow na kilku stronach ww. pisma przedstawił rozwój Instytutu Fizjologii Roślin Akademii Nauk ZSRR od czasu objęcia przez Niego kierownictwa tego Instytutu, wyrażnie podkreślając, że w latach 1948—50 w naukach biologicznych dogmatyczny nacisk zacieśniał inicjatywę badawczą, co odczuwało się szczególnie w naukach eksperymentalnych, a w fizjologii roślin w szczególności.

* A. Ł. Kursanow — Okres przebudowy i powstania nowych możliwości w badaniach fizjologii roślin ZSRR. Wiestnik Akademii Nauk ZSRR nr 6, 1978 (strona 50—57).

Instytut szukał usprawiedliwienia dla swoich badań w związku z potrzebami rozwiązywania zadań dla potrzeb produkcji roślinnej. Zagadnieniom ściśle naukowym groziły redukcje, gdyż pogłębianie się nauk teoretycznych powodowało przekroczenie granic przykazań dogmatyczno-naukowych. Niemniej, dzięki prawdziwym naukowcom w Instytucie (opierając się na tradycyjnych pojęciach nauki) jak A. A. Richter, H. A. Maksimow, D. A. Sabinin i in. — inicjatywa naukowa rozwijała się i choć w okresie wojny nastąpiło pewne osłabienie spowodowane odsunięciem się nauki radzieckiej od nauki światowej — to po zakończeniu działań wojennych nastąpił szybki rozwój biologii doświadczalnej.

Biologia doświadczalna dała możność zrozumienia nowych czynników elementarnych dla całej żywej materii i że te warunki życia muszą być badane różnymi metodami, co jest ważne i dla fizjologii roślin. Kierowniczą rolę w tych naukach zaczęła już po latach pięćdziesiątych odgrywać biochemia, z którą łączono nadzieje znalezienia wyjaśnień większości procesów życiowych. Biochemia już wkrótce potem nawiązała do biofizyki i obie razem do biologii molekularnej.

Te dziedziny szybko połączyły się z genetyką i cytologią, przekształcając je w całkiem nowoczesne działy nauk biologicznych.

Przed wszystkim młodzi naukowcy szukali w tych naukach rozwiązania podstawowych problemów w biologii. Na to poświęcono dużo środków na badania — tak, że nauki eksperymentalne bardzo się podniosły. Wydawało się, że szybko zbliża się czas poznania najważniejszych problemów procesów życiowych, które interesowały nie tylko biologów, ale i biofizyków, biochemików a nawet matematyków i innych. Wszyscy chcieli widzieć powiększenie możliwości specjalnych dziedzin nauki w poznaniu procesów życiowych. Dobre osiągnięcia uzyskano przede wszystkim tam, gdzie stosowano metody fizjologii roślin, jako nauki utrzymującej syntezę całości z elementarnych właściwości żywej materii i życia całego organizmu. W tym znaczeniu fizjologia roślin powinna być dla tych organizmów podstawowym elementem poznania pierwotnych form życia w ogólnej biologii, ważnej też w medycynie i w gospodarce rolnej człowieka.

Strach przed reorganizacją fizjologii roślin, grożącej tej dziedzinie degradacją i zaliczeniem jej do szeregu drugorzędnych dyscyplin naukowych (co nie dałoby jej możliwości pracy w ramach Akademii Nauk a jedynie przy Stacjach Badawczych innych instytucji) zmusił kierownictwo Instytutu Fizjologii Roślin do szukania wyjścia z tej sytuacji. W tych warunkach przed nowym dyrektorem Instytutu stało zadanie modernizacji Instytutu tak, aby było możliwe włączenie nowych dyscyplin i ochronienie jego głównych zadań i idei, uzbrojonych nowymi metodami badawczymi, głębiej ujmującymi podstawy badań.

Zadanie to, jak to ujął prof. Kursanow, miało dla Instytutu Fizjologii Roślin podstawowe, wręcz hamletowskie znaczenie — to równało się: „być albo nie być”. Prof. Kursanow postawił sobie jako główne zadanie właśnie rekonstrukcję i modernizację tej placówki. Chodziły już pogłoski wśród kolegów-akademików prof. Kursanowa o likwidacji Instytutu Fizjologii Roślin — pod wpływem tego prof. Kursanow postanowił włączyć do Instytutu Fizjologii Roślin i Nauk Fizjologicznych następujące dziedziny: biochemię, biofizykę, biologię molekularną, genetykę i cytologię.

Te wyjaśnienia prof. Kursanow umieścił w pierwszym rozdziale swej pracy pod tytułem: „W jakich warunkach rozpoczęła się i czym była podyktowana reorganizacja fizjologii roślin w ZSRR”.

Rozdział drugi pracy dał więcej szczegółów w ujęciu odpowiedzi na pytanie, w czym konkretnie wyraziło się zbliżenie wymienionych wyżej działów nauk biologicznych i co to dało fizjologii roślin. Trzeci rozdział poświęcono omówieniu procesów organizacyjnych, które trzeba było przeprowadzić, aby skierować fizjologię roślin na nowe drogi badań. W czwartym rozdziale prof. Kursanow omawia for-

my przygotowania kadr naukowych, zdolnych do badań nowymi metodami i w nowych specjalnościach. Rozdział piąty Autor poświęcił efektywności badań, prowadzonych nowymi metodami. Rozdział szósty daje przykłady najważniejszych osiągnięć naukowych, uzyskanych na nowej drodze rozwoju Instytutu Fizjologii Roślin Akademii Nauk ZSRR.

Końcowy rozdział pracy stanowią rozważania nad dalszymi możliwościami rozwoju fizjologii roślin, jako nauki we współczesnej biologii.

Wprowadzanie nowych dziedzin badań: takich, jak biochemia, biofizyka, biologia molekularna, genetyka, cytologia i inne zwróciło większą uwagę na wewnętrzną stronę procesów fizjologicznych — zmniejszyło natomiast uwagę uczonych na badania fizjologiczne, dotyczące całego organizmu roślinnego. Jednak z tym związane były nowe pojęcia o wpływie tych wewnętrznych procesów i czynników na całość życia rośliny, co ułatwia zrozumienie istoty procesów życiowych w całym organizmie. To znowu pozwalało na ingerencję w procesach wzrostu i rozwoju roślin ważną dla produkcji roślinnej. Taki układ badań daje dobre rezultaty w różnych instytucjach naukowych Związku Radzieckiego i na całym świecie, przy poznawaniu szczegółów budowy komórek, rozmnażaniu roślin, organizacji tkanek i rozmieszczeniu organów itp. elementów roślinnych.

Ten sposób badań umożliwia poznanie bliższych szczegółów, struktury biochemicznej, biologii molekularnej i ultrastruktur komórkowych w budowie żywej materii w organizmach roślinnych.

Inicjatywa prof. Kursanowa powiązania wymienionych tu działów nauk przyrodniczych w biologii doświadczalnej odegrała podstawową rolę i została wykorzystana w badaniach procesów życiowych organizmów roślinnych.

Dla utrwalenia rozwoju fizjologii roślin powstało w Instytucie specjalne czasopismo, aby w nim wyjaśniać radzieckim fizjologom nowe metody badań i pobudzać ich do nowych inicjatyw badawczych. W roku 1957 to czasopismo „Fizjologia roślin” ostatecznie powstało i przez 25 lat dobrze spełnia swoje zadanie. Czasopismo to w USA tłumaczy się na język angielski.

Prace drukowane w tym czasopiśmie zdobyły uznanie dla fizjologii roślin i dla Akademii Nauk ZSRR. Instytut Fizjologii Roślin stał się w Akademii Nauk ważną placówką naukową, a jego dyrektor, prof. Kursanow otrzymał order Bohatera Pracy Socjalistycznej. Instytut rozrósł się, otrzymał nowe kadry specjalistów, nowe pracownie, zbudowano nowe gmachy, laboratoria, szklarnie i fitotrony. Prof. Kursanow zdołał wprowadzić do Akademii na członków prof. Kostyczewa, Prijanisznikowa, Richtera, Maksimowa i Iwanowa. Do Instytutu też przeszedł akademik Peiwe ze swoim zespołem pracowników. Pracownie otrzymały dobre i nowoczesne aparaty naukowe. Prowadzi się prace doświadczalne na tkankach, uzyskanych sztucznie w kulturach *in vitro*. Fizjologia roślin została głównym przedmiotem badań naukowych i połączona została z biochemią, biofizyką, chemią fizjologiczną i innymi naukami współczesnymi, ułatwiającymi prace eksperymentalne z fizjologii roślin w różnych jej działach.

Całość prac rozbudowanego i zreorganizowanego Instytutu Fizjologii Roślin Akademii Nauk ZSRR zależała jednak od nowych kadr naukowych. Powstały grupy specjalistów: młodych uczonych, którzy początkowo prowadzili badania jak gdyby wyodrębnione z całości fizjologii roślin, ale z czasem poszczególne szkoły naukowe omawiały w swoich pracach inicjatywę nowych problemów, które po włączeniu się do fizjologii roślin i po przedyskutowaniu swoich spraw dawały ciekawe wyniki w nowym ujęciu problemów fizjologicznych.

Tak powstały w Instytucie grupy specjalistów do badań jednokomórkowych glonów, hodowanych na sztucznych kulturach, w izolacji organów, tkanek i komórek roślinnych, specjalistów od biochemii lipidów, od biologicznych błon w żywej

plazmie, od różnych elementarnych substancji żywej materii (np. substancji kierującej mechanizmami wzrostu) i inne.

Powstały nowe pracownie, jak laboratorium immuno-elektroforezy białek, mikroskopii elektronowej, laboratorium izotopowe i inne, odgrywające obecnie ważną rolę w badaniach całego Instytutu.

Prof. Kursanow pisał, że jest przekonany, że wymienione grupy specjalistów usprawiedliwiają powstanie nowych pracowni, umożliwiających prowadzenie nowoczesnymi metodami badań fizjologicznych. Starsi pracownicy naukowci ułatwiali wyróżniającym się młodym naukowcom obejmowanie kierownictwa poszczególnych działów w pracowniach specjalistycznych, polecając ich opiece doktorantów i aspi-rantów. Niektórzy z tych młodych zostali powołani do Rady Naukowej Instytutu a także do kierowania czasopismem naukowym.

Nie można więc zaprzeczyć, że przejście fizjologii roślin na nowe tory w Instytucie już nastąpiło i nie ma już odwrotu.

Ta zmiana struktury Instytutu i wyspecjalizowani pracownicy naukowci pozwalają na rozszerzenie tematyki badań naukowych z unowocześnieniem metodyki i na podniesienie wartości merytorycznych wyników badań Instytutu.

Następnie prof. Kursanow przedstawił przykłady prac, które były podstawą uznania osiągnięć Instytutu Fizjologii Roślin Akademii Nauk ZSRR zarówno w kraju, jak i za granicą. Jedno z tych osiągnięć to **zb**adanie fizjologii odporności roślin na niekorzystne warunki środowiska. Dzięki powiązaniom w tych badaniach z molekularną biologią, z biochemią i wykorzystaniem mikroskopii elektronowej nauka o odporności roślin i jej wyniki zostały przyjęte (jako podstawy) do dalszych badań nad reakcją roślin na warunki życia. Dużą zasługą było wyjaśnienie hormonalnej teorii kwitnienia u roślin jako wynik długoletnich badań doświadczalnych. Pracownicy Instytutu są inicjatorami badań fotosyntetycznej produktywności w zespołach roślinnych.

Ważne również były badania nad optymalizacją tej produktywności między poszczególnymi grupami roślin, co przyniosło dla Instytutu duże uznanie nauk agrotechnicznych.

W tym okresie prowadzono badania tkanek i komórek roślin wyższych w sztucznych kulturach *in vitro*, których celem jest uzyskanie modelowych systemów dla badań fizjologicznych, możliwych też do wykorzystania dla zadań praktycznych.

Podkreślić należy znaczenie badań nad wyjaśnieniem problematyki regulatorów wzrostu (biologicznych i syntetycznych) — rezultaty tych badań bowiem mają znaczenie praktyczne.

Wskazane wyżej przykłady stanowią istotę przeobrażeń badawczych fizjologii roślin, które mogą wpłynąć na rozwój wszystkich pozostałych nauk biologicznych — tak, aby problemy nauk rozrodczych mogły być rozwiązywane szybko, sprawnie i skutecznie przy pomocy nowoczesnych metod.

Pierwszym działem, który powstaje jest fizjologia komórki, a szczególnie **zb**adanie jej systemów regulacyjnych. Wyższe cele tej dziedziny nauki wskazują na konieczność przeprowadzenia w najbliższym czasie fizjologii aparatu genetycznego, choć ta dziedzina wymaga jeszcze większego wykorzystania genetyki molekularnej, co może też doprowadzić do wyodrębnienia się nowego kierunku — fizjologii genetycznej, lub genetyki fizjologicznej. Ta nauka powinna pozwolić na poznanie i wyciągnięcie z aparatu genetycznego wszystkich jego możliwości reakcji genetycznej w zależności od stosowania różnych substancji doświadczalnych. Nauka musi poznać nie tylko wewnętrzne komórki, ale i jej strefy powierzchniowe (apoplast), gdzie mieszczą się jeszcze mało znane receptory, przez które odbywa się łączność lub sposób współdziałania komórek organizmu i z otaczającym środowiskiem.

W ciągu 25 lat pracy Instytutu jego pracownicy naukowcy weszli w ogólny prąd nauk współczesnej biologii, a fizjologii roślin w szczególności, dołączając swoje osiągnięcia na wysokim poziomie przez cały okres do ogólnych osiągnięć fizjologii roślin świata, związanej z integracją nauk biologicznych i poznaniem cech podwyższania produktywności roślin.

W ten sposób Instytut uzyskał osiągnięcia i metody, umożliwiające prowadzenie badań i rozwiązywania problemów przyszłości z zakresu fizjologii roślin.

Tadeusz Gorczyński

CZŁOWIEK, PRZYRODA I PRZEPŁYW ENERGII NA WYSPIE GOTLANDII *

Praca ta stanowi ciekawą próbę potraktowania jako całości w aspekcie ekologicznym i ekonomicznym szwedzkiej wyspy — Gotlandii. Autorzy pracy uważają, że relacje energetyczne i ekonomiczne stanowią wspólny mianownik i pozwalają porównać naturalne ekosystemy i środowiska przekształcone mniej lub bardziej przez człowieka. Próba ta została podjęta także w celu oszacowania odporności na presję człowieka naturalnych ekosystemów. Dużą zaletą tej pracy jest ustalenie interakcji między wszystkimi typami środowisk na wyspie bez względu na ich charakter i stopień przekształcenia a nie oddzielnym traktowaniu każdego problemu i środowiska jak to zazwyczaj dotychczas czyniono. Głównie skupiono się na problemie przepływu energii w tym regionie, zależnościach ekologicznych i ekonomicznych. W pracy zamieszczone są modele przepływu energii przez naturalne ekosystemy i systemy gospodarki człowieka oraz relacji między energią, stanem czystości wody i ekonomią. Czynią one tę pracę bardziej przejrzystą i zrozumiałą. Autorzy starają się podać projekty maksymalnego wykorzystania naturalnego przepływu energii przy minimalnej negatywnej presji na środowisko i w związku z tym ograniczenia importu energii, co ma znaczenie gospodarcze dla tego regionu. W ramach maksymalnego wykorzystania zasobów energii dostępnej na Gotlandii proponują wykorzystanie energii wiatrów, ruchów wody, budowę generatorów hydroelektrycznych. Wszystkie przyszłe plany i obecnie istniejące układy dotyczące aktywności tego terenu zostały oszacowane w jednostkach energetycznych i wyrażone w środkach płatniczych. Jest to bardzo cenne, ponieważ pozwala oszacować ekonomiczne efekty różnych planowanych inwestycji i niewykorzystanych możliwości a także nieopłacalność innych rozwiązań. Praca jest próbą nawiązania kontaktu między ekologią a ekonomią przez całościowe potraktowanie zagadnień, które wchodzą w ich skład. Ogromną zaletą pracy jest to, że pozwala ona zaplanować w możliwie najkorzystniejszy sposób gospodarkę na wyspie. Jak proponowane rozwiązania zdadzą egzamin w praktyce dopiero się okaże po wprowadzeniu ich w życie. Pomysł wybrania wyspy jako modelu do tego rodzaju badań był bardzo dobry, ponieważ jest ona stosunkowo niedużym izolowanym obiektem, co ułatwia prześledzenie wielu zależności.

Irmina Pomianowska-Pilipiuk

* A. M. Jansson, J. Zuchetto — Man, Nature and Energy Flow on the Island of Gotland Ambio, vol. VII nr 4 1978.

ZALEŻNOŚĆ WYDATKÓW ENERGETYCZNYCH IMAGO *Tenebrio molitor* L. OD TEMPERATURY *

W artykule tym przedstawiono interesujące wyniki doświadczeń dotyczących próby ustalenia zależności między przedłużeniem życia imago *Tenebrio molitor* a temperaturą, w jakiej one przebywają i związanymi z tym wydatkami energetycznymi. Nawiązuje on do poprzednich badań dotyczących ustalenia sumy temperatur efektywnych, mówiących o kompensacyjnej regulacji szybkości rozwoju w przedziałach temperatur sprzyjających egzystencji danego gatunku.

W pracy podane są temperatury progowe, w przedziale których ten gatunek może rozwinąć się z poczwarki w formę imaginalną. Autorka powołuje się na to, że sumy temperatur efektywnych nie zawsze są stałe i szuka wskaźnika opartego na ilości pobranego tlenu. Zaobserwowano stałe wydatki energetyczne imago odżywiających się i dających potomstwo w ciągu całego życia w pewnym przedziale temperatur. Wykryta zależność pozwala w dość precyzyjny sposób wnioskować o przedłużeniu życia imago.

Praca ta ma także, prócz naukowego, znaczenie praktyczne, ponieważ dotyczy szkodnika mąki i produktów zbożowych.

Irmina Pomianowska-Pilipiuk

OSTROŚĆ WZROKU SOKOŁA **

Jednostkami fotorecepcyjnymi oczu kregowców są komórki wzrokowe siatkówki, którymi wyłożona jest powierzchnia ciemni optycznej oka od wewnątrz. System załamywania środowisk przezroczystych oka daje na tej powierzchni obraz (odwrócony) otoczenia. Rozmiary komórek wzrokowych i ich liczba przypadająca na jednostkę powierzchni siatkówki zdają się stanowić granicę dla zdolności rozpoznawczej wzroku. Znając rozmiary tych komórek i odległości między nimi, można obliczyć minimalne odstępów pomiędzy punktami, które oko może oddzielnie rozpoznać. Tymczasem różne spostrzeżenia wskazywały, że środkowa część fotorecepcyjnego pola siatkówki, mająca postać dolka środkowego, ma zdolności rozpoznawcze przekraczające tę granicę, nawet w oku ludzkim. Oczy ptaków drapieżnych są znane ze swej ostrości widzenia. Zgodnie z tym współcześnie stwierdzono specjalnymi metodami (rzucaniem prążków interferencyjnych na pole siatkówki), że oko sokoła (*Falco sparverius*) rozpoznaje odstępów 2,6 razy drobniejsze niż oko ludzkie. Rachunek wykazuje, że ostrość ta jest większa niż tego można spodziewać się po rozmiarach (średnicy) komórek wzrokowych. Wytłumaczenie tego faktu nie było jasne.

Od dawna wiadano, że siatkówka oczu ptaków cechuje się szczególnie głębokim dolkiem środkowym. U sokoła dółek ten ma głębokość paruset mikronów, a jego ściany stromo zagłębiają się do maleńkiego sferycznego dna zakrojonego promieniem ok. 6 mikronów. Z różnych danych A. W. Snyder i W. H. Miller (Nature 275, 1978, 127—129) doszli do przekonania, że struktura ta pozwala na uzyskanie powiększenia obrazu, jakby przez lupę umocowaną nad centralną częścią siatkówki. Fizyczne dane wskazywały, że krzywizna dolka może tworzyć soczewkę

* Byzova, Ju. B. — Traty na obmen i prodolzitel'nost' žizni pri raznoj temperature imago *Tenebrio molitor* L. (*Tenebrionidae, Coleoptera*). Dokl. Akad. Nauk SSSR, 1978, v. 229 Nr 4; 1002—1004. ZSRR.

** A. W. Snyder, W. H. Miller: Telephoto lens system in falconiform eyes. Nature 1978, 275, 127—129.

rozpraszającą. Warunkiem jej istnienia jest obecność powierzchni granicznej silnie załamującej światło.

Badania optyczne i histologiczne wspomnianych autorów zdają się potwierdzać ich zapatrywanie. Okazuje się, że w rejonie dołka środkowego komórki podstawowe Müllera tworzą system załamujący światło. Ich ciasno upakowane wypustki tworzą załamującą powierzchnię graniczną. Czynnikiem powiększającym współczynnik załamania światła mają być mikrofilamenty cytoplazmy tych wypustek, tworzące zwartą warstwę. Według Snydera i Müllera współczynnik załamania wypustek jest równy ok. 1,5. Dla środowisk przezroczystych oka byłoby to wyjątkowe: współczynnik załamania cieczy wodnej oka jest równy 1,336, zaś nawet jądra soczewki tylko 1,41.

Gdyby rezultaty Snydera i Millera zostały potwierdzone, wyjaśniona byłaby co najmniej część dysproporcji pomiędzy ostrością widzenia a rozmiarami komórek wzrokowych.

Bożydar Szabuniewicz

SZCZEPIONKA PRZECIWKO WIRUSOWI ZAPALENIA WĄTROBY B A LOS POPULACJI SZYMPANSÓW*

Zapalenie wątroby powodowane zakażeniem wirusem B jest chorobą występującą endemicznie w wielu krajach. Oblicza się, że istnieje obecnie ok. 150 mln ludzi zakażonych, lub takich, którzy przeszli zakażenie. W USA oficjalna liczba zachorowań miała wynosić 15 000 przypadków rocznie, ale według niektórych danych jest w rzeczywistości ok. 10 razy wyższa. Należy liczyć, że choroba ta jest przyczyną ok. 1500 wypadków śmierci rocznie. Liczba zakażeń rośnie.

Sposób przenoszenia zakażenia nie został dotąd dokładnie ustalony. Przyjmuje się, że zakażenie dochodzi do skutku pod wpływem „osobistego kontaktu” (intimate contact). Podejrzewano, że jednym ze sposobów jest kontakt płciowy, ale droga ta na pewno nie jest jedyną i nie ma co do niej pewności. Najprawdopodobniej do zakażenia prowadzi używanie tych samych przedmiotów i aparatów, brzytwy, być może poprzez pasożyty w rodzaju pluskiew. W krajach o wysokim poziomie cywilizacji tego rodzaju zakażenia są rzadkie, natomiast głównym sposobem są przeniesienia zarazka przez lecznicze przetwory krwi i narzędzia lekarskie (igły strzykawkowe).

W różnych krajach opracowano sposób uzyskiwania szczepionek przeciwwirusowych. Materiał do szczepionek uzyskiwany jest z krwi ludzi, którzy przeszli zakażenie. Ludzie tacy są wydatnymi producentami przeciwciał tak, że składniki surowicy jednego pacjenta mogą starczyć na tysiące dawek szczepionki. Jako szczepionka służy nie sama surowica, ale wyosobnione z niej substancje. Eliminacja cząstek wirusa z tych przetworów nie zawsze jest pewna. Próba czystości preparatu, tj. nieobecności wirusa, może być jak dotąd wykonana jedynie na żywym organizmie, i to albo na człowieku, albo na szympanse. Na każdym osobniku dokonana może być tylko jedna próba.

W USA przygotowania szczepionki znajdują się w końcowym stadium. W ciągu 2—3 lat można by szczepionkę uzyskiwać przemysłowo na wielką skalę. Zajmują się tym (w USA) dwie instytucje: Zakłady Mercka i grupa badaczy pod kierunkiem R. Purcella z Nat. Inst. of Allergy and Infectious Diseases. Zakłady Mercka wystąpiły świeżo z wnioskiem o pozwolenie na import 125 szympanów z Sierra Leone w Afryce, względnie z sąsiednich krajów. Próby grupy Purcella były

* N. Wade — New vaccine may bring man and chimpanzee into tragic conflict. *Science*, 200, 1027—1030, 1978.

dotychczas wykonywane na zakonnikach trapistach ze Stanu Georgia. Zakonnicy chętnie godzą się na ryzyko zakażenia. Proponowano też wykonywać próby na ochotnikach więźniach albo na dzieciach (children in institutions). Zastrzyk preparatu (Mercka, Purcella) nie ma powodować żadnych objawów ubocznych. Ryzyko polega na zakażeniu wirusem. Infekcja u młodych przechodzi łżej.

Wniosek zakładów Mercka wywołał zrozumiałe sprzeciwy prymatologów i instytucji ochrony przyrody. Okazuje się, że liczba zakażonych i zagrożonych żółtaczką zakaźną B jest olbrzymia w stosunku do liczby jeszcze żyjących szympanów, które oblicza się na 50 000 sztuk. W Sierra Leone są one pod ochroną, ale ochrona nie jest pełna i istnieją liczni polawiacze trudniący się dostarczaniem tych zwierząt. Polowanie ma się odbywać drogą zastrzelenia matki i chwytania młodych. Przedstawiciele Mercka twierdzą, że polowanie odbywa się drogą straszenia stada, które uciekając pozostawia młode za sobą. Jednak mało kto wierzy w takie relacje i utrzymuje się zdanie, że odławianie 125 młodych będzie uzyskane za cenę zastrzelenia ok. 600 matek.

Według N. Wade'a odmowa władz na import jest prawie pewna. Przedstawiciele Mercka przedkładają, że brak zwierząt uniemożliwi produkcję, że śmiertelność zwierząt będzie niska, i że po próbie zwierzęta będą przekazane do specjalnych kolonii (breeding colonies), które mają być jedynym realnym sposobem przeżycia tych zwierząt w ogóle. Oto lasy, w których żyją szympanse, są stopniowo wyrąbywane dla zakładania plantacji. Oprócz tego, firmy spoza USA (wymieniono tu japońskie i polskie) już zakontraktowały dostarczanie szympanów bez żadnych trudności importowych w swych krajach. W USA szympanse są hodowane, ale ich „produkcja” nie przekracza 75 rocznie i jest niewystarczająca. Do problemów należy nie tylko wylapywanie młodych zwierząt nadających się do prób, ale warunki bytowe, w których są one przechowywane w oczekiwaniu na próbę. Specjaliści od ochrony zwierząt utrzymują, że zwierzęta są trzymane w ciasnych i nieodpowiednich klatkach, mając warunki tylko nieco lepsze niż laboratoryjne szczury.

Bożydar Szabuniewicz

ZACHOWANIE SIĘ SKŁADNIKÓW ORGANICZNYCH I BIOLOGICZNEJ STRUKTURY W DREWIE ARAUKARII (*ARAUCARIOXYLON ARIZONICUS*) Z OKRESU TRIASU

Anne Colberg Sigleo donosi w tygodniku Science* o analizie pozostałości drzew szpilkowych w skrzemieniałych pokładach osadowych. Drewno zostało wtopione do bogatego w il pokładu miążskiego piaskowca i łolupku. W składzie skamieniałego drewna znajduje się 90% krzemianu (SiO_2) i 2,7% organicznego węgla. W skamielinie zachowała się struktura ścian komórkowych w stanie morfologicznie na przekroju mało zmienionym.

Ściany komórki zawierają ok. 50% celulozy, 20—30% hemicelulozy i 15—30% ligniny. Ten ostatni składnik jest chemicznie najtrwalszy i on to zachował się w stanie mało zmienionym od czasu powstania drewna, tj. od ok. 200 mln lat. Według obecnych danych geologiczne przetwarzanie składników organicznych drewna zachodziło pod wysokim ciśnieniem i w temperaturach ok. 50—130°.

Autorka przeprowadza chemiczną analizę kopalnego skamieniałego drewna. Skamielina wzięta do analizy pochodziła od najobficiej występującego składnika — *Araucarioxylon arizonicus*. Badanie przeprowadzono drogą różnicowania z pre-

* A. Colberg Sigleo — Degraded lignin compounds identified in silicified wood 200 million years old. Science, 200, 1054—1055, 1978.

paratami ligniny, jak też z ligniną różnego pochodzenia: z różnych drzew szpilkowych, gleby, torfu, osadów morskich.

Materiał poddawany badaniu najpierw proszkowano, po czym demineralizowano przez ługowanie w stężonym fluorowodorze, a następnie płukano w 6N HCl i w wodzie. Dalej materiał wstępnie podgrzewano dla odparowania wody. Wreszcie próbki poddawano stopniowej pirolizie (degazowaniu) w temperaturach 300, 450 i 600° w wysokiej próżni (10^{-6} torrów). Produkty degazowania identyfikowano w złożonym aparacie do chromatografii gazowej i spektrografii masowej.

W procesie pirolizy dochodziło do rozkładu materiału organicznego, ułatniania się produktów rozkładu i zjawisk podstawiania chemicznego. Autorka przytacza rezultaty porównawczej analizy ligniny współczesnego drzewa szpilkowego i skrzemieniałego drewna *auraukarii*. W obu przypadkach głównymi składnikami są: benzen, toluen, benzofuran, naftalen i 1-metylonaftalen, obok szeregu innych. W pirolizie drewna skrzemieniałego łatwiej uchodzą „tlenowe grupy funkcjonalne” (przy 300°) i łatwiej odbywa się demetoksylacja (przy 450 i 600°).

Bożydar Szabuniewicz

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

UPOWSZECHNIANIE NAUK PRZYRODNICZYCH W RAMACH WSZECHNICY POLSKIEJ AKADEMII NAUK

Upowszecznianiem nauki i popularyzacją wiedzy zajmuje się w naszym kraju wiele instytucji i organizacji: Towarzystwo Wiedzy Powszechnej, stowarzyszenia naukowe, prasa, radio, TV itp. Zadania Polskiej Akademii Nauk w tym zakresie wynikają ze statutowego obowiązku, a wykonuje je poprzez działalność placówek, komitetów i towarzystw naukowych, a także powołanej w 1969 r. specjalnej placówki — Wszechnicy PAN.

Specyfikę tej placówki kształtują wykładowcy, program wykładów i środowisko słuchaczy. Na katedrę Wszechnicy PAN zapraszani są wykładowcy posiadający wysoki autorytet naukowy; są to członkowie PAN, kierownicy instytutów naukowych i wyższych uczelni, kierownicy zespołów problemowych i laureaci nagród naukowych. Treścią wykładów są najważniejsze problemy współczesnej nauki, prezentowane w aspekcie najnowszych osiągnięć badawczych w kraju i na świecie. Szeroko uwzględniane są powiązania nauki z praktyką. Tutaj także prezentowane są zagadnienia związane z realizacją międzyresortowych problemów badawczych, osiągnięcia polskich szkół naukowych, instytutów, zespołów badawczych i wybitnych jednostek. Od słuchaczy wymaga się przygotowania i znajomości zagadnień co najmniej na poziomie szkoły średniej, a czasami nawet na poziomie ostatnich lat uniwersytetu lub politechniki.

Wykłady prowadzone są w cyklach. Tradycyjnym już, bo istniejącym od chwili powołania Wszechnicy w 1969 r., jest cykl „Najnowsze Osiągnięcia Nauki”, w ramach którego organizowane są monograficzne wykłady w trzech działach: nauk społecznych i humanistycznych, nauk przyrodniczych i nauk ścisłych i technicznych.

Odrębny dział tworzą wykłady poświęcone wybranym problemom o znaczeniu gospodarczym i społecznym. Dotychczas organizowano cykle wykładów na temat: „Człowiek i środowisko”, „Nauka a postęp produkcji rolnej”, „Nauka a rewolucja naukowo-techniczna”, „Problemy produkcji żywności i żywienia”, a także wybranych zagadnień z nauk medycznych i farmaceutycznych.

Wykłady adresowane są do określonych odbiorców, stąd mniejszy nacisk kładzie się na ich masowy odbiór. Są nimi młodzi pracownicy naukowci, studenci wyższych uczelni, technicy oraz praktycy, których działalność zawodowa wiąże się ze sferą nauki i techniki. Wykłady stanowią dla nich platformę wymiany myśli i drogę do podniesienia kwalifikacji. Bardzo istotne jest, że wykłady prowadzone są pod kątem zainteresowania nie tylko fachowców lub kształcących się w danej specjalizacji, lecz również słuchaczy z dyscyplin pokrewnych i innych. Obok tej grupy odbiorców tworzy się grono słuchaczy — amatorów, którzy przychodzą do Wszechnicy, aby wzbogacić swą wiedzę i rozszerzyć horyzonty myślowe. W ten sposób Wszechnica PAN posiada swój niemały udział w sferze kształtowania kultury naukowej społeczeństwa. W ciągu lat wytworzył się specyficzny klimat wykładów, na co wpływa zarówno indywidualność wykładowców jak i zróżnicowane pod względem zainteresowań i specjalizacji audytorium; toteż bardzo często wykład kończy się długą i żywą dyskusją.

W tej informacji pragnę skoncentrować się na wykładach o tematyce przyrodniczej, w szerokim rozumieniu, obejmujących dyscypliny szczegółowe nauk biologicznych, rolniczych i medycznych.

W okresie prawie 10-letniej działalności Wszechnicy PAN wygłoszonych zostało ogółem 1200 wykładów, z których 520 (43%) poświęcone było tematyce przyrodniczej (wykłady z nauk społecznych i humanistycznych stanowiły ok. 22%, a z nauk ścisłych i technicznych ok. 35%). Na ten układ proporcji wpłynęło uruchomienie, począwszy od 1975 r. cyklów problemowych z zakresu zoologii, medycyny, rolnictwa, żywienia i innych.

Jak wspominałam wyżej, wykłady prowadzone były w cyklu „Najnowsze Osiągnięcia Nauki” i w cyklach tematycznie sprofilowanych. Postaram się przejść kolejno przez tematykę poruszoną w tych cyklach.

W cyklu „Najnowsze Osiągnięcia Nauki” wygłoszono 327 wykładów. Omawiane były zagadnienia z dziedziny ewolucjonizmu, genetyki, fizjologii, paleontologii, parazytologii i ochrony środowiska. Oto niektóre tematy wykładów: badania nad informacją genetyczną, organizacja i funkcja aparatu genetycznego, ogólna organizacja procesów życiowych na poziomie molekularnym, regulacja metabolizmu na poziomie komórkowym, chemia i struktura kwasów nukleinowych, molekularne podstawy biosyntezy białka, mechanizmy odruchów warunkowych, mechanizmy fizjologiczne nerwów doświadczalnych i zaburzeń emocjonalnych, gospodarki energetycznej komórki, fizjologiczne podstawy inwazji pasożytniczej, ewolucja kręgowców w erze mezozoicznej (z uwzględnieniem wyników polsko-mongolskich wypraw paleontologicznych na pustynię Gobi), zoologia i ochrona życia człowieka, podstawy społeczno-ekonomicznej polityki w zakresie jakości środowiska i inne.

Z tego przeglądu wynika, że jakkolwiek wykłady poruszały bardzo istotne i reprezentatywne dla współczesnej myśli naukowej problemy, to jednak nie obejmowały innych równie ważnych dziedzin nauk biologicznych. Dlatego też nasuwa się postulat, aby program tematyczny tego cyklu rozszerzyć o zagadnienia z zakresu np. takich specjalności jak: inżynieria genetyczna, ekologiczne podstawy inżynierii środowiskowej, biologia wód oraz inne zagadnienia wyłaniające się w trakcie realizacji ofensywnych programów badawczych.

Drugim nurtem w cyklu „Najnowsze Osiągnięcia Nauki” były wykłady z nauk rolniczych i leśnych. Poruszano tu problemy uprawy zbóż, gleboznawstwa, hodowli zwierząt i leśnictwa, przy czym więcej miejsca poświęcono zagadnieniom żywności i żywienia. Można tu przytoczyć niektóre tematy wykładów: podstawowe problemy uprawy zbóż w Polsce, hormonalna regulacja wzrostu i rozwoju roślin, wpływ uprzemysłowienia i chemizacji na żyzność gleb, podstawowe zagadnienia nauki o chorobach roślin, mikroorganizmy w żywności oraz chemiczne i higieniczne problemy żywności, a także: formy społeczno-gospodarcze a koncentracja rolnictwa, problemy współczesnego rolnictwa i inne. W nowo utworzonym oddziale Wszechnicy PAN w Łodzi, wiceprezes PAN prof. Szczepan Pieniążek wygłosił w ubiegłym roku wykład pt. „Najdziwniejsze owoce krain dalekich”.

Podobnie jak w odniesieniu do wykładów z nauk biologicznych, tutaj również zauważyć można brak ważnych tematów z takich dyscyplin jak: ekonomika rolnictwa, mechanizacja, agroekologia, sadownictwo i inne. Wydaje się także, że zbyt mało miejsca poświęcono zagadnieniom gleboznawstwa, leśnictwa i technologii drewna.

Do działu przyrodniczego zaliczono także wykłady z różnych dziedzin nauk medycznych. W około 100 wykładach prezentowane były zarówno zagadnienia ogólne (np. rozwój chemii środków leczniczych, medycyna społeczna — przedmiot i metody badań, promienie Roentgena w medycynie, rozwój nauki o rozrodzie człowieka), jak i tematy bardziej szczegółowe (np. genetyka kliniczna w zastosowaniu do pediatrii, krew a organizmy, aktualne problemy immunologii, biologia nowotworów, zastosowanie znakowych przeciwciał w badaniach biomedycznych).

Duże zainteresowanie problematyką medyczną było inspiracją do utworzenia w 1976 r. odrębnego cyklu pt. „Nauki medyczne — wybrane zagadnienia”, w któ-

rym 38 profesorów i docentów wygłosiło 68 dwugodzinnych wykładów. Prowadzone były jako wykłady specjalistyczne dla studentów akademii medycznych, pracowników naukowych pokrewnych dyscyplin, lekarzy itp. Biorąc pod uwagę wysoki poziom systemu doskonalenia kadr w resorcie zdrowia wydaje się, że na wykłady we Wszechnicy PAN powinny być dobierane raczej tematy niezbyt specjalistyczne, to jest takie, które zainteresowałyby studentów i młodych pracowników naukowych kierunków biologicznych i medycznych, a także innych dyscyplin, nie wyłączając nauk społecznych i technicznych.

W roku 1975 z inicjatywy Komitetu PAN „Człowiek i środowisko” uruchomiony został specjalny cykl poświęcony ochronie środowiska człowieka. Do końca ubiegłego roku, na 73 wykładach, wybitni specjaliści z całego kraju przedstawiali problemy ekonomiczne, prawne, biologiczne i techniczne z zakresu tego ważnego w skali światowej zagadnienia. W wykładach „Problematyka środowiska na forum międzynarodowym” i „Problematyka środowiska a sprawy wojny i pokoju” stawiane były pryncypialne zagadnienia bytu ludzkości. Bardzo interesujące były wykłady na temat: wybrane problemy urbanistyczne na tle konferencji ONZ — Habitat, akustyka środowiska, polityka i prawo wobec problemu środowiska, migracja skażeń przemysłowych w biosferze, ekologiczne problemy ochrony środowiska, hałas — wróg człowieka i środowiska, homeostaza ekosystemów, ochrona przyrody w świetle intensywnego rozwoju gospodarczego. Osobny dział stanowiły wykłady z zakresu szkodliwego działania niektórych składników w produktach żywności, wygłoszone przez pracowników naukowych Państwowego Zakładu Higieny.

Cykl „Nauka a rewolucja naukowo-techniczna” prowadzony był w trzech grupach problemowych: nauk społecznych, nauk biologicznych, oraz nauk ścisłych i technicznych. Na wykładach omawiano rolę nauki w rozwoju rewolucji naukowo-technicznej oraz wpływ postępu nauki i techniki na różne dziedziny życia. Nurt przyrodniczy prezentowały wykłady na temat: biologia a rewolucja naukowo-techniczna, teraźniejszość i przyszłość biologii (miejsce w systemie nauk i funkcje społeczne), biologia molekularna i jej zastosowanie, ekologia a rewolucja naukowo-techniczna, perspektywy zastosowań wyników badań neurofizjologicznych. Cykl ten prowadzony był w dwóch semestrach roku akad. 1976/77 i chyba niesłusznie został zamknięty. Cieszył się dużym zainteresowaniem i należałoby wziąć pod uwagę jego wznowienie.

Z inicjatywy Wydziału Nauk Rolniczych PAN zorganizowano w 1976 r. cykl „Problemy produkcji żywności i żywienia” obejmujący 10 tematów. Wykłady wygłoszono w Gdańsku — przy udziale Gdańskiego Towarzystwa Naukowego i w Oddziale Wszechnicy PAN w Katowicach. Członkowie PAN i inni wybitni specjaliści z tej dziedziny mówili o kierunkach rozwoju przetwórstwa żywności, warunkach wpływających na strukturę racjonalnego żywienia, kierunkach usprawniania systemu dystrybucji produktów żywnościowych, a także o perspektywach rozwoju technologii mięsa i składników mleka, kierunkach technologii i metodach wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł białka i tłuszczu w żywieniu człowieka itp. Interesujący ten cykl byłby na pewno dobrze przyjęty nie tylko w Gdańsku i Katowicach, lecz również w innych ośrodkach kraju.

W roku akademickim 1977/78 zainicjowano cykl problemowy: „Nauka a postęp produkcji rolnej”. Odbyło się już 13 wykładów, w których omawiane były tematy bardziej ogólne (np. społeczne przemiany wsi polskiej i dalsze perspektywy jej rozwoju, ekologiczne aspekty intensyfikacji rolnictwa, woda i gleba a wzrost produkcji rolnej), oraz tematy specjalistyczne (np. wykorzystanie procesu fotosyntezy do podwyższenia produkcji roślinnej, neurohormonalne regulacje wzrostu i produktywności zwierząt, genetyczne kształtowanie produktywności roślin i inne). Cykl

ten jest kontynuowany, przy czym w obecnym semestrze uwzględnione zostały w większym stopniu problemy żywnościowe.

Na wniosek Polskiego Towarzystwa Farmaceutycznego Wszechnica PAN zorganizowała w ubiegłym semestrze 19 wykładów specjalistycznych, w których przedstawione zostały wybrane problemy współczesnej farmacji. Prelekcje te zainteresowały nie tylko osoby profesjonalnie związane z tą dziedziną, lecz również słuchaczy amatorów. Bo też tytuły były frapujące, np.: postępy farmakologii bólu, zależności lekowe, współczesne problemy antybiotykoterapii, o konieczności zapobiegania skażeniu środowiska chemicznymi środkami rakotwórczymi itp.

Przedłużenie działalności wykładowej stanowią publikacje Wszechnicy PAN, wydawane przez „Ossolineum” w dwóch seriach: „Najnowsze Osiągnięcia Nauki” i „Problemy Naukowe Współczesności”. Prace monograficzne i zbiory studiów zamieszczone w tych seriach szybko znikają z półek księgarskich.

Dotychczas z dziedziny nauk przyrodniczych ukazały się dwie pozycje: monografia B. Zabłockiego „Immunologia — przegląd zagadnień aktualnych” oraz pierwsza część zbioru studiów pt. „Człowiek i środowisko” pod red. Wł. Michajłowa. W najbliższych miesiącach wyjdą dalsze tomy: monografia E. Fonberg „Nerwice a emocje”, zbiory prac na temat: „Wybrane problemy produkcji żywności i żywienia” pod red. A. Rutkowskiego, „Wybrane zagadnienia żywności: pestycydy, antybiotyki, niektóre pierwiastki szkodliwe” pod red. M. Nikonorowa oraz „Białko i tłuszcze w żywieniu człowieka zdrowego i chorego” (red. Ś. Ziemiański). W druku znajdują się publikacje: W. Jasińskiego — „Zasady programowania walki z nowotworami”, P. Trojana — „Szkice o homeostazie ekosystemów”, Ś. Ziemiańskiego — „Fizjologia żywienia ludzi w wieku podeszłym”, B. Żernickiego — „Mechanizm działania mózgu”, zbiór prac pt. „Wybrane zagadnienia cytofizjologii — nowe metody i wyniki” pod red. K. Ostrowskiego oraz dwa tomy zawierające prace: B. Bobrańskiego — „Postępy chemii środków leczniczych” i J. Maja — „Psychofarmakologia, jej znaczenie dla nauki i terapii” oraz S. Chyrek-Borowskiej — „Środowisko a choroby alergiczne” i M. Rybakowej — „Fizjopatologia wzrastania dziecka”. Na etapie redakcyjnym są dalsze, ciekawe i oryginalne prace omawiające wybrane współczesne zagadnienia z nauk biologicznych, rolniczych i medycznych.

Pozytywne wyniki dotychczasowej działalności Wszechnicy PAN są potwierdzeniem szerokiego zapotrzebowania społecznego na informację o stanie, rozwoju i najnowszych wynikach badań naukowych. Dowodem tego jest poważne zainteresowanie wykładami Wszechnicy, mimo istnienia licznych „konkurencyjnych” imprez organizowanych przez inne instytucje i organizacje, ze środkami masowego przekazu włącznie.

Potwierdza to także tezę, że rzetelna informacja i świeżość myśli toruje drogę do słuchaczy i decyduje o odbiorze. Doceniając więc działanie Wszechnicy PAN służące podnoszeniu kwalifikacji młodych kadr i kształtowaniu materialistycznego poglądu na świat i przyrodę, wypadałoby postulować rozwój programu i form działania tej placówki, która posiada przecież m.in. bardzo ważny atut — bogate zaplecze najlepszych wykładowców.

Jadwiga Kobuszewska

XXX LAT CZASOPISMA „BIOLOGIA W SZKOLE”

W stymulowaniu postępu i korzystnych zmian w modernizacji nauczania i wychowania w zakresie biologii, w doskonaleniu i podnoszeniu kwalifikacji zawodowych nauczycieli istotną rolę od momentu swego powstania spełnia czasopismo „Biologia w Szkole”.

Rozpatrując minione trzydzieści lat istnienia czasopisma trzeba koniecznie zwrócić uwagę na to, że czasopismo przez cały okres swego istnienia było trybuną dyskusji nad programami, treściami i metodami nauczania. Przez cały czas swego istnienia było pismem nauczycieli, gdyż sami oni w dużej mierze je redagowali. Z nich też wywodzili się redaktorzy naczelni. Warto tu wspomnieć, że inicjatorem, współtwórcą i pierwszym Redaktorem Naczelnym był prof. Włodzimierz Michajłow. Następnie prof. T. Garczyński, mgr Helena Sikorska, mgr Jadwiga Doboszyńska, która 17 lat kierowała czasopismem i miała b. duży wkład w jego rozwój.

W związku z jubileuszem XXX-lecia „Biologii w Szkole” dokonano analizy treści czasopisma do 1977 r. Objęto nią szczególnie dwa działy dydaktyki i wymiany doświadczeń (praktyki szkolnej). Artykuły zamieszczane w tych działach prezentują nowe programy nauczania biologii we wszystkich typach szkół, innowacyjne rozwiązania dydaktyczne stosowane w procesie lekcyjnym, urządzanie pracowni biologicznych, przygotowanie i stosowanie środków dydaktycznych czy przykładowych rozwiązań i zajęć pozalekcyjnych.

Dział dydaktyczny pojawia się po raz pierwszy w 2 numerze czasopisma w 1948 r. Jest on początkowo prezentowany dwoma artykułami autorstwa H. Janczewskiej i Z. Bohuszewicz na temat programów nauczania biologii. W numerach 3; 4 z tego roku znajdują się już publikacje dotyczące środków dydaktycznych, wycieczek przyrodniczych, hodowli roślin w szkole, problemów ochrony przyrody.

W wyniku analizy jednorocznego czasopisma redakcja stwierdziła przydatność czasopisma w pracy ideologiczno-wychowawczej i słaby związek treści poszczególnych artykułów z praktyką szkolną. Wobec tego zapowiedziano ukazywanie się artykułów bezpośrednio przydatnych w bieżącej praktyce szkolnej ułatwiających prowadzenie lekcji nastręczających największe trudności nauczycielowi oraz zwrócenie uwagi na drukowanie artykułów o nastawieniu wychowawczym. Dział dydaktyczny czasopisma został poważnie rozbudowany, rozpoczynając pierwszy numer następnego roku inauguracyjnego artykułem Wł. Michajłowa na temat aktualnych zadań nauczyciela biologii. Prezentowano również artykuły zmierzające do pogłębiania nie tylko wiedzy merytorycznej nauczycieli, ale także ukierunkowujące nauczyciela na wykorzystanie elementów wychowawczych w nauczaniu biologii. Odnotować można takie artykuły jak:

— O założeniach ideowo-wychowawczych nowych programów biologii (nr 3/1963) autorstwa Jadwigi Doboszyńskiej.

— Aktywizacja ucznia w procesie nauczania (nr 5/1965) Marii Janickiej.

— Kształtowanie pojęć i przyswajanie terminów w nauczaniu biologii — W. Stański.

Wszystkie przeanalizowane artykuły zawierały duży ładunek treści biologicznych i dydaktycznych, były przemyślane i oparte o głęboką wiedzę dydaktyczną i doświadczenia Autorów.

Autorzy publikacji zamieszczanych w następnych latach w dziale dydaktycznym to wieloletni, doświadczeni nauczyciele oraz młodzi naukowcy i świetni popularyzatorzy. Najczęściej na łamach czasopisma pojawiały się artykuły takich autorów jak: H. Janczewskiej, R. Lubodzieckiej, Wł. Michajłowa, Z. Rościszewskiej-Gąsiorowskiej, Wł. Szafera.

Tematyka poruszana na łamach pierwszych numerów, w następnych latach nie tylko uległa przeprofilowaniu, ale i poszerzyła swój zakres. Drukowano artykuły na temat dyskusji nad nowymi programami, na temat środków dydaktycznych, konspektów lekcyjnych, wycieczek itd. Oczywiście, dotyczyły one nowych programów, opracowanych w innych warunkach.

Wzrastała też znacznie liczba artykułów dotyczących teorii ogólnodydaktycznej i metodycznej. Obecnie coraz częściej ukazują się publikacje dotyczące organizacji oraz form i metod nauczania — uczenia się. Wskazuje się na metody wyzwiania

inicjatywy, samodzielności myślenia i działania uczniów podczas lekcji, organizowania pracy samokształceniowej uczniów. Przygotowuje się nauczycieli do indywidualizowania pracy dydaktycznej. Coraz częściej ukazują się publikacje w zakresie opracowywania metod kontroli i pomiaru osiągnięć ucznia. Podaje się konkretne propozycje rozwiązań testowych do różnych działów programu i w różnych klasach.

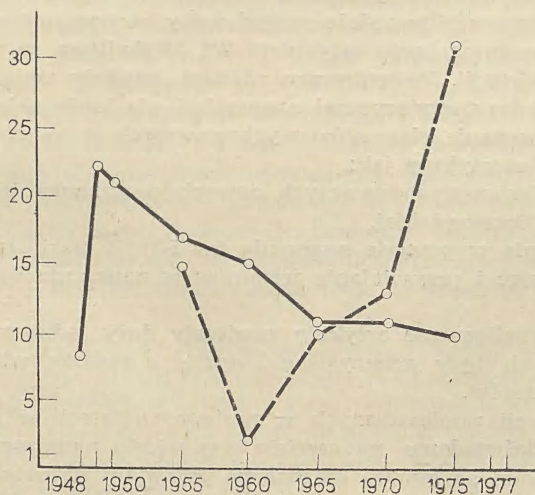
Prezentuje się terenowe obserwacje ekologiczne oraz prace laboratoryjne. Zapoznaje ze sposobem wykorzystywania nowoczesnych środków dydaktycznych w procesie lekcyjnym. Proponuje nowe techniki nauczania w procesie lekcyjnym specyficzne dla biologii — jako przedmiotu nauczania.

Informuje o strukturze nowych programów, sposobach ich realizacji. Szczególnie uwypukla się cele, treści, umiejętności oraz podstawowe założenia programów nauczania.

Wielu autorów proponuje bardzo ciekawe rozwiązania w zakresie prowadzenia lekcji, egzemplifikując propozycje nowocześnie opracowanymi konspektami trudniejszych jednostek lekcyjnych oraz wskazując na różnorodność metod nauczania.

Niektóre artykuły podnoszą problematykę wartości wychowawczych w zakresie wszechstronnego rozwoju uczniów, wytworzenia socjalistycznego stosunku do pracy, świadomego wyboru zawodu i kształtowania pozytywnych postaw wobec środowiska.

W pierwszym okresie istnienia czasopismo nie posiadało działu wymiany doświadczeń a tylko dział dydaktyki. Ostatnio zaistniała potrzeba wprowadzenia działu „Problemy dydaktyczno-wychowawcze”. Liczba artykułów dotyczących tej problematyki była najwyższa w latach 1949—50, natomiast w dziale wymiana doświadczeń — w roku 1975 (rys. 1).



Rys. 1

Do roku 1976 w dziale dydaktycznym ukazało się 590 artykułów, w tym 90 ogólnodydaktycznych i metodycznych, 160 na temat programów i podręczników, 113 konspektów, 61 dotyczących pracowni, 34 kółka biologicznego, 46 działki, 28 wycieczek, 58 — innych.

W ostatnich latach Redakcja zwracała szczególną uwagę na zamieszczanie artykułów, które pomagałyby nauczycielom w realizacji celów dydaktyczno-wychowawczych i które ukierunkowałyby ich pracę. Przejawiało się to w stosowaniu

rozmaitych form publicystycznych, poprzez które upowszechniano ogólne zagadnienia polityczno-społeczne, wiedzę ogólnodydaktyczną i specjalistyczną dotyczącą dydaktyki biologii. Dążąc z pomocą nauczycielom w wykorzystaniu treści biologicznych w procesie dydaktyczno-wychowawczym w latach 1976—1978 zamieszczono artykuły poświęcone wychowaniu młodzieży w świetle uchwał III Plenum, formowania światopoglądu oraz celom kształcenia i wychowania w zakresie biologii.

W dziale problemy dydaktyczno-wychowawcze coraz częściej publikujemy artykuły wskazujące na kształcenie osobowości ucznia w procesie nauczania biologii i kształtowania postawy współuczestnictwa w rozwoju nowoczesnej gospodarki.

Podjęte działania Redakcji dotyczyły nie tylko procesu lekcyjnego, ale również szeroko pojętego procesu kształcenia i wychowania, zgodnie z zasadą, że szkoła poza przekazywaniem wiedzy powinna rozbudzać zainteresowania. W biologii przejawia się to m.in. w organizowaniu zajęć pozalekcyjnych w kołach biologicznych lub szkolnych kołach LOP, a także przygotowaniu młodzieży do udziału w olimpiadach biologicznych i różnego rodzaju konkursach. Czasopismo nasze przygotowuje nauczycieli do tych form działalności z młodzieżą poprzez popularyzowanie osiągnięć najlepszych szkolnych kół biologicznych i szkolnych kół LOP, jak również inicjowanie podejmowania różnorodnych akcji współdziałania ze środowiskiem; głównie w zakresie urządzania terenów zieleni i kształtowania środowiska szkoły, a także ochrony zabytków i pomników przyrody danego regionu.

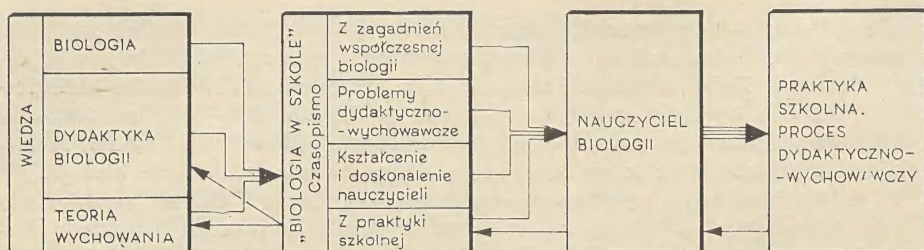
Poprzez zamieszczanie sprawozdań z zawodów olimpiady biologicznej i popularyzowania doświadczeń nauczycieli przygotowujących uczniów do tych zawodów, Redakcja zachęca nauczycieli do tej formy kształcenia biologicznych zainteresowań młodzieży, a także wskazuje na najbardziej efektywne formy pracy z uczniem uzdolnionym.

W roku 1977 Redakcja ogłosiła Ankietę, w której między innymi respondenci dokonali oceny czasopisma. 98% respondentów oceniło pismo jako przydatne w pracy zawodowej nauczycieli biologii, 19% respondentów oceniło poziom czasopisma jako bardzo dobry, 79% dobry, 2% respondentów jako dostateczny.

Interesująco przedstawia się ocena poszczególnych działów czasopisma. Za najbardziej przydatny 92% nauczycieli uznało dział „Z praktyki szkolnej”, 79% respondentów na drugim miejscu wymieniło dział „Z zagadnień współczesnej biologii”, 50% respondentów na trzecim miejscu wymieniło dział „Problemy dydaktyczno-wychowawcze”. Świadczy to o dużym zainteresowaniu nauczycieli tymi problemami i o konieczności rozwijania tej problematyki. Należy również podkreślić, że Redakcja przekazywała najlepsze osiągnięcia nauczycieli w realizacji celów dydaktyczno-wychowawczych poprzez drukowanie prac nauczycieli mających najlepsze osiągnięcia w pracy dydaktyczno-wychowawczej. W roku 1977 ogłoszono konkurs „Jak realizujemy cele wychowawcze na lekcjach biologii”. Trzy najlepsze prace opublikowano na łamach czasopisma. Opublikowano również artykuł „Cele kształcenia i wychowania”, omawiający te zagadnienia z punktu współczesnej teorii dydaktyki biologii. Kontynuację tej problematyki stanowi konkurs tegoroczny dotyczący wykorzystania najbliższego terenu w procesie nauczania biologii.

Z racji swej specjalizacji i roli biologii jaką spełnia ta nauka w życiu społeczno-gospodarczym czasopismo poprzez cykl artykułów dotyczących problematyki społeczno-gospodarczej wpływało na pogłębienie wiedzy nauczycieli w tym zakresie i na jej aktualizację. Takie artykuły jak „Biologiczne zasady żywienia”, „Fizjologia planowania a problemy wyżywienia”, „Problem człowieka starego”, „Wykorzystanie drobnoustrojów w procesach przemysłowych” — pozwalały nauczycielom na popieranie polityki partii i Rządu i realizację ich postulatów.

Obserwuje się efektywny udział czasopisma w realizacji zadań związanych z reformą edukacji narodowej, wyraża się on w prowadzeniu dyskusji nad nową



Rys. 2

formą kształcenia biologicznego w powszechnej szkole średniej, w doskonaleniu warsztatu nauczycieli wdrażających nowy program nauczania i w inspirowaniu szeroko pojętego ruchu nowatorskiego.

Uogólniając można stwierdzić, że czasopismo „Biologia w Szkole” czerpie wiedzę w zakresie teorii biologii (umownie można powiedzieć wiedzę biologiczną), z dydaktyki ogólnej, dydaktyki biologii oraz teorii wychowania. Wiedzę tę czasopismo przekazuje poprzez swoje działy „Z zagadnień współczesnej biologii”, „Problemy dydaktyczno-wychowawcze”, „Kształcenie nauczycieli”, „Z praktyki szkolnej” do nauczycieli, którzy wykorzystując ją kształtują odpowiednio proces dydaktyczny, którego doświadczenia przekazują następnie czasopismu. W działach „Z praktyki szkolnej” i „Problemy dydaktyczno-wychowawcze” następuje w pełnym stopniu uogólnienie i tworzenie teorii dydaktyki biologii oraz teorii wychowania stosowanej w procesie nauczania biologii (rys. 2a). Tak więc pismo spełnia pozytywną rolę nie tylko w kształtowaniu procesu dydaktyczno-wychowawczego nauczania biologii, ale także tworzenia dydaktyki biologii jako nauki.

Danuta Cichy

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

OBRADY XIV ZGROMADZENIA OGÓLNEGO MIĘDZYNARODOWEJ UNII OCHRONY PRZYRODY I JEJ ZASOBÓW W ASZHABADZIE

W dniach od 26 września do 5 października 1978 r. w stolicy Turkmeńskiej Socjalistycznej Republiki Radzieckiej — Aszhabadzie toczyły się obrady kolejnego XIV Zgromadzenia Ogólnego i Zebrania Technicznego Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i Jej Zasobów (Union Internationale pour la Conservation de la Nature et de ses Ressources — UICN). W obradach uczestniczyło ponad 200 delegatów reprezentujących 57 krajów, w tym 37 krajów pozaeuropejskich.

Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody i Jej Zasobów (UICN) jest organizacją tzw. pozarządową, działającą w systemie Narodów Zjednoczonych. Jej członkami mogą być rządy poszczególnych państw (obecnie członków tej grupy Unia liczy 50) bądź organizacje rządowe (obecnie takich członków jest 103) z poszczególnych krajów, a także działające na ich terenie organizacje tzw. pozarządowe, zainteresowane sprawami ochrony przyrody (obecnie ta grupa liczy 235 członków). Ponadto członkami UICN jest 26 organizacji międzynarodowych pozarządowych. Do Unii, należy także 711 członków indywidualnych. Zasięg oddziaływania Unii, jako organizacji wytyczającej główne kierunki działania w dziedzinie ochrony przyrody, jest dość rozległy i ulega stalemu rozszerzaniu. Świadczy o tym zwiększająca się stale liczba członków oraz objęcie tą formą współpracy międzynarodowej 101 krajów położonych we wszystkich częściach świata.

Polska od początku istnienia UICN utrzymuje z nią bliską współpracę, będąc jednym z 18 krajów, których delegacje uczestniczyły w powołaniu do życia tej organizacji na zjeździe w Fontainebleau w 1948 r. Z naszego kraju członkami Unii są obecnie: Państwowa Rada Ochrony Przyrody, Polska Akademia Nauk (działająca poprzez Komitet Naukowy „Człowiek i Środowisko” i jego Komisję Ochrony Przyrody) oraz Liga Ochrony Przyrody. Te trzy polskie instytucje zostały jako członkowie UICN zaliczone do grupy organizacji pozarządowych.

W obradach XIV Zgromadzenia Ogólnego UICN uczestniczyła delegacja polska, która reprezentowała wymienione instytucje, będące członkami Unii — w następującym składzie:

- z ramienia Polskiej Akademii Nauk — Komitetu „Człowiek i Środowisko” (Komisja Ochrony Przyrody),
 - prof. dr hab. Jerzy Fabijanowski, przewodniczący Komisji Ochrony Przyrody w Komitecie „Człowiek i Środowisko”,
 - prof. dr hab. Tadeusz Szczepny, wiceprzewodniczący Komisji Ochrony Przyrody w ww. Komitecie,
 - dr inż. Jan Greszta, sekretarz ww. Komisji,
- z ramienia Państwowej Rady Ochrony Przyrody
 - mgr inż. Mieczysław Wojda,
- z ramienia Ligi Ochrony Przyrody
 - mgr inż. Wiesław Janiszewski.

Ponadto w skład delegacji wchodził prof. dr hab. Juliusz Braun i mgr inż. Jan Wieczorek, reprezentujący Towarzystwo Wolnej Wszechnicy Polskiej, którzy uczestniczyli w obradach w charakterze obserwatorów.

Otwarcia obrad XIV Zgromadzenia Ogólnego UICN, odbywających się w auli Turkmeńskiego Instytutu Rolnictwa im. M. I. Kalinina, dokonał w dniu 27 września 1978 r. prezydent UICN prof. dr D. J. Kuenen (Holandia). W prezydium obrad,

obok członków władz Unii, zasiedli przedstawiciele władz politycznych i rządu Turkmeńskiej SRR:

- pierwszy sekretarz Komitetu Centralnego KP Turkmenistanu M. T. Galurow,
- przewodniczący Rady Najwyższej Turkmeńskiej SRR A. M. Klyczew,
- sekretarz Komitetu Centralnego KP Turkmenistanu B. M. Piereudin,
- pierwszy zastępca przewodniczącego Rady Ministrów Turkmeńskiej SRR B. F. Baruszhinkow.

Władze centralne ZSRR reprezentował pierwszy zastępca ministra rolnictwa ZSRR W. P. Borodin, który stał na czele Komitetu Organizacyjnego XIV Zgromadzenia Ogólnego UICN.

Otwierając obrady prezydent UICN prof. Kuenen podziękował w serdecznych słowach rządowi ZSRR za zaproszenie Unii i wybór Aszhabadu jako miejsca obrad Zgromadzenia, a także rządowi Republiki Turkmenii za wkład w organizację tego spotkania i zapewnienie doskonałych warunków pracy. Następnie podkreślił, że przebiegające równolegle ze Zgromadzeniem Ogólnym prace Zebrania Technicznego pozwolą z jednej strony przybliżyć rozpatrywane problemy jakie wyłaniają się przed światem współczesnym, z drugiej zaś — przyczynią się do wybrania najsukurszejszych dróg dla ich rozwiązywania z uwzględnieniem nowych form organizacyjnych UICN, wprowadzonych w wyniku zmian statutu uchwalonych przez Nadzwyczajne Zgromadzenie Ogólne w 1977 r. Obecnie najważniejszym zadaniem jest dążenie do poprawy stanu ochrony przyrody i jej zasobów w świecie. Pomimo olbrzymich wysiłków licznych organizacji i wyspecjalizowanych instytucji działających w systemie Narodów Zjednoczonych, stan ten wciąż jest wysoce niezadowolający, utrzymuje się proces degradacji cennych ekosystemów i odbywa się destrukcja biosfery. Prezydent UICN przypomniał, że ważnymi etapami działania Unii były poprzednie Zgromadzenia Ogólne, które zajęły się istotnymi problemami: ochrony jako warunku rozwoju oraz odpowiedzialności za ochronę środowiska przyrodniczego, jaką ponoszą osoby podejmujące decyzje. Stwierdził, że pomimo, iż UICN jest i nadal pozostanie organizacją pozarządową, to jednak jej opinie i zalecenia są poważnym wkładem w rozwiązywanie aktualnych problemów ochrony przyrody.

Przemówienie powitalne w imieniu Rady Ministrów ZSRR wygłosił J. A. Izrael, przewodniczący Państwowego Komitetu ZSRR Hydrometeorologii i Kontroli Środowiska. Podkreślił doniosłe znaczenie, jakie dla rozwiązywania wielkich problemów ochrony przyrody i środowiska ma owocna współpraca międzynarodowa rozwijana dotychczas przez UICN. Związek Radziecki uczynił wiele dla zapewnienia harmonii między przyrodą i potrzebami człowieka. W nowej konstytucji ZSRR potwierdzono, że zagadnienia ochrony przyrody należą do ważnych zadań państwa i wszystkich obywateli. W ZSRR podejmuje się niezbędne środki zmierzające do ochrony i racjonalnego gospodarowania glebą, zasobami wodnymi, szatą roślinną i światem zwierzęcym, a także środki na rzecz ochrony powietrza i wody, restytucji bogactw naturalnych i poprawy środowiska. Rozległe obszary pustynne Azji środkowej i Kazachstanu przekształcono w kwitnące regiony. Zwrócił uwagę na związek prac na polu ochrony przyrody z walką o trwały pokój, którego podstawą powinna być odbudowa zaufania w świecie.

Ponadto Rada Ministrów ZSRR skierowała do uczestników XIV Zgromadzenia Ogólnego specjalny list, w którym wyrażono wysoką ocenę prac Unii i podkreślono znaczenie współpracy międzynarodowej na polu ochrony środowiska przyrodniczego dla utrwalenia pokoju.

W imieniu Prezydium Rady Najwyższej Turkmeńskiej SRR przywitał uczestników Zgromadzenia Ogólnego A. M. Klyczew, który wyraził przekonanie, że jednym z efektów obrad będzie dalsze rozszerzanie kontaktów międzynarodowych

i konsolidacja wysiłków na rzecz ochrony przyrody i racjonalnego użytkowania jej bogactw.

Z kolei z ramienia UNEP (Programu Narodów Zjednoczonych na rzecz Środowiska) zabrał głos S. A. Jetwejew, zastępca dyrektora wykonawczego UNEP, witając obecnych w imieniu dyrektora tej organizacji dr Mustafy Tolby. Zwracając się do prezydenta UICN podkreślił, że współpraca Unii i UNEP jest szczególnego charakteru, zmierza bowiem do wspólnego celu, toteż pomoc finansowa udzielana UICN na realizację ważnych celów ma charakter trwały.

Obrazy XIV Zgromadzenia Ogólnego UICN obejmowały rozpatrzenie m.in. dwu niezmiernie doniosłych dokumentów, tj. „Karty przyrody” i „Światowej strategii ochrony”. Sprawom tym poświęcono szereg plenarnych posiedzeń oraz szczegółowych dyskusji na zebraniach poszczególnych stałych komisji, które ponadto odbyły szereg zebrań roboczych. Zgromadzenie Ogólne rozpatrzyło także wiele spraw wynikających z jego uprawnień i obowiązków statutowych.

Organizacja obrad plenarnych została dostosowana do programu prac o tak zróżnicowanej treści. Toteż zagadnienia wynikające z merytorycznego programu działalności UICN były rozpatrywane głównie w ramach Zebrania Technicznego i posiedzeń stałych komisji działających w UICN. Natomiast sprawy organizacyjno-statutowe, sprawozdania rzeczowe i finansowe oraz program działania i projekt budżetu na następny 3-letni okres — były przedmiotem sesji Zgromadzenia Ogólnego, które ustosunkowało się także do projektu uchwał i zaleceń, zaproponowanych w wyniku obrad Zebrania Technicznego. Łącznie odbyło się osiem sesji plenarnych Zgromadzenia Ogólnego oraz siedem posiedzeń Zebrania Technicznego.

Na wstępie obrad Zgromadzenie Ogólne zatwierdziło przyjęcie do UICN nowych członków. W grupie państw-członków znalazły się dwa kraje, jako nowo przyjęci członkowie: Seszele i Zjednoczone Emiraty Arabskie. Nowymi członkami zostało 6 organizacji tzw. rządowych z następujących krajów: Hiszpanii, Japonii, Liberii, Nigerii, Republiki Dominikany i Wenezueli oraz 19 organizacji tzw. pozarządowych, pochodzących z krajów: Antyli Holenderskich, Argentyny, Chile, Kanady, Kolumbii, Luksemburga, Republiki Dominikany, Szwajcarii, Szwecji, USA i Wenezueli. Do Unii przystąpiło również 5 dalszych organizacji międzynarodowych pozarządowych.

Dyrektor generalny UICN dr D. Munro przedstawił sprawozdanie z działalności UICN w okresie od XIII Zgromadzenia Ogólnego (Genewa, 1977). Działalność ta wyrażała się w 4 podstawowych formach: nadzoru, planowania, podejmowania określonych akcji oraz udzielania pomocy i opinii. W zakresie nadzoru przeprowadza się w ramach prac Komisji Ochrony Gatunków Zagrożonych rewizję 4 tomów tzw. „Czerwonej księgi” (Red Data Book). We współpracy z UICN Rada Europejska opracowała listę gatunków roślin rzadkich, zagrożonych i endemicznych w krajach europejskich, obejmującą ok. 500 gatunków. Podobne prace prowadzone są także w innych regionach, przygotowuje się również publikację „Czerwonej księgi” obejmującej gatunki roślinne.

Dużo miejsca w działalności UICN zajmują prace nad tworzeniem międzynarodowego inwentarza obszarów podlegających ochronie oraz obszarów zasługujących na objęcie ochroną, zwłaszcza położonych w podmokłych regionach palearktycznych. W koniecznych przypadkach Unia podejmowała interwencje, jak np. w sprawie ochrony obszaru będącego ostatnią ostoją nosorożca sumatrańskiego bądź w sprawie ochrony innych gatunków zagrożonych.

W ostatnim okresie zadaniem naczelnym UICN było opracowanie na zlecenie UNEP przy współpracy Światowego Funduszu Ochrony Przyrody (WWF) — wspomnianej już „Światowej strategii ochrony”, którą łącznie z opracowaną przez Unię „Kartą przyrody” przedłożono pod obrady Zgromadzenia Ogólnego. Opracowano szereg programów działania na najbliższy 3-letni okres (1979—1981) oraz określono

rolę statutową stałych komisji istniejących w Unii. Duże znaczenie przywiązuje się do opracowanego „programu morskiego” oraz „programu ochrony wilgotnych lasów tropikalnych”. Przedmiotem specjalnej troski jest ochrona zagrożonych gatunków zwierzęcych w poszczególnych regionach. Unia uczestniczyła w pracach nad projektem prawa morskiego oraz w konferencji Narodów Zjednoczonych dotyczącej pustynnienia (Nairobi), inicjując formę konkretyzacji celów i zasad podejmowanej akcji, opartych o założenia ekologiczne. UICN uczestniczyła czynnie w przygotowaniu materiałów na konferencję międzyrządową w sprawie wychowania na rzecz ochrony środowiska przyrodniczego (Tbilisi, 1977), której wyniki będą miały doniosłe znaczenie dla dalszego rozwoju prac na polu ochrony przyrody w ogóle. Udzielano także pomocy w realizacji szeregu programów krajowych (Thailand, Indonezja, Jordania, Malawi, Panama).

Dyrektor generalny stwierdził, że w stosunku do wyznaczonych zadań UICN dysponuje niewystarczającymi środkami finansowymi, których brak dotyczy przede wszystkim działalności stałych komisji.

Działalność Komisji Ekologicznej (przewodniczący prof. J. D. Ovington, Australia) wyraża się w pracach 16 regionalnych grup roboczych, które zajmują się następującymi problemami: 1. Ustalenie kryteriów identyfikacji chronionych obszarów. 2. Zagrożone środowiska życiowe w Ameryce tropikalnej. Wybór terenów dla utworzenia rezerwatów ekologicznych. Strategia ochrony bogactw naturalnych. 3. Wpływ turystyki na stan ekosystemów przybrzeżnych. 4. Wpływ sieci urządzeń hydroenergetycznych w średnim i górnym biegu rzek na wylewy i tworzenie się delt. 5. Wyspowe lasy tropikalne. 6. Lasy mangrowe, ich ekologia, rozmieszczenie i znaczenie gospodarcze. Strategia ochrony. 7. Problemy ochrony ptaków wróblowatych w Europie, Azji i Afryce w związku z intensywnymi odstrzałami na obszarach śródziemnomorskich. 8. Ochrona przyrody i rozwój systemu parków narodowych. 9. Ochrona i wykorzystanie zasobów przyrody w Afryce. 10. Konieczność stworzenia szerokiej sieci rezerwatów ekologicznych. 11. Zasady racjonalnego użytkowania zasobów ziemi. 12. Problemy wyniszczenia muchy tse-tse. Wpływ wyniszczenia określonych gatunków na ekosystem. 13. Prawodawstwo ochronne ekosystemów raf koralowych w Australii. 14. Wpływ człowieka na górskie ekosystemy. Ochrona gleb na stokach i roślinności w regionach suchych i półsuchych. 15. Wpływ osuszenia wielkich obszarów na krajobrazy przyrodnicze. 16. Wpływ osadnictwa na stan różnych typów roślinności strefy tropikalnej i subtropikalnej.

Prace Komisji Wychowania (przewodniczący dr L. K. Szaposznikow, ZSRR) koncentrują się przede wszystkim wokół zagadnień nauczania i wychowania na rzecz ochrony przyrody i środowiska. Wyraża się to w opracowywaniu konkretnych projektów dotyczących określenia treści i metod nauczania, podręczników i publikacji poświęconych edukacji środowiskowej. W ostatnich latach Komisja uczestniczyła w przygotowaniu materiałów na światową konferencję międzyrządową w sprawie edukacji na rzecz ochrony środowiska, która odbyła się w Tbilisi w 1977 r. Na podkreślenie zasługuje duży wkład Komisji w rozwój edukacji dla ochrony przyrody w krajach rozwijających się w Afryce. W szczególności wyraża się to w opracowaniu tego zagadnienia dla krajów posługujących się językiem francuskim. Dzięki tej akcji utworzono osobny organ „Międzynarodową Radę edukacji mezologicznej w krajach języka francuskiego”, która utrzymuje ścisły kontakt z Komisją Wychowania UICN. Dzięki pracy zespołowej członków Komisji ukazały się publikacje: „Podręcznik metodyczny edukacji na rzecz środowiska w szkołach podstawowych i średnich” oraz „Słownik wielojęzyczny ochrony”. W ramach Komisji rozwijają pożyteczną działalność komitety regionalne, a zwłaszcza komitety północno-zachodnioeuropejski i wschodnioeuropejski. W stadium organizowania jest Komitet Północnoamerykański, ponadto przystępuje się do powołania dalszych komitetów, a mianowicie dla krajów arabskich oraz dla regionu Azji po-

łudniowo-wschodniej, a w następnej kolejności w pozostałych regionach. W związku z konferencją tbiliską przygotowano projekty dotyczące następujących zagadnień: „Optymalny zasób wiedzy w zakresie edukacji na rzecz środowiska w szkołach podstawowych i średnich” (opracowali członkowie Komisji: inż. J. Goudswaard i prof. T. Szczesny) oraz „Zasady i kierunki edukacji dla środowiska na poziomie nauczania uniwersyteckiego” i „Przyszłe kierunki edukacji nieformalnej na rzecz środowiska”.

Komisja Planowania Krajobrazu (przewodniczący prof. dr R. J. Benthem, Holandia) prowadzi działalność doradczą, służąc Unii jako jej organ fachowy naukowymi ekspertami, a ponadto realizuje własny merytoryczny program. Podjęto prace nad zbadaniem niektórych cennych pod względem krajobrazowym obszarów, dokonując wstępnego przeglądu ok. 40 obiektów znajdujących się na terenie 9 krajów europejskich. Sieć tych obiektów, odpowiednio uzupełniona, zapoczątkuje opracowanie tzw. „Zielonej księgi”, obejmującej zagrożone, najbardziej cenne krajobrazy w świecie. Zapoczątkowano prace nad niedocenianym dotąd zagadnieniem krajobrazów wiejskich. Realizowana obecnie wymiana doświadczeń i informacji dotyczy aktualnego tematu „Planowanie regionalne, ochrona i ulepszanie krajobrazów”. Działający w ramach Komisji — Komitet rozwoju krajobrazów kulturowych podjął zadanie zorganizowania sympozjum nt. „Rozwój ekonomiczny krajobrazów wiejskich na tle rozwoju kraju”. Aktualność tego zagadnienia wiąże się z badaniami naruszeń spowodowanych w krajobrazach wiejskich przez wprowadzanie nowej techniki. Rozważa się sprawę przygotowania podręcznika poświęconego zagadnieniom planowania krajobrazów. Przedmiotem zainteresowania Komisji jest m.in. badanie planów rozwoju z punktu widzenia ekologii oraz wskazywanie przykładów różnych stadiów rozwoju ekologicznego i różnego podejścia do istoty planowania. Komisja zainicjowała zbadanie regionów, gdzie stan środowiska i produktywność ekosystemów stały się zagrożone. Sytuacje takie są najczęściej wynikiem nieodpowiedniego planowania krajobrazu. W pracach Komisji zwraca się szczególną uwagę na ważną rolę ekspertów dotyczących oceny stanu otaczającego środowiska. W związku z istniejącą współzależnością ekologii krajobrazu i jego ochrony oraz rozwoju gospodarczego — przedmiotem ożywionej dyskusji na posiedzeniach Komisji były zagadnienia „ekorozwoju”.

Komisja Polityki, Prawa i Administracji Środowiska (przewodniczący dr W. Burhenne, RFN) zwraca od dawna szczególną uwagę na doskonalenie prawodawstwa dotyczącego ochrony przyrody i środowiska. Toteż jednym z kierunków jej działalności jest gromadzenie tekstów ustaw i innych normatywnych aktów prawnych z tej dziedziny, odnoszących się zarówno do prawodawstwa krajowego, jak i międzynarodowego. Komisja prowadzi prace związane z przygotowywaniem wszelkich aktów prawnych poświęconych rozwiązywaniu określonych zagadnień ochrony środowiska przyrodniczego w drodze współpracy międzynarodowej przez zawieranie konwencji i porozumień, inicjując w wielu przypadkach podejmowanie przez Unię takich działań.

Komisja Parków Narodowych i Obszarów Chronionych (przewodniczący dr K. Miller, USA) prowadzi działalność, która opierając się na dotychczasowym znacznym dorobku UICN w zakresie koordynacji prac nad tworzeniem i utrzymywaniem sieci parków narodowych i tzw. rezerwatów równoważnych — uległa w ostatnich latach znacznemu rozszerzeniu. Komisja kontynuuje prace nad systemizacją obszarów poddawanych ochronie w oparciu zarówno o ustalenia Zgromadzenia Ogólnego UICN (New Delhi, 1969) dotyczące zdefiniowania pojęcia parku narodowego, jak i później przyjęte zasady (Banff, 1972) odnoszące się do obszarów chronionych. W wyniku prac Komisji przedstawiono interesujący projekt, w którym zaproponowano metodę wyróżniania jakościowego obszarów chronionych. Wśród wyróżnionych 3 grup takich obszarów szczególnym zainteresowaniem UICN odzna-

czają się grupy A (wyróżniono w niej 5 kategorii) i B (wyróżniono w niej 3 kategorie chronionych obszarów). Będzie rzeczą naszych organów ochrony przyrody dostosowanie niektórych praktycznych działań dotyczących parków narodowych, rezerwatów przyrody i tworzonych obecnie parków krajobrazowych do powyższych zasad, opracowanych przez Komisję Parków Narodowych i Obszarów Chronionych UICN. Osobną grupę chronionych obszarów tworzą rezerwaty biosfery oraz obszary uznane za mające wartość światowego dziedzictwa naturalnego, zgodnie z postanowieniami zawartej konwencji międzynarodowej w tej sprawie. Zasluguje na odnotowanie, że merytoryczne opracowanie zasad systemu chronionych obszarów ma duże znaczenie dla ujednolicenia terminologii w dziedzinie ochrony przyrody i przybliży możliwość zakończenia pomyślnym rezultatem prób w tym zakresie, zapoczątkowanych prawie przed 30 laty.

W działalności Komisji Ochrony Gatunków Zagrożonych (przewodniczący P. Scott, Wielka Brytania) dużo uwagi poświęca się pracom nad gromadzeniem materiałów do „Czerwonej księgi” oraz jej weryfikowaniem i doskonaleniem. Nad zagadnieniami zagrożenia i ochrony gatunków należących do poszczególnych grup systematycznych pracują zespoły specjalistów. Spośród działających obecnie takich 34 grup roboczych — szereg powołano w ciągu ostatnich dwu lat, powierzając im problemy ochrony następujących zwierząt: słoni afrykańskich, wydr, papug, skorpioniaków słodkowodnych, jeleni, krokodyli, słoni azjatyckich, żółwi morskich i nietoperzy. Uzyskano pozytywne wyniki i postęp w ochronie niektórych gatunków, jak np. oryxa arabskiego i fok śródziemnomorskich. W sprawach dotyczących ochrony ptaków Komisja utrzymuje ścisły kontakt z grupami specjalistycznymi działającymi w Międzynarodowej Radzie Ochrony Ptaków (CIPO).

Obrazy sesji Zgromadzenia Ogólnego, na których omawiano działalność stałych komisji, poświęcone były również programom ich działania na najbliższy okres, tj. na lata 1979—1981. Główne kierunki pracy poszczególnych komisji wynikają z założeń „Strategii ochrony”, toteż ich wytyczenie wiązało się ściśle z dyskusją nad tym podstawowym dokumentem programowym Unii. Wśród wypowiedzi podczas tej dyskusji, toczącej się na sesjach plenarnych, były także głosy członków delegacji naszego kraju (prof. Braun, prof. Szczęsny).

Obrazy Zgromadzenia Ogólnego stwarzały wyjątkową okazję do omawiania określonych problemów na zebraniach komisji, które miały charakter zamkniętych posiedzeń z udziałem członków komisji bądź były zebraniem otwartymi, w których brali udział także inni uczestnicy Zgromadzenia Ogólnego. Komisja Wychowania, w której pracach udział naszego kraju jest od dawna znaczny, odbyła dwa posiedzenia, poświęcone sprawom organizacyjno-programowym i jedno posiedzenie o charakterze zebrania otwartego. Na posiedzeniu Komisji w dniu 28 września 1978 r. omawiano sprawy komitetów regionalnych oraz ich struktury i zadań. Informację dotyczącą Komitetu Wschodnioeuropejskiego przedstawił przewodniczący tego komitetu, piszący te słowa. W wyniku dyskusji nad działalnością komitetów regionalnych, uznano za celowe, aby niezależnie od dotychczasowych pozytywnych rezultatów ich pracy, działalność ich oprzeć na ścisłym powiązaniu z intensyfikacją tych prac w poszczególnych krajach. W związku z tym zalecono powołanie komitetów narodowych (krajowych) oraz związanie ich organizacyjne z komitetami regionalnymi. Drugie posiedzenie Komisji Wychowania było poświęcone programowi pracy, a w szczególności zadań w dziedzinie wychowania i nauczania, wynikających z założeń „Strategii”. Na posiedzeniu tym, poprzedzającym dokonanie zmian na stanowiskach przewodniczących stałych komisji — dotychczasowemu przewodniczącemu dr L. K. Szaposhnikowowi, który tę funkcję sprawował przez 18 lat, została jednomyślnie nadana godność Członka Honorowego Komisji Wychowania UICN.

Otwarte posiedzenie Komisji Wychowania, jakie odbyło się w dniu 27 września 1978 r. z udziałem przedstawicieli wielu delegacji krajowych, uczestniczących w obradach Zgromadzenia Ogólnego, było okazją do szerokiej wymiany informacji o stanie edukacji na rzecz ochrony środowiska przyrodniczego w poszczególnych krajach. O realizacji całokształtu tych zadań w naszym kraju, obejmującej wielokierunkową działalność prowadzoną w tej dziedzinie zarówno przez organy administracji ochrony przyrody, instytucje naukowe i oświatowe oraz przez organizacje społeczne — poinformował piszący te słowa. Przedstawiona informacja spotkała się z żywym zainteresowaniem, zaś przewodniczący Komisji Wychowania dr L. K. Szapospnikow podkreślił duży wkład naszego kraju w rozwój tych prac na własnym terenie, jak i udział w realizowaniu zadań Komisji.

Podczas trwania obrad Zgromadzenia Ogólnego, w przerwach pomiędzy sesjami bądź w czasie przeznaczonym na posiedzenia komisji, odbyły się również dwa zebrania plenarne Komitetu Wschodnioeuropejskiego, poświęcone bieżącej działalności i sprawom organizacyjnym. Wśród zadań, oczekujących realizacji, szczególne znaczenie mają uchwały i zalecenia konferencji tbiliskiej, wymagające wprowadzenia w życie. Przyjęto także jako wiążące zalecenie — jak najszybsze powołanie komitetów krajowych. Na zebraniu plenarnym w dniu 4 października 1978 r. dokonano wyboru nowego przewodniczącego Komitetu Wschodnioeuropejskiego, którym został prof. dr Jaan Eilart (Estońska SRR, Tallin).

W posiedzeniach innych stałych Komisji UICN, a zwłaszcza mających charakter zebrań otwartych, brali udział poszczególni członkowie delegacji polskiej, uczestnicząc również w odbywających się do późnych godzin wieczornych przeglądach niezmiernie interesujących filmów poświęconych problemom ochrony środowiska przyrodniczego.

Sesję w dniu 29 września 1978 r. poświęcono wysłuchaniu niezmiernie interesującego przemówienia, jakie do uczestników Zgromadzenia Ogólnego wygłosił przedstawiciel Meksyku w UNESCO ambasador dr Luis Echeverria Alvarez. Prelegent, który w latach 1970—1976 sprawował urząd prezydenta Meksyku, przedstawił szerokie tło społeczno-polityczne i gospodarcze, które nie zawsze jest uwzględniane w rozważaniach dotyczących rozwoju współczesnego ruchu na rzecz ochrony środowiska przyrodniczego. Podkreślając jego istotne aspekty, stwierdził, że problemów tych nie można rozpatrywać w oderwaniu od realnej sytuacji, w jakiej znajdują się kraje będące na drodze rozwoju, oraz w oderwaniu od warunków niezwykle biedy w jakiej obecnie żyje ponad 1 mld ludzi. Wskazał, że biosfera ziemi ponosi olbrzymie straty wskutek stale prowadzonych wojen, zaś wyrzycić zbrojeń pochłania wielkie zasoby materialne. Przeciwwstawił się pogładowi, jakoby główną przyczyną zanieczyszczenia środowiska i naruszenia przyrody są konsekwencje postępu naukowo-technicznego. Stwierdził natomiast, że istota problemu polega na wykorzystywaniu licznych osiągnięć nauki i techniki w celach eksploatacji i panowania nad innymi. Swoje znamienne przemówienie b. prezydent Meksyku zakończył wnioskiem, że należy „dążyć do zbudowania nowego, społecznego i ekonomicznego porządku w świecie” oraz do przebudowy świadomości całej społeczności ludzkiej.

Zgromadzenie Ogólne zaznajomiło się z wynikami dyskusji prowadzonej w ramach obrad Zebrania Technicznego i prac poszczególnych stałych komisji, dotyczących treści wspomnianych dwu dokumentów, tj. „Karty przyrody” i „Światowej strategii ochrony”. Pierwszy z nich został opracowany stosownie do zalecenia XII Zgromadzenia Ogólnego UICN (Kinszhasa, 1975) i ma charakter „deklaracji programowo-ideowej” określającej stosunek człowieka do przyrody — wykraczającej poza ramy organizacyjne i strukturę współpracy międzynarodowej Unii, dotyczy bowiem obowiązków całej społeczności ludzkiej wobec otaczającej przyrody. Stąd też przyjęcie „Karty przyrody” przez najwyższy organ UICN, jakim

jest Zgromadzenie Ogólne, powinno zmierzać do nadania jej rangi odpowiadającej doniosłości treści tego dokumentu, poprzez akceptowanie przez instytucję hierarchicznie najwyższą. Ustalono, że po ostatecznym uzgodnieniu przyjętego tekstu, zostanie on przedłożony Sekretarzowi Generalnemu Narodów Zjednoczonych dla rozważenia możliwości akceptowania go w drodze uchwały Zgromadzenia Generalnego tej organizacji.

Dyskusja nad „Światową strategią ochrony” wypełniała obrady toczone się zarówno na sesjach plenarnych, jak i posiedzeniach roboczych stałych komisji. To też niezależnie od przygotowania konkretnych propozycji uzupełnień bądź zmian w tekście tego dokumentu, przedłożonego Zgromadzeniu Ogólnemu jako druga wersja, komisja powołana na pierwszej sesji dla przygotowania projektu uchwał i zaleceń — przedstawiła pod koniec obrad wyniki swojej pracy w postaci proponowanych uchwał dotyczących różnych, szczegółowych zagadnień, mających znaczenie szersze bądź odnoszących się do sytuacji lokalnych w niektórych krajach.

W tej grupie zagadnień zwrócono uwagę na sprawę ochrony ekosystemów lasów tropikalnych, których znaczenie wykracza poza zasięg regionalny. Problem ten jest w centrum uwagi UICN jeszcze od obrad XI Zgromadzenia Ogólnego (Banff, 1972), zaś uczynienie zeń tematu przewijającego się jako stały element w pracach Unii datuje się od przyjęcia uchwały o szczególnym zagrożeniu wilgotnych lasów tropikalnych i konieczności ich ochrony (Kinszhasa, 1975). Podkreślono także konieczność objęcia szczególną ochroną niezmiernie cennych pod względem naukowym naturalnych ekosystemów górskich w regionie himalajskim. Zwrócono uwagę na szkody powstające w warunkach środowiska wskutek zbyt jednostronnie przeprowadzanych zabiegów, mających na celu regulację stosunków wodnych, zaś w praktyce powodujących trwałe zmiany warunków ekologicznych. W związku z tym podkreślono, że szczególnej troski i ochrony wymagają odpowiednio wybrane reprezentatywne ekosystemy torfowiskowe. W uchwałach dano również wyraz zaniepokojeniu, jakie wzbudzają podejmowane i projektowane prace z zakresu eksploatacji górniczej głębin morskich, z którymi wiąże się poważne niebezpieczeństwo zaburzeń w środowiskach morskich. W uchwałach, podobnie jak i w pracach Zebrania Technicznego oraz stałych komisji, dużo uwagi poświęcono także innym sprawom dotyczącym morza. Odnosi się to przede wszystkim do wciąż aktualnej i dotąd nie rozwiązanej sprawy ochrony środowisk morskich przed zanieczyszczeniami wywołanymi przedostawaniem się produktów naftowych. Ponadto zalecono wprowadzenie skuteczniejszej kontroli nad sposobami połowu ryb oraz bardziej skutecznego zabezpieczenia środowisk morskich przed szkodami ekologicznymi. Podkreślono, że szczególny charakter posiada, wymagający zahamowania, proces zanieczyszczania głębin oceanicznych substancjami toksycznymi i radioaktywnymi. Wskazano wyjątkową pilność objęcia ochroną jednych z najbogatszych środowisk morskich, jakie reprezentuje rejon archipelagu Palau na Pacyfiku.

W uchwałach Zgromadzenia Ogólnego podkreślono znaczenie ochrony żywych zasobów naturalnych, jakie zawierają środowiska życiowe mórz i oceanów, co wiąże się z ogólnościowym problemem wzmocnienia produkcji białka. W trosce o zapobieżenie wyniszczaniu zwierząt morskich skierowano apel do rządu Meksyku o zastosowanie skutecznych środków dla zapewnienia ochrony żółwi morskich. Zwrócono się także do rządu brytyjskiego w sprawie wzmocnienia działań na rzecz ochrony foki szarej.

W uchwałach XIV Zgromadzenia Ogólnego UICN znalazły wyraz również specjalne zainteresowania tej organizacji ochroną żywych zasobów morskich w regionach stosunkowo mało znieszktałconych działalnością człowieka. Przedmiotem szczególnej uwagi Unii są ekosystemy regionu antarktycznego i oceanu australijskiego. Do większej troski o te obszary skłania zamierzone rozszerzenie eksploatacji żywych zasobów w tym regionie, niezmiernie cennym i niecałkowicie zbada-

nym. Toteż w jednej z uchwał zwrócono uwagę na pilną konieczność prowadzenia niezbędnych badań naukowych, które m.in. pozwolą trafnie wyznaczyć zasięg obszarów wymagających objęcia ochroną. Wyrażono także postulat w sprawie przedłużenia trwania traktatu antarktycznego oraz wskazano potrzebę opracowania projektu i doprowadzenia do zawarcia konwencji międzynarodowej o ochronie żywych zasobów morskich Antarktydy.

UICN śledzi z wielkim zainteresowaniem stan realizacji postanowień wynikających z zawartych konwencji, a wśród nich konwencji o ochronie stref podmokłych, a w szczególności środowisk wodnych o znaczeniu międzynarodowym. W związku z utrzymującym się poważnym zagrożeniem ekosystemów morza Wadden zanieczyszczeniami wprowadzanymi do tego środowiska przez rzeki przepływające przez niektóre kraje europejskie — zwrócono się do zainteresowanych rządów z zaleceniem przystosowania krajowego prawodawstwa do wymogów wynikających z potrzeby ochrony wspomnianego obszaru. Przedmiotem zainteresowania Unii jest przestrzeganie postanowień konwencji o handlu międzynarodowym gatunkami fauny i flory zagrożonymi wyginięciem, toteż w uchwałach dano wyraz konieczności wzmoczenia nadzoru nad jej respektowaniem. Podkreślono również znaczenie przestrzegania zasad ekologii w łowiectwie. Uchwały i zalecenia Zgromadzenia Ogólnego UICN dotyczą także ochrony określonych gatunków zwierząt, jak np. aligatora w basenie rzeki Missisipi, ochrony nosorożca czarnego, ochrony słoń w Afryce i w Azji, ochrony cennych ekosystemów Parku Narodowego Kagera w Rwandzie, ochrony unikalnych ekosystemów wysp archipelagu Iriomote w Japonii oraz wyspy Bożego Narodzenia, a ponadto miejsc i obiektów przyrodniczych będących naturalnym dziedzictwem światowym. Zwrócono szczególną uwagę na poważne reperkusje wywoływane w środowisku przez zanieczyszczenia związkami siarki oraz na konsekwencje ekologiczne w środowisku przyrodniczym, powstające w następstwie niektórych działań nowoczesnego rolnictwa. Przykładem niektórych szczegółowych zagadnień poruszonych w uchwałach jest m.in. sprawa zagrożenia inwestycjami energetycznymi określonych obiektów przyrodniczych.

W uchwałach zamieszczono także zalecenie tworzenia w poszczególnych krajach specjalnej sieci informacji ekologicznej na rzecz strategii ochrony oraz tworzenie programów edukacji służącej ochronie środowiska przyrodniczego, a także podkreślono konieczność opracowania „programu ochrony dla rozwoju”.

Dużym osiągnięciem obrad XIV Zgromadzenia Ogólnego UICN jest przyjęcie „Światowej strategii ochrony”, jako dokumentu o niezmiernie doniosłym znaczeniu dla interpretacji zadań w dziedzinie ochrony środowiska przyrodniczego w dalszej działalności nie tylko prowadzonej przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody i Jej Zasobów, lecz także wszelkich prac podejmowanych przez organy państwowe, instytucje naukowe i cały społeczny ruch ochrony przyrody. „Strategia” opracowana na zlecenie UNEP przy współudziale Światowego Funduszu Ochrony Przyrody (WWF) ma na celu wskazanie głównych kierunków „realizowania ochrony żywych zasobów przyrody, od której zależy przetrwanie i dobrobyt człowieka”.

W przyjętym tekście „Strategii” wyrażono przekonanie, że osiągnięcie wyznaczonego celu zależy od skierowania wysiłków przede wszystkim na rozwiązywanie podstawowych, fundamentalnych problemów ochrony, od szerokiego pojmowania celowości ochrony i zaangażowania w jej realizację, od popierania form działania zapewniających trwałość rozwoju, w którym korzyści doraźne byłyby rozumnie skojarzone z korzyściami długofalowymi. Strategia ochrony nie może być nigdy uznana za zakończoną, jej realizacja i kształtowanie jej treści — to procesy ciągłe, podlegające ewolucyjnemu rozwojowi i doskonaleniu. W zaleceniach zawartych w „Strategii” określono w formie imperatywnej istotę ochrony, wymagającą zaangażowania w jej realizację polityków i rządów oraz przekonania ich, że rozwój

gospodarczy nie może być trwały bez respektowania zasad ochrony. Niezbędna jest stała edukacja na rzecz środowiska, lepsze planowanie, informowanie społeczeństwa o zamierzonych decyzjach, które mogą wpłynąć na stan środowiska i naruszyć jego równowagę ekologiczną. Określono także szczególne potrzeby ochrony odnoszące się do ekosystemów naturalnych, zmodyfikowanych i przekształconych oraz wskazano cele, zarówno zasadnicze jak i „minimalne” dotyczące ochrony gatunków, oraz kryteria decydujące o ich słuszności.

W „Strategii” wydzielono w osobną grupę te problemy, których rozwiązywanie wiąże się z potrzebą współpracy międzynarodowej. Dotyczy to zarówno ekosystemów, jak i gatunków, których ochrona jest uwarunkowana nie tylko skutecznością prawodawstwa krajowego, lecz także istnieniem odpowiednich aktów prawnych o charakterze międzynarodowym. Wśród ekosystemów i gatunków, których ochrona odznacza się wysoką priorytetowością zwrócono uwagę na problemy, których rozwiązywanie wymaga przede wszystkim lepszych form zarządzania. Wskazano w zaleceniach „Strategii”, że zastosowanie tego środka jest sprawą pilną w stosunku do lasów tropikalnych, stref suchych, prerii tropikalnych oraz gatunków wielkiej fauny roślinnozojowej, ekosystemów tundrowych i górskich, stref wilgotnych, ekosystemów i gatunków zwierząt morskich, a także zwierząt będących źródłem pozyskiwania skór i kości słoniowej. Inne natomiast są kryteria oceny potrzeby ochrony i pilności jej wprowadzenia w stosunku do tych ekosystemów i gatunków, które już obecnie są zagrożone wyginięciem. Cele ich ochrony wiążą się bowiem z zachowaniem reprezentatywnych ekosystemów i utrzymaniem naturalnych środowisk, jako miejsc bytowania żyjących w nich gatunków oraz zachowaniem różnicowania genetycznego roślin i zwierząt.

Zasługuje na podkreślenie, że w „Strategii” zwrócono uwagę na szczególną odpowiedzialność, jaka ciąży na ludziach podejmujących określone decyzje, które mogą wpłynąć na stan środowiska przyrodniczego i jego elementy. Toteż w tym ważnym dokumencie przyjętym przez XIV Zgromadzenie Ogólne UICN wyjaśniono, że został on przygotowany z myślą, aby zawarte w nim zasady były stosowane w praktycznym działaniu przez rządy, organizacje rządowe i organizacje pozarządowe, zarówno krajowe, jak i międzynarodowe.

XIV Zgromadzenie Ogólne UICN przyjmując, przedstawioną powyżej w ogólnym zarysie, treść „Światowej strategii ochrony” z uzupełnieniami wniesionymi w toku dyskusji — ustaliło, że będzie ona przedmiotem dalszego doskonalenia, a także stanie się tematem prac organów Unii i będzie włączona do porządku kolejnych obrad Zgromadzenia Ogólnego UICN.

W ostatnim dniu obrad przedstawiono wyniki wyboru władz Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i Jej Zasobów na lata 1979—1981.

Prezydentem Unii został wybrany prof. dr Mohammed El Kassas (Egipt). Dokonano również w głosowaniu tajnym wyboru Rady UICN, w której skład zgodnie z obowiązującym nowym statutem wchodzić będą radcy z poszczególnych 8 regionów świata, w liczbie po trzech z każdego regionu. Do Rady UICN został wybrany także przedstawiciel naszego kraju. Jej skład jest następujący:

E. O. A. Asibey (Ghana), M. Ngoy Toka (Zair), T. R. Odbiamba (Kenia), Cecilia de Blohm (Wenezuela), J. C. de Melo Carvalho (Brazylia), A. Donadio (Kolumbia), W. G. Conway (USA), M. H. Edwards (Kanada), R. E. Train (USA), Yoichi Fukushima (Japonia), Soon-Woo Hong (Korea), N. D. Jayal S. B. Ali (Pakistan), S. Gorio (Papua — Nowa Gwinea), P. H. C. Lucas (Nowa Zelandia), D. F. CcMichael (Australia), Aleksander M. Borodin (ZSRR), Tadeusz Szczesny (Polska), Władimir N. Winogradow (ZSRR), R. E. Boote (W. Bryt.), P. Goeldlin (Szwajcaria), D. von Hegel (RFN).

Na pierwszym posiedzeniu nowo wybranej Rady UICN w dniu 5 października 1978 r. odbytym w Aszhabadzie do jej składu został dokooptowany M. F. Strong

(Kanada) oraz dokonano wyboru 3 wiceprezydentów Unii, którymi zostali: R. E. Boote, A. M. Borodin i R. E. Train. Ukonstytuowało się również Biuro UICN w składzie: przewodniczący M. F. Strong, oraz prezydent UICN M. El Kassas, wiceprezydenci: R. E. Boote, A. M. Borodin i R. E. Train, skarbnik D. F. McMichael oraz członkowie Biura: P. Goeldlin i D. von Hegel.

Zgromadzenie Ogólne dokonało wyboru przewodniczących stałych komisji UICN, którymi zostali:

Komisja Polityki, Prawa i Administracji Środowiska — W. E. Burhenne (RFN), Komisja Planowania Krajobrazu — P. Jacobs (Kanada), Komisja Wychowania — P. Goeldlin (Szwajcaria), Komisja Parków Narodowych i Obszarów Chronionych — K. R. Miller (USA), Komisja Ekologiczna — J. D. Ovington (Australia), Komisja Ochrony Gatunków Zagrożonych — P. Scott (W. Brytania).

Podczas sesji zamykającej statutowe obrady XIV Zgromadzenia Ogólnego UICN odbyło się przekazanie przez ustępującego prezydenta prof. D. J. Kuenena tej funkcji nowo wybranemu prezydentowi prof. M. El Kassasowi, który wyraził delegatom podziękowanie za obdarzenie go zaufaniem oraz w serdecznych słowach podziękował prof. Kuenenowi za jego ofiarną i niezwykle owocną pracę na rzecz Unii. Wyraził gorące podziękowanie gospodarzom za stworzenie miłej i ciepłej atmosfery towarzyszącej doskonale zorganizowanym obradom Zgromadzenia Ogólnego i zwiedzaniu obiektów przyrodniczych Turkmenii. W końcowej części obrad podano do wiadomości fakt przyznania przez UICN Medalu Philipsa prof. dr H. Coolidge'owi (USA) Honorowemu Prezydentowi Unii. Zgodnie z zaproszeniem władz Nowej Zelandii ustalono, że obrady XV Zgromadzenia Ogólnego UICN odbędą się w 1981 r. w tym kraju.

Ostatnia sesja XIV Zgromadzenia Ogólnego UICN miała uroczysty charakter. Poświęcono ją jubileuszowi 30-lecia istnienia Unii. Okolicznościowe przemówienie wygłosił prof. Kuenen. Przedstawiciele delegacji uczestniczących w obradach i przedstawiciele niektórych organizacji międzynarodowych, zabierając głos, wyrazili wiele słów uznania dla owocnej działalności Unii, życząc dalszych pomyślnych rezultatów.

Wycieczki o charakterze naukowym do interesujących obiektów przyrodniczych Turkmenii — uzupełniły tematykę obrad Zgromadzenia Ogólnego UICN. Umożliwiły one zaznajomienie się m.in. z gigantyczną inwestycją budowy słynnego Kanału Kara-Kum oraz z niezwykle interesującą przyrodą Państwowego Zapowiednika Repetek, który chroni fragment naturalnego środowiska i krajobrazu pustynnego. Zapowiednik jest terenem szerokich badań naukowych i jest podporządkowany Instytutowi Badań Pustyni Akademii Nauk T.S.R.R. Ze względu na szczególne walory naukowe Zapowiednik Repetek został włączony do listy „światowej sieci rezerwatów biosfery”. W sąsiedztwie tego interesującego obszaru chronionego — uczestnicy obrad Zgromadzenia Ogólnego mieli możliwość zaznajomić się z pracami doświadczałnymi nad uproduktywnieniem terenów pustynnych poprzez ich rekultywację. Pozwoliło to na ocenę rozmiarów wysiłku ludzkiego, jaki towarzyszy prowadzeniu gospodarki na rozległych obszarach Turkmenii.

Obrady XIV Zgromadzenia Ogólnego UICN były ważnym etapem w rozwoju pozytywnej działalności prowadzonej od 30 lat przez tę organizację międzynarodową. Były przepełnione głęboką troską o przyszłość przyrody Ziemi i nacechowane zgodnym dążeniem do zahamowania postępującej jej degradacji.

Tadeusz Szczepny

SPRAWOZDANIE Z IX MIĘDZYNARODOWEGO KONGRESU
MIKROSKOPII ELEKTRONOWEJ

IX Międzynarodowy Kongres Mikroskopii Elektronowej odbył się w dniach od 1 do 9 sierpnia 1978 r. w Toronto (Kanada). Zgromadził on 2400 osób z całego świata, ale zdecydowaną przewagę stanowił Japończycy (ok. 400 osób). Oprócz zwykłych uczestników kongresu oraz gości zaproszonych specjalnie do wygłoszenia referatów, komitet organizacyjny pod przewodnictwem prof. G. T. Simona ufundował 200 miejsc dla studentów i młodszych pracowników nauki. Z Austrii, Czechosłowacji, Niemieckiej Republiki Demokratycznej, Polski, Skandynawii, Węgier i Włoch przyjechało po 5 osób, z Japonii — 13, NRF — 16, Anglii — 15, z USA — 20 osób. Osoby te były wydelegowane przez Komisje lub Komitety Mikroskopii Elektronowej działające w poszczególnych krajach.

W czasie trwania kongresu ukazywała się codziennie gazetka kongresowa „On the beam”, która zawierała sprawy organizacyjne, propozycje zwiedzenia ciekawych miejsc, przypominała o wystawach firm zagranicznych czy ewentualnych imprezach wieczornych.

Obrady odbywały się przez cały tydzień przed i po południu w 2 centrach: Medical Science Building (MBS) oraz w Convention Center (CC) odległych od siebie o 20 min. jazdy autobusem, przez co wysłuchanie niektórych referatów było utrudnione. W MBS obradowali biolodzy, natomiast w CC odbywały się sympozja oraz posiedzenia fizyków. Tematem obrad fizyków były metody stosowane w mikroskopii elektronowej oraz problemy związane z aparaturą obecnie używaną i jej przemianami. Liczba doniesień była bardzo duża, o czym mogą świadczyć 3 t. materiałów kongresowych po 700 s. każdy. Obrady w MBS odbywały się równocześnie w pięciu salach przez cały dzień. Do użytku referujących były rzutniki małe i wielkoobrazkowe. Bardzo popularne były także przeźrocza stereo, przy czym słuchacze mieli do dyspozycji specjalne okulary do ich oglądania. Równocześnie prezentowane były doniesienia plakatowe. Dziennie było wystawianych ok. 60 plakatów. Plakaty były eksponowane cały dzień, a z autorami ich można było rozmawiać w wyznaczonych godzinach przed i po południu. Forma plakatów była bardzo urozmaicona od zdjęć normalnych przez zdjęcia kolorowe do zdjęć stereoskopowych.

W części biologicznej kongresu oprócz referatów metodycznych dotyczących przygotowania materiału do obserwacji w mikroskopie elektronowym bądź pewnych usprawnień w tym zakresie, przedstawiono prace dotyczące biologii molekularnej jak i ultrastruktury komórek i tkanek kręgowców i bezkręgowców oraz roślin. Wachlarz przedstawionych zagadnień był bardzo szeroki. Oto niektóre tytuły sesji: mięśnie, skóra, płuca, system krwionośny i komórki krwi, metody stosowane w mikroskopie nisko- i wysokonapięciowym, biologia rozrodu, DNA, organelle komórkowe, struktura błony komórkowej, rośliny wyższe, freeze-fracture, sekrecja, wirusologia, wewnątrzkomórkowe filamenty a ruch, immunocytochemia, mikroorganizmy.

Szczególne jednak zainteresowanie dotyczyło organizacji materiału genetycznego, połączeń międzykomórkowych i wewnątrzkomórkowego systemu filamentów. Strukturze białek na poziomie molekularnym także poświęcono wiele uwagi. W szczególności dotyczyło to licznych enzymów, barwników oddechowych bezkręgowców, tubuliny, budowy wirusów a zwłaszcza bakteriofagów. Zagadnieniom tym poświęcono wiele referatów oraz specjalne sympozja. Doskonałe wyniki, które udało się uzyskać były rezultatem kompleksowego zastoscowania specjalnych technik jak: dyfrakcja optyczna, mikroanaliza promieniami X, freeze-fracture oraz użycia mikroskopów wysokonapięciowych i transmisyjno-skanującym (STEM). Bardzo dużym ułatwieniem w badaniach nad budową poszczególnych cząsteczek

białka była analiza komputerowa seryjnych obrazów umożliwiająca ustalenie położenia cząsteczek względem siebie oraz rekonstrukcję ich kształtu. Podobną technikę zastosowano z powodzeniem do rekonstrukcji położenia i kształtu chromosomów w czasie mitozy, oraz rekonstrukcji całego wrzeciona kariokinetycznego.

Obrady kongresu zbiegły się z rocznicą powstania pierwszego mikroskopu elektronowego w Ameryce. W związku z tym doktorzy: C. E. Hall, A. Prebus i J. Hiller, którzy zbudowali taki mikroskop w Toronto w 1939 r. oraz Dr E. Ruska, który skonstruował pierwszy mikroskop elektronowy w Niemczech w 1932 r., otrzymali doktoraty honorowe Uniwersytetu w Toronto wraz z prof. K. Porterem, który położył wiele zasług na polu mikroskopii elektronowej nisko- i wysokonapięciowej.

W czasie trwania kongresu toczyły się także obrady Międzynarodowej Federacji Mikroskopii Elektronowej, której członkowie wybrali nowe władze oraz ustalili miejsce kolejnego kongresu. Przewodniczącym Federacji został wybrany prof. G. B. LePoole (Holandia), następny kongres odbędzie się w Hmburgu w 1982 roku.

Kongresowi towarzyszyły wystawy 45 firm prezentujące najnowsze osiągnięcia w dziedzinie przygotowania materiału do ME, jak np. krojenia czy zatapiania oraz najnowsze mikroskopy elektronowe. Była także wystawa książek biologicznych i biochemicznych wydanych w bieżącym roku, połączona ze sprzedażą oraz reklamą nowych czasopism naukowych jak „Micron” czy „Scanning”.

Organizacja tak wielkiego kongresu była doskonała, a gospodarze bardzo gościnni. Oprócz kilku bankietów i spotkań przeznaczonych dla wszystkich uczestników, zaproszeni studenci i młodszy pracownicy nauki uczestniczyli w kolacjach w prywatnych domach gospodarzy celem nawiązania kontaktów i wymiany myśli naukowych w miłej i niekrępującej atmosferze. Ponadto w niedzielę uczestnicy kongresu mogli udać się na atrakcyjne wycieczki w okolice Toronto, między innymi nad wodospady Niagary.

W kongresie uczestniczyli: prof. dr J. Groniowski i doc. dr H. Bartel jako przedstawiciele Komisji Mikroskopii Elektronowej Polskiej Akademii Nauk oraz młodszy pracownicy nauki doktorzy: B. Czerniak, M. Mrozowicz, K. Rydziński, J. Szroeder oraz niżej podpisana.

Lucyna Witalińska

UROCZYSTE OBCHODY STULECIA URODZIN AKAD. K. J. SKRJABINA I KONFERENCJA WSZECHZWIĄZKOWEGO TOWARZYSTWA HELMINTOLOGÓW

(Moskwa, 11—14 XII 1978 r.)

W dniu 11 XII 1978 r. odbyła się w Moskwie uroczysta akademii dla uczczenia stuletniej rocznicy urodzin zmarłego 6 lat temu znakomitego uczonego radzieckiego, akad. K. J. Skrjabina. Uroczyste zebranie zorganizowane zostało przez Akademię Nauk ZSRR, Wszechzwiązkową Akademię Nauk Rolniczych im. W. Lenina oraz Akademię Nauk Medycznych ZSRR, których K. J. Skrjabin był członkiem, przy udziale Ministerstwa Rolnictwa i Zdrowia ZSRR; Wszechzwiązkowe Towarzystwo Helmintologów, którego K. J. Skrjabin był założycielem, i które obecnie liczy kilka tysięcy członków było współorganizatorem uroczystości. Zgromadziła ona wieleset uczestników w dużej auli Moskiewskiego Domu Uczonego. Obecni byli przedstawiciele parazytologii krajów socjalistycznych, przedstawiciele świata nauki ZSRR (m.in. akad. A. Oparin).

Otwierając akademię, prezes AN ZSRR, akad. A. P. Aleksandrow scharakteryzował wszechstronne zainteresowania uczonego i jego powiązania z trzema aka-

demiami nauk oraz resortami zdrowia i rolnictwa, które były głównymi „odbiorcami” wyników jego badań, zawsze powiązanych z zagadnieniami rolnictwa i służby zdrowia. Przytoczył wiele dowodów uznania, jakimi cieszyła się praca i osiągnięcia naukowe uczonego w Związku Radzieckim i na całym świecie.

Referat pt. „Akademik K. J. Skrjabin — założyciel szkoły helmintologów radzieckich”, opracowany wspólnie z akad. W. S. Jerszowem, prezesem Towarzystwa Helmintologów, który nie był obecny z powodu choroby, wygłosił czł. kor. AN ZSRR K. M. Ryżykow. Podkreślił on, że ma zadanie ułatwione, gdyż książka K. J. Skrjabina pt. „Moje życie w nauce” obrazuje w zasadzie zarówno drogi życiowe uczonego, jak też główne kierunki jego zainteresowań.

Przed Wielką Rewolucją Październikową, helmintologia, nauka o robakach-pasożytach zwierząt, roślin i człowieka, w Rosji praktycznie nie istniała. To właśnie dzięki pracom młodego wówczas weterynarza, K. J. Skrjabina i jego rozprawie doktorskiej opublikowanej w 1918 r., zaczęła się ona bujnie rozwijać w republikach radzieckich, zwłaszcza południowych i wschodnich, gdzie gospodarka rolna i hodowla narażone były przez pasożyty na wielkie straty, ludzie zaś byli stale zagrożeni przez groźne choroby pasożytnicze. Tam właśnie rozpoczynał swoją działalność K. J. Skrjabin. Skupiając wokół siebie liczne grono młodych naukowców i praktyków, zarażając ich swoim twórczym entuzjazmem i zapalem do pracy, K. J. Skrjabin stworzył radziecką helmintologię weterynaryjną i lekarską (przełamując, nawiasem mówiąc, niechęć i uprzedzenia zwolenników medycyny tradycyjnej, lekceważących helmintozy). W ten sposób przyczynił się on do uzdrowienia wielu działów gospodarki rolnej Kraju Rad oraz do zorganizowania nowoczesnej służby zdrowia uwzględniającej choroby pasożytnicze człowieka. Młody uczoney zrozumiał wkrótce, że bez uporządkowania całokształtu wiedzy o robakach pasożytniczych, nie można będzie je skutecznie zwalczać. „Trzeba wroga dobrze poznać — mawiał często — aby go pokonać”. Podjął on ogromne dzieło systematycznego i monograficznego opracowania nicieni, przywr i tasiemców z całego świata. Tak zrodził się biologiczny kierunek w helmintologii, którego znaczenie K. Skrjabin zawsze doceniał.

Spuścizna uczonego jest ogromna. Opublikował on ponad 700 prac i wiele monografii. Można przykładowo powołać się na 26 t. monografii poświęconej przywrom oraz 8 t. — tasiemcom. Ogólna ich redakcja i znaczna część tekstu były dziełem samego uczonego, jego uczniowie i następcy zgromadzili w toku licznych ekspedycji obejmujących cały teren ZSRR ogromne materiały naukowe. Opisano setki nowych gatunków organizmów pasożytniczych, naukowe nazwy wielu z nich poświęcone są Skrjabinowi. Dzieła te stanowią ogromny wkład do helmintologii światowej i cieszą się wielkim uznaniem wśród parazytologów całego świata.

Ostatnim kierunkiem zainteresowań K. J. Skrjabina była ekologia helminatów. Także w tej dziedzinie potrzeba opracowań teoretycznych wynikała z potrzeb gospodarki narodowej. Wielkie budowle hydrotechniczne, a zwłaszcza organizacja w kraju hodowli wielostadnych zwierząt gospodarskich, tworzyły zupełnie nowe sytuacje ekologiczne i niekiedy stawiały nowe problemy epidemiczne i epizootyczne. Należało więc zbadać ekologiczne podstawy tych przemian, usunąć nowo powstające w ich wyniku zagrożenia. Stąd rozwój ekologicznej helmintologii zapoczątkowanej przez K. J. Skrjabina w ostatnich dziesięcioleciach jego życia. Wszystko to miało służyć realizacji hasła, od dawna sformułowanego przez uczonego, wzywającego do całkowitego zniszczenia (dewastacji) najgroźniejszych pasożytów człowieka i zwierząt hodowlanych.

Akad. K. J. Skrjabin był doskonałym organizatorem, założycielem dwu centralnych instytucji naukowych — Wszechzwiązkowego Instytutu Helmintologii, noszącego jego nazwisko, w resorcie Ministerstwa Rolnictwa, oraz Helmintologicznego Laboratorium Akademii Nauk ZSRR. Miał on także decydujący wpływ na

powstanie instytutów helmintologicznych w różnych republikach radzieckich i na kierunek ich rozwoju i prac.

Wpływ akad. K. J. Skrjabina na rozwój nauk biologiczno-weterynaryjnych omówił następnie akad. W. P. Sziszow. Podkreślił on coraz większy wpływ idei K. J. Skrjabina na praktykę rolnictwa i hodowli. Rozwija się w ZSRR nauka o antropozoonozach, czyli chorobach odzwierzęcych, przenoszonych przez zwierzęta na ludzi. Idee Skrjabina stają się podstawą opracowania nowoczesnych metod biologicznych zwalczania pasożytów zwierząt oraz szkodników roślin.

Z kolei prof. dr F. F. Soprunow omówił rolę akad. K. J. Skrjabina w rozwoju helmintologii lekarskiej, która uprawiana jest obecnie szeroko w Instytucie Parazytologii Medycznej i Tropikalnej. Uczniowie Skrjabina opracowują tam nowoczesne zasady dehelmintyzacji, czyli odrobaczenia człowieka, badają biochemiczne problemy chorób pasożytniczych. Dzięki temu pozycja helmintologii w instytucjach medycznych ZSRR została umocniona; stanowi ona istotną część kształcenia lekarskiego.

Referenci wymienieni wyżej wspominali także o tym, jaki wpływ wywarła osobowość i zaangażowanie K. J. Skrjabina na rozwój helmintologii i parazytologii w krajach socjalistycznych. A był to wpływ niemały. Znalazło to następnie wyraz w wystąpieniach uczonych z krajów socjalistycznych, zaproszonych do Moskwy przez AN ZSRR.

O rozwoju helmintologii w Bułgarii mówił czł. kor. Bułg. AN — I. Wasiliew, w Czechosłowacji — akad. B. Rosicky, akad. I. Howorka i akad. B. Ryszawy, w Rumunii — G. Oltianu, w Jugosławii — Z. Petrowicz. W imieniu Światowej Federacji Parazytologów przemawiał jej prezydent, B. Czapliński (Polska). Autor tego sprawozdania podkreślił w swym wystąpieniu rolę akad. K. J. Skrjabina, członka zagranicznego PAN oraz członka honorowego Polskiego Towarzystwa Parazytologów, w rozwoju parazytologii polskiej. W okresie powojennym K. J. Skrjabin był gościem kilku zjazdów PTP, na których występował z referatami, był gościem naszych instytucji naukowych, zapoznawał także delegacje polskich parazytologów z pracami kierowanych przez siebie instytutów, udzielał przyjacielskich rad i zarażał nas swoim zawsze iście młodzieńczym zapałem do nauki. Znał on osobiście niemal wszystkich polskich parazytologów — także młodych i początkujących — prowadził z nimi podczas pobytu w Polsce interesujące rozmowy, śledził kierunki ich prac. Pozostał więc w naszej pamięci nie tylko jako znakomity uczony, lecz także jako wielki przyjaciel naszego kraju i naszej parazytologii.

Po części oficjalnej akademii nastąpiło wyświetlenie interesującego filmu o drodze życiowej akad. K. J. Skrjabina, jego pracach i jego uczniach. Film ten wyprodukowany został przed laty z okazji 90-lecia urodzin uczonego. Po akademii odbyło się uroczyste złożenie wieńca pod pomnikiem uczonego na cmentarzu Nowodziewiczym, gdzie został pochowany w 1972 r.

Dwudniowa konferencja naukowa Wszechzwiązkowego Towarzystwa Helmintologów, która zaczęła się następnego dnia, miała jako temat ogólny „Wyniki i perspektywy prac naukowych i praktycznych szkoły helmintologów radzieckich”. Na sali było ok. 600 przedstawicieli helmintologii radzieckiej ze wszystkich republik Kraju Rad.

Program naukowy konferencji zainaugurowany został referatem piszącego te słowa o „Niektórych problemach helmintologii ewolucyjnej”. Teza autora o tym, że zagadnienia ewolucji układów „pasożyt-żywiciel”, których jednym z ogniw są robaki pasożytnicze i które stanowią swoiste jednostki biologiczne będące jako takie przedmiotem selekcji i doboru naturalnego, — mają znaczenie nie tylko ogólnobiologiczne i teoretyczne, ale powinny być także brane pod uwagę w praktyce, w tym także w dziedzinie ochrony i racjonalnego kształtowania środowiska, znalazła potwierdzenie w referatach o pokrewnej tematyce (m.in. E. Łogaczowa

na temat dróg rozwoju helmintologii ewolucyjnej) oraz w pytaniach skierowanych do autora i w przebiegu dyskusji. Prof. E. Łogaczow potraktował układy „pasożyt-żywciele” jako swoiste jednostki biologiczne podlegające jako takie stbailizacyjnemu działaniu doboru naturalnego. Podstawowe teoretyczne zagadnienia poruszone zresztą były w wielu referatach i to przeważnie w powiązaniu ze sprawami praktycznymi i gospodarczymi. M. Sonin zaprezentował tezę, że poznanie ekologii populacyjnej helmintów prowadzić powinno do opracowania biologicznych metod walki z tymi szkodnikami. Populacyjna ekologia helmintów w ogóle powinna stanowić podstawę wszelkich zabiegów profilaktycznych oraz metod zwalczania helmintów. I. Orłow — rozwijając tezę o helmintach, jako ważnym składniku biosfery przeobrażanej obecnie intensywnie przez człowieka, wskazał na potrzebę dehelmintyzacji środowiska przy stosowaniu nowoczesnych metod. Problemy te nabierają szczególnej wagi w hodowlach wielkostadnych. Dla ich rozwiązania konieczne jest podjęcie kompleksowych badań weterynaryjnych, medycznych, immunologicznych i skierowanie uwagi przede wszystkim na zabiegi profilaktyczne. Tą drogą uzyskano już poważny spadek szkodliwości helmintoz oraz znaczny wzrost produkcji. Kompleksowe metody walki z helmintami zwierząt gospodarskich zdały egzamin m.in. w Australii i Nowej Zelandii. Konkretnym problemom profilaktyki helmintoz w kompleksach hodowlanych typu przemysłowego poświęcone były referaty M. Kuzniecowa, A. Czerepanowa i innych. Podnoszono m.in., że eliminacja żywicieli pośrednich helmintów przyczyniła się do spadku helmintoz w wielu gospodarstwach hodowlanych oraz do znacznego wzrostu produkcji. Przy zwalczaniu helmintoz w hodowlach wielkostadnych należy stosować metody zróżnicowane w zależności od specyfiki żywiciela (bydło, owce, świnie), a także przeznaczenia hodowli (na mięso, mleko itp.).

Nowe podejście do problemów helmintologii, którą można określić, jako helmintologię środowiskową, zaprezentowali trzej referenci — o roli pasożytów w ekosystemach mówili W. Kontrimawiczus, A. Szigin, W. Rojtmán.

Omówione zostały w referatach także główne kierunki badań w dziedzinie helmintologii lekarskiej (L. Prokopenko) oraz fitohelmintologii, która nabiera coraz większego znaczenia dla ochrony roślin przed szkodnikami (I. Turlygina). W dziedzinie fitohelmintologii uczyniony został ostatnio wielki krok naprzód. Poznano wiele nowych helmintów — szkodników roślin uprawnych, rozciągnięto badania na nowe rośliny, dotąd z punktu widzenia fitohelmintologii nie przebadane.

Interesujące dane o postępkach w produkcji antyhelmintyków przedstawił N. Demidow, mówiąc o nowych lekach syntetycznych o wielostronnym działaniu, stosowanych w dodatku w minimalnych dawkach (1 mg na kg wagi ciała). Przy stosowaniu antyhelmintyków należy uwzględniać czynnik środowiska zewnętrznego zwierząt hodowlanych.

Nie zabrakło na konferencji referatów poświęconych systematyce helmintów, m.in. dyskutowano sprawę wyodrębniania z od dawna znanego gatunku włośnia (*Trichinella spiralis*) powodującego włośnicę człowieka, trzech różniących się morfologicznie i biochemicznie osobnych gatunków. Gruntownie omówił ją J. W. Orłow przedstawiając referat opracowany wspólnie z S. N. Bojewym oraz W. H. Britowym. Przedstawiona została cała historia nowych badań w tym zakresie. Autorzy podtrzymali tezę o istnieniu trzech odrębnych gatunków rodzaju *Trichinella*: *T. spiralis*, *T. pseudospiralis* i *T. nativa*. Są one wyróżniane przy użyciu metod biologicznych, biochemicznych i biogeograficznych.

Omawiano także niektóre poszczególne helmintozy. I tak np. problemy opistorchozy omawiał J. N. Płotnikow. O roli parazytocozy w helmintologii medycznej mówił E. S. Szulman, podnosząc konieczność badania stosunków (neutralnych, antagonistycznych lub synergicznych) pomiędzy helmintami, a innymi pasożytami (także bakteriami).

Dwa referaty poświęcono w całości sprawom immunologii helmintoz: „Immunizacja i aktywność immunodepresyjna helmintów oraz praktyczne znaczenie tych zjawisk” (E. Lejkina) oraz „Pokonywanie przez larwy tkankowe helmintów niezgodności antygenowej z żywicielami” (J. Berezancew). W pierwszym referacie podano przykład mobilizacji immunologicznej żywiciela przy inwazji jednego gatunku helmintów także przeciwko innym gatunkom, a także bakteriom i prezentowano ideę heterologicznych antygenów. W referacie drugim przedstawiono i rozwijano tezę, że zdolność pokonywania odporności immunologicznej żywiciela różnymi sposobami (także drogą tworzenia cyst, osłon) jest ewolucyjną zdobyczą pasożytów. Pasożyty powodują nie tylko lokalne zmiany w organizmie żywicieli, lecz wpływają na jego całość i na jego metabolizm.

Zarówno referaty, jak też ożywiona dyskusja po nich, wykazały wszechstronność podejmowanych obecnie przez helmintologów radzieckich badań, jak też znaczne postępy w podstawowych działach helmintologii oraz jej zastosowaniach praktycznych. W podjętej jednomyślnie uchwale podkreślono m.in. konieczność dalszego podejmowania i rozwijania badań podstawowych, podniesienia poziomu nauczania helmintologii w uczelniach medycznych, nasilenia popularyzacji problemów zwalczania helmintoz, stosowania metod ekologicznych w helmintologii weterynaryjnej. Wśród podstawowych zagadnień należy zwrócić uwagę na genetykę helmintów, ich embriologię, rozpowszechnienie geograficzne i ekologię. Należy kontynuować wydawanie monografii systematycznych oraz kluczy do oznaczania helmintów, zmierzać do całkowitego poznania helmintofauny ZSRR.

Dla autora tego sprawozdania, przedstawiającego przebieg konferencji w dużym skrócie, ogólne z niej wnioski sprowadzają się do stwierdzenia, iż zapoczątkowany przez K. J. Skrjabina kierunek naukowy rozwinął się ogromnie i nadal wykazuje stały postęp, ograniczając coraz nowe dziedziny i przy stosowaniu coraz nowocześniejszych metod badawczych. Jest to zresztą wniosek ogólny z wielu podobnych zjazdów i konferencji odbywających się z reguły co dwa lata i przynoszących zawsze obfite plony. Polscy parazytologowie z uwagą śledzą postępy helmintologii radzieckiej, a kontakty z nią nawiązane swego czasu przede wszystkim dzięki osobistej inicjatywie i energii K. J. Skrjabina, rozwijają się i krzepną, przynosząc obustronne korzyści.

Nie sposób zakończyć tego sprawozdania, nie podkreślając ogromnej gościnności gospodarzy w stosunku do gości zagranicznych i troskliwej opieki, jaką zostali otoczeni, podczas pobytu w Moskwie.

Włodzimierz Michajłow

I EUROPEJSKI KONGRES ENTOMOLOGICZNY Uniwersytet w Reading (Wielka Brytania), 19—22 IX 1978

Do listy międzynarodowych sympozjów biologicznych możemy dopisać kolejny, zainaugurowany 19 IX w kampusie Uniwersytetu w Reading I Europejski Kongres Entomologiczny. Roli gospodarza podjęło się Królewskie Towarzystwo Entomologiczne Londynu z Prezydentem profesorem J. D. Gillettem na czele.

W Kongresie uczestniczyło 296 osób w tym zaledwie jedna trzecia spoza Wielkiej Brytanii. Wśród delegacji z 18 państw Europy najliczniej reprezentowana była Szwajcaria (14 uczestników), Irlandia i Holandia (po 11). Delegacje z pozostałych krajów liczyły od 1 do 6 osób. W obradach Kongresu uczestniczyli także entomolodzy z Brazylii, Iranu, Izraela, Japonii, Kanady, Mauritiusa i USA. Kraje socjalistyczne reprezentowały zaledwie trzy osoby: dr Kaszab z Węgier oraz dwie osoby z Polski (dr M. Skrzypczyńska z Akademii Rolniczej w Krakowie i piszący sprawozdanie — Uniwersytet Śląski w Katowicach).

Informacje o planowanym Kongresie przekazywano jedynie do zarządów towarzystw entomologicznych w różnych krajach. Jednakże ta droga przekazywania informacji nie okazała się najlepsza sądząc po stosunkowo skromnej ilości uczestników. Organizatorzy nie chcieli jednak by pierwszy taki kongres nie przerósł ich możliwości organizacyjnych i by w nadmiarze informacji nie został zgubiony cel Kongresu — możliwość kontaktu naukowego entomologów z różnych krajów Europy i prezentacja na wspólnym forum swojego dorobku naukowego zarówno w zakresie badań podstawowych jak i entomologii stosowanej. Celem Kongresu było także usprawnienie i przyspieszenie wymiany myśli naukowej w okresach między Międzynarodowymi Kongresami Entomologicznymi.

Organizatorzy zadbali, by program nie był nadmiernie przeładowany. W trakcie czterodniowych obrad zaprezentowano łącznie 67 referatów zgrupowanych w 13 sesjach tematycznych, sesję plakatową oraz dwa wykłady plenarne. Równolegle odbywały się dwie lub trzy sesje, co wynikało z konieczności zamknięcia obrad Kongresu w ramach maksymalnie 4 dni, a zarazem rozsądnego zaplanowania „diennej porcji” referatów.

Kongres otworzył w imieniu organizatorów prof. H. F. van Emden, po czym wykład inauguracyjny wygłosił prof. J. D. Gillett Prezydent Royal Entomological Society of London. Omówił on zagadnienie organizmów nosicielskich na przykładzie transmisji patogenów malarii, żółtej febry itp. przez owady z rodzaju *Culex* i *Anopheles*. Autor przedstawił dowody, że patogenność nie jest związana z konkretnym gatunkiem, lecz z jego określonymi populacjami. Pomocnymi w ustalaniu populacji wektorowych okazać się mogą jedynie konkretne badania z zakresu genetyki populacyjnej.

Sesję „Owady i mikroorganizmy” prowadził B. R. Laurence z Wielkiej Brytanii. Przedstawiono tu 7 prac, z których większość poświęcona była zależnościom między organizmem żywicielskim a wirusami (np. H. F. Evans, P. F. Entwistle — W. Brytania). Przedstawiono dane porównawcze o wrażliwości bielinków na wirus granulozy (G. Tatchell i wsp. — W. Brytania) i badania nad nosicielstwem patogenów przez różne gatunki karaluchów (N. R. Burgess i K. N. Chetwyn — W. Brytania). O możliwościach zastosowania w praktyce metody mikroiniekcji do produkcji na szeroką skalę mikrosporidiów *Nosema eurytremae* u *Pieris brassicae* mówił J. C. Hammond (USA).

Na sesji „Zależności pasożyt-żywiciel i ofiara-drapieżca w świecie owadów” prowadzonej przez H. Pschorn-Walchera ze Szwajcarii wygłoszono 5 referatów. V. Delucchi (Szwajcaria) w pracy „Wpływ naturalnych wrogów na dynamikę populacji *Zeiraphera diniana* Guenee (*Lepidoptera*) w Alpach Szwajcarskich” omówił udział 95 pasożytniczych i drapieżnych gatunków w regulacji dynamiki liczebności kolejnych stadiów rozwojowych tego gatunku. Pozostałe prace w większości dotyczyły badań nad błonkówkami pasożytniczymi. Zależność przeżywalności i płodności postaci imaginalnych *Microctonus caudatus* (*Braconidae*) od ilości osobników rozwijających się w ciele jednego gospodarza omówili S. G. Ball i M. L. Luff (W. Brytania). R. C. Fisher (W. Brytania) wykazał, że wybieranie określonego gatunku na ewentualnego żywiciela przez samice *Ichneumonidae* zależy przede wszystkim od składu jego hemolimfy. Dla udowodnienia tego założenia autor badał strukturę organów zmysłowych u tej grupy błonkówek. Na sesji przedstawiono także pracę nieobecnego dr. T. Kazimierczaka (Akademia Rolnicza — Kraków): „Rhyssini (*Ichneumonidae*) — pasożyty owadów uszkadzających drewno”.

Sesja „Ewolucja i filogeneza” prowadzona przez W. Sautera ze Szwajcarii objęła 8 referatów, w których autorzy przedstawiali swoje nowe spojrzenie na zagadnienie stosunków pokrewieństwa różnych grup owadów w aspekcie badań morfologicznych, anatomicznych i fizjologicznych. N. P. Kristensen (Dania) przedstawił innowacje w odniesieniu do wczesnej ewolucji w grupie *Lepidoptera* na

podstawie swoich badań morfologicznych. J. Barlet (Belgia) dokonał porównania budowy morfologicznej *Apterygota* i *Pterygota*. Autor wykazał istnienie wielu podobieństw między tymi grupami. Przykładowo istnieje duże podobieństwo niektórych grup mięśniowych u *Lepisma (Thysanura)* z mięśniami typowymi dla tulo-wia *Pterygota*. Błonowaty endosternit u *Apterygota* łączy się ze szkieletem ze-wnątrznym w tych miejscach, które odpowiadają widełkom i kolcom *Pterygota*. Intersegmentalne obszary tego ostatniego posiadają wiele cech charakterystycz-nych dla *Apterygota*, jak na przykład podwójne kolce między przed- i śródtułowiem, które można zauważyć także u *Neuroptera* i u larw *Trichoptera*.

R. H. Cobben (Holandia) przedstawił nową hipotezę ewolucji *Heteroptera*, któ-ra, jak wynika z jego badań nad strukturą aparatu gębowego i strategią pobie-rania pokarmu, nie miała charakteru ciągłego, lecz musiała przebiegać skokowo u 8 zróżnicowanych morfologicznie grup *Heteroptera*. Główne grupy *Heteroptera* reprezentują obecnie stopnie organizacji wynikające z pomyślnie powtarzanych inwazji do nowych stref adaptacyjnych — od wilgotnej ściółki do życia pod lub na powierzchni wody. Zróżnicowane *Gerromorpha* potraktowano jako odgałęzie-nie mięsożerców obejmujące większość rodzin *Heteroptera*. Gatunki fitofagiczne rozwinęły się wtórnie na tej bazie w trzech odmiennych liniach rozwojowych. Przejście do roślinożerności oraz do produkcji osłonek wydaliniczych (osiągnięte wtórnie tylko u jednej z głównych grup) wymagało zaistnienia pewnych pre-adaptacji jak strata głąszczków szczękowych, czy bezpośrednia współpraca szyle-tów szczękowych i żuwaczkowych. Autor dyskutuje stopniowe przejścia od form *protogerromorficznych* i ich konsekwencji w ustaleniu aktualnej klasyfikacji tej grupy owadów.

M. E. G. Evans (W. Brytania) przedstawił zależności między liniami rozwojo-wymi w obrębie *Caraboidea*, a ich możliwościami poruszania się w środowisku, natomiast o zależnościach między żywicielem, a rozprzestrzenianiem się niektórych gatunków z rodziny *Bruchidae (Coleoptera)* mówił B. Southgate (W. Brytania). W sesji uczestniczył także niżej podpisany prezentując pracę „Metabolizm a sto-sunki pokrewieństwa u *Psyllodea (Homoptera)*”.

Sekcję „Rozprzestrzenienie i migracja owadów europejskich” prowadziła N. Waloff (W. Brytania). Na sesji wygłoszono 4 referaty. R. Wotton (W. Bryta-nia) w pracy „Kształt i funkcje skrzydeł owada” przedstawił wyniki badań nad zależnościami między formą skrzydeł, ich użytkowaniem, ukształtowaniem po-wierzchni, występowaniem na powierzchni dodatkowych struktur itp., a ich defor-macją wynikającą z intensywnej pracy w trakcie lotu. J. Heath (W. Brytania) omówił migracje owadów z rzędu *Orthoptera*, *Lepidoptera* i *Odonata* w Wielkiej Brytanii w okresie ostatnich 10 lat. Metody stosowane przez autora przyjęto także w innych krajach Europy i na tej podstawie opracowano już pierwsze z 5 tysięcy planowanych map lokalnego rozprzestrzenienia różnych gatunków. Mapy te umożli-wiają analizę rozprzestrzeniania się różnych gatunków przy zmianach czynników środowiskowych i klimatycznych, a także na wykazanie ich ogólnego zasięgu oraz występowania na terenach Europy. R. K. Stewart (Kanada) referował badania nad rozprzestrzenianiem się brudnicy nieparki w Kanadzie. Gatunek ten po raz pierw-szy stwierdzono na kontynencie amerykańskim w 1868 r. Na terenach Quebec i New Brunswick notowany był już w 1920 r., a obecnie jego masowe pojawy stwierdza się na obszarze ok. 54 000 km². Autor omówił rolę naturalnych czynni-ków modyfikujących dynamikę liczebności *Porethria dispar* i przedstawił możli-wości regulowania jej liczebności metodami biologicznymi i chemicznymi. U. Aspöck (Austria) przedstawiła wyniki 15-letnich obserwacji nad regionalizacją zoogeograficzną około 300 europejskich gatunków *Neuroptera*.

Sesja „Pokrycie ciała owadów” prowadzona przez prof. G. Williamsa (W. Bry-tania) objęła 6 referatów, z których trzy dotyczyły badań nad przedstawionymi

w nowym świetle właściwościami kutikuli (J. F. V. Vincent, J. E. Hillerton, R. F. Ker — W. Brytania). Interesujące spojrzenie na procesy sklerotyzacji kutikuli przedstawił S. O. Andersen (Dania). Z badań autora nad enzymami kutikuli i produktami degradacji sklerotyzowanej kutikuli wynika, że procesy te są o wiele bardziej złożone niż dotychczas sądzono. Autor stwierdził na przykład, że kutikula szarańczy posiada nierozpuszczalne enzymy utleniające różne orto i para dwufenole, zawiera także nierozpuszczalny aktywny enzym utleniający boczne łańcuchy N-acetylodopaminy (NADA). U innych owadów, na przykład u larw *Phormia* sp. i *Cecropia* sp. występuje inny dodatkowy enzym aktyvujący, który jest tyrozynazą utleniającą wiele monofenoli oraz ortodwufenoli. Enzym ten jest jednak zupełnie nieaktywny w stosunku do paradowufenoli. Autor wyizolował wiele składowych ze sklerotyzowanej kutikuli poddawanej degradacji niezbyt silnymi kwasami. Większość z nich to prawdopodobnie pochodne z pozostałości NADA włączanych do kutikuli w trakcie procesu sklerotyzacji. Niektóre są strukturalnymi dimerami przypominającymi dimer NADA wytwarzanymi podczas nadmiaru NADA z kutikulą szarańczy. Struktura tego dimeru może być wykorzystana jako podstawa do analizy struktury wiązań w sklerotyzowanej kutikuli.

O możliwościach trawienia chityny przez różne grupy owadów mówił Ch. Jeuniaux (Belgia). U wielu gatunków chitynaza, niezależnie od jej produkcji w trakcie procesu linienia, jest także enzymem występującym w środkowym odcinku jelita. Wysoką aktywność chitynazy stwierdzono w ekstraktach tkankowych jelita *Dytiscus marginalis* (Coleoptera) czy larw i imago *Libellula depressa* (Odonata). Natomiast u przedstawicieli fitofagów gryzących (np. *Bombyx mori* — Lepidoptera) aktywność tego enzymu była bardzo niska. Autor konkluduje, że u owadów, podobnie jak w innych grupach zwierząt, zdolność do wytwarzania chitynazy trawiennej zależy od natury chemicznej samego pobieranego pokarmu, tak więc występuje, chociaż w różnym stopniu, w grupie form owadożernych, natomiast nie jest spotykana w grupie fito- i ksylofagów.

Na sesji „Behawior owadów w biologii stosowanej”, którą prowadził H. H. Evenhuis z Holandii, zaprezentowano 6 prac. Nieskuteczność niektórych insektycydów w zwalczaniu populacji owadów żerujących na magazynowanych produktach wynika najczęściej z ich nieprawidłowego stosowania. K. B. Wildey (W. Brytania) wykazał, że insektycydy działające na drodze kontaktu wpływają modyfikująco na behawior *Tribolium castaneum* czy *Oryzaephilus surinamensis* niezależnie od redukcji ich przeżywalności. Stosując insektycydy w różnej postaci jak zawiesiny, pudry itp. autor określał ich skuteczność działania posługując się w interpretacji zdjęciami powierzchni traktowanych insektycydem wykonanymi za pomocą mikroskopu skaningowego. Z przebiegu tej sesji warto również odnotować ciekawy referat M. E. Archera (W. Brytania) „Socjobiologia i matematyczny model symulacyjny dla rozwoju kolonii os *Vespula vulgaris* i *Dolichovespula sylvestris*”. Pozostałe prace dotyczyły badań nad bionomią i metodami zwalczania różnych szkodników uprawowych.

Sekcja „Adaptacje szkodników magazynowych do warunków europejskich”, której przewodniczył F. A. Hunter (W. Brytania) tematycznie była związana z sesją omawianą powyżej. Zaprezentowano tu serię aktualnie prowadzonych prac w Slough Pest Infestation Control Laboratory. W. A. Mathews naświetlił problemy wynikające z badań metabolizmu insektycydów fosforoorganicznych u owadów magazynowych ze szczególnym uwzględnieniem *Rhizopertha domnica*. W badaniach in vivo wykazano jak owad reaguje na toksynę, a porównując populację wrażliwą i niewrażliwą na dany insektycyd wykazano, kiedy i jak włączone są mechanizmy detoksykacji do rozwijających się mechanizmów odpornościowych. Badania metabolizmu malathionu na takich dwóch populacjach wykazały, że detoksykacja nie odgrywa istotniejszej roli w mechanizmach odpornościowych i powinno

się szukać innych dróg wyjaśniania tego problemu na przykład przez badanie substytutów zastępujących acetylocholinesterazę. Penetracja malathionu poprzez warstwy kutikuli nawet u osobników wrażliwych na ten insektycyd jest wolna i tutaj także można dopatrywać się braku jego efektywności. J. Chambers przedstawił badania nad metabolizmem bioresmethrinu u owadów spichrzowych oraz rozwój procesów odpornościowych na ten preparat u *Sitophilus granarius*. K. A. Mills ustalili przyczyny wytwarzania się odporności na fosfin u pięciu spichrzowych gatunków *Coleoptera*. D. B. Pinniger prezentował badania nad rozwojem *Sitophilus granarius* w ziarnkach traktowanych metyl-pirimphosem i metyl-chlorpyrifosem. Stwierdzono ściśle zależności między poziomem insektycydów a produkcją pokolenia F_1 . Przedyskutowano także możliwości rozwoju *S. granarius* w ziarniakach traktowanych insektycydami w zależności od wielu czynników. C. H. Bell i P. D. Cox omówili warunki kontrolujące proces diapauzy u 5 szkodników magazynowych z rodziny *Phycitinae*.

Większość europejskich gatunków spichrzowych pochodzi ze strefy subtropikalnej lub tropikalnej. Owady te zajmują różne nisze, najczęściej zupełnie odmienne aniżeli w ich naturalnych środowiskach, pojawiając się w miejscach gdzie mogą być dla nich dostępne resztki pożywienia. M. G. Jefferies zbadał miejsca występowania popularnych skórników *Dermestes maculatus* i stwierdził ich liczne występowanie między innymi w tuczarniach drobiu, pod klatkami, szczególnie w tych miejscach, gdzie trudne są do usunięcia resztki pożywienia, kał czy pierze ptactwa. Skórniki polują tam również na inne występujące z nimi gatunki drobniejszych owadów.

Sesja „Zintegrowane zwalczanie szkodników” prowadzona pod przewodnictwem M. Bonessa z RFN objęła 4 referaty. O zintegrowanym systemie zwalczania szkodników owadzych w Norwegii mówił T. Edland, zwracając szczególną uwagę na prawidłowy system prognozowania, zapewniający dzięki temu redukcję stosowania pestycydów w środowisku. Interesujące uwagi odnośnie do kapusty na wyplewionych zagonach lub w obecności chwastów przedstawili T. H. Coaker i E. I. Tukahirwa (W. Brytania). Stwierdzili oni że nieusuwanie chwastów z zagonów kapusty pozwala na redukcję ok. 80% liczebności mszycy *Brevicoryne brassicae* czy też o ok. 60% liczebności larw bielinkowatych. Chwasty stanowią tutaj swoistą osłonę zabezpieczającą przed składaniem jaj przez samice bielinków, a także utrudniają rozprzestrzenianie się larw podczas ich aktywnego żerowania. Redukcja liczebności mszycy wynika z kolei z kamuflażowej roli jaką pełnią chwasty oraz ze zmniejszonej imigracji na kapustę. Utrzymywanie chwastów (względnie innych podsiewanych roślin np. szpinaku czy fasoli) stwarza więcej kryjówek dla drapieżców takich, jak kusaki czy biegaczowate, co powoduje także znaczną redukcję innego gatunku — *Delia brassicae*. Jak wynika z powyższego różnicowanie gatunkowe uprawy ma istotne znaczenie w uzyskiwaniu odpowiednio wysokiego plonu tej rośliny.

A. Economopoulos (Grecja) mówił o technikach sterylizacji owadów stosowanych do redukcji liczebności niektórych gatunków owadów szkodliwych, a L. E. Stone omówił szkodniki upraw zbożowych Anglii i Walii.

Pracą sesji „Entomologia lasów europejskich” kierował W. Baltensweiler ze Szwajcarii. Wśród 6 wygłoszonych referatów dr M. Skrzypczyńska (Akademia Rolnicza — Kraków) omówiła badania nad pasożytami owadów uszkadzających nasiona i szyszki *Larix decidua* i *L. polonica* w Polsce. Analizę dobowej i sezonowej penetracji środowiska przez *Formica lugubris* przedstawił J. Breen (Irlandia). Większość zaobserwowanych zmian zagęszczenia kolumn mrówek, ich szybkość poruszania się, czy też liczebność osobników transportujących ofiary jest uzależniona przede wszystkim od temperatury powierzchni gleby. Autor przedstawił także dane odnośnie do składu pokarmowego mrówek w rytmie dobowym i sezonowym.

Dwie z prac poświęcone były *Zeiraphera diniana* Guenee (*Lepidoptera*), gatunkowi, który jest jednym z większych szkodników modrzewiowych pojawiających się masowo co 3—4 lata. W. Baltensweiler (Szwajcaria) omówił znaczenie rozprzestrzenienia się tego gatunku na zmiany dynamiki populacji, a K. R. Day (Irlandia Północna) omówił zmienność ekogeograficzną w jego ekologii. Ponadto R. F. Shepherd (Kanada) określił wpływ głodowania na przeżywalność i płodność u *Malacosoma dissia* (*Lepidoptera*, *Lasiocampidae*), a H. Pschorn-Walcher ze Szwajcarii omówił obecne osiągnięcia w regulacji metodami biologicznymi liczebności boreczników (*Hymenoptera*).

Na sesji „Wkład europejski do zwalczania chemicznego owadów” prowadzonej przez G. O. Evansa (Irlandia) zaprezentowano 4 prace. M. Vasić (Jugosławia) wykazał jak na przykładzie zwalczania *Thaumopotea pityocampa* i *Hyphantria cunea* można ograniczać nadmierną chemizację środowiska stosując zamiast tradycyjnych metod traktowania insektycydami specjalne urządzenia pozwalające na dozowanie danego insektycydu bezpośrednio do kolonii larw szkodnika. Autorzy uzyskiwali prawie 100% śmiertelność szkodnika stosując dawki 0,2‰ roztworu w ilości zaledwie 5—10 ml na gniazdo gąsienic, nie powodując tym samym strat w entomofaunie innych pożytecznych gatunków. W pozostałych referatach przedstawiono rezultaty badań nad opornością *Blatella germanica* przeciw stosowanym aktualnie insektycydom (E. Barson — W. Brytania), podano metody testowania insektycydów przeciw stonce ziemniaczanej (D. F. Powell — W. Brytania) i zaprezentowano nową metodę testowania selektywności pestycydów w stosunku do owadów pożytecznych w sadach (B. J. Sechser — Szwajcaria).

Z. Kaszabowi z Węgier powierzono prowadzenie sesji „Zmienność wewnątrzgatunkowa owadów”, na której ogłoszono również 4 referaty. Z badań P. M. Lecksteina i M. Llewellyna (W. Brytania) nad wpływem czynników środowiskowych na tworzenie się form uskrzydłych u *Tuberolachnus salignus* wynika, że pojawiają się one w populacji mszyc bezskrzydłych w warunkach skracania fotoperiodu, lecz jedynie w przypadku ich dużego zagęszczenia. Autorzy potwierdzenie znaleźli w badaniach laboratoryjnych. W warunkach kontrolowanych formy uskrzydłone nie były nigdy produkowane w koloniach o małej liczebności mimo zmian fotoperiodu, temperatury, a także zmian rośliny żywicielskiej. Efekt taki uzyskiwano jedynie w przypadku populacji o dużym zagęszczeniu. K. Zwart (Holandia) wykazał, że zmienność wewnątrzgatunkowa *Gelis* sp. (*Ichneumonidae*) zależy zdecydowanie od ilości dostępnego pokarmu, a więc od rozmiarów ewentualnej ofiary w większym stopniu aniżeli od różnorodności gatunkowej atakowanych ofiar. O zmienności wewnątrzgatunkowej muchówki *Oscinella fritt* (*Chloropidae*) mówił G. P. Vickerman (W. Brytania). Zmienność morfologiczna tego gatunku wynika z rodzaju trawy na której żyje. Przykładowo muchówki żyjące na *Festuca* i *Agrostis* sp. są morfologicznie podobne, aczkolwiek o wiele mniejsze aniżeli żyjące na *Lolium* sp. Formy żyjące na owsie wykazują znaczne różnice w stosunku do poprzednich, mimo to wszystkie formy mogą swobodnie krzyżować się wzajemnie. Genetyczne uwarunkowania stosunku płci w różnych populacjach *Aedes aegypti* przedstawił N. A. Ouda (W. Brytania).

Na sesji „Owady jako wskaźniki środowiskowe” prowadzonej przez H. Guntharta (Szwajcaria) zaprezentowano 8 prac. F. A. Bink (Holandia) omówił rolę niektórych owadów jako wskaźników środowiskowych. Przedstawił on badania nad *Lycena dispar* (*Lepidoptera*) jako przykład gatunku o dobrze poznanej bionomii, łatwego do prowadzenia obserwacji w terenie, a zarazem bardzo wrażliwego na wszelkie formy zmian eksploatacyjnych środowiska. G. Vickerman (W. Brytania) przedstawił wyniki 8-letnich badań entomofauny określonego obszaru agrocenozy, uwzględniając zmiany zagęszczenia i liczebności w odniesieniu do stosowanych zabiegów agrotechnicznych oraz stosowanych pestycydów. Do interpretacji zmian śro-

dowiskowych wykorzystał dane z przeprowadzonych badań laboratoryjnych. O zależnościach między składem gatunkowym roślin w uprawach łąkowych, a dynamiką liczebności i różnorodnością gatunkową fauny owadów mówili J. P. Curry i N. O'Neil (Irlandia).

Według Bistroma w Finlandii pozostało zaledwie ok. 12% starych lasów o ponad 140-letnim drzewostanie. Takie gatunki chrząszczy jak *Peltis grossa* (L.), *Cucujus cinnaberinus* (Scop.), *Ostoma ferruginea* (L.) czy *Dendrophagus crenatus* (Payk.) żyjące jedynie w środowiskach silnie zróżnicowanych obszarów leśnych mogą być wykorzystywane jako bioindykatory dla oceny różnorodności i stopnia naturalności określonych środowisk leśnych.

Zanieczyszczenie środowiska odzwierciedla się istotnie we wzroście frekwencji melanistycznych form w populacjach wielu gatunków motyli. K. Mikkola (Finlandia) przedstawił wyniki badań nad melanizmem przemysłowym u gatunków z rodzaju *Oligia*, będących doskonałymi bioindykatorami zmian w środowiskach dewastowanych przez zanieczyszczenia przemysłowe.

Na sesji ogólnej „Fizjologia owadów” zaprezentowano 3 prace. P. Elsen (Belgia) omówił wpływ czynników biotycznych i abiotycznych na szybkość przechodzenia pokarmu przez przewód pokarmowy u larw z grupy *Simulium* (Diptera). U gatunków żyjących w środowiskach leśnych treść pokarmowa przechodzi znacznie wolniej aniżeli u gatunków zamieszkujących np. sawanny. U tych ostatnich adoptowanych do warunków leśnych uzyskiwano wartości pośrednie. Stwierdzono, że szybkość przechodzenia cząstek przez przewód pokarmowy zależy także od koncentracji cząstek i temperatury wody. Mimo że wartości progowe dla stężenia cząstek w jednostce objętości okazały się bardzo podobne dla różnych gatunków, szybkość ich wędrówki przez przewód pokarmowy pozostawała jednakże zmienna. S. E. Reynolds (W. Brytania) i J. W. Truman (USA) omówili budowę i funkcjonowanie wyizolowanego hormonu eklozyjnego u *Manduca sexta* L., a L. Orshan i M. Pener (Izrael) wpływ fotoperiodu i zmian temperatury na indukowanie powtórnego okresu diapauzy reprodukcyjnej u samców *Oedipoda miniata* (Orthoptera).

Kongres zakończył wykład prof. H. F. Emdena, w którym autor zanalizował możliwości selektywnego wyboru żywiciela przez owady i bariery jakie wytwarzają organizmy żywicielskie zabezpieczające je przed nadmierną eksploatacją przez owady.

Na sesji plakatowej prezentowano głównie prace z zakresu entomologii stosowanej. W trakcie trwania Kongresu funkcjonowała również wystawa aparatury stosowanej w badaniach entomologicznych, w tym między innymi prezentowano detektor do rejestracji aktywności ruchowej owadów, stosowany do badania wpływu atraktantów i feromonów u spichrzowych gatunków owadów.

Commonwealth Agricultural Bureaux zorganizowało pokaz działania komputerowego systemu informacji naukowej. Organizatorzy zapewnili także przegląd i zakup najnowszej, jak również antykwarycznej literatury z różnych dziedzin entomologii. Zaprezentowano także specjalny program filmowy poświęcony biologii błonkówek socjalnych przygotowany dzięki uprzejmości Oxford Scientific Films Ltd.

Jak widać z przedstawionego powyżej programu działalności poszczególnych sesji naukowych, w większości prezentowane były prace z zakresu entomologii stosowanej, stosunkowo niewiele było można zaliczyć do klasycznych badań podstawowych. Wśród uczestników Kongresu dominowali także entomolodzy reprezentujący ośrodki realizujące przede wszystkim program badań o charakterze praktycznych zastosowań.

Dla uczestników organizatorzy przygotowali także atrakcyjne wycieczki do British Museum, Imperial College Field Station, Rothamsted Experimental Station

oraz do Pest Infestation Control Laboratory w Slough. Szkoda tylko, że wszystkie odbyły się w jednym terminie, co ograniczało możliwość zwiedzania do tylko jednego ośrodka. Po zwiedzaniu uczestnicy zostali przyjęci w siedzibie Royal Entomological Society przez Prezydenta i Zarząd Towarzystwa.

Warto podkreślić bardzo staranne przygotowanie Kongresu od strony organizacyjnej. Gospodarze potrafili zapewnić szybką i pełną informację, a także obsługę, mimo że brak było głównego organizatora, a całość funkcjonowała jedynie pod opieką członków Royal Entomological Society. Komitet Organizacyjny tworzyli Dr D. M. Broom, C. E. Dyte, H. F. van Emden, M. P. Hassell, J. F. V. Vincent i W. D. Watts, którym należy się duże uznanie za ich wkład w przygotowanie Kongresu.

W rezolucji końcowej przyjętej przez aklamację przez uczestników Kongresu stwierdzono konieczność dalszego kontynuowania tak dobrze rozpoczętej wymiany myśli między entomologami Europy. Stwierdzono także konieczność pełniejszego informowania entomologów w różnych krajach o przygotowywaniu kongresu, by zapewnić odpowiednią frekwencję i staranny dobór dopuszczanych prac, a także zwiększyć udział entomologów z krajów socjalistycznych. Do zorganizowania przyszłego Kongresu zobligowano Deutsche Gesellschaft für Angewandte Antomologie, można więc mieć nadzieję że przyszły Kongres będzie co najmniej tak samo udany jak pierwszy zainaugurowany w Reading.

Paweł Migula

VI MIĘDZYNARODOWY KONGRES PROTOZOOLOGICZNY



VI Międzynarodowy Kongres Protozoologiczny odbędzie się w Warszawie w dniach 5—11 lipca 1981 r. Organizatorami Kongresu są: Instytut Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego PAN w Warszawie, Komitet Cytobiologii Polskiej Akademii Nauk (krajowa grupa ECBO — Federacji Europejskich Towarzystw Biologii Komórki) i Sekcja Protozoologiczna Polskiego Towarzystwa Zoologicznego.

Kongres jest otwarty dla protozoologów wszystkich specjalności. Program naukowy przewiduje: referaty przeglądowe z najważniejszych dziedzin protozoologii, sympozja naukowe, sesje dla prezentowania zgłoszonych komunikatów oraz sesje plakatowe.

Sympozja i komunikaty będą zgrupowane w następujące sekcje:

- Systematyka i filogeneza Protozoa
- Genetyka i morfogeneza
- Rozwój i cykle życiowe
- Fizjologia, biochemia i immunologia
- Ruch i zachowanie
- Ekologia wolnożyjących i pasożytniczych Protozoa

Osoby zainteresowane uczestnictwem w Kongresie powinny zgłaszać się o bardziej szczegółowe informacje na adres:

Doc. dr Stanisław L. Kazubski

Sekretarz Generalny

VI Międzynarodowego Kongresu Protozoologicznego

Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego

Polskiej Akademii Nauk

02-093 Warszawa, ul. Pasteura 3

Termin wstępnych zgłoszeń upływa 1 marca 1980 r.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Алиция Браермаер</i> — Мониторинг экосистем — предварительная программа контроля за состоянием наземных экосистем	255
<i>Владимеж Михайлов</i> — О некоторых проблемах эволюционной гельминтологии . .	265
<i>Чеслава Добжецка</i> — К вопросу об функции соматической области коры головного мозга в дифференцировке тактильных раздражителей	273
<i>Люцина Василевска</i> — Пути эволюции почвенных нематод	291
<i>Якуб Мовшович</i> — Обзор ботанических садов СССР	301

CONTENTS

<i>Alicja Breymeyer</i> — Monitoring of ecosystems, considerations on the project of control of terrestrial ecosystems functioning	255
<i>Włodzimierz Michajłow</i> — Problems of the evolutionary helminthology . .	265
<i>Czesława Dobrzecka</i> — Functional organization of somatosensory cortex in differentiation of tactile stimuli	273
<i>Lucyna Wasilewska</i> — Evolutionary trends of soil nematodes	291
<i>Jakub Mowszowicz</i> — Review of botanic gardens in Soviet Union	301

SPIS TREŚCI

<i>Alicja Brey Meyer</i> — Monitoring ekosystemów	255
<i>Włodzimierz Michałłow</i> — O niektórych problemach helmintologii ewolucyjnej	265
<i>Czesława Dobrzecka</i> — Zagadnienie funkcji okolicy somatycznej kory mózgowej w różnicowaniu bodźców dotykowych	273
<i>Lucyna Wasilewska</i> — Drogi ewolucji nicieni glebowych	291
<i>Jakub Mowszowicz</i> — Przegląd ogrodów botanicznych ZSRR	301

RECENZJE

<i>Henryk Szarski</i> — Matthews, L. Harrison, The natural history of the whale	313
<i>J. Stanisław Knypl</i> — J. Derek Bewley, Michael Black, Physiology and Biochemistry of Seeds in Relation to Germination	314
<i>Ryszard W. Schramm</i> — John Postgate, Nitrogen Fixation	315
<i>Stefania Segda</i> — Człowiek przeciwko sobie?	317
<i>J. Stanisław Knypl</i> — J. Döbereiner, R. H. Burris, A. Hollaender i in., Limitations and Potentials for Biological Nitrogen Fixation in the Tropics	319
<i>Anna Spiechowicz</i> — D. Cichy, Problemy ochrony i kształtowania środowiska w pracy szkoły	323

KRONIKA NAUKOWA

<i>Bożydar Szabuniewicz, Jerzy Wróbel</i> — Polimeraza RNA wiriona N4; <i>Amelia Zakrzewska</i> — Rola kształtu komórek w hamowaniu ich wzrostu; <i>Tadeusz Gorczyński</i> — Efekty regulatorów wzrostu i rola korzeni w seksualizacji roślin szpinaku; <i>Tadeusz Gorczyński</i> — Współdziałanie organów w tworzeniu określonej płci u roślin dwupiennych; <i>Tadeusz Gorczyński</i> — Okres przebudowy i powstania nowych możliwości w badaniach fizjologii roślin ZSRR; <i>Irmína Pomianowska-Pilipiuk</i> — Człowiek, przyroda i przepływ energii na wyspie Gotlandii; <i>Irmína Pomianowska-Pilipiuk</i> — Zależność wydatków energetycznych imago <i>Tenebrio molitor</i> L. od temperatury; <i>Bożydar Szabuniewicz</i> — Ostrość wzroku sokoła; <i>Bożydar Szabuniewicz</i> — Szczepionka przeciwko wirusowi zapalenia wątroby B a los populacji szympanów; <i>Bożydar Szabuniewicz</i> — Zachowanie się składników organicznych i biologicznej struktury w drewnie araukarii (<i>Araucarioxylon arizonicus</i>) z okresu triasu	327
---	-----

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

<i>Jadwiga Kobuszevska</i> — Upowszechnianie nauk przyrodniczych w ramach Wszechnicy Polskiej Akademii Nauk	341
<i>Danuta Cichy</i> — XXX lat czasopisma „Biologia w szkole”	344

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

<i>Tadeusz Szczęsny</i> — Obrady XIV Zgromadzenia Ogólnego Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i Jej Zasobów w Aszhabadzie	349
<i>Lucyna Witalińska</i> — Sprawozdanie z IX Międzynarodowego Kongresu Mikroskopii Elektronowej	360
<i>Włodzimierz Michajłow</i> — Uroczyste obchody stulecia urodzin akad. K. J. Skrzabina i Konferencja Wszechzwiązkowego Towarzystwa Helmintologów	361
<i>Paweł Migula</i> — I Europejski Kongres Entomologiczny	365

MISCELLANEA

VI Międzynarodowy Kongres Protozoologiczny	373
--	-----

Kosmos jest czasopismem Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika, przeznaczonym dla szerokiego ogółu biologów. Publikuje artykuły przeglądowe oraz podstawowe informacje dotyczące postępu i rozwoju w naukach biologicznych, przy czym uwzględniane w nich są zarówno zagadnienia biologii eksperymentalnej, jak również biologii teoretycznej i ewolucyjnej.

Poza tym celem możliwie szerokiego informowania czytelników o sytuacji nauk biologicznych zarówno w kraju, jak i za granicą „Kosmos” prowadzi odrębne działy informacyjne, w których zamieszczane są: 1. dyskusje i krytyki naukowe, 2. recenzje książek naukowych, 3. kronika naukowa, 4. informacje dotyczące działalności różnych Zakładów i Instytutów oraz wiadomości o ciekawych zjazdach i konferencjach naukowych.

W „Kosmosie” nie będą publikowane doniesienia lub prace, które powinny się ukazywać w wyspecjalizowanych czasopismach biologicznych.

Tylko prenumerata zapewnia
regularne otrzymywanie
dwumiesięcznika

K O S M O S A

Prenumerata krajowa

Warunki prenumeraty

Cena prenumeraty krajowej

rocznie zł 90,—

półrocznie zł 45,—

Prenumeratę na kraj przyjmują Oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch”, oraz urzędy pocztowe i doręczyciele w terminach:

- do 25 listopada na I półrocze roku następnego i na cały rok następny,
- do 10 czerwca na II półrocze roku bieżącego.

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma Oddziałów RSW — w urzędach pocztowych.

Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli.

Prenumerata zagraniczna

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto PKO nr 1531-71 — w terminach podanych dla prenumeraty krajowej.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla zleceniodawców instytucji i zakładów pracy.

Bieżące i archiwalne numery można nabyć lub zamówić we Wzorcowni Wydawnictw Naukowych PAN-Ossolineum-PWN, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter) 00-901 Warszawa oraz w księgarniach naukowych „Domu Książki”.

A subscription order stating the period of time, along with the subscriber's name and address can be sent to your subscription agent or directly to Foreign Trade Enterprise Ars Polona — Ruch, 00-068 Warszawa, 7 Krakowskie Przedmieście, P.O. Box 1001, Poland. Please send payments to the account of Ars Polona — Ruch in Bank Handlowy S.A., 7 Traugutt Street, 00-067 Warszawa, Poland.

Indeks 36280

Kosmos, 3, 253—376, maj—czerwiec, Warszawa 1979